



Análisis de las metodologías de gestión de proyectos en el sector construcción en Colombia

Juan Fernando Patiño Gómez

Mauricio Salgado Salgado

Claudia Yaneth Rodríguez Rivera

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2022

Análisis de las metodologías de gestión de proyectos en el sector construcción en Colombia

Juan Fernando Patiño Gómez

Mauricio Salgado Salgado

Claudia Yaneth Rodríguez Rivera

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de  
Proyectos

Asesor(a)

Jaime Darío Restrepo Díaz

Magister en Gestión Tecnológica

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

mayo de 2022

## **Dedicatoria**

Este presente trabajo está dedicado primeramente a Dios, a nuestros padres que gracias a ellos hemos alcanzado muchos de nuestros logros, constantemente nos han apoyado y motivado para alcanzar las metas y anhelos.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a Dios por darnos la vida y la oportunidad de realizar esta especialización, y a nuestras familias por siempre estar presente y por su apoyo incondicional durante esta etapa de formación.

## Contenido

Introducción	11
1.1 Descripción del problema	11
1.2 Formulación del problema	12
2 Objetivos	12
2.1 General:	12
2.2 Específicos:	12
3 Justificación	13
4 Marco referencial	13
4.1 Marco conceptual	13
4.2 Marco legal	15
4.3 Marco contextual	16
4.4 Marco teórico	16
5 Diseño metodológico	17
5.1 Línea de investigación institucional	17
5.2 Eje temático	17
5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo (cualitativo, cuantitativo).	18
5.4 Diseño (experimental, no experimental).	18

	6
5.5 Alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo).	18
5.6 Población.	18
5.7 Tamaño de muestra.	18
5.8 Fuentes, Técnicas e instrumentos de recolección de información y datos.	18
5.9 Análisis y tratamiento de datos.	18
5.10 Plan de acción	18
6 Informe de caracterización de las metodologías	20
6.1 Metodología Kanban	20
6.2 PMBOK sexta edición	22
6.3 PMBOK EDICIÓN 7	26
6.4 Metodología PRINCE2	29
6.5 Metodología ICB	37
6.6 SCRUM	41
6.7 Metodología SSADM	47
6.8 Metodología APMBOK (Association for Project Management)	54
7 Análisis de los factores claves para el éxito y críticos en los proyectos en construcción en Colombia	58
8 Matriz de las estructuras aplicables en el sector construcción en Colombia	67
9 Conclusiones	72
10 Referencias	74

**Lista de tablas**

Tabla 1 Plan de acción, elaboración propia .....	19
Tabla 2 (PMI, 2017, pág. 556) .....	25
Tabla 3 Matriz de gestiones de las estructuras aplicables en el sector construcción Colombia, elaboración propia .....	68
Tabla 4 Matriz de las habilidades en las estructuras aplicables en el sector construcción Colombia, elaboración propia .....	70

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 (PMI, 2021, pág. 154) .....	28
Ilustración 2 Modelo de procesos (www.wrike.com) .....	31
Ilustración 3 Entorno del proyecto en PRINCE2 (prince2.wiki) .....	35
Ilustración 4 Áreas de competencia (Baeza Sanz, Poza García, & Acebes Senovilla, 2019) .....	39
Ilustración 5 (Lasa Gómez, Álvarez García, & de las Heras del Dedo, 2018, pág. 65).....	47
Ilustración 6 Gestión de proyectos - APMBOK .....	55

## Resumen

En los proyectos del sector construcción el éxito está relacionado principalmente con el cumplimiento del cronograma, los costos y el alcance, pero la construcción está enmarcada, de manera particular, en un dominio de la complejidad. Esto porque se tiene impactos ambientales sobre el entorno y socioeconómicos sobre una comunidad, riesgos en la salud y seguridad de los empleados, uso intensivo de talento humano y gran cantidad de interesados. En este sentido las organizaciones deben garantizar que exista una gestión del proyecto de construcción desde todas las gestiones claves y críticas, no solo las tres principales, porque estos tres pilares tienen afectaciones desde los efectos de las demás gestiones. Una manera de garantizar esta gestión es mediante la implementación de metodologías de gestión de proyectos, y por esto es muy importante conocer cuáles metodologías pueden tener mayor impacto positivo en los proyectos de construcción por su capacidad para abarcar las necesidades del sector en el medio colombiano.

