



PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA OFICINA DE PROYECTOS ÁGIL (PMO) PARA LA GERENCIA DE OPERACIÓN COMERCIAL DE EPM

Monografía para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

DORA LUCY CARMONA PATIÑO

MUSTIOLA MARGARITA GIL CARDONA

ALVARO DIEGO ESCOBAR ARISMENDY

Asesor

RICARDO LEÓN ISAZA DAVID

UNIVERSIDAD MINUTO DE DIOS

MEDELLÍN

2017

Hoja de Aprobación:

Medellín, Junio de 2017

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios por darnos la capacidad y sabiduría necesaria para alcanzar con éxito esta meta importante.

A nuestros familiares por su apoyo incondicional.

A nuestro Tutor por ayudarnos a alcanzar el objetivo propuesto.

Exclusión de responsabilidad

Los contenidos que se desarrollan en la presente monografía son el resultado de un ejercicio con fines meramente académicos, que en nada comprometen a la organización objeto de estudio ni a sus trabajadores. La descripción de situaciones corresponde a la observación e indagación realizada a las áreas y personas de la organización involucradas en este ejercicio.

Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| Resumen | 7 |
| Glosario..... | 9 |
| 1. Problema | 1 |
| 1.1. Descripción del problema..... | 1 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 4 |
| 2. Justificación..... | 6 |
| 3. Objetivos..... | 7 |
| 3.1. Objetivo General..... | 7 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 7 |
| 4. Alcance de la Investigación | 8 |
| 5. Marco referencial..... | 9 |
| 5.1. Antecedentes | 9 |
| 5.2. Contexto Organizacional..... | 12 |
| 5.2.1. Descripción de la Empresa..... | 12 |
| 5.2.2. Misión..... | 14 |
| 5.2.3. Visión..... | 14 |
| 5.2.4. Direccionamiento Estratégico..... | 14 |
| 5.3. Marco legal..... | 15 |
| 5.3.1. Otras leyes importantes. | 16 |
| 5.3.2. Organigrama institucional de los servicios públicos domiciliarios. | 17 |
| 6. Marco conceptual..... | 19 |
| 6.1. Definición de proyecto según el PMI..... | 19 |
| 6.2. Ciclo de vida del proyecto..... | 20 |
| 6.3. Procesos de la dirección de proyectos | 23 |
| 6.3.1. Grupo de Procesos de inicio. | 26 |
| 6.3.2. Grupo de Procesos de Planificación. | 26 |
| 6.3.3. Grupo de procesos de Ejecución..... | 28 |
| 6.3.4. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control..... | 29 |
| 6.3.5. Grupo de procesos de cierre..... | 30 |

| | | |
|--------|--|----|
| 6.4. | Áreas de conocimiento | 31 |
| 6.5. | Oficina de proyectos PMO | 33 |
| 6.5.1. | Tipos de PMO | 34 |
| 6.5.2. | Desafíos de la PMO | 35 |
| 7. | Diseño Metodológico | 37 |
| 7.1. | Caracterización del proceso actual de gestión de proyectos en la GOC de EPM..... | 37 |
| 7.1.1. | Modelo de gestión de proyectos | 37 |
| 7.1.2. | Ciclo de vida de los proyectos de EPM. | 38 |
| 7.1.3. | Entrevista de contextualización. | 41 |
| 7.1.4. | Tipo de estudio. | 43 |
| 7.1.5. | Población..... | 43 |
| 7.1.6. | Muestra..... | 44 |
| 7.1.7. | Técnicas de recolección de información. | 44 |
| 7.2. | Modelos de madurez | 46 |
| 7.2.1. | Modelo de Madurez CMM..... | 48 |
| 7.2.2. | Modelo de madurez PMMM (Project Management Maturity Model)..... | 51 |
| 7.2.3. | Modelo de Madurez OPM3®..... | 54 |
| 7.3. | Propuesta de diseño de la PMO | 57 |
| 7.3.1. | Tipo de PMO..... | 57 |
| 7.3.2. | Objetivos de la PMO..... | 58 |
| 7.3.3. | Misión de la PMO..... | 58 |
| 7.3.4. | Visión de la PMO..... | 59 |
| 7.3.5. | Estrategia de la PMO..... | 59 |
| 7.3.6. | Funciones de la PMO..... | 59 |
| 7.3.7. | Competencias de los miembros de la PMO..... | 60 |
| 7.3.8. | Dimensionamiento de la PMO..... | 60 |
| 7.3.9. | Estandarización de la metodología..... | 61 |
| 7.4. | Trabajo futuro..... | 65 |
| | Conclusiones..... | 66 |
| | Bibliografía | 68 |

Tabla de Ilustraciones

| | |
|--|-----------|
| <i>Ilustración 1: Ciclo de ingresos de EPM.....</i> | <i>1</i> |
| <i>Ilustración 2: Organigrama de la Vicepresidencia Comercial de EPM.</i> | <i>3</i> |
| <i>Ilustración 3: Ubicación filiales EPM.....</i> | <i>13</i> |
| <i>Ilustración 4: Direccionamiento Estratégico EPM.....</i> | <i>15</i> |
| <i>Ilustración 5: Organigrama Institucional SPD.....</i> | <i>18</i> |
| <i>Ilustración 6: Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Ilustración 7: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.</i> | <i>24</i> |
| <i>Ilustración 8: Interacciones entre procesos de la dirección de proyectos.....</i> | <i>25</i> |
| <i>Ilustración 9: Límites del proyecto.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Ilustración 10: Grupo de procesos de planificación Entrada-Salidas.</i> | <i>28</i> |
| <i>Ilustración 11: Tipos de PMO.....</i> | <i>35</i> |
| <i>Ilustración 12: Descripción de la PMO Organizacional.....</i> | <i>37</i> |
| <i>Ilustración 13: Ciclo de vida de los proyectos en EPM.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Ilustración 14: Descripción de los niveles modelo CMM.</i> | <i>50</i> |
| <i>Ilustración 15: Cinco niveles de madurez modelo PMMM.....</i> | <i>51</i> |
| <i>Ilustración 16: Modelo del PMMM aplicando sus dos modelos de referencia.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Ilustración 17: Modelo OPM3.....</i> | <i>55</i> |
| <i>Ilustración 18: Elementos del Modelo OPM3.....</i> | <i>56</i> |
| <i>Ilustración 19: Etapas del modelo OPM3.....</i> | <i>57</i> |

Lista de tablas

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 1: Organización Madura VS Organización Inmadura.....</i> | <i>47</i> |
| <i>Tabla 2: Modelo de Madurez CMM.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Tabla 3: Agrupamiento de Preguntas Modelo PMMM</i> | <i>53</i> |
| <i>Tabla 4: Formatos para la gestión de proyectos en EPM.....</i> | <i>64</i> |

Resumen

Este estudio se realizó con el ánimo de identificar el proceso actual de gestión de la Gerencia de Operación Comercial de EPM; para diseñar un apoyo que sirviera a una parte de los proyectos menores que estaban siendo desatendidos por los altos perfiles que se tienen para ingresar en la lista de grandes proyectos.

Por esta razón se incursionó en el diseño e implementación de una oficina PMO ágil, la cual tiene como objetivo dirigir y gestionar proyectos usando metodologías ágiles, además asegurar que se conserve un repositorio de lecciones aprendidas en los proyectos, de manera que se evite repetir los errores. El estudio, involucró investigación de campo y de carácter documental, con la participación de los directamente responsables de la ejecución de los grandes proyectos; siendo así la recolección de la información más verídica y de primera mano. El resultado; una oficina para proyectos menores que facilita el trabajo de los líderes de proyectos orientándolos en la planificación, seguimiento y control del cronograma de las diferentes actividades para llevarlos a feliz término.

Palabras claves: Proyectos, Modelos de madurez, Dirección de proyectos, oficina de gestión de proyectos ágil (PMO).

Introducción

En la actualidad es necesario conocer e implementar estándares y procesos que optimicen una o más tareas en una determinada área tal como es la de proyectos en una empresa. Estos modelos deben ser mejor con respecto a los ya utilizados; es decir, más eficiente, prácticos y que generen más rentabilidad a la compañía; y que a pesar de la significativa inversión que podría generar su implementación, se pueda ver recompensado en la contribución que represente para alcanzar sus objetivos estratégicos.

La PMO ágil se diseña entonces, como respuesta a la necesidad que tiene EPM de direccionar sus procesos de gestión de proyectos más pequeños dentro de sus limitantes de Plazo, costo y calidad, generando respaldo a los líderes de proyectos y promoviendo la utilización de los métodos de planeamiento, acompañamiento y control.

Bajo este contexto, el trabajo se resume en 3 partes fundamentales así: La primera parte se compone de la formulación general del problema que tiene actualmente EPM para la dirección de proyectos menores a 6 meses o de menos de 100 millones; la segunda describe teóricamente bajo el PMBOOK la teoría sobre la administración de proyectos y las PMO (Project Management Office); la tercera parte describe organizacionalmente a EPM y el modelo de proyectos que maneja para los proyectos que cumplen las condiciones antes mencionadas, se desarrolló la propuesta de la creación de la oficina. A partir de los resultados del trabajo y de los estudios que se realizaron al actual modelo, se concluye que es necesario diseñar una oficina de proyectos ágil para ayudar a gestionar los proyectos que se ven al interior de la gerencia y que actualmente no cuentan con un modelo de procesos estandarizado y que ocasionan problemas en términos de tiempo y costos.

Glosario

Acuerdo de nivel de servicio (ANS): Son contratos o acuerdos con los proveedores de productos o servicios. Normalmente consisten en niveles y objetivos de performance acordados. (COPC Inc, 2010)

Entregables del proyecto: Se define entregable a cualquier producto, resultado o servicio verificable que se produce al terminar una fase o un proyecto.

Fase de proyecto: Las fases son los diferentes momentos por los que pasa un proyecto durante toda su vida, y vienen determinadas por el logro de uno o más entregables, es decir el resultado concreto y real de un trabajo. Generalmente están definidas por alguna forma de transferencia técnica y documental.

Gestión de riesgos: Es la acción integral para el abordaje de una situación de desastre. Permite determinar los riesgos, intervenir para modificarlos, disminuirlos, eliminarlos o lograr la preparación pertinente para responder ante los daños que, sin duda, causará un determinado desastre (Msal, 2017).

Habilidades blandas: Es un término utilizado en la psicología organizacional relacionado con el cociente de inteligencia emocional, y que es el conjunto de rasgos de personalidad, habilidades sociales, comunicación, lenguaje, hábitos personales, amistad y optimismo que caracteriza a las relaciones con otras personas, incluyendo el sentido común y una actitud flexible positiva. (Alcalde, 2017).

Iniciativa: Esfuerzo de carácter temporal (tiene principio y fin), del que se derive una mejora, producto o servicio, que está relacionado con los objetivos e indicadores organizacionales, puede requerir la conformación de un equipo de trabajo temporal para llevarse a cabo y en el que la duración de al menos uno de sus estados (Formulación /Ejecución) sea menor a seis (6) meses.

KPI: Key Performance Indicators - Indicadores Clave de Desempeño

Manifiesto ágil: El manifiesto ágil es un documento que resume en cuatro valores y doce

principios las mejores prácticas para el desarrollo de software, basados en la experiencia de 17 industriales del software, en procura de desarrollos más rápidos conservando su calidad. (Valencia, 2007)

1. Problema

1.1. Descripción del problema

La Gerencia de Operación Comercial de EPM (GOC) está a la cabeza de los procesos de Facturación y Cuentas por Cobrar del Grupo EPM y sus 14 filiales nacionales, los cuales, de acuerdo con el actual modelo de la compañía, se encuentran enmarcados en el proceso de nivel 1 denominado Ciclo de Gestión de Ingresos. Este ciclo, como se puede observar en la Ilustración 1, corresponde a la manera como EPM gestiona la evolución financiera de sus cuentas por cobrar desde que son adquiridas por los usuarios en forma de bien o servicio, hasta el pago en su totalidad.



Ilustración 1: Ciclo de ingresos de EPM.

Fuente: Intranet EPM 2017

Para entender mejor el ciclo de gestión de ingresos, se explican cada uno de sus procesos a continuación:

- a) **Planificación operativa:** Este proceso es el encargado de identificar, planear y presupuestar de forma integral los focos de gestión, los proyectos, planes

operacionales y de mejora alineados con el direccionamiento estratégico corporativo y competitivo, asignando los recursos necesarios para dar cumplimiento a los objetivos de corto plazo.

- b) Facturación:** EPM define este proceso como el encargado de expedir oportuna y correctamente la facturación a los grupos de interés que corresponda, gestionando el cierre con lo generado por los negocios y por otras dependencias del grupo, en cumplimiento de la normatividad legal vigente, y los lineamientos aplicables para el cobro de la prestación de las soluciones.
- c) Control pérdidas no técnicas:** Con este proceso, EPM realiza el seguimiento, el control y las acciones necesarias para mantener o reducir las pérdidas en la prestación de los servicios de acueducto, energía eléctrica y gas, en los niveles técnicos, financieros y regulatorios aceptables.
- d) Recaudo:** Proceso con el que EPM Recibe y registra los ingresos del Grupo Empresarial, con el fin de captar los recursos económicos.
- e) Cuentas por cobrar y gestión cartera:** A este proceso le corresponde gestionar y recuperar las cuentas por cobrar atendiendo las políticas financieras y comerciales, garantizando el manejo adecuado de los recursos, optimizando el beneficio económico para EPM y la Filial ordenadora del pago y la satisfacción de los proveedores y grupos de interés.
- f) Seguimiento y mejora a la gestión:** Este proceso de EPM se encarga de analizar las métricas y datos asociados a la ejecución de los procesos con el fin de establecer las acciones de mejora necesarias para el logro y optimización de los resultados planificados.

El propósito principal de la GOC es liderar el control del aseguramiento de ingresos y la excelencia operativa en el desarrollo de sus actividades, para garantizar el cierre del ciclo

comercial, gestionar el ciclo de riesgo del cliente, asegurar los acuerdos de nivel de servicio (ANS) de acuerdo con las ofertas de valor y velar por una experiencia del cliente satisfactorio (EPM, 2017).

Para cumplir estos objetivos la GOC cuenta con un total de 262 trabajadores oficiales, distribuidos en tres (3) Unidades y un (1) Departamento; cada una de estas unidades es liderada por un jefe de estructura y al interior de ellas, adicionalmente, se tiene la responsabilidad de administrar los contratos de lectura, revisión de instalaciones, impresión, distribución de facturas, cobro persuasivo y cobro coactivo, que en total alcanzan los setenta mil millones de pesos (70.000.000.000) al año y emplean alrededor de 1000 personas. A su vez, la GOC depende jerárquicamente de la Vicepresidencia Comercial de la compañía, tal como se muestra en la Ilustración 2.

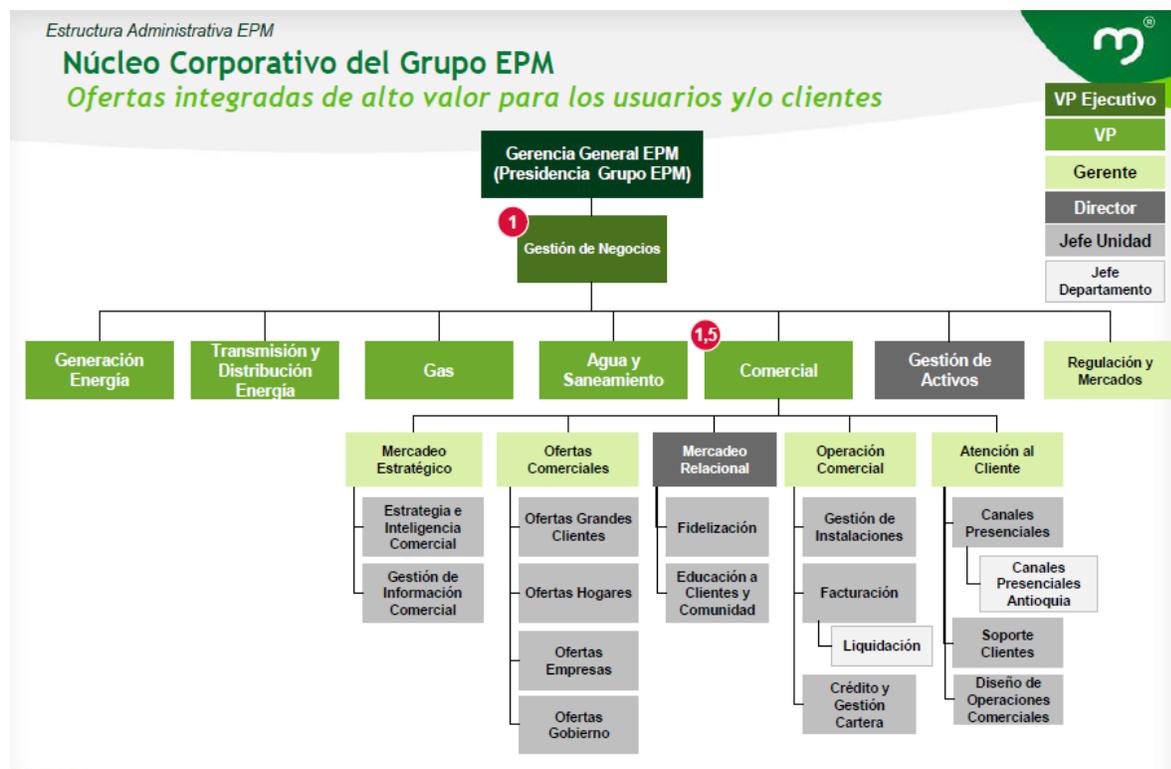


Ilustración 2: Organigrama de la Vicepresidencia Comercial de EPM.

Fuente: Intranet EPM 2017

Es debido a la envergadura de los procesos que tiene a cargo, que en múltiples ocasiones es necesario desplegar proyectos e iniciativas (proyectos de menor alcance) en algunas ocasiones liderados desde la misma Gerencia y en otras desde las Unidades que dependen de ella.

Generalmente se formulan con el propósito de lograr eficiencias operativas, incluir nuevos mercados y ofertas, adoptar nuevos modelos o tecnologías, entre otros. Para cada uno de estos proyectos o iniciativas se designan líderes que deben garantizar la ejecución, control, cierre y entregables de cada etapa del proyecto y en muchas ocasiones también deben continuar con responsabilidades que garanticen la operación normal de los procesos.

Sin embargo, en la GOC no se cuenta con un equipo integrador que apoye al Gerente, Jefes de Unidad y a los líderes de las iniciativas, en los proyectos pequeños o menores a seis (6) meses; en otras palabras, se requiere personal que cumpla, para estos proyectos, las funciones de una oficina de proyectos PMO – Project Management Office. (Project Management Institute, Inc., 2008) y que asegure una clara definición del alcance, promoviendo el uso de una metodología estandarizada, coordinando la comunicación entre los proyectos, vigilando el cumplimiento de políticas, procedimientos y plantillas; así como gestionando recursos compartidos e identificando mejores prácticas que permitan una mejor gestión de tiempos, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos, identificación de interesados y que valide la calidad y los logros obtenidos en cada una de las fases.

1.2. Formulación del Problema

Debido al tamaño del Grupo EPM y a la magnitud de los proyectos que desarrolla, se creó al interior de la compañía una segmentación que conlleva a que solo se considere como proyectos únicamente aquellas iniciativas que cumplan, de manera simultánea, con las siguientes dos condiciones:

- Tener un horizonte de ejecución superior a seis meses.
- Tener un costo superior a 100 millones de pesos.

Esto implica que cualquier iniciativa que no cumpla con al menos una de las dos condiciones anteriores debe ser abordada por cada dependencia sin el acompañamiento de la PMO corporativa.

Si bien, hasta la fecha, los proyectos e iniciativas lideradas desde la GOC se han caracterizado por entregar resultados de calidad y por el debido cumplimiento de cronogramas y presupuesto. Se propondrá entonces, un diseño de PMO ágil, para aquellos proyectos que no cumplen con las condiciones anteriores, con el propósito de evitar que en el futuro se generen afectaciones en la carga laboral, se pierda la posibilidad de tener mecanismos de retroalimentación o de adopción de nuevas metodologías que permitan entregar mejores resultados y capturar nuevas sinergias y especialmente para apoyar aquellas iniciativas que al considerarse de menor alcance, no son vistas por la PMO de la compañía.

2. Justificación

Mediante el diseño de una oficina de PMO ágil para proyectos pequeños en La GOC de EPM, se pretende ayudar a cumplir con el direccionamiento estratégico de la empresa, *“orientar la gestión corporativa y competitiva del grupo empresarial hacia el logro de sus proyecciones de largo, mediano y corto plazo y su posicionamiento en el sector, unificando las directrices y lineamientos como elementos direccionadores de la organización”* (EPM, 2017)

Por esta razón, se ha elegido abordar esta investigación debido a que la mezcla de los dos mundos (metodologías ágiles y predictivas) podrían constituir un gran aporte, de acuerdo con el tipo de organización y el tipo de proyectos e iniciativas que se trabajan; es decir, contar con una PMO que apoye la estrategia de la Gerencia pero que esté orientada a aconsejar y guiar más no a controlar y vigilar. Agregando valor a los equipos de trabajo, más que garantizar el cumplimiento de presupuestos y calendarios, sin que esto signifique que dejen de cumplirse (slashmobility, 2017).

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Proponer un diseño de una oficina de proyectos ágil (PMO) para la orientación de proyectos pequeños de la Gerencia de Operación Comercial de EPM basados en la Guía del PMBOK®

3.2. Objetivos específicos

1. Caracterizar el proceso actual de gestión de proyectos que tiene la Gerencia de Operación Comercial de EPM.
2. Identificar los conceptos principales y el estado del arte de las PMO ágiles y cómo se diseñan e implementan.
3. Diseñar la oficina de proyectos para la Gerencia de operación comercial de EPM, que gestione sus pequeños proyectos bajo el estándar PMBOK.

4. Alcance de la Investigación

Si bien la definición de PMO que se encuentra en el PMBOK es *“Una estructura organizacional que estandariza los procesos de gobierno relacionados a los proyectos y facilita el compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas. Las responsabilidades de una PMO pueden ir desde proporcionar las funciones de apoyo de gestión de proyectos hasta ser realmente la responsable de la gestión directa de uno o más proyectos”* (PMBOK, 2008) En muchas ocasiones las PMO son percibidas como oficinas cuyo único fin es controlar el uso de las metodologías y plantillas definidas.

Se procura con la presente investigación, que desde el análisis de la información y el diseño de una PMO ágil, se aporte a la GOC en la orientación de los proyectos que no son atendidos por la oficina de proyectos existente, propiciando el mejoramiento continuo, facilitando el trabajo de los líderes de proyectos y aportando a la excelencia operativa.

Con este trabajo se pretende abarcar únicamente las etapas de análisis de información y diseño, es decir que no es uno de sus objetivos lograr la implementación de la PMO.

5. Marco referencial

5.1. Antecedentes

Es indiscutible e innegable que actualmente la gestión de proyectos impacta directamente las empresas, y ocupa un lugar muy importante en la dinámica personal y profesional, por tal razón es importante establecer los procesos generados dentro de dichas empresas para el desarrollo y crecimiento de las mismas y que cada día logren ser más competitivas.

Dentro de los procesos que toda compañía debe tener, como base en su operación diaria, se enumera la gestión de proyectos; el cual debe enfocarse en llenar las brechas que se presentan al momento de gerenciar proyectos de distinta índole en una empresa, tal es el caso y la falta de este proceso que terminan subcontratando las actividades de los proyectos con terceros y su gestión se reduce únicamente a la recepción de los entregables.

Muchas empresas han incursionado en el montaje de oficinas de PMO ágiles, mostrando iniciativa frente a otras compañías. Esta evolución es importante basarla en procesos contundentes y adecuados que busquen siempre promover el avance de la empresa y que de manera paralela no genere inconvenientes que retrasen su desempeño y competitividad.

Para esto nada mejor que incorporar los procesos que se especifica en la guía PMBOK en relación a la dirección de proyectos; adoptando las técnicas de inicio, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre; buscando como objetivo final un mejor desarrollo del proyecto y asegurando el cumplimiento de las especificaciones, cronogramas y presupuestos de los mismos.

Al hablar de las consecuencias que acarrea no tener una oficina para orientar proyectos, indiscutiblemente se dejan ver algunas que afectan el panorama empresarial; una de ellas son las pérdidas monetarias que se generan al no tener visibilidad sobre la

administración del proyecto, pues no se puede identificar cualquier cambio sobre lo estipulado en el cronograma y retrasa todo tipo de solución oportuna que se pueda brindar; esto a la compañía le genera pérdidas económicas, incumplimiento a sus clientes y traspés para alcanzar el crecimiento esperado. Por el contrario, una adecuada gestión permitirá identificar estas tareas y realizar controles de cambio que permitan prevenir posibles inconvenientes en el desarrollo del proyecto.

Es por esta razón que varias empresas han incursionado en el diseño e implementación de las oficinas PMO ágiles, de las cuales se puede destacar las siguientes:

- **Corporación Autónoma regional del Valle del Cauca (CVC):**

Identificaba falencias dentro de la ejecución de su plan de acción (PA) al no tener un modelo o prototipo de gestión administrativa, que proporcionara control a los proyectos que realizaba; se dedicaba entonces a ejecutar programas que respondían a una problemática ambiental, sin tener herramientas que respaldaran al seguimiento de los recursos destinados para tal fin; dejando ver contratiempos muy fuertes en el cumplimiento de los objetivos, como pérdidas en el presupuesto o en avances y tiempos de entrega, también errores en la toma de decisiones que no dejaban optimizar los recursos en tiempo y costos.

La dirección de planeación, para dar fin a la problemática presentada, implementó una oficina de proyectos para recolección de información y aplicó nuevos estándares que permitieron generar cuadros de control y estar más alineados con los propósitos de la organización. Para llevar a cabo las tareas de planeación y seguimiento, contrató profesionales especializados en gestión de proyectos, los cuales adoptaron nuevas plantillas, formatos, manuales y demás documentos necesarios para aplicar la gestión de proyectos, que permitieron filtrar la información y generar reportes, permitiendo crear procesos de cada área de conocimiento en la organización. (Ramos, 2016)

- **Empresa de acueducto y alcantarillado de Pasto (EMPOPASTO):**

EMPOPASTO es una empresa prestadora de servicio de acueducto y alcantarillado que debe estar en continuo crecimiento; por ende, debe desarrollar innumerables proyectos de cobertura y expansión para mejorar las redes y la calidad del agua; sin embargo, no cuenta con una metodología estándar de administración de proyectos lo que acarrea problemas procedimentales, de métricas de resultado y avance en los proyectos; adicional a esto, no se cuenta con un plan de riesgos que cumpla con los lineamientos estratégicos de la empresa.

Al implementar la oficina de proyectos, la compañía EMPOPASTO logró coordinar los proyectos garantizando el cumplimiento en alcance, tiempo, costo y calidad estandarizando los procedimientos, disminuyendo los costos asociados a los proyectos y la frecuencia de los fallos que se cometían desde la empresa.

La oficina PMO se convierte en un área de apoyo al plan estratégico de las áreas de la empresa, logrando la eficiencia en la administración de proyectos (Calpa & Zambrano, 2014)

- **Magnum Logistics SA**

Es una empresa dedicada a los servicios logísticos ubicada en un sector altamente competitivo y de gran entrada de nuevos jugadores; debido a esto es necesario que la compañía este en constante innovación para dar un valor agregado a sus clientes.

Todas estas actividades se convierten en proyectos que son necesarios para el crecimiento de la empresa; pero en la actualidad no son desarrolladas con los estándares estipulados por el PMI, y por ende no se logran llevar a cabo en el marco de proyectos alineados con las estrategias organizacionales.

Lo que logra la empresa Magnum Logistics al implementar una oficina de proyectos es poder evaluar la situación actual de la administración de estos en la compañía y

diagnosticar su grado de madurez, para implementar estándares que brinden el lineamiento con los objetivos organizacionales; además del cambio generado dentro de todos los niveles de la empresa, generando un ambiente propicio para la debida ejecución de proyectos y con procesos claramente definidos (Fernández, 2014).

Todas estas empresas antes descritas muestran cómo una oficina PMO es muy necesaria para crear una cultura de buenas prácticas en la administración de proyectos; la cual permite tener un modelo de madurez que encaminan a la compañía a explotar el máximo de sus oportunidades y sacar el mayor beneficio posible de todas las iniciativas generadas desde su organización.

5.2. Contexto Organizacional

5.2.1. Descripción de la Empresa.

Empresas públicas de Medellín EPM es un conjunto de empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios (SPD): acueducto, alcantarillado, gas natural, energía eléctrica y tecnologías de la información; la sede principal está ubicada en la Ciudad de Medellín Capital de Antioquia; sin embargo, presta estos mismos servicios a otros Países y ciudades a través de sus filiales.

Como se muestra en la ilustración 3 Ubicación filiales EPM; se especifica cada uno de los países en los cuales el grupo EPM tiene una sede internacional, así mismo como se observan los lugares nacionales donde llegan los servicios prestados por la compañía.



Ilustración 3: Ubicación filiales EPM.

Fuente: Intranet EPM 2017

El propósito principal de la empresa es “*permanecer en el tiempo mediante la contribución al desarrollo de territorios sostenibles y competitivos, generando bienestar y desarrollo con equidad en los entornos donde participa*” (Intranet EPM, 2017). Es así como EPM se ha posicionado como una de las empresas más competitivas del siglo por su gran proyección a nivel nacional e internacional.

Como se lee de la Fuente Intranet EPM, la empresa se rige por los siguientes valores, que promueven el desarrollo organizacional de una manera ética y responsable.

- Transparencia
- Responsabilidad
- Calidez

5.2.2.Misión.

Somos promotores del desarrollo sostenible en las comunidades donde opera el grupo EPM (Intranet EPM, 2017).

5.2.3.Visión.

En el 2022 seremos reconocidos como promotores de sostenibilidad en las comunidades donde opera el grupo EPM (Intranet EPM, 2017).

5.2.4.Direccionamiento Estratégico.

EPM busca proyectarse en el tiempo de una manera sostenible, consolidándose como empresa rentable y competitiva, que a su vez le permite crecer tanto a nivel nacional e internacional desarrollando proyectos y buscando oportunidades en los mercados actuales, así mismo posicionándose como empresa líder de servicios domiciliarios en Colombia.