*Palabras clave: Gestión de proyectos, metodologías de gestión de proyectos, construcción*

### **Abstract**

In projects in the construction sector, success is mainly related to compliance with the schedule, costs and scope, but construction is framed, in a particular way, in a domain of complexity. This is because there are environmental impacts on the environment and socioeconomic impacts on a community, risks to the health and safety of employees, intensive use of human talent and a large number of stakeholders. In this sense, organizations must guarantee that there is management of the construction project from all the key and critical steps, not just the three main ones, because these three pillars are affected by the effects of the other steps. One way to guarantee this management is through the implementation of project management methodologies, and for this reason it is very important to know which methodologies can have the greatest positive impact on construction projects due to their ability to cover the needs of the sector in the Colombian environment.

Keywords: Project management, project management methodology, construction

## Introducción

### 1.1 Descripción del problema

En Colombia, según la contraloría, para 2021 existían 1527 estructuras físicas inconclusas, proyectos críticos y elefantes blancos que sumarían 23 billones financiados con recursos públicos, principalmente en vivienda servicios públicos e infraestructura educativa. En Antioquia existen 90 elefantes blancos compartiendo el deshonroso 4 puesto nacional (Revista Portafolio, 2021)

Para la contraloría, la causa de estos proyectos fallidos está, por una parte, en faltas en la debida planeación y en que no se garantiza la debida maduración de los proyectos y se inicia la inversión con deficiencias que llevan al fracaso, y que se cometen errores en las distintas etapas del ciclo de vida del proyecto. Por otra parte, y tal vez como principal causa, está la corrupción en los procesos de contratación del estado, dónde al político no le importa la técnica de la formulación y la gestión del proyecto, solo le importa la contratación (Contraloría General de la Nación, 2021).

El proyecto público debe cumplir con un nivel alto de madurez de estudios, diseños, licencias, prefactibilidad y factibilidad en las fases previas para poder sacar una licitación y entregarlo para que inicie el proyecto del contratista pero, la responsabilidad de los proyectos con recursos públicos no solo está en el estado, estos proyectos se dividen en dos, un proyecto de la entidad y un proyecto del contratista, en el segundo, es dónde estos recursos son ejecutados por organizaciones privadas, y en gran medida en ellas está la responsabilidad de la debida gestión del alcance, tiempo y costo. En los resultados de la gestión de un privado está el cumplimiento o no de los objetivos de las entidades estatales y el beneficio del público en general. La responsabilidad social de las organizaciones privadas es alta en el sector construcción. Adicionalmente de una buena gestión de proyectos depende la sostenibilidad de las organizaciones y el cumplimiento de sus objetivos mayores de construir un buen nombre, tener mayor

participación en el mercado, crecer en su ejecución de recursos, entrar en nuevos mercados y generar rentabilidad.

En el sector de la construcción de infraestructura se ejecutan proyectos de alta complejidad, con grandes inversiones, donde se encuentran intereses diversos, objetivos de alto nivel comprometidos, y un medio con altas competencias, incluso de orden internacionales. En Antioquia en este momento se están ejecutando proyectos de impactos a gran escala en sector vial, servicios públicos y educativos. Estas condiciones requieren organizaciones competentes con estructuras solidas capaces de reaccionar a tiempo y controlar los proyectos desde las distintas áreas del conocimiento comprometidas y esto solo se logra con estructuras organizacionales preparadas para la gestión, seguimiento y control de proyectos.

Formulación del problema

## **1.2 Formulación del problema**

En la gestión de proyectos se tienen distintas fórmulas o metodologías, cada una tiene particularidades y fortalezas según los distintos tipos de proyectos, en ese sentido la pregunta general es

¿Cuáles son las metodologías con las que se puede gestionar los proyectos en el sector construcción en Colombia?

## **2 Objetivos**

### **2.1 General:**

Analizar las metodologías de gestión de proyectos aplicables al sector construcción en Colombia

### **2.2 Específicos:**

- Caracterizar las principales metodologías existentes de gestión de proyectos.
- Identificar los factores críticos y claves en la gestión de proyectos en el sector de la construcción.
- Clasificar las metodologías aplicables en el sector de la construcción en Colombia.

### **3 Justificación**

Para darle cumplimiento a sus objetivos, las organizaciones en el sector de la construcción deben implementar herramientas para la gestión de proyectos. Las cuales van a permitir estandarizar y sistematizar los procesos para la planeación, ejecución y cierre de proyectos, y a su vez, permitir llevar un control y medición de la gestión de cada una de las áreas encargadas que permitan alcanzar el objeto del proyecto, teniendo como eje el equilibrio del plazo, el costo y el alcance del proyecto.