La ilustración 4, Direccionamiento Estratégico EPM, deja ver los cuatro focos principales en los que la compañía basa sus estrategias y a los cuales apunta para alcanzar su objetivo Mega: *“En el 2025 el grupo EPM estará creciendo de manera eficiente, sostenible e innovadora; garantizando el acceso a los servicios que preste en los territorios donde esté presente...”* (EPM, 2017).

Sus estrategias son:

- Generación de Valor

- Clientes y mercado
- Operaciones
- Aprendizaje y desarrollo



Ilustración 4: Direccionamiento Estratégico EPM.

Fuente: Intranet EPM 2017

EPM pretende ejecutar cada una de las estrategias antes mencionadas para atender las necesidades tanto de sus autores como de los clientes permitiendo seguir siendo líder en proyectos que promueven el crecimiento y la expansión de la compañía.

5.3. Marco legal

El Marco regulatorio de los servicios públicos en Colombia, está regido por la constitución

política Título XII "*Del Régimen Económico y de la Hacienda Pública*", Capítulo 1 "*De las Disposiciones Generales*", Artículos 333 y 334; y el Capítulo 5 "*De la Finalidad Social del Estado y de los Servicios Públicos*", Artículos 365 al 370; los cuales hablan de cómo el Estado se convierte en un ente que vela por que cualquier organismo público o privado preste de manera óptima los servicios públicos domiciliarios y que garantice su constancia de tal manera que lo beneficiarios no se vean perjudicados en ningún caso.

Para esto abre las puertas a la competitividad generada por empresas prestadoras de estos servicios, generando desarrollo para la región sin incurrir en un aumento en el gasto público; así mismo como vigilar y controlar que la competencia sea armónica pero productiva.

5.3.1. Otras leyes importantes.

Se mencionan otras leyes que tratan asuntos sobre los servicios públicos domiciliarios que tienen importancia en alto grado.

Tomado de sitio Web (Con-Summa, 2017).

- **Ley 37 de 1993:** Por la cual se regula la prestación del servicio de telefonía móvil celular, la celebración de contratos de sociedad y de asociación en el ámbito de las telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 80 de 1993:** Art. 2° Inc. 3°. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.
- **Ley 142 de 1994:** Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 505 de 1999:** Por medio de la cual se fijan términos y competencias para la realización, adopción y aplicación de la estratificación a que se refieren las Leyes 142 y 177 de 1994, 188 de 1995 y 383 de 1997 y los Decretos Presidenciales 1538 y 2034 de 1996.

- **Ley 632 de 2000:** Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996.
- **Ley 599 de 2000:** Art. 240 numeral 5.
- **Ley 689 de 2001:** Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994
- **Ley 820 de 2003:** Art. 2, 14, 15, 22, 24
- **Ley 962 de 2005:** Por la cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos. Art. 2
- **Ley 1117 de 2006:** Por la cual se expiden normas sobre normalización de redes eléctricas y de subsidios para estratos 1 y 2.
- **Ley 1091 de 2006:** Art. 9, 11.
- **Ley 1259 de 2008:** Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
- **Ley 1428 de 2010:** Por la cual se modifica el artículo 3° de la Ley 1117 de 2006.
- **Ley 1469 de 2011:** Por la cual se adoptan medidas para promover la oferta de suelo urbanizable y se adoptan otras disposiciones para promover el acceso a la vivienda.
- **Ley 1450 de 2011:** Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Art. 12, 21, 97, 99, 121, 125, 126, 181, 210, 247, 250, 251 Par. 2°.

5.3.2. Organigrama institucional de los servicios públicos domiciliarios.

Se presenta el organigrama de los SPD y sus principales entes gubernamentales, encargados de la planeación, vigilancia, regulación y control de la prestación de los mismos.

Como se puede detallar en la ilustración 5, tanto el Ministerio de Minas y Energía como el Departamento Nacional de Planeación, se encargan de la administración y control de los SPD, del mismo modo que se encargan de regular su “*generación, transmisión, distribución y comercialización*” (SSPD, 2012).

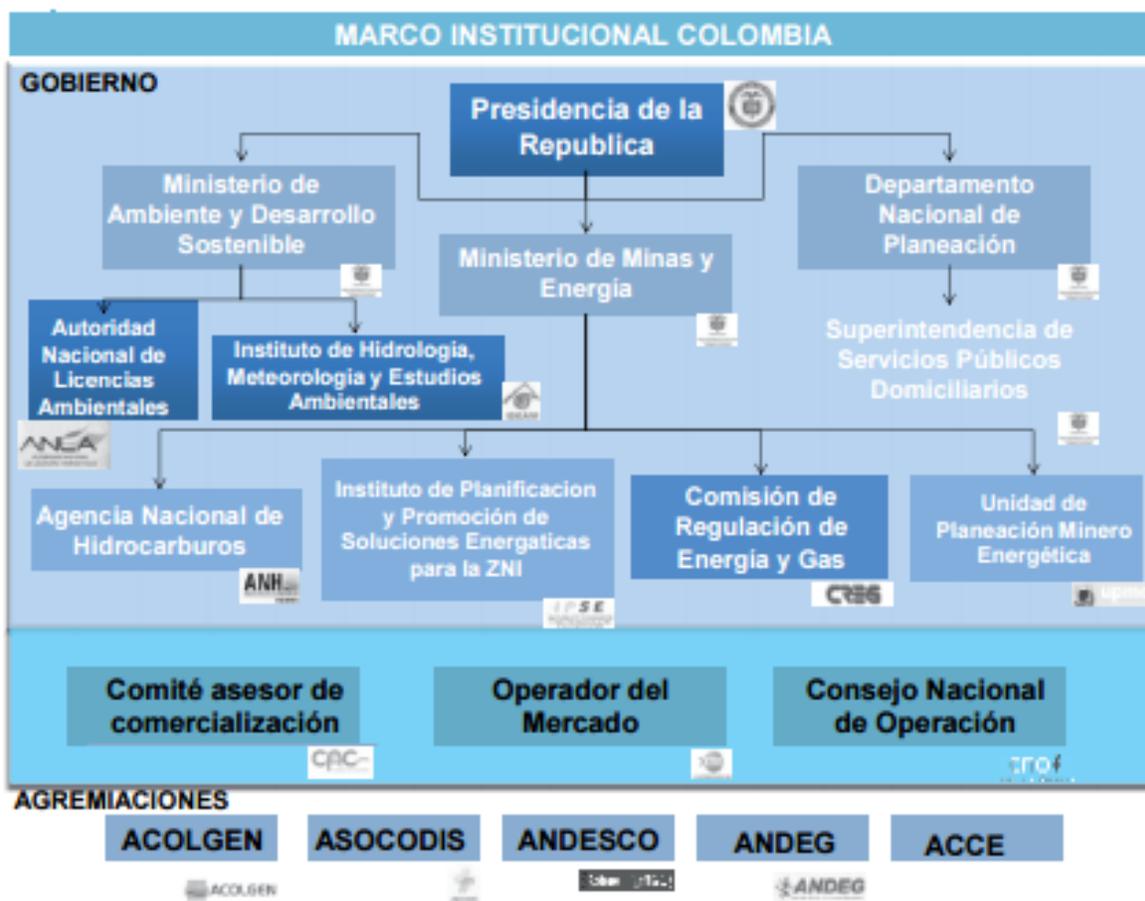


Ilustración 5: Organigrama Institucional SPD.

Fuente: superservicios.gov.co/SSPD

6. Marco conceptual

6.1. Definición de proyecto según el PMI

Los proyectos son ideas encaminadas a lograr un fin específico que de una u otra manera ayudan a las empresas a generar un significado de valor reflejado en ingresos. Para el (PMBOK, 2008) *“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos”*.

Se entiende también, como un esfuerzo de carácter nuevo y temporal (tiene principio y fin), de elaboración progresiva del que se derive un producto o servicio, que está relacionado con los objetivos e indicadores principales del Cuadro de Mando Integral del grupo empresarial y que es de seguimiento del grupo directivo de primer nivel, el cual requiere la conformación de un equipo de trabajo temporal para llevarse a cabo.

Todos los proyectos tienen metas que se deben llevar a cabo bajo un presupuesto, tiempo e indicaciones estipuladas previamente, además de que debe ser sostenible y duradero en el tiempo.

Cada una de estas ideas surgen como respuesta a una necesidad identificada por la organización, de ahí que el proyecto finalice cuando se vea cubierta la necesidad o se agoten los recursos estipulados para tal fin, que se pueda cumplir con estas condiciones depende de que tan bien dirigido esté el proyecto.

Y al hablar de la gestión de proyectos el PMI indica que *“es la aplicación del conocimiento, de las habilidades, y de las técnicas para ejecutar los proyectos en forma eficiente y efectiva”* (PMI, 2014). De tal manera que se convierte en las herramientas que toda empresa requiere para lograr las metas propuestas en su negocio y poder competir en el mercado, alineando estas habilidades y técnicas a las estrategias de la organización y obteniendo una mejora en su rentabilidad.

Es de anotar que *“El primer desafío para la gestión de proyectos es alcanzar la meta del proyecto”* (Ireland, 2006), y *“los objetivos dentro de las limitantes conocidas”* (Phillips, 2003).

Cuando se habla de limitantes conocidas, se refiere a calidad, tiempo, alcance y presupuesto, sin embargo, el gran desafío es alcanzar las metas propuestas optimizando los recursos asignados y garantizando calidad en el resultado.

Se puede identificar varios tipos de proyectos dependiendo el contexto en el cual se requiera y los objetivos que se persiga, pero la gran mayoría se puede enmarcar en uno de estos dos tipos:

- **Proyecto Productivo:** El cual busca crear un bien o servicio para satisfacer necesidades de consumo diario en la sociedad, generalmente estos proyectos buscan crear rentabilidad y son promovidos por empresas privadas
- **Proyecto Social:** Con este tipo de proyectos se desea impactar de buena manera en la calidad de vida de la población involucrada y creando una condición de desarrollo para la sociedad; sus promotores son el estado, las organizaciones sin ánimo de lucro, incluso muchas empresas con sus políticas de responsabilidad social.

Los proyectos se utilizan para alinear las metas de la organización con el plan estratégico que deben llevar a cabo, ya que cada organización tiene como objetivo un crecimiento progresivo y rentable.

6.2. Ciclo de vida del proyecto

El PMI (PMI, 2014) define el ciclo de vida del proyecto *“como la serie de fases por las*

que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre”. Estas fases son secuenciales y dependen del proyecto mismo, sus necesidades y su aplicación. “Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables específicos y las actividades que se llevan a cabo variarán ampliamente dependiendo del proyecto”. (p.38)

Al iniciar un proyecto se espera el logro de la finalidad por la que se está desarrollando; pero para que su resultado final sea el propuesto se debe tener en cuenta la coordinación de todas las etapas y la alineación con los recursos materiales y humanos que se requieran para ello. De este engranaje depende las decisiones que se tomen para superar las dificultades que en la práctica suelen aparecer; dichas fases generalmente se determinan de acuerdo con las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en su desarrollo.

Se pueden distinguir cuatro etapas principales, las cuales pueden variar según la complejidad del proyecto y corresponden básicamente a:

(PMBOK, 2008, pág. 39)

- Inicio del proyecto
- Organización y preparación
- Ejecución del trabajo
- Cierre del proyecto

Estas etapas se enmarcan dentro de la ilustración 6 Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto, y sirve para comparar la naturaleza de todos los proyectos, sin importar su variedad.

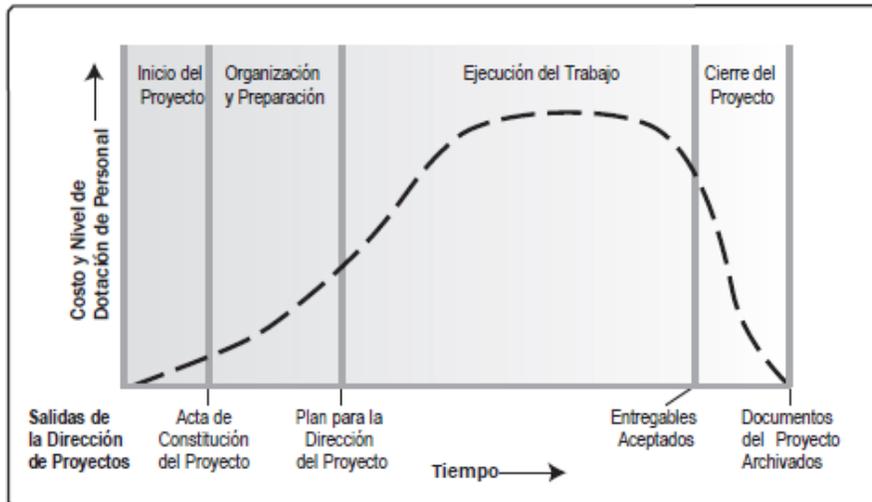


Ilustración 6: Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto.

Fuente PMI (2014, p. 39)

Cada proyecto varía respecto a otros en múltiples aspectos: costos, duración, actividades a ejecutar; y en la manera como las empresas abordan sus estrategias de cumplimiento; sin embargo, se debe reconocer que todos tienen fases en común que pueden contribuir al buen manejo de cada tarea y que sirven para controlar las limitaciones del proyecto.

Para entender mejor la anterior estructura, se explica brevemente cada una de las fases, las cuales ayudan a identificar esos puntos generales e ineludibles, enmarcados en un ciclo que todo proyecto debe tener.

- **Inicio del proyecto:** Es en esta fase donde se define el proyecto que se va a realizar, su objetivo, y las actividades que se deben llevar a cabo dentro de la organización para hacerlo oficial.
- **Organización y preparación:** En esta fase se calendariza las acciones o actividades que se llevan a cabo para obtener el objetivo propuesto, también se enumeran los recursos de los que se dispone y los responsables de realizar cada actividad; de esta manera se puede monitorear que las fechas estipuladas se cumplan.

- **Ejecución del trabajo:** Es en esta fase donde se ejecutan cada una de las acciones propuestas en la fase anterior; pero es deber del director del proyecto vigilar que la planificación se cumple con la mayor precisión posible y coordinar al equipo para facilitar la solución a los problemas que vayan surgiendo.
- **Cierre del proyecto:** En esta fase se evalúa el proyecto en su totalidad y se oficializa todos los temas contractuales que implica la terminación del mismo, entregando todos los documentos necesarios donde se evidencie la gestión y culminación del proyecto.

Al finalizar cada una de las etapas del proyecto se puede hacer una evaluación por medio de entregables para establecer un control de éxito y diagnosticar los aspectos que se deben mejorar para las etapas siguientes; garantizando, de esta manera, que el objetivo se puede cumplir en el tiempo propuesto y con los mejores resultados.

6.3. Procesos de la dirección de proyectos

Cada etapa conlleva dentro de sí un grupo de procesos que deben ser dirigidos adecuadamente para garantizar el logro de las metas, de ahí que la dirección de proyectos sea la manera más efectiva de coordinar todos los conocimientos y aplicarlos de manera estratégica.

La guía del (PMBOK, 2008, pág. 47) define los procesos de la siguiente manera: *“Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen”*. El desafío al dirigir un proyecto es lograr el correcto ensamble de cada proceso con los demás y poder entregar al cliente un buen producto.

“Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de las salidas que producen. Los Grupos de Procesos rara vez son eventos discretos o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo del proyecto” (p.51).

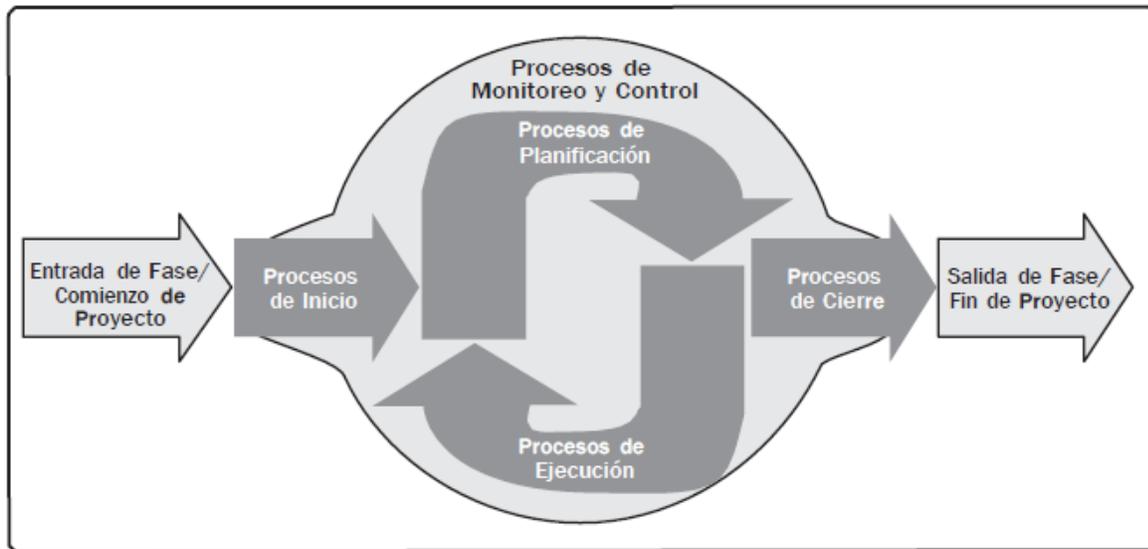


Ilustración 7: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

Fuente: PMI (2014, p. 50)

La ilustración 7 indica la relación que hay en el grupo de procesos de la dirección de proyectos, y muestra como cada salida proporciona la entrada del siguiente proceso; estableciendo el marco en el que se debe realizar y definiendo los límites y relaciones que deben ser consideradas para la correcta ejecución del proyecto.

En la ilustración 8 se observa la iteración entre los procesos de cada fase, además se debe tener presente que estos procesos se superponen y se vuelven de naturaleza integradora dejando ver cómo se vinculan en la salida, asegurando que el proyecto avance de forma eficaz.

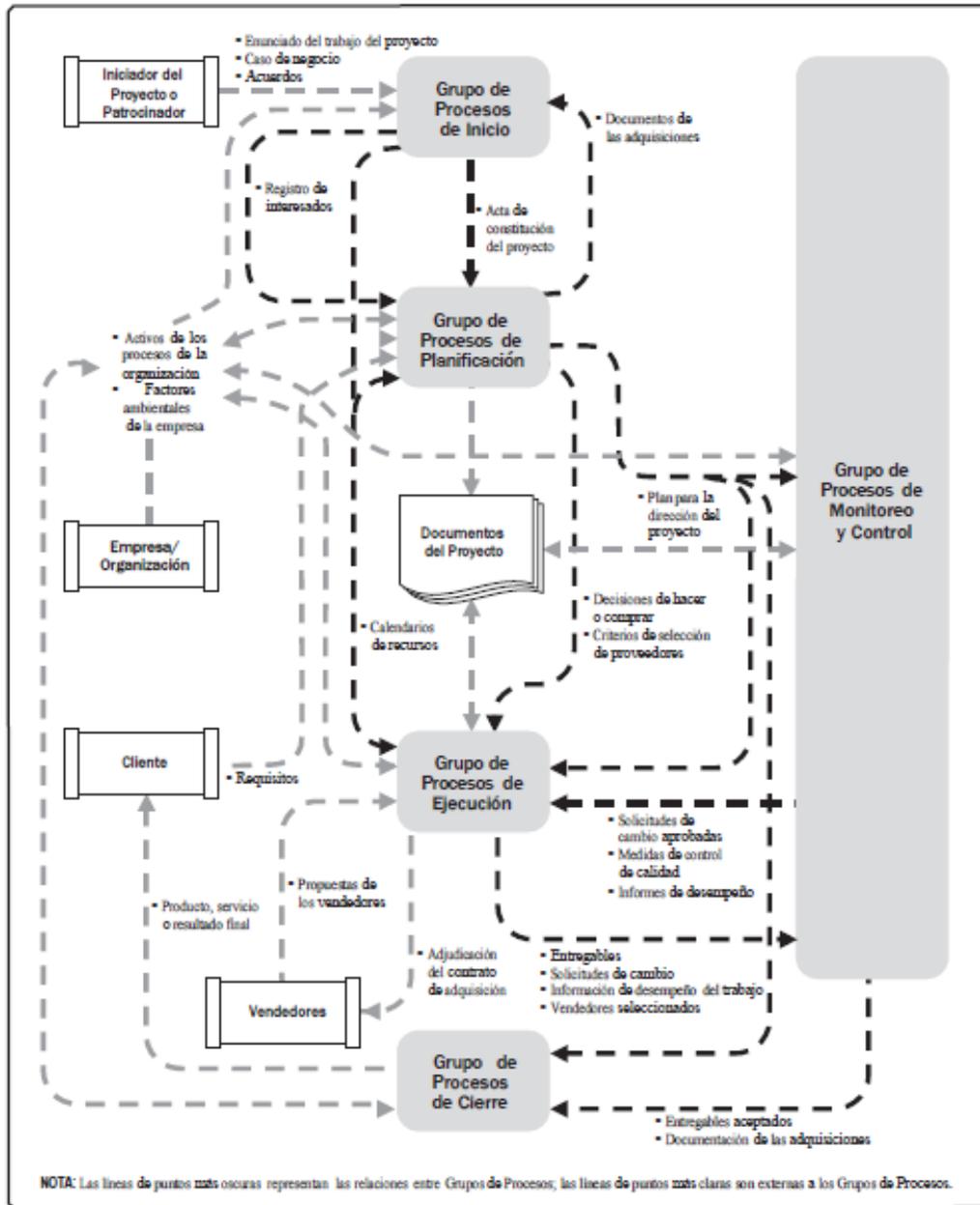


Ilustración 8: Interacciones entre procesos de la dirección de proyectos.

Fuente: PMI (2014, p. 53)

Desde el punto de vista de los procesos y del ciclo de vida, PMBOK establece cuatro grupos de procesos que se corresponden con las distintas etapas del proyecto indicadas en la ilustración 6 (Ver numeral 6.2), más un grupo de proceso de monitoreo y control.

6.3.1. Grupo de Procesos de inicio.

Se compone de todos los procesos que se deben realizar para definir un nuevo proyecto o fase en un proyecto existente; también, en este grupo de procesos, se define el alcance inicial, los recursos financieros de los que se dispone, se identifica todos los autores o interesados en el proyecto, incluso el director del proyecto.

Toda esta información debe quedar registrada en el acta de constitución del proyecto y en el registro de interesados para que se formalice su autorización; así como debe quedar estipulado los límites de inicio y cierre del proyecto.

Según el PMBOK *“El propósito clave de este Grupo de Procesos es alinear las expectativas de los interesados con el propósito del proyecto, darles visibilidad sobre el alcance y los objetivos, y mostrar cómo su participación en el proyecto y sus fases asociadas puede asegurar el logro de sus expectativas”*. (p.54).

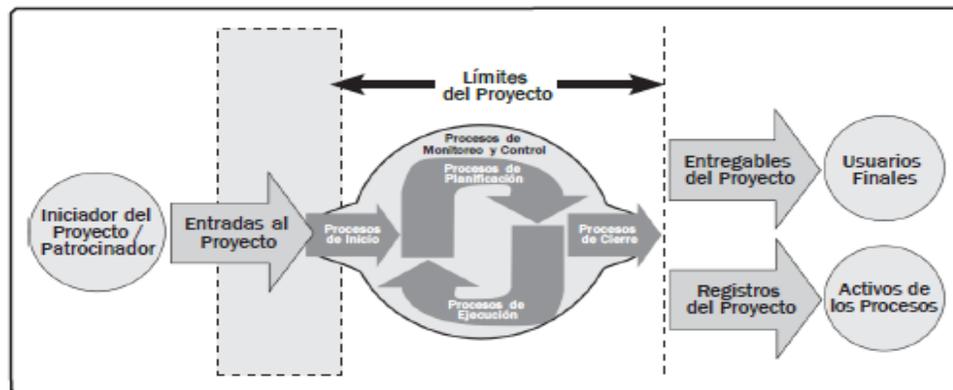


Ilustración 9: Límites del proyecto.

Fuente: PMI (2014, p. 54)

6.3.2. Grupo de Procesos de Planificación.

“El Grupo de Procesos de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados

para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos...”

Los procesos de este grupo tienen como objetivo trazar todas las estrategias requeridas para alcanzar el éxito en esta fase” (p. 55).

En los procesos enmarcados dentro del grupo de procesos de planificación, se encuentran veintiuno procesos adicionales que buscan definir o redefinir totalmente los objetivos, y seleccionar el mejor curso de acción para su consecución.

La lista del grupo de procesos incluye:

- Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto,
- Planificación del alcance
- Definición del alcance
- Definición del Estructura de Trabajo EDT
- Identificación de las actividades
- Secuenciación de las actividades
- Estimación de recursos de las actividades
- Estimación de la duración de las actividades
- Desarrollo del cronograma
- Estimación de costes
- Preparación del presupuesto de costes
- Planificación de la calidad
- Planificación de los recursos humanos
- Planificación de las comunicaciones
- Planificación de la gestión de riesgos
- Identificación de riesgos
- Análisis cualitativo de riesgos
- Análisis cuantitativo de riesgos
- Planificación de la respuesta a los riesgos
- Planificación de compras y adquisiciones

- Planificación de la contratación

Se relacionan algunos de los anteriores en la ilustración 10.



Ilustración 10: Grupo de procesos de planificación Entrada-Salidas.

Fuente: PMBOK Adaptación propia.

6.3.3. Grupo de procesos de Ejecución.

“El Grupo de Procesos de Ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto”. (p.56).

Los procesos correspondientes al grupo de procesos de ejecución son los que involucran la mayor parte del presupuesto y se resumen en:

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
- Realizar aseguramiento de calidad
- Adquirir el equipo del proyecto
- Desarrollar el equipo del proyecto
- Dirigir el equipo del proyecto
- Gestionar las comunicaciones

- Efectuar adquisiciones y Controlar los compromisos con los interesados

Una adecuada gestión de los procesos de ejecución traerá como resultado los entregables que se esperan del proyecto, dejando como aprendizaje aquellos puntos de la planeación en que se falló y reaccionando oportunamente a las eventualidades que se presenten.

6.3.4. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.

Este grupo de procesos de garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, mediante la supervisión y la medición regular de avances.

“El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes...”. (p. 57).

Se pueden distinguir los siguientes procesos, perteneciente al grupo de Monitoreo y control:

- Monitorear y Controlar el trabajo del proyecto
- Realizar el control integrado de cambios
- Validar el alcance
- Controlar el alcance
- Controlar el cronograma
- Controlar costos
- Realizar control de calidad
- Controlar las comunicaciones
- Controlar los riesgos
- Controlar las adquisiciones
- Gestionar los compromisos con los interesados.

Con un constante seguimiento a las actividades de cada proceso, se asegura una perspectiva más amplia del proyecto, evaluando continuamente las actividades que requieren más atención por parte de los ejecutores y velando por un cumplimiento óptimo en la totalidad de cada fase; es por esta razón que se lee en el libro guía *“el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control no sólo monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de un grupo de Procesos, sino que también monitorea y controla el esfuerzo global dedicado al proyecto”*. (p. 57).

6.3.5. Grupo de procesos de cierre.

Es el último proceso del ciclo de vida del proyecto, y se compone de todos los procesos que permiten la finalización de las actividades del mismo y todas sus obligaciones contractuales. En este proceso se evalúa todos los entregables y su resultado frente al producto esperado.

En (PMBOK, 2008, pág. 58) se lee: *“En el cierre del proyecto o fase, puede ocurrir lo siguiente:*

- *Que se obtenga la aceptación del cliente o del patrocinador para cerrar formalmente el proyecto o fase*
- *Que se realice una revisión tras el cierre del proyecto o la finalización de una fase*
- *Que se registren los impactos de la adaptación a un proceso*
- *Que se documenten las lecciones aprendidas*
- *Que se apliquen las actualizaciones adecuadas a los activos de los procesos de la organización*
- *Que se archiven todos los documentos relevantes del proyecto en el sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS) para utilizarlos como datos históricos*
- *Que se cierren todas las actividades de adquisición y se asegure la finalización de todos los acuerdos relevantes*

- *Que se realicen las evaluaciones de los miembros del equipo y se liberen los recursos del proyecto”*

6.4. Áreas de conocimiento

Un área de conocimiento es, según PMBOK, *“un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas que los componen.”*

“las Áreas de Conocimiento proporcionan una descripción detallada de las entradas y salidas de los procesos, junto con una explicación descriptiva de las herramientas y técnicas de uso más frecuente en los procesos de la dirección de proyectos para producir cada uno de los resultados” (p. 60).

Estas áreas se explican brevemente a continuación:

- **Integración del proyecto:** Esta área debe garantizar que todas las fases y procesos, así como las demás partes del proyecto estén completamente alineadas a las estrategias, incluyendo los cambios que puedan presentarse en el transcurso de la ejecución.
- **Gestión del alcance del proyecto:** Se encarga de que el proyecto lleve a cabo todo el trabajo necesario para cumplir los objetivos marcados al inicio. Para ello se debe definir y planear el alcance del proyecto, para después verificar que se está cumpliendo y eventualmente cambiarlo.
- **Gestión del tiempo del proyecto:** Define las fechas estipuladas para cada actividad del cronograma y se ocupa de vigilar que se cumplan en los tiempos estimados, con el fin de no ocasionar retardos en el proyecto.

- **Gestión de los costes del proyecto:** Se encarga de controlar el uso de los costos desde el inicio de las actividades y vigilar que no sean más de los previstos para el proyecto, del mismo modo que optimizar los recursos.
- **Gestión de la calidad del proyecto:** Su finalidad es satisfacer las necesidades para las que fue inicialmente diseñado. Para esto debe garantizar durante todo el proyecto los estándares de calidad y entregar al cliente el resultado esperado.
- **Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:** Esta área del conocimiento debe hacer un uso eficiente de la contratación del personal destinada para la elaboración del proyecto y sustentar por medio de su utilización el recurso humano contratado para tal fin.
- **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:** Tiene como objetivo asegurar la correcta generación, recolección, almacenamiento y eliminación de la información del proyecto.
- **Gestión de los Riesgos del Proyecto:** Esta área del conocimiento tiene como función identificar, analizar, cuantificar y dar respuesta a los riesgos que amenacen la marcha del proyecto; así mismo que tratar de eliminarlos en su totalidad.
- **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:** Se ocupa de la correcta administración de los bienes y servicios externos a la organización que lleva a cabo el proyecto. Esto incluye la correcta planificación de pedidos y proveedores y la gestión de los contratos.
- **Gestión de los Interesados del Proyecto:** Como se lee en la página (ppmci consultores internacionales, 2017) la función de esta área del conocimiento está encaminada a *“desarrollar estrategias de gestión adecuadas para lograr la*

participación eficaz de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto, con base en el análisis de sus necesidades, intereses y el posible impacto en el éxito del proyecto”.