Implementar una metodología de gestión de proyectos adecuada y que responda a las necesidades del sector es un factor de éxito en los proyectos. Para esto se debe conocer cuáles son las necesidades del sector, y cuáles metodologías están diseñadas para responder mejor a estas necesidades. Este proyecto pretende encontrar las condiciones y necesidades del sector, y con cuáles metodologías se pueden atender de una manera más clara, para garantizar una mejor gestión y conseguir mejores resultados.

### **4 Marco referencial**

#### **4.1 Marco conceptual**

##### **4.1.1 Proyecto**

De acuerdo con la definición del PMI (PMI, 2021) 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 indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio”

##### **4.1.2 Gestión de proyectos**

Para este trabajo se define como gestión de proyectos el concepto de “project management” del PMI (PMI, 2021) definido como “Aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se refiere a orientar el trabajo del proyecto para entregar los resultados previstos. Los equipos del proyecto pueden

lograr los resultados utilizando una amplia gama de enfoques (por ejemplo, predictivos, híbridos y adaptativos)”

#### **4.1.3 Ciclo de vida del proyecto**

Según el PMI “El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto. Este marco de referencia básico se aplica independientemente del trabajo específico del proyecto involucrado. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas.” (PMI, 2021)

#### **4.1.4 Madurez**

El concepto de madurez según Solarte & Sánchez “en el campo organizacional, este concepto se ha venido utilizando para referirse a la capacidad que tiene una organización, proceso o unidad para reconocer su actual punto de desarrollo en comparación con un estándar, y desarrollarse progresivamente en el tiempo hacia estadios superiores de madurez. Para ello, se han diseñado herramientas de medición, conocidas como modelos de madurez (...) cuyo propósito fundamental es conducir a la organización a un nivel ideal de madurez.” (Solarte-Pazos & Sánchez-Arias, 2014)

#### **4.1.5 Project Management office**

El PMI dentro de sus propuestas de procesos y roles, expone las oficinas de dirección de proyectos PMO por sus siglas en inglés, esta es definida en el PMBOK sexta edición como “una estructura de la organización que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas.” Sección 2.4.4.3 de la guía del PMBOK (PMI, 2017). Y en esta sección se expone que existen PMO de apoyo de control o de dirección dependiendo del grado de control que se ejerza dentro de la organización. Las formas, función y estructura, las PMO dependen de las necesidades de cada organización.

En la séptima edición se mantiene la misma definición de una PMO y exalta la importancia de tenerla con un beneficio en mente, la mejor gestión de los proyectos en términos de cronograma, costo,

riesgo y demás. Adicionalmente resalta el potencial de la PMO para alinear el trabajo con los objetivos estratégicos de la organización, colaborando con los “stakeholders”, desarrollando talento, y obteniendo valores de los proyectos. En este sentido la PMO se convierte en una propuesta de valor para la organización.

Las PMO son soluciones a problemas concretos dentro de las organizaciones y oportunidades de generación de valor desde los proyectos, enmarcados en metodologías de gestión predictivas. Dentro de la séptima edición el PMBOK (PMI, 2021) plantea otra estructura que es la VDO Value Delivery Office que es una estructura enmarcada en las metodologías ágiles que se enfoca en entrenar equipos y desarrollar habilidades en los equipos de trabajo dentro de la organización. Los enfoques adaptativos o ágiles de los que hoy se habla, son valiosos para estructurar una PMO que responda a las necesidades actuales.

## **4.2 Marco legal**

En los proyectos en el sector de la construcción, se deben cumplir una serie de normas y leyes que serán evaluadas durante la etapa de planeación, diseño, control y ejecución, el no cumplimiento de estas normas puede llevar a sanciones legales que impiden el desarrollo del proyecto, en Colombia actualmente rigen la norma NSR10, las normas urbanísticas locales y los decretos nacionales que afecten el sector vivienda e infraestructura.

La norma ISO 21500 es un estándar que ha sido elaborada como una guía cuyo objetivo principal es conseguir dar una orientación a las organizaciones en su gestión, esta norma hace referencia al conjunto de indicaciones o pautas sobre dirección y gestión de proyectos. Estas pautas concretan la forma en la que una compañía gestiona sus normas en relación con los proyectos, los procesos, los tiempos o los riesgos entre otros, se basa principalmente en las metodologías de gestión de proyectos predictivas. (ISO Org, 2012)

### **4.3 Marco contextual**

En un estudio de Rincón-González (2016) sostiene que “La literatura científica especializada relevante en la investigación de la problemática de la gestión de proyectos es genérica y desarrollada en entornos foráneos” esto presenta un vacío en la producción de conocimiento en la materia contextualizada en el medio. Y exige mayor investigación y conceptualización aterrizada en el entorno colombiano.