Las áreas de conocimiento son disciplinas de gestión que son aplicables a cualquier campo de la gestión de las organizaciones y que en el caso de la dirección de proyectos son adaptadas a la naturaleza y características de éstos, por esta razón no cabe duda que cada una de las áreas del conocimiento son importantes para lograr éxito del proyecto.

6.5. Oficina de proyectos PMO

Una oficina de proyectos (PMO), es para el PMBOK, *“una estructura de gestión que estandariza los procesos de gobierno relacionados con el proyecto y hace más fácil compartir recursos, metodologías, herramientas y técnicas”*, a lo que se entiende que una oficina de proyectos proporciona todas las métricas necesarias en la práctica y ejecución de los proyectos, como también proporciona una visión global que permite tener la potestad suficiente para la toma de decisiones en cuanto a costos y recursos; sin embargo, estas decisiones deben estar alineadas con la estrategia de la organización, por ende, debe asistir a los líderes de proyectos para la consecución de los objetivos.

Para que una PMO encuentre soporte desde la alta gerencia, se requiere que cumpla con características como:

- Agilidad en los proyectos con igual calidad.
- Optimización de recursos y tiempo de todos los proyectos.
- Presenta roles muy bien definidos.
- Que su impacto se pueda visualizar desde todas las áreas de la organización.
- Generar informes en tiempo real.

- Ayudar a reducir la presión a los líderes de proyectos.

Con este tipo de herramienta se puede implementar un proceso de dirección de proyectos alineada a la cadena de valor de la compañía, potencializando las habilidades de liderazgo en los colaboradores, transmitiendo la metodología a las áreas de la organización y buscando la experiencia y buenos resultados en la gestión de los proyectos; Sin embargo, hay que tener presente que tanto el director de proyectos como la PMO van encaminados a satisfacer necesidades distintas.

La principal función de una PMO radica en apoyar a los gestores en todos los temas relacionados con proyectos, de igual manera que desarrollar buenas prácticas de gestión por medio de plantillas o planes de acción y vigilar por medio de auditorías todos los procesos.

6.5.1. Tipos de PMO

De acuerdo con la clasificación empleada por el PMI (Project Management Institute), se establecen tres tipos de Oficinas de Administración de Proyectos (PMO por sus siglas en inglés) ver ilustración 11, definidas así:

- **Soporte:** Una PMO de soporte ejerce un rol de consultoría en los proyectos, en la forma de plantillas, mejores prácticas, entrenamiento, acceso a información y lecciones aprendidas de otros proyectos. Facilita la tarea de emitir informes y métricas relacionada con los proyectos y el programa de la PMO. Bajo esta forma, el grado de control proporcionado por la PMO es bajo.
- **Seguimiento y Control:** Las PMO de Control además de proporcionar soporte aseguran en cumplimiento por diversos medios. El cumplimiento implica revisar que se estén usando las metodologías, verificando el uso de plantillas y herramientas, así como otros mecanismos de gobernabilidad; para efectuar estas medidas, sugiere la creación de un comité evaluador de estándares sobre los

proyectos. El grado de control proporcionado es medio.

- **Dirección:** La PMO asume la dirección y control directo de los proyectos y la administración de los recursos. El grado de control proporcionado es alto. (Project Management Institute, Inc., 2008)



Ilustración 11: Tipos de PMO.

Fuente: (Ernest, 2013)

6.5.2. Desafíos de la PMO

(Crawford, 2007) considera que los trece (13) desafíos principales de una PMO son:

- “La presencia de una cultura corporativa rígida y la falta de la organización para manejar la resistencia al cambio.*
- La falta de gerentes de proyecto con experiencia y liderazgo en PMO.*
- La falta de una estrategia adecuada de gestión de cambios.*

- iv. *El incumplimiento en el diseño de una PMO basada en las necesidades específicas de la empresa.*
- v. *La falta de compromiso por de los interesados al momento de establecer una metodología y herramientas comunes para la PMO.*
- vi. *Mala definición y comunicación de los objetivos y propósitos de la PMO.*
- vii. *La falta de apoyo por parte de la alta dirección y de los diferentes interesados en la PMO.*
- viii. *La falta de definición y comprensión sobre el papel, la autoridad y la responsabilidad de la PMO.*
- ix. *La falta de alcance definido y del tamaño de la implementación de la PMO.*
- x. *La falta de alineación de la estrategia de la PMO con la estrategia organizacional de la empresa.*
- xi. *La dificultad en la evaluación de la eficacia de la PMO en la organización.*
- xii. *La falta de formación y comunicación en materia de implementación de la PMO a todas las partes interesadas.*
- xiii. *La dificultad en la PMO con el personal más experimentado.”*

Por su parte, para el Project Management Solutions Inc. (2012) los grandes desafíos de una PMO son: “

- *Definir formalmente el papel de la PMO*
- *Gestionar los recursos*
- *Asegurar la aplicación coherente de los procesos definidos*
- *Demostrar el valor añadido de la PMO.”*

7. Diseño Metodológico

7.1. Caracterización del proceso actual de gestión de proyectos en la GOC de EPM

7.1.1. Modelo de gestión de proyectos.

A continuación, se presentan de manera gráfica los focos de actuación de la PMO corporativa y cada una de las responsabilidades de la mencionada oficina. El modelo de actuación de esta dependencia se enfoca en fortalecer la gestión de proyectos con base en las capacidades organizacionales; emplear estándares y normas técnicas para encontrar y diseminar las mejores prácticas; concretar oportunidades de crecimiento y optimizar las operaciones a través de estudios técnicos ambientales y sociales; capturar sinergias en la cadena de suministro y en la fase operativa de los proyectos. Todo lo anterior buscando desarrollar territorios sostenibles y competitivos.

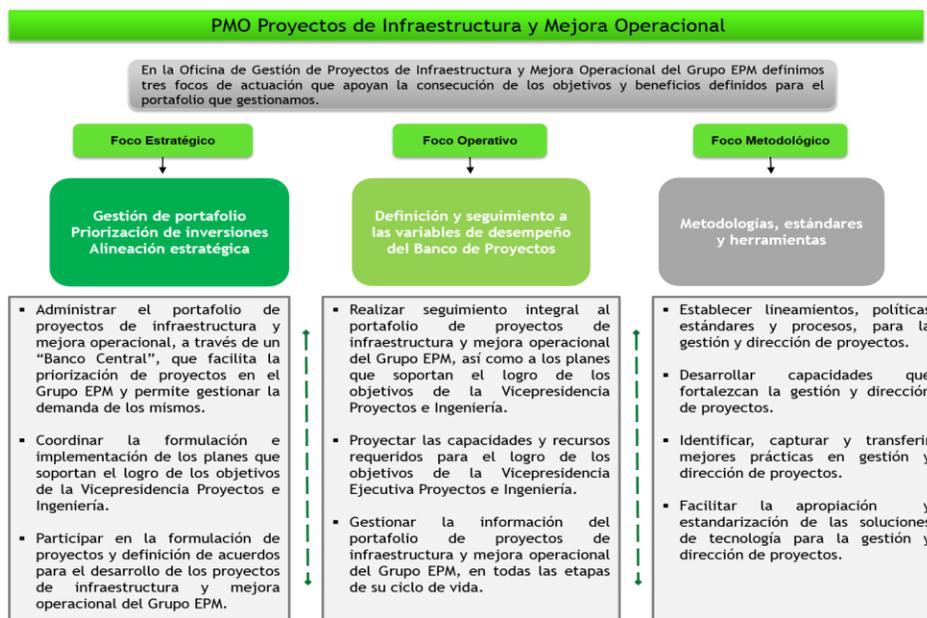


Ilustración 12: Descripción de la PMO Organizacional.

Fuente: Bitácora EPM 2017

7.1.2. Ciclo de vida de los proyectos de EPM.

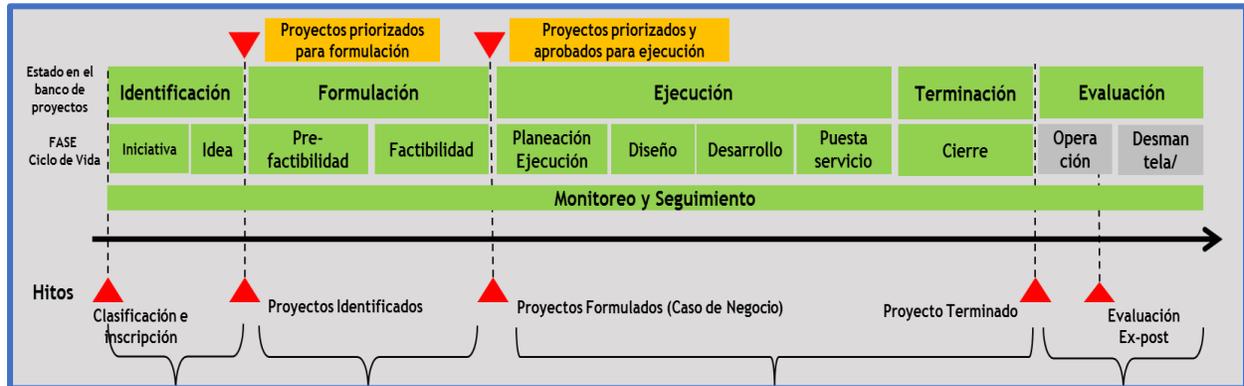


Ilustración 13: Ciclo de vida de los proyectos en EPM.

Fuente: Intranet EPM

Como se lee en la bitácora de EPM (EPM, 2017) acerca de la ilustración 13

“El Ciclo de Vida de los proyectos del Grupo EPM está compuesto por las fases de identificación, pre-factibilidad, factibilidad, planeación de la ejecución, diseño, desarrollo, puesta en servicio, cierre, operación y desmantelamiento.

Fase de identificación: Aquí se describe de manera clara y precisa la idea inicial, el problema, la necesidad o la oportunidad. Se justifica el por qué y para qué debe solucionarse el problema, satisfacerse la necesidad o aprovecharse la oportunidad y con base en los elementos de juicio obtenidos a través de los estudios previos, se plantean hipótesis en torno a las alternativas de solución de la necesidad u oportunidad y sus posibles variantes.

Fase de pre-factibilidad: En esta se evalúan las alternativas que fueron seleccionadas en la fase anterior. Para ello, se realizan estudios de entorno, legales, mercados, técnicos, ambientales, riesgos, financieros, entre otros. Dichos estudios se realizan con información secundaria. Cabe anotar que el estudio de Prefactibilidad conduce a definir una única alternativa de solución al problema u oportunidad que será estudiada con

mayor rigor en el nivel de factibilidad.

Fase de factibilidad: Se perfecciona la información recopilada en la fase de prefactibilidad, para ello se analiza minuciosamente la alternativa recomendada en la fase anterior utilizando información primaria. Esta fase conlleva un alto costo y una alta inversión de tiempo, según el tipo de proyecto.

Fase de planeación de la ejecución: Corresponde a esta etapa la construcción en forma detallada los planes de alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, riesgos, comunicaciones y adquisiciones, así como el esquema organizacional para la administración del proyecto en las fases de diseño, desarrollo y puesta en servicio del proyecto. Así mismo se establecen los sistemas de información, control y seguimiento y se elabora un acta formal de constitución o inicio del proyecto.

Fase de diseño: Aquí el equipo del proyecto se dispone a desarrollar el proyecto. Se diseña la logística, la infraestructura, la estrategia de contratación de bienes, obras y servicios, y los esquemas de: seguridad (si se requieren), de financiación y de relacionamiento social-ambiental. Se tramitan los permisos legales y ambientales, se adquieren los predios y se inicia la contratación de la ingeniería o consultoría.

Fase de desarrollo: En esta fase se materializan los objetivos del proyecto y los entregables se hacen realidad según la naturaleza, alcance y objetivos del mismo que pueden ser traducidos en componentes físicos, de equipos, obras, procedimientos, herramientas de software y hardware, en servicios, aplicativos, nuevos segmentos de mercado, entre otros.

Fase de puesta en servicio: Es la puesta en marcha del proyecto. Comprende la planeación de los procedimientos de empalme entre la dirección del proyecto y el encargado de la operación del producto del proyecto, así mismo se establece un periodo de estabilización, dependiendo del tipo de proyecto. El cumplimiento de esta fase marca el inicio del cierre del proyecto.

Fase de cierre: Aquí se da cierre formalmente a los contratos, se entrega el proyecto al cliente y se realizan otras tareas como: Entregar de manera formal y a satisfacción del

cliente, usuarios finales o al área funcional responsable de la operación, del producto o servicio construido, así como de sus componentes y documentación correspondiente; activar contablemente los productos del proyecto, donde aplique; capacitar a los operadores y usuarios; dismantelar las obras temporales, donde aplique; elaborar un "Acta de Cierre del Proyecto" donde compara lo planeado en términos de alcance, costos, programación, y características técnicas, versus, lo realmente ejecutado. Este será un insumo para la evaluación Ex Post; hacer cierre administrativo y atender reclamaciones; reasignar los recursos del equipo del proyecto, o devolverlos al área funcional respectiva; brindar asistencia técnica post entrega del proyecto, por parte del equipo del proyecto.

Fase de operación: Fase durante la cual las dependencias que operan o usufructúan el producto del proyecto deben alcanzar un nivel de estabilización y lograr indicadores adecuados de uso, eficiencia técnica, organizativa y de control, con un modelo administrativo que garantice el logro de los objetivos y su sostenibilidad. Aquí se realiza la evaluación Ex post, responsabilidad de la Dirección Funcional. En esta se relaciona la gestión realizada a lo largo de la vida del proyecto con los planteamientos realizados en las fases de pre factibilidad y/o factibilidad.

Fase de desmantelamiento: Se lleva a cabo una vez el producto del proyecto ha cumplido su ciclo de vida útil. Previamente se debe organizar el destino y manejo de la obra, equipos o instalaciones, teniendo en cuenta todos los aspectos, especialmente los ambientales. Cuando se trate de proyectos de Tecnología de Información, se tratará de la migración de unos sistemas o servicios a otros, lo cual requiere recursos y procesos de manejo para el abandono del servicio, aplicativo o procedimiento de una manera planeada y organizada.

Monitoreo y seguimiento: El monitoreo y seguimiento del proyecto permite medir y supervisar periódicamente el avance del desarrollo del proyecto, con el propósito de identificar las variaciones que se presenten con respecto al plan general del proyecto previamente establecido; de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto."