Adicionalmente se encontró que, en el entorno empresarial en Colombia, la gestión de proyectos presenta debilidades en la gestión de los interesados, riesgos e integración. Y “falencias en la identificación y análisis de riesgos e involucrados, errores en la factibilidad y definición de los proyectos, falta de alineación de estos con la estrategia de la organización (...)” (Rincón-González, 2016).

### **4.4 Marco teórico**

El tema en el que se inscribe el presente proyecto, es en el campo de conocimiento de la administración, en particular en la gestión de proyectos, entendiendo la gestión de proyectos como el ejercicio del gerente del proyecto (Sanabria R, 2007), esto es lo que se conoce también como la gerencia de proyectos. Dentro de la gestión del gerente del proyecto, se encuentra que existe la necesidad de un uso metódico de habilidades, conocimientos y herramientas para llevar a buen término un proyecto manteniendo el equilibrio entre tiempo, costo y alcance, que justamente en este equilibrio, está el éxito de un proyecto (PMI, 2017).

La gerencia de proyectos tiene una altísima relevancia y total vigencia dentro de las organizaciones, porque las organizaciones desarrollan sus actividades económicas, usualmente como proyectos, de allí que sea tan importante una buena gestión eficiente y eficaz para, entre otros alcances, cumplir con los objetivos del negocio, satisfacer las expectativas de los interesados, aumentar las posibilidades de éxito, optimizar el uso de los recursos en la organización y gestionar las restricciones (PMI, 2017).

La gestión de proyectos es la aplicación de procesos, métodos, conocimientos, habilidades y experiencia para lograr los objetivos del proyecto. Y en el proyecto se tienen seis aspectos a gestionar: alcance, cronograma, finanzas, riesgos, calidad y recursos (Association for Project Management, 2012) .

La gerencia de la construcción se entiende como el direccionamiento y coordinación de recursos y personas para alcanzar los objetivos del proyecto manteniendo costos, el cronograma y la calidad. Y la coordinación y organización de los recursos con los interesados del proyecto (Atout, 2016).

La gestión de los riesgos ha sido incluida de manera consistente en la gestión de proyectos, y se ha encontrado como una gestión a tener en cuenta en la gestión de la construcción, la gestión de los riesgos busca minimizar los posibles impactos negativos y maximizar los positivos. Esto analizando las posibilidades y probabilidades de los eventos que puedan ocurrir en el proyecto (Hincapie, 2016).

Los proyectos de construcción se caracterizan por su complejidad, por la gran cantidad de gestiones y elementos que se deben coordinar para lograr los objetivos, hay que evaluar y conocer muy bien la complejidad del proyecto , porque es la condición fundamental para una planeación realista, creíble y formal, y se pueda contemplar los riesgos que pueden impactar el proyecto (Betancur Toro, Vélez Caballero, Rincón Rodríguez, Gómez Rueda, & Gómez Rueda, 2021).

## **5 Diseño metodológico**

### **5.1 Línea de investigación institucional**

Gerencia de proyectos

### **5.2 Eje temático**

Gerencia de proyectos

**5.3 Enfoque de investigación y paradigma investigativo (cualitativo, cuantitativo).**

Es una investigación con enfoque cualitativo ya que busca conocer las alternativas de metodologías de gestión de proyecto que mejor se adapten a las necesidades de las organizaciones que se dedican a la ejecución de proyectos de construcción en Colombia.

**5.4 Diseño (experimental, no experimental).**

No experimental

**5.5 Alcance (exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo).**

exploratorio

**5.6 Población.**

N/A

**5.7 Tamaño de muestra.**

N/A

**5.8 Fuentes, Técnicas e instrumentos de recolección de información y datos.****5.9 Análisis y tratamiento de datos.****5.10 Plan de acción**