7.1.3. Entrevista de contextualización.

Para poder caracterizar el proceso actual de gestión de proyectos e iniciativas que se lleva a cabo en la GOC de EPM se llevó a cabo la metodología de entrevista de contextualización, las cuales entregan un panorama general del estado de madurez que se tiene respecto a la gestión de proyectos (Zambrano, 2014)

Las entrevistas se diseñaron con el propósito de indagar por la metodología, las herramientas y las competencias asociadas a la gestión de proyectos y se llevaron a cabo siguiendo el siguiente cuestionario:

- i. ¿Cuántos proyectos o iniciativas ha liderado en su historia profesional?
 - a. Entre 1 y 3
 - b. Más de 3 y menos de 7
 - c. Más de 7
- ii. ¿Tiene título formal en administración y/o gestión de proyectos?
- iii. ¿ha recibido capacitación reciente (menos de tres años) en técnicas y/o metodologías para la gestión de proyectos?
- iv. ¿Qué metodología emplea actualmente en la gestión de su iniciativas o proyecto?
- v. ¿Qué método empleó para medir los riesgos del proyecto o iniciativa que está liderando en la actualidad?
- vi. ¿Cómo controla el estado de avance del proyecto o iniciativa que está liderando actualmente?
- vii. ¿Cuáles métricas o indicadores emplea para medir su proyecto o iniciativa?

- viii. ¿Emplea algún software especializado para la gestión de proyectos?
- ix. ¿Conoce el concepto de PMO? Defínalo brevemente
- x. ¿Cómo considera usted que podría mejorarse la gestión de proyectos al interior de la Gerencia de Operación Comercial?

En lo relacionado con la metodología, las principales conclusiones fueron:

- Cuando la iniciativa no supera los 100 millones o los seis meses, no se sigue con la metodología para la gestión de proyectos de la organización debido a que se considera demasiado engorrosa.
- Algo similar ocurre con la gestión de riesgos, y queda en cabeza del líder designado decidir si aplica o no la metodología de riesgos de la compañía.
- No se cuenta con estándares internos o externos para la medición del desempeño de este tipo de proyectos.
- En muchas ocasiones el líder del proyecto debe continuar respondiendo por aspectos operativos o por otras responsabilidades ajenas al proyecto.
- No se cuenta con un repositorio de lecciones aprendidas en los proyectos.

Al referirse a las herramientas, el hallazgo más relevante fue:

- Aunque la empresa cuenta con varios tipos de software especializados para la gestión de proyectos, más el 80% de los entrevistados no cuenta con licencia ni capacitación en el manejo del software.

En cuanto a las competencias del personal se puede afirmar que:

- Si bien el personal tiene experiencia en el manejo de proyectos, el 50% no tiene formación formal en la administración y gestión de proyectos.
- El 80% no tiene capacitación en metodologías de gestión de proyectos PMI o marcos ágiles.

Estos resultados permiten afirmar que las metodologías y herramientas empleadas en los proyectos de menos de 100 millones de pesos no cumplen con los estándares nacionales e internacionales y que se debe reforzar en el personal el conocimiento en los aspectos metodológicos de la gestión de proyectos y en aquellas que han sido denominadas como habilidades blandas, es decir: manejo de conflictos, empatía, resolución de problemas, responsabilidad por otros, inteligencia emocional, entre otros. (IAAP, 2017)

7.1.4. Tipo de estudio.

La realización de este proyecto, se basó en la investigación heterogénea, que involucra tanto investigación de campo, como documental; con el fin de obtener la información necesaria para llevar a cabo los objetivos establecidos en el proyecto.

La investigación de campo; consiste en adquirir información por medio de entrevistas, encuestas, cuestionarios y observaciones que tienen el propósito de recopilar información empírica.

Las de carácter documental; esta se realiza con la información encontrada en documentos de cualquier tipo como, artículos o ensayos de revistas y periódicos, también nos apoyamos en documentos que se encuentran en los archivos de la empresa, como cartas, oficios, circulares, expedientes.

7.1.5. Población.

El universo está conformado por toda la población o conjunto de unidades que se quiere estudiar y que podrían ser observadas individualmente en el estudio (Bravo, 1998, p. 179).

El marco poblacional sujeto a estudio tiene como principales características: (tesisdeinvestig, 2017)

- Personas altamente involucradas en los procesos de la empresa estudiada
- Poseen más de 3 años laborando en la empresa
- Poseen conocimientos acerca de la problemática sujeta a estudio
- Pueden suministrar datos e información para elaborar el diagnóstico y solucionar el problema planteado
- Personal que necesita y requiere estrategias para la optimización de las actividades diarias

7.1.6.Muestra.

Una muestra debe ser adecuada en cantidad y en calidad. En relación con el primer aspecto, existen procedimientos estadísticos para saber cuál es el número mínimo de elementos que debemos incluir en el estudio para obtener resultados válidos. La calidad involucra el concepto de representatividad de la muestra. Se dice que una muestra es representativa de la población cuando es un reflejo de ella, es decir cuando reúne las características principales de la población en relación con la variable en estudio. La representatividad de la muestra es pues un aspecto de gran importancia en la investigación y para lograrla es necesario seleccionar el tipo y clase de muestreo que garantice esta condición y trabajar con un tamaño de muestra adecuado.

7.1.7.Técnicas de recolección de información.

La selección y elaboración de técnicas e instrumentos son esenciales en la etapa de recolección de la información en el proceso investigativo; pues constituye el camino para encontrar la información requerida que dará respuesta al problema planteado. Las

técnicas básicas para la recolección de información, se puede definir como; el medio a través del cual el investigador se relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita alcanzar los objetivos planteados en la investigación.

Existe un amplio conjunto de técnicas de recolección de información (primaria o secundaria) donde algunas son propias de las investigaciones con tendencia cuantitativa y otros con orientación cualitativa.

Entre las técnicas de recolección de información se refieren las siguientes: (metodelainv, 2014)

- **la observación:** *La observación consiste en la indagación sistemática, dirigida a estudiar los aspectos más significativos de los objetos, hechos, situaciones sociales o personas en el contexto donde se desarrollan normalmente; permitiendo la comprensión de la verdadera realidad del fenómeno. (Hernandez, Fernández , & Babtista, 1998), señala que la observación se fundamenta en buscar el realismo y la interpretación del medio y que se debe planear cuidadosamente en: etapas, aspectos, lugares, personas, Intencionada, Ilustrada, Selectiva, Interpretativa.*
- **la recopilación documental:** *Ésta técnica de recolección de información, consiste en “detectar, obtener y consultar bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio” (p.50). Esta modalidad de recolección de información parte de las fuentes secundarias de datos; es decir, aquella obtenida indirectamente a través de documentos que son testimonios de hechos pasados o históricos. Existe una gran variedad de fuentes documentales, entre las que se destacan: hemerográfica, bibliográfica, escrita, videográfica, iconográfica, cartográfica y de objetos (vestidos, instrumentos de trabajo, obras de arte o artesanía, construcciones, entre otras).*

- **la entrevista:** es una técnica de recopilación de información mediante contacto directo con las personas, a través de una conversación interpersonal, preparada bajo una dinámica de preguntas y respuestas, donde se dialoga sobre un tópico relacionado con la problemática de investigación. La entrevista permite estar al tanto de la postura del o los informantes ante una situación determinada.
- **la encuesta:** la encuesta es una técnica donde el investigador interroga a los investigados los datos que desea obtener. Se trata de conseguir información, de manera sistemática y ordenada de una población o muestra, sobre las variables consideradas en una investigación. La encuesta permite obtener información de un grupo socialmente significativo de personas relacionadas con el problema de estudio; que posteriormente mediante un análisis cuantitativo o cualitativo, generar las conclusiones que correspondan a los datos recogidos. (Hurtado, 2000), señala que en la encuesta el nivel de interacción del encuestador con la persona que posee la información es mínimo, pues dicha información es obtenida por preguntas realizadas con instrumentos como el cuestionario.

7.2. Modelos de madurez

Todas las empresas que desean buscar la excelencia en la gestión de proyectos, deben adoptar alguno de los estándares que existen de buenas prácticas, para lograr su objetivo. Sin embargo, existen aquellas compañías que avanzan en la ejecución de sus estrategias sin tener la visión de si están o no en el camino correcto. Debido a esto, las organizaciones han adoptado los modelos de madurez para investigar el avance de sus procesos y las oportunidades que se pueden extraer utilizando las mejores prácticas.

Modelo de Madurez para la Dirección Organizacional de Proyectos (OPM3®) “*examina las capacidades del proceso de dirección de proyectos de una empresa*”, y se complementa con la definición de (Kerzner, 2000) “*los modelos de madurez pueden dar*

soporte a las empresas que realizan planeamiento estratégico y que buscan excelencia en su administración, los mismos permiten alcanzar madurez en un período razonable de tiempo”.

Los modelos de madurez surgen del *Capability Maturity Model, CMM* desarrollado, a requerimiento del Gobierno Federal de Estados Unidos, en 1986 por el *Software Engineering Institute*, con el fin de evaluar los procesos vinculados al desarrollo de software; después de esto, las compañías adoptaron estos modelos para encontrar vacíos en sus procesos y corregirlos.

“Un mayor grado de madurez significa procedimientos más efectivos en proyectos, mayor calidad en los entregables, costos más bajos, más motivación en el equipo de proyectos, una balanza deseable entre costo-cronograma-calidad y una fundamental mejora en el proyecto de la organización. Por el contrario, una organización con poca madurez, se caracteriza por sus repetidos errores en proyectos, aplicación de procedimientos redundantes y una historia de proyectos ejecutados sin resultados”. (Parviz & Levin, 2002)

La tabla 1 indica la diferencia entre una organización Madura y una Inmadura.

| Organización Inmadura | Organización Madura |
|--|--|
| Procesos improvisados | Organización con amplia habilidad para el manejo de procesos |
| Reaccionarios | Roles y procedimientos claramente definidos |
| Las personas son apagafuegos | Satisfacción en los clientes |
| Los horarios y presupuestos se exceden | Cumplimiento en las entregas |
| La calidad es difícil de predecir | Proyectos de alta calidad |

Tabla 1: Organización Madura VS Organización Inmadura

Fuente: (Parviz & Levin, 2002)

Los modelos de madurez más conocidos e implementados son:

- **CMM:** Este modelo analiza el nivel de madurez de una organización a través de las áreas de conocimiento del PMBOK, y los relaciona con los 5 niveles de medición: Inicial, repetición, definición, dirección y optimización.
- **Kerzner o PMMM:** Publicado por Harold Kerzner en el año 2000 en el libro, "*Strategic Planning for Project Management*", este modelo basado en el CMM y en el PMBOK, consta de 183 preguntas distribuidas en 5 niveles de medición:
 - Lenguaje común (80 preguntas)
 - Procesos comunes (20 preguntas)
 - Metodología común (42 preguntas)
 - Comparación (25 preguntas)
 - Mejoramiento continuo (16 preguntas)
- **OPM3 (*Organizational, Project Management Maturity Model*):** Este modelo describe la metodología de medición de madurez organizacional de acuerdo a los estándares del PMI y establece una rejilla de buenas prácticas para los niveles de estandarización, medición, control y mejora continua para proyectos, programas y portafolio.

7.2.1. Modelo de Madurez CMM.

Es un modelo orientado a la mejora de los procesos relacionados con el desarrollo de software, que incluye las mejores prácticas de ingeniería y gestión.

"CMM está constituido por cinco niveles de madurez de procesos de software. Cada nivel de madurez provee un conjunto de elementos básicos para continuos procesos de mejora; a su vez, cada nivel constituye un grupo de objetivos, que, al ser satisfechos, se

establecen como importantes componentes de software". (Paulk, 1993)

| Nivel | Definición |
|------------------|---|
| 1 - Inicio | La estabilidad del proceso es incierta, pudiendo ser caótica. Existen pocos procesos definidos y el éxito depende de esfuerzos individuales. |
| 2 - Repetición | Establecidos procesos básicos de gerencia principalmente los relativos a costo, tiempo y funcionalidad. La disciplina del proceso permite que éxitos anteriores sean repetidos en nuevos proyectos similares. |
| 3 - Definición | Los procesos de gerencia y los de ingeniería de software son documentados, estandarizados e integrados a un proceso estándar para el desarrollo y mantenimiento de software. |
| 4 - Gerencia | Se recolecta información acerca del proceso de software y de la calidad del producto, siendo estos datos entendidos y controlados. |
| 5 - Optimización | Un proceso de mejora continua es posible a partir de informaciones empíricas de los procesos y de las tecnologías e ideas innovadoras. |

Tabla 2: Modelo de Madurez CMM

Fuente Paulk (1993)

Este modelo de madurez va mostrando en cada nivel su progreso (ver ilustración 14); ya que cada uno de ellos, a excepción del primero, cuenta con una serie de procesos o metas que se van ejecutando y posteriormente logrando como se explica en la tabla 2.

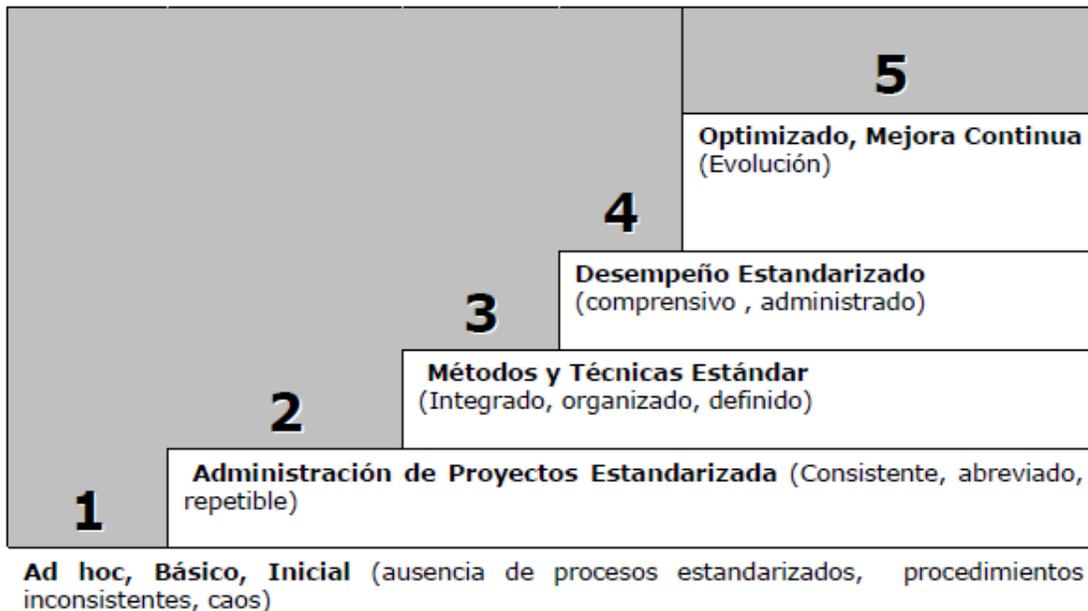


Ilustración 14: Descripción de los niveles modelo CMM.

Fuente: (Parviz & Levin, 2002)

Estos procesos se nombran con las siglas KPA.

Las KPA son el conjunto de actividades relacionadas entre sí para poder alcanzar el logro en el nivel definido, y pueden clasificarse en 3 tipos de proceso: Gestión, Organizacional e Ingeniería.

De esta manera, el modelo CMM, permite servirse de toda la capacidad con que cuenta la organización (principalmente las de software), y generar productos de calidad explotando las capacidades actuales de la empresa.