**Tabla 1**

*Plan de acción*

Plan de acción				
Objetivos específicos	Actividades	Fuentes de investigación	Técnicas de investigación	Resultados
Caracterizar las metodologías existentes de gestión de proyectos	Consultas en documentos oficiales de las organizaciones que promueven las metodologías de gestión de proyectos	Documentos oficiales de las organizaciones que promueven las metodologías de gestión de proyectos	Revisión documental	Informe de caracterización de las metodologías
Identificar los factores críticos y claves en la gestión de proyectos en el sector de la construcción	Consultas en base de datos sobre las características de la gestión de proyectos en Colombia	Bases de datos: Taylor & Francis Group, EBSCO host Academic Search Complete, EBSCO host Business Source Complete, Dialnet plus, Pro Quest y Scopus	Revisión documental	Análisis de los factores claves para el éxito y críticos en los proyectos en construcción en Colombia
Clasificar las metodologías aplicables en el sector de la construcción en Colombia.	Consultas en base de datos sobre las características de la gestión de proyectos en Colombia	Bases de datos: Taylor & Francis Group, EBSCO host Academic Search Complete, EBSCO host Business Source Complete, Dialnet plus, Pro Quest y Scopus	Revisión documental	Matriz de las estructuras aplicables en el sector construcción en Colombia

Tabla 1 Plan de acción, elaboración propia

## 6 Informe de caracterización de las metodologías

### 6.1 Metodología Kanban

#### 6.1.1 Orígenes

Kanban era un método de control de inventario implementado en las fábricas automotriz de Toyota en 1953, Toyota implementa esta metodología para controlar el ritmo de producción a través de la demanda, de esta manera alineaban los niveles de los inventarios con la demanda real, a través de una señal que le avisa al proveedor que debe proveer de recursos cuando el material es consumido.

Esta palabra japonesa significa señal visual

#### 6.1.2 Descripción

“Kanban consiste en un sistema de señales visuales de control de producción que mantiene activo el proceso de reabastecimiento. Para mandar la señal de reabastecimiento existen una amplia variedad de métodos, desde tarjetas o tableros, señales visuales o electrónicas”. (Lendínez, KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA, 2019)

#### 6.1.3 Tablero Kanban

El tablero Kanban es la herramienta para visualizar el flujo de trabajo y uno de los componentes claves del método Kanban. Originalmente, se utilizaba tablero blanco que se divide en columnas y filas.

Cada columna visualiza una fase de su proceso y las filas representan diferentes tipos de actividades específicas (diseño, errores, deuda técnica, etc.).

Cada tablero de Kanban se divide en tres secciones básicas que muestran el estado de sus tareas:

Por hacer

En proceso

Hecho

#### **6.1.4 *Objetivos del sistema Kanban***

Los objetivos principales que se pretenden conseguir con el sistema Kanban son de acuerdo a Lendínez:

Establecer una programación en la que se pueda visualizar la producción, Controlar el flujo de material, Impulsar el mantenimiento de los procesos estandarizados, evitar la sobreproducción, controlar los inventarios, incrementar y mejorar la comunicación entre procesos y centros de trabajo, minimizar el producto en proceso. (Lendínez, KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA, 2019)

#### **6.1.5 *Implementación del sistema Kanban***

Lendínez indica que para la implementación correcta del sistema Kanban será necesario seguir una serie de pasos:

1. Formar a todo el equipo de trabajo en la metodología Kanban y tomar conciencia de los beneficios y ventajas que presenta este sistema.
2. No es necesario implementar Kanban de primeras en todos los procesos de la cadena, sería conveniente analizar los centros con más problemas para detectar posibles problemas que se desconocían.
3. Implementar Kanban en el resto de los centros de trabajo. El operario correspondiente con el centro de trabajo será la fuente de información más importante, el cual aportará opiniones e ideas para mejorar el sistema.
4. Mantenimiento y revisión continua del sistema Kanban. (Lendínez, KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA, 2019)

#### **6.1.6 *Los principios de la metodología Kanban***

Gilibets define que la metodología Kanban se basa en una serie de principios que la diferencian del resto de metodologías conocidas como ágiles:

**Calidad garantizada:** Todo lo que se hace debe salir bien a la primera, no hay margen de error. De aquí a que en Kanban no se premie la rapidez, sino la calidad final de las tareas realizadas. Esto se basa en el hecho que muchas veces cuesta más arreglarlo después que hacerlo bien a la primera.

**Reducción del desperdicio:** Kanban se basa en hacer solamente lo justo y necesario, pero hacerlo bien. Esto supone la reducción de todo aquello que es superficial o secundario (principio YAGNI).

**Mejora continua:** Kanban no es simplemente un método de gestión, sino también un sistema de mejora en el desarrollo de proyectos, según los objetivos a alcanzar.

**Flexibilidad:** Lo siguiente a realizar se decide del backlog (o tareas pendientes acumuladas), pudiéndose priorizar aquellas tareas entrantes según las necesidades del momento (capacidad de dar respuesta a tareas imprevistas). (GILIBETS, 2020)

## 6.2 PMBOK sexta edición

La Guía PMBOK sexta edición tiene un enfoque centrado en los procesos, de esta manera las áreas del conocimiento de la dirección de proyecto se ramifican en gestiones donde se definen los procesos de cada gestión, especificando las entradas, salidas y técnicas y herramientas

### 6.2.1 *Gestiones del proyecto*

Las diez áreas del conocimiento del proyecto componen las siguientes gestiones:

gestión de la integración del proyecto, la componen: desarrollar el acta de constitución del proyecto, desarrollar el plan para la dirección del proyecto, dirigir y gestionar el trabajo del proyecto, gestionar el conocimiento del proyecto, monitorear y controlar el trabajo del proyecto, realizar el control integrado de cambios, cerrar el proyecto o fase.

gestión del alcance del proyecto, la componen: planificar la gestión del alcance, recopilar requisitos, definir el alcance, crear la edt/wbs (Estructura de Desglose del Trabajo), validar el alcance, controlar el alcance.

Gestión del cronograma del proyecto, la componen: planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma.

Gestión de los costos del proyecto, la componen: planificar la gestión de los costos, estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos.

Gestión de la calidad del proyecto, la componen: planificar la gestión de la calidad, gestionar la calidad y controlar la calidad.

Gestión de los recursos del proyecto, la componen: planificar la gestión de recursos, estimar los recursos de las actividades, adquirir recursos, desarrollar el equipo, dirigir al equipo y controlar los recursos

Gestión de las comunicaciones del proyecto, la componen: planificar la gestión de las comunicaciones, gestionar las comunicaciones y monitorear las comunicaciones.

Gestión de los riesgos del proyecto, la componen: planificar la gestión de los riesgos, identificar los riesgos, realizar el análisis cualitativo de riesgos, realizar el análisis cuantitativo de riesgos, planificar la respuesta a los riesgos, implementar la respuesta a los riesgos y monitorear los riesgos.

Gestión de las adquisiciones del proyecto, la componen: planificar la gestión de las adquisiciones del proyecto, efectuar las adquisiciones y controlar las adquisiciones.

Gestión de los interesados del proyecto, la componen: identificar a los interesados, planificar el involucramiento de los interesados, gestionar el involucramiento de los interesados y monitorear el involucramiento de los interesados.

### **6.2.2 Grupos de procesos.**

El PMBOK presenta un modelo en el que agrupa los procesos en 5 momentos del ciclo de vida del proyecto, de esta manera presenta una estructura donde define el momento de intervención de las actividades de las gestiones descritas anteriormente. Los cinco grupos de procesos son: Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. Y las actividades que componen estos grupos se muestran en el cuadro a continuación:

#### **Tabla 2**

*Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos*

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Cronograma del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de las Actividades	9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desarrollar el Equipo 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los Recursos	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorear las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorear los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el Involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Monitorear el Involucramiento de los Interesados	

Tabla 2 (PMI, 2017, pág. 556)

EL PMI propone una Project Management Office PMO, y expone como ventajas “mejor dirección de proyectos en términos de cronograma, costo, calidad, riesgo y otras facetas” y como objetivos propone

“involucrar y colaborar con los interesados, desarrollar el talento y obtener valor de las inversiones en los proyectos”. (PMI, 2021, pág. 211)

### **6.2.3 Oficina de dirección de proyectos:**

Una PMO es una estructura de la organización que estandariza los procesos de gobernanza relacionados con el proyecto y facilita el intercambio de recursos, metodologías, herramientas y técnicas. Las PMO pueden prestar desde un apoyo a los proyectos hasta dirigir uno o más proyectos (PMI, 2017). Los tipos de PMO definidas en la sexta edición están categorizadas según el nivel de control que tienen sobre el proyecto, iniciando con un nivel de reducido a modo de consultores hasta un nivel elevado donde la PMO dirige el proyecto.

SE propone una PMO de apoyo tiene un nivel reducido de control, ofrece estándares para la gestión del proyecto, pero no se involucra en el proyecto. Una PMO de control proporciona soporte y exige el cumplimiento de indicadores, es un nivel intermedio. Y una PMO directiva, donde los directores responden ante la PMO.