7.2.2. Modelo de madurez PMMM (Project Management Maturity Model).

Este modelo entrega las herramientas en forma de mapa itinerario, identificando los pasos necesarios para avanzar hacia el crecimiento y la excelencia de la gerencia de proyectos, ya que revisa los niveles expuestos por el PMI en el PMBOK y adapta su desarrollo a través de las áreas de conocimiento. Los distintos niveles de este modelo, ayudan a la transición desde una organización inmadura a una organización en estado de madurez, generando calidad en el proyecto (ver ilustración 15)

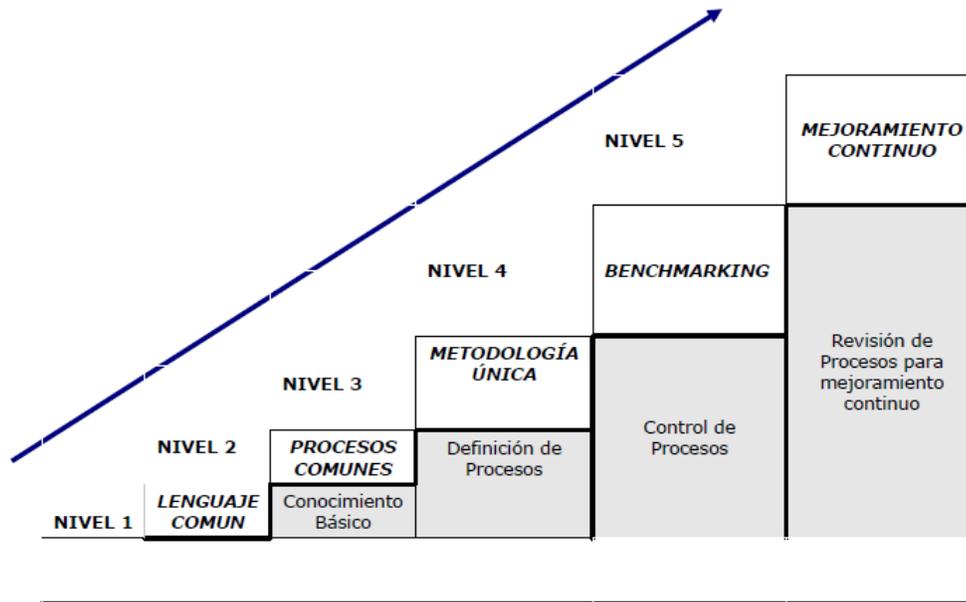


Ilustración 15: Cinco niveles de madurez modelo PMMM

Fuente: (Kerzner, 2000)

Los niveles sobre los cuales se fundamenta el modelo PMMM son: (Kerzner, 2000)

- **Lenguaje común:** “En este nivel la organización reconoce la importancia de la gerencia de proyectos y la necesidad de un buen entendimiento de los conocimientos básicos sobre gerencia de proyectos, acompañados de metodología y lenguaje (p. 47)”.

- **Procesos comunes:** *“En este nivel la organización reconoce cuáles son los procesos comunes, que necesitan ser definidos y desarrollados, tales que el éxito en un proyecto pueda ser repetido en otro proyecto. Además, en este nivel, está incluido el reconocimiento de la aplicación y soporte de los principios de gerencia de proyectos como otra metodología empleada por la organización (p. 67)”.*
- **Metodología única:** *“En este nivel la organización reconoce el efecto sinérgico de combinar todas las metodologías dentro de una metodología única, cuyo centro es la gerencia de proyectos (p. 77)”.*
- **‘Benchmarking’:** *“Este nivel contiene el reconocimiento que el mejoramiento de los procesos de benchmarking es necesario para mantener una ventaja competitiva. La compañía debe decidir a qué empresas líderes, similares a ella, evalúa, para compararse, y qué evaluar (p. 97)”.*
- **Mejora continua:** *“En este nivel la organización evalúa la información obtenida a través del benchmarking y entonces debe decidir, si esta información optimizará la metodología única o no (p. 109)”*

El modelo abarca una serie de 183 preguntas divididas de acuerdo a los niveles de madurez y riesgo (ver tabla 3) y encaminan la gestión de proyectos a la efectividad organizacional.

| Nombre | Numero de Preguntas | Agrupaciones | Nivel de riesgo |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------|
| Nivel 1 – Lenguaje común | 80 | 8 grupos de 10 Preguntas | Medio |
| Nivel 2 – Procesos | 20 | 5 grupos de 4 | Medio |

| | | | |
|---------------------------------|----|-------------------------------|------|
| comunes | | preguntas | |
| Nivel 3 – Metodología única | 42 | 6 grupos de 7 preguntas | Alto |
| Nivel 4 – Benchmarking | 25 | 2 grupos de 15 y 10 preguntas | Bajo |
| Nivel 5 – Mejoramiento continuo | 16 | 1 grupo de 16 preguntas | Bajo |

Tabla 3: Agrupamiento de Preguntas Modelo PMMM

Fuente: Adaptación propia (Kerzner, 2000)

El modelo está organizado por áreas de conocimiento de acuerdo al estándar del PMBOK® y por niveles de madurez del 1-5 de acuerdo al CMM como se muestra en la ilustración 16, y que ayudan a trazar un camino para lograr el éxito en la organización.

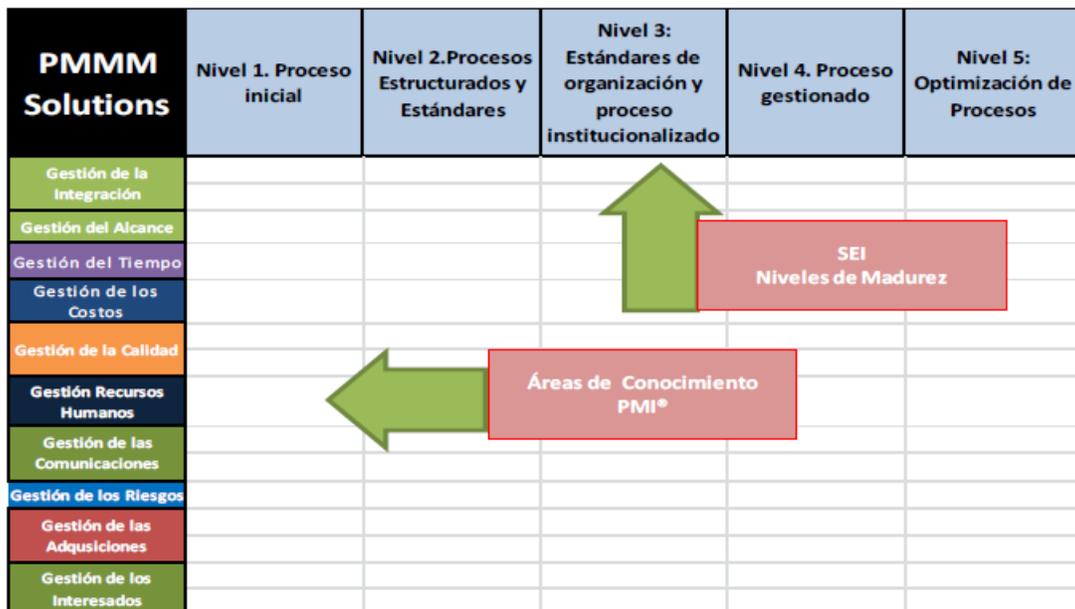


Ilustración 16: Modelo del PMMM aplicando sus dos modelos de referencia

Fuente: Adaptación (Crawford, 2007)

7.2.3. Modelo de Madurez OPM3®

Según (PMI, 2014) “*OPM3 es modelo desarrollado por el PMI que permite medir la madurez organizacional a partir de la comparación de las capacidades instaladas con un conjunto de buenas prácticas para la gestión de proyectos, programas y portafolio, en sintonía con los estándares de Gerencia de Proyectos (PMBOK), Gerencia de Portafolio (PfM) y el de Gerencia de Programas (PgM)*”.

El ciclo de aplicación del modelo en una organización es compuesto por cinco pasos:

- Preparación para la evaluación
- Evaluación
- Planificación de mejoras
- Ejecución de las mejoras
- Repetición del proceso

Para tener un contexto más amplio del modelo, se muestra la ilustración 17 para detallar sus fases y procesos:

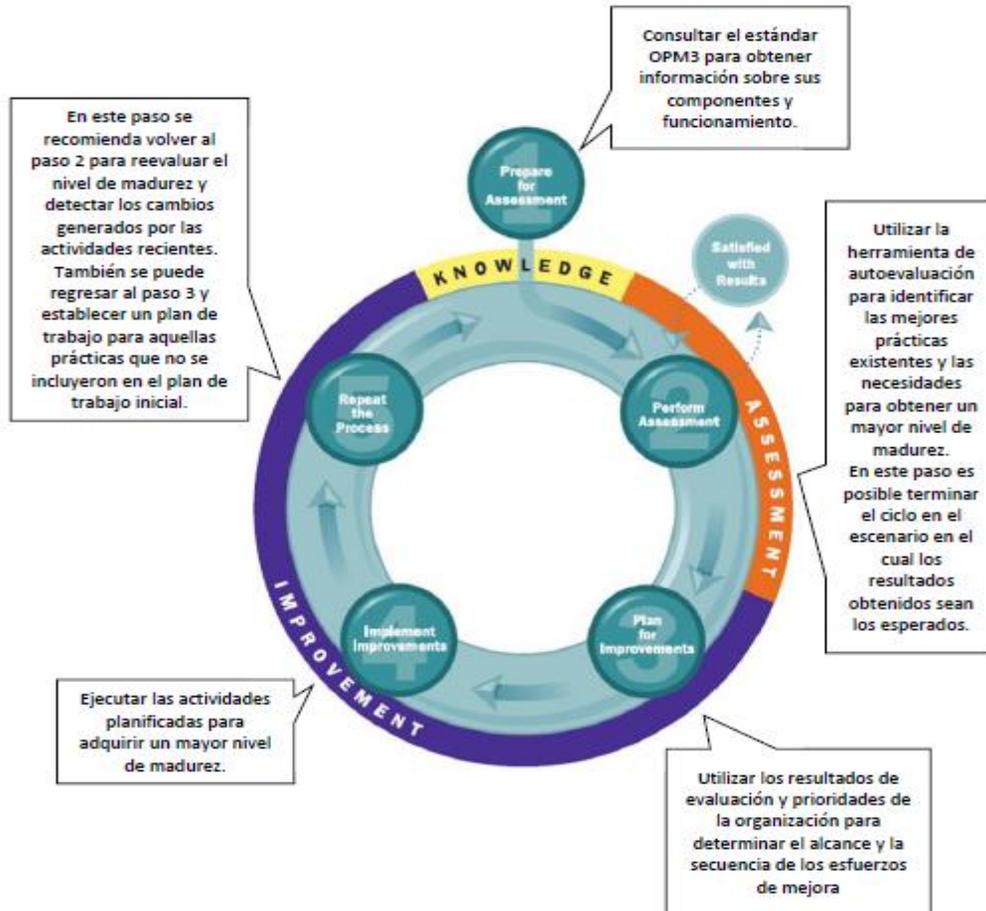


Ilustración 17: Modelo OPM3

Fuente: Tomado de (Fernández, 2014)

Este modelo se basa en la gestión de buenas prácticas medidas por medio de conceptos de Capacidades, resultados e indicadores clave de Desempeño KPI (Ver ilustración 18), que involucra procesos de conocimiento, evaluación y mejora, ofreciendo una visión más amplia de toda la organización y proporcionando las herramientas para la ejecución de las estrategias.



Ilustración 18: Elementos del Modelo OPM3

Fuente: (Bellomusto, 2009)

El proceso de OPM3 es un ciclo repetitivo que cuenta con 3 etapas (Ver ilustración 19): (Fernández, 2014)

“Conocimiento (Knowledge): consiste en establecer las condiciones adecuadas para la implementación del modelo.

Evaluación (Assessment): se centra en evaluar el nivel de madurez de la organización de acuerdo a la cantidad de buenas prácticas definidas en el estándar que actualmente son aplicadas.

Mejora Continua (Improvement): se centra en la identificación de escenarios donde sea posible aplicar mejoras y llevar a cabo dicho proceso.”



Ilustración 19: Etapas del modelo OPM3.

Fuente: (López & Muriel, 2011)

Implementando el modelo OPM3, se puede generar una evaluación de madurez muy completa que en adelante se presta para constituir la base para decidir si procede o no a llevar a cabo mejoras en determinadas áreas críticas.

7.3. Propuesta de diseño de la PMO

7.3.1. Tipo de PMO.

Según lo revisado y dado que en EPM se cuenta con una PMO para proyectos con presupuesto superior a 100 millones de pesos y más de 6 meses de duración, el tipo de PMO que se propone para la Gerencia de Operación Comercial es una combinación entre la PMO de Soporte y de Dirección, esto con miras a agregar valor dirigiendo y gestionando algunos proyectos y prestando apoyo a los líderes de los proyectos e iniciativas. Se descarta el rol de seguimiento y control debido a que el equipo que se conforme no tendría el poder para tomar decisiones sobre la forma en la que se

desarrollen las iniciativas.

7.3.2. Objetivos de la PMO.

- Dirigir y gestionar proyectos usando metodologías ágiles
- Orientar metodológicamente a los líderes de proyectos de la GOC en las filiales nacionales del grupo, durante todas las etapas del mismo, hasta la entrega a satisfacción.
- Homologar al interior de la Gerencia de Operación Comercial, incluyendo las filiales nacionales, una metodología ágil para la gestión de iniciativas de cuantía inferior a 100 millones de pesos o 6 meses de duración.
- Apoyar en la gestión de los recursos y aprobaciones necesarias para la adecuada gestión de los proyectos e iniciativas de la Gerencia de Operación Comercial (GOC).
- Asegurar que se conserve un repositorio de lecciones aprendidas en los proyectos, de manera que se evite repetir los errores.

7.3.3. Misión de la PMO.

Acompañar a la Gerencia comercial de EPM a implementar proyectos de todo tipo con la gestión más integral posible, generando valor a la organización y contribuyendo al mejoramiento continuo del negocio.

7.3.4. Visión de la PMO.

Convertir la PMO ágil para el 2019, en una oficina de proyectos modelo al interior de la compañía, que esté a la vanguardia en el uso de técnicas de referenciamiento del mercado, gestión de proyectos, con altos estándares de innovación y uso de herramientas informáticas para la gestión de proyectos, que le permitan a la GOC responder a las exigencias internas y externas.

7.3.5. Estrategia de la PMO.

Gestionar proyectos a través de metodologías ágiles haciendo uso eficiente de los recursos, con una continua comunicación multidireccional, creando una base de información que genere valor y potencialice la evolución del proceso.

7.3.6. Funciones de la PMO.

Las funciones de la PMO propuesta son:

- Transmitir a la Gerencia de Operación Comercial la cultura del agilísimo.
- Gestionar los proyectos e iniciativas que están a cargo de la GOC.
- Priorizar los proyectos que están a cargo de la GOC.
- Aplicar metodologías ágiles de administración de proyectos (PMI).
- Gestionar el conocimiento acumulando y documentando las experiencias en gestión de proyectos.
- Evaluar requerimientos de proyectos de otras dependencias.
- Promover la capacitación y el desarrollo de las actuaciones y competencias necesarias para la gestión de proyectos con metodologías ágiles.

7.3.7. Competencias de los miembros de la PMO.

La principal competencia de los miembros de la PMO es entender, buscar la mejora y ser soporte de los procesos funcionales. Es por esto que deben poseer habilidades en los aspectos técnicos y comerciales, así como en las denominadas habilidades blandas para la gestión del recurso humano.