Se incluyen en las funciones de la PMO brindar apoyo al director de proyecto, entre otras: gestionar recursos compartidos a través de todos los proyectos dirigidos por la PMO; Identificar y desarrollar una metodología, mejores prácticas y estándares para la dirección de proyectos; entrenar, orientar, capacitar y supervisar; monitorear el cumplimiento de los estándares, políticas, procedimientos y plantillas de la dirección de proyectos mediante auditorías de proyectos; desarrollar y gestionar políticas, procedimientos, plantillas y otra documentación compartida de los proyectos (activos de los procesos de la organización); y coordinar la comunicación entre proyectos (PMI, 2017).

## **6.3 PMBOK EDICIÓN 7**

La séptima edición cambia el enfoque con el ánimo de alinearse con la realidad del medio de la gestión de proyectos. Ya no tiene un enfoque basado en procesos, sino un enfoque que hace énfasis en los principios, buscando centrarse en alcanzar los resultados esperados más que en los entregables.

Aunque el estándar de la gestión de proyectos se enfoque en principios es la propuesta de la séptima edición, se deja claro que estos principios no contradicen el enfoque en procesos de las ediciones anteriores. El enfoque en procesos es útil para muchas organizaciones y profesionales.

### **6.3.1 Principios**

Los principios de la séptima edición son: ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso; crear un entorno colaborativo del equipo de proyecto; involucrarse eficazmente con los interesados; enfocarse en el valor; reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema; demostrar comportamientos de liderazgo; adaptar en función del contexto; incorporar la calidad en los procesos y los entregables; navegar en la complejidad; optimizar las respuestas a los riesgos; adoptar la adaptabilidad y la resiliencia; permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto. Los principios que se proponen no son leyes o reglas, son una guía para el comportamiento de las personas involucradas en proyectos.

### **6.3.2 Dominios de desempeño**

En la guía de los fundamentos para la gestión de proyectos, se cambió el enfoque de áreas del conocimiento por los dominios de desempeño del proyecto, los dominios de desempeño propuestos son: de los interesados, busca involucrar a los interesados; del equipo, busca guiar la generación de liderazgos, equipos de trabajo de alto rendimiento, una cultura del equipo del proyecto; del enfoque de desarrollo y de ciclo de vida, busca establecer el enfoque de desarrollo, la cadencia de entrega y el ciclo de vida del proyecto necesarios para optimizar los resultados del mismo; de planificación, guía la definición de alcance, el cronograma, el presupuesto, plan del equipo de trabajo, el plan de comunicaciones, la definición de recursos físicos, las adquisiciones, cambios, indicadores, ; del trabajo del proyecto, está asociado con el establecimiento de los procesos y la realización del trabajo para permitir que el equipo de proyecto cumpla con los entregables y resultados esperados; de la entrega, se enfoca en cumplir con los requisitos, el alcance y las expectativas de calidad para producir los entregables esperados que impulsarán los resultados previstos; de la medición, involucra evaluar el desempeño del proyecto e implementar

respuestas apropiadas para mantener un desempeño óptimo, se miden todos los dominios; de la incertidumbre, definición de ambigüedades, nivel de complejidad, volatilidad, riesgo en los ambientes de cada proyecto.