7.3.8. Dimensionamiento de la PMO.

Teniendo en cuenta que en la actualidad los líderes de proyecto en ocasiones continúan con actividades de la operación y que con la creación de la PMO se pretende que los miembros del equipo tengan funciones únicamente encaminadas a la gestión de proyectos, se propone el siguiente dimensionamiento:

Gestor de Equipo: un (1) funcionario con el cargo de Profesional C Comercial, que tendrá la responsabilidad de liderar la PMO, apoyar la gestión de recursos y gestionar las necesidades de desarrollo de actuaciones y competencias. Además, debe garantizar la correcta difusión de los proyectos y velar por el cumplimiento de los objetivos, cronogramas y presupuesto de los proyectos.

Tecnólogo Administrativo: un (1) funcionario con el cargo de Tecnólogo Auxiliar de Atención y Operación Comercial, que debe velar por que la información se disponga y conserve en el repositorio dispuesto para ello, además debe apoyar en la gestión del presupuesto, en la generación de órdenes de compra, órdenes de trabajo y demás labores administrativas necesarias para el funcionamiento de la PMO.

Líderes de Proyecto: seis (6) funcionarios con el cargo de Profesional B Comercial, que estarán encargados de la gestión y ejecución de los proyectos e iniciativas de acuerdo con los estándares de gestión definidos en la PMO ágil de la Gerencia de Operación

Comercial.

Analista de Proyectos: un (1) funcionario con el cargo de Profesional A Comercial, quien debe procurar hacer seguimiento y verificación del estado de los proyectos con base en hechos verificables y en la gestión del proyecto reportada en los sistemas de información. Esta persona también será la encargada de controlar la ejecución presupuestal en cada proyecto.

7.3.9. Estandarización de la metodología.

Si bien actualmente EPM cuenta con cantidad suficiente de documentos para el seguimiento y gestión de proyectos a través de los métodos predictivos, será la primera tarea de la PMO definir cuáles de estos documentos se utilizarán, cuales se adaptarán y cuales se excluirán, tomando en cuenta la filosofía ágil de gestión de proyectos.

En la tabla 4 se enseña los documentos, formatos y procedimientos con los que hoy cuenta EPM para la gestión de proyectos.

| Estado del ciclo de vida | Formato | Utilidad |
|---------------------------------|---------------------------------------|---|
| Identificación | Identificación GEPM-FR-IDE | Aporta en la conceptualización de la idea. Deja constancia de la lógica general del proyecto |
| Formulación | Caso de negocio GEPM-FR-CNG | A través del este formato se deja constancia de los diferentes estudios realizados para determinar la viabilidad del proyecto y la toma de decisiones de inversión. Existe un formato |

| | | |
|-----------|--|--|
| | | genérico aplicable a los diferentes tipos de proyectos |
| | Elaboración de presupuesto para el proyecto GEPM-FR-PPTO | Permite calcular el presupuesto del proyecto con base en las cuentas tipo, precios unitarios y cantidades enfocados a proyectos de Desarrollo Empresarial |
| Ejecución | Acta de constitución GEPM-FR-AC | Permite formalizar la existencia del proyecto en la organización, establecer las reglas de juego de alto nivel entre el director de proyecto y patrocinador en términos de alcance, fechas de inicio y terminación, principales entregables, entre otra información. |
| | Plan de Dirección GEPM-FR-PDP | Permite documentar el ejercicio de planeación del proyecto y dejar constancia de la línea base para la ejecución y seguimiento del proyecto en temas tales como alcance, cronograma, costos/presupuesto, calidad, contratos, recursos humanos, riesgos, entre otros |
| | Solicitud de cambio GEPM-FR-SC2 | Permite documentar las solicitudes asociadas a ajustes necesarios a realizar durante la ejecución y seguimiento del proyecto. Dichos cambios se relacionan con alcance, tiempo, costos, beneficios (caso de negocio), recursos, hitos, entre otros |
| | Registro de control de cambios | Permite registrar las diferentes solicitudes de cambio y su estado de aprobación con el fin de |

| | | |
|-------------|---|--|
| | GEPM-FR-PCC | tener la trazabilidad de estos durante la ejecución del proyecto. |
| | Acta de aceptación de entregables GEPM-FR-AE | Ayuda al director de proyecto en la formalización de la recepción y aceptación de los entregables del proyecto según alcance y criterios de calidad. |
| | Lecciones aprendidas GEPM-FR-LA | Permite llevar a cabo la recolección y documentación de las enseñanzas obtenidas en el ejercicio de ejecución del proyecto. |
| Seguimiento | Seguimiento individual del proyecto GEPM-FR-SC | Es un formato que sugiere al director de proyecto un método para mantener documentado el desempeño del proyecto dada una periodicidad acordada entre patrocinador y el equipo del proyecto |
| | Seguimiento Ejecutivo del proyecto GEPM-FR-SE | Formato que sugiere un método para reportar el desempeño del proyecto de manera ejecutiva |
| | Seguimiento Ejecutivo del proyecto GEPM-FR-SL | Formato que sugiere un método sencillo y resumido para presentar el desempeño del proyecto. |
| Cierre | Informe de Terminación del proyecto ITP GEPM-FR-ITP | Resume el comparativo entre los planteamientos de la planeación del proyecto (formulación y planeación de la ejecución) y los resultados finales de la ejecución. Compara con y sin, incluyendo lecciones aprendidas |

| | | |
|--|--|--|
| | Acta de cierre GEPM_FR_ACI | Permite documentar y formalizar la terminación del proyecto para todos los efectos en la organización. |
|--|--|--|

Tabla 4: Formatos para la gestión de proyectos en EPM

Fuente: Bitácora EPM 2017

En una carpeta compartida, bien sea en el Disco U de EPM o en la nube (one drive), se dispondrá de una carpeta para cada proyecto, en la cual se organizará la información de acuerdo con los parámetros que establezca la PMO, de manera que se facilite el seguimiento y apoyo a la gestión.

La PMO gestionará una herramienta informática de apoyo a la gestión de proyectos, dado que es de común uso y que la herramienta cumple con lo necesario para la gestión, se recomienda el uso de MS Project.

Al final de cada proyecto se recopilarán las experiencias positivas y las lecciones aprendidas, las cuales se irán guardando en una base de datos para posteriormente socializarlas con los demás miembros de la PMO.

Se construirá un banco de métricas de desempeño, de las cuales cada líder de proyecto podrá elegir aquellas sobre las cuales se enfocará, esto con miras a cumplir con las premisas de las metodologías ágiles y a evitar un excesivo seguimiento que entorpezca la entrega de resultados tempranos.

7.4. Trabajo futuro

La primera labor de la PMO una vez conformado el equipo de trabajo será definir los aspectos metodológicos con los que se abordarán los proyectos, incluyendo la evaluación y construcción de las métricas o indicadores que se emplearán en los proyectos, así como los formatos, mecanismos de comunicación e interacción, de manera que cumplan con las premisas del agilísimo.

Posteriormente, una vez se encuentre implementada la PMO, deberá gestionar el conocimiento y el cambio de cultura, especialmente de los líderes de proyectos, para que acojan las disposiciones de la PMO y abran su mente a la gestión de proyectos usando las metodologías ágiles y empleando para ello las herramientas informáticas que están disponibles en la compañía. Posteriormente se deberá definir un plan de corto plazo para evaluar las iniciativas que están actualmente en curso y establecer un mecanismo de adaptación temprana de las metodologías ágiles, de manera que se empiecen a materializar los beneficios ofrecidos por estas.

Se recomienda que en el mediano plazo se desarrolle una de las metodologías de evaluación del nivel de madurez alcanzado por la Gerencia de Operación Comercial para obtener conocimiento de cómo se encuentra dicha dependencia en este tema y cuál ha sido el aporte de la PMO en su desarrollo.

Conclusiones

- i. Esta monografía se fundamentó en la necesidad de homologar y apoyar la gestión de proyectos de menor cuantía o iniciativas de la Gerencia de Operación Comercial de EPM debido a que este tipo de proyectos no están siendo abarcados por la PMO corporativa, adicionalmente se estableció el reto de hacerlo teniendo en cuenta las metodologías ágiles, de manera que se garantice que la PMO no se convierta en un obstáculo sino en potencializador de las iniciativas.

- ii. Debido a lo anteriormente planteado, se estableció como objetivo principal el proponer un diseño de una oficina de proyectos ágil (PMO) para la orientación de proyectos pequeños de la Gerencia de Operación Comercial de EPM basados en la Guía del PMBOK®. Por esta razón se inició documentando los antecedentes de otras empresas del ámbito nacional encontrando que existe una diversa cantidad de métodos y herramientas para el diagnóstico y diseño de PMO basadas en metodologías predictivas, mas no ocurre lo mismo con diseños de oficinas orientadas a metodologías ágiles.

- iii. Para el logro de la meta final, se planteó un esquema fundamentado en tres etapas u objetivos específicos. El primero de ellos consistía en realizar una caracterización detallada de la compañía en la cual no estamos enfocando, haciendo énfasis en el proceso actual que se tiene definido para la gestión de proyectos. Este objetivo se logró gracias a que se realizó una revisión y documentación de la filosofía y el direccionamiento estratégico de EPM así como de los principales aspectos normativos y sectoriales que afectan el mercado de Servicios Públicos Domiciliarios en el país, lo que además nos permitió conocer la magnitud y cantidad de proyectos que maneja la compañía y por qué se dificulta el acompañamiento con los proyectos de menor cuantía y como a través de PMO descentralizadas se pueden optimizar los recursos.

- iv. La segunda etapa del proceso se logró gracias a una exhaustiva búsqueda y levantamiento de información relacionada con la gerencia de proyectos, las PMO bajo el esquema planteado en el PMBOK y un amplio número de metodologías definir el nivel de madurez de las organizaciones en lo que se refiere a la gestión de proyectos. Esto nos permitió conocer diversas metodologías, unas más prácticas y fáciles de implementar y otras más robustas que dan cuenta de manera detallada de como se encuentra la organización en esta materia, además de como las metodologías ágiles pueden aportar a la gestión de este tipo de proyectos y acelerar la obtención de resultados y al mismo tiempo la ya mencionada madurez.

- v. El análisis de esta información y el resultado de las encuestas realizada a los actuales líderes de proyecto permitió el cumplimiento del tercer objetivo específico que consistió en plantear el modelo de oficina propuesta, en términos estratégicos (tipo de PMO, objetivos, misión, visión) y en términos tácticos (funciones, competencias, dimensionamiento). La propuesta resultante está fundamentada principalmente en el conocimiento adquirido en las materias cursadas en la Especialización en Gerencia de Proyectos de Uniminuto, para la cual se presenta esta monografía como requisito de grado la y a la experiencia y el trabajo de investigación realizado por los autores en su desarrollo.

Bibliografía

- Alcalde, I. (10 de Junio de 2017). *Ignasialcalde.es*. Obtenido de Ignasialcalde.es:
<https://www.ignasialcalde.es/soft-skills-habilidades-blandas-en-las-organizaciones/>
- Bellomusto, R. (2009). *PM3®: del modelo teórico a la aplicación práctica*. Buenos Aires.
- Calpa, H., & Zambrano, J. (2014). *Oficina de proyectos para el grupo de tecnología de la empresa de acueducto y alcantarillado de Pasto*. Medellín.
- Con-Summa. (2017). <http://ligaconsumidoresbogota.org>. Obtenido de <http://ligaconsumidoresbogota.org/soluciones-consumma/marco-legal-o-normatividad-servicios-publicos-domiciliarios/>
- COPC Inc. (2010). *Norma COPC 2000 para organizaciones de gestión de proveedores*. Austin, Texas: COPC Inc.
- Crawford, K. (2007). *Project Management Maturity Model*. New York: Auerbach.
- EPM. (19 de 05 de 2017). *mibitacora.epm.com.co*. Obtenido de <https://mibitacora.epm.com.co/areas/rcm/goc/SitePages/Inicio.aspx>
- Ernest, W. (07 de 02 de 2013). *clasificacin-de-las-pmo-adecondose-a-las-necesidades-de-la-organización*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/bill.ernest/clasificacin-de-las-pmo-adecondose-a-las-necesidades-de-la-organizacin>
- Fernández, S. (2014). *Diseño de una PMO para el área de tecnología de la Información TI de Magnum Logistics S.A. bajo los estándares del PMI*. Medellín.
- Hernandez, R., Fernández, C., & Babtista, P. (1998). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw Hill.
- Hurtado, J. (2000). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: segunda edición.
- IAAP. (6 de Junio de 2017). *Delta Asesores*. Obtenido de DeltaAsesores.com:
<http://www.deltaasesores.com/articulos/autores-invitados/iaap/1432-cinco-habilidades-blandas-para-un-gerente-de-proyectos>
- Ireland, L. R. (2006). *Project Management*. McGraw-Hill Professional.
- Kerzner, H. (2000). *Advanced project Management. Best Practices on implementation*. new jersey: wiley.
- López, S., & Muriel, J. (2011). *Correlación entre la madurez en la gestión de proyectos y el éxito de los mismos en una muestra de las universidades colombianas (tesis inédita de Maestría)*. Cali: Universidad ICESI.

- metodelainv. (09 de 02 de 2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de <http://metodelainv.blogspot.es/>
- Msal, M. d. (10 de 06 de 2017). *msal.gob.ar*. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/salud-y-desastres/index.php/informacion-para-comunicadores/conceptos-basicos-de-la-gestion-de-riesgos>
- Parviz, F., & Levin, G. (2002). *The Advanced Project Management Office: A Comprehensive Look at Function and Implementation*. Estados Unidos: St Lucie Press.
- Paulk, M. (1993). *Capability Maturity Model, Version 1.1*. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University.
- Phillips, J. (2003). *MP Project Management Professional Study Guide PMBOK*. McGraw-Hill Professional.
- PMBOK. (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos*. En I. -P. Project Management Institute. Pennsylvania: PMI Publications.
- PMI. (2014). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos*. En P. M. Institute. Newtown Square.
- ppmci consultores internacionales, p. (26 de 06 de 2017). *projectmanagement/452/132-plan-de-gestion-de-los-interesados.html ppmci*. Obtenido de <http://ppmci.com/projectmanagement/452/132-plan-de-gestion-de-los-interesados.html>
- Ramos, L. E. (2016). *Propuesta de Diseño de PMO para CVC*. Medellín.
- slashmobility. (17 de 05 de 2017). *slashmobility.com*. Obtenido de <http://slashmobility.com/blog/2015/03/funciones-de-una-pmo-en-una-organizacion-agil/>
- SSPD, S. d. (2012). *Cartilla de servicios públicos para las entidades territoriales*. 99-100.
- tesisdeinvestig. (26 de 06 de 2017). *tesisdeinvestig.blogspot.com.co*. Obtenido de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com.co/2012/04/poblacion-y-muestra-ejemplo.html>
- Valencia, E. H. (2007). *Del manifiesto ágil sus valores y principios*. *Scientia et Technica*, 381-385.
- Zambrano, C. y. (2014). *Oficina de proyectos para el grupo de tecnología de la empresa de acueducto y alcantarillado de Pasto (EMPOPASTO S. A, E.S.P.)*. Medellín: EAFIT.