### Ilustración 1

*Adaptación para Ajustarse al Contexto y al Entorno del Proyecto.*

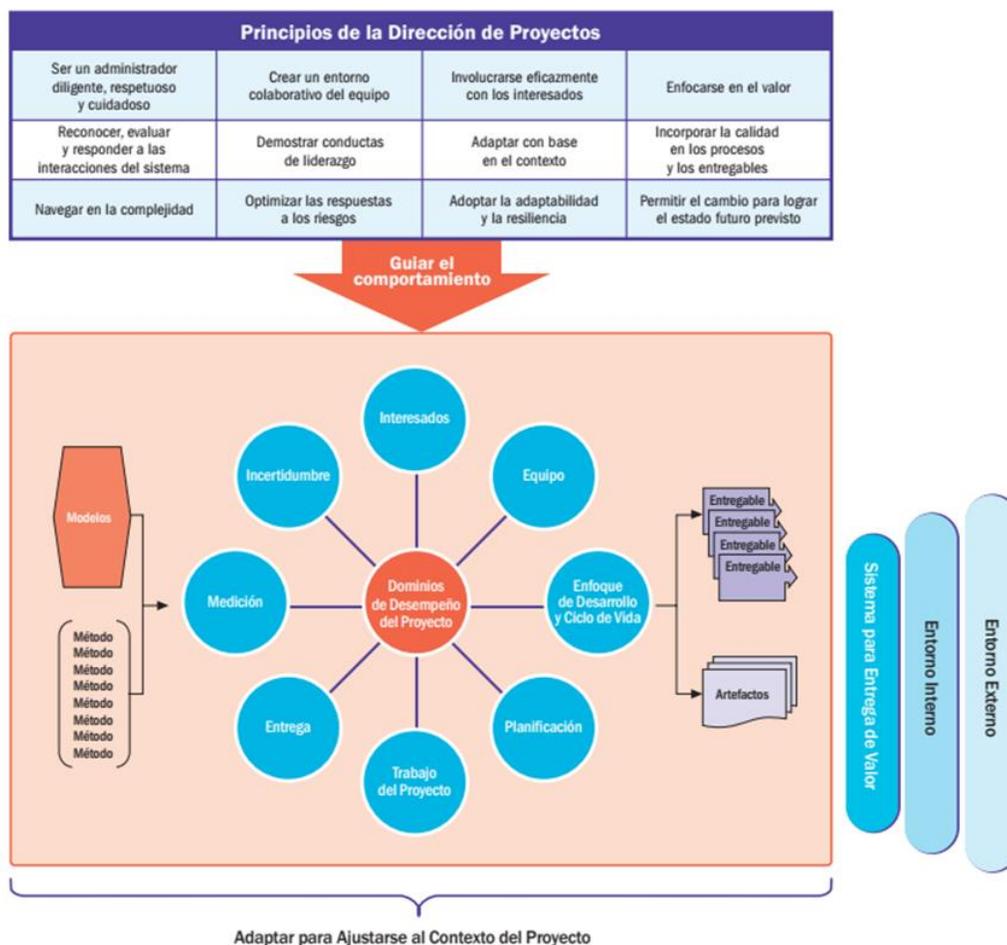


Ilustración 1 (PMI, 2021, pág. 154)

#### 6.3.3 Tipos de PMO:

La PMO puede prestar una orientación a la dirección de proyectos, pueden proporcionar pautas, plantillas, ejemplos de buenas prácticas, capacitación y Coaching. Tienen enfoques y herramientas

estandarizados que se promueve en los proyectos. Es un nivel inicial donde el enfoque es guiar el proceso, sin entrar en la gestión.

Puede proponerse una PMO con servicios de apoyo, dónde la oficina tiene equipos encargados de una gestión y tienen el control de esta para los proyectos de la organización. Puede, por ejemplo, tener en su control la gestión de riesgos, el seguimiento de producción y desempeño y demás similares.

Una PMO puede supervisar algunos procesos del proyecto y convertirse en la dirección de los procesos aprobando los planes, cambios y los objetivos del proyecto. Esta PMO funciona como el proceso de control de los proyectos.

Una organización puede tener una PMO que se encargue de vincular la implementación de la estrategia organizacional con las inversiones a nivel de portafolio, programa o proyecto. Esta es una EPMO, y puede tener PMO en su estructura

EL PMI propone una Project Management Office PMO, y expone como ventajas “mejor dirección de proyectos en términos de cronograma, costo, calidad, riesgo y otras facetas” y como objetivos propone “involucrar y colaborar con los interesados, desarrollar el talento y obtener valor de las inversiones en los proyectos”. (PMI, 2021, pág. 211)

## **6.4 Metodología PRINCE2**

### **6.4.1 Orígenes**

La metodología prince2 se caracteriza principalmente en la gestión de proyectos en entornos controlados, su incorporación a nivel mundial inicio en los años 80, donde se han venido evolucionando con una serie de versiones, así fue como se conoció la metodología innovadora y mejorada PRINCE2 del año 2017, hoy en día, se utiliza ampliamente a nivel internacional, tanto en los sectores privados como públicos y todo tipo de proyectos. (Prince2, Slate Andrew, 2021)

“PRINCE2 plantea el uso de las buenas prácticas de administración de los proyectos, donde se identifica que el proyecto es dirigido y regulado por un caso de negocio, el seguimiento en cada etapa del proyecto para asegurar los objetivos y el compromiso sobre los entregables. (Prince2, Slate Andrew, 2021)

PRINCE2 es una metodología de administración de proyectos flexible y adaptable que ha venido potenciándose dada la experiencia de varios profesionales expertos en la gestión de proyectos, se ha ido perfeccionando a través del tiempo, dado su uso en una gran variedad de contextos. (Vasquez Gonzalez, 2007)

#### **6.4.2 Enfoques y Estructura**

Las características claves de PRINCE2 son:

- Se enfoca en la justificación de negocios.
- Su flexibilidad para ser aplicado a un nivel apropiado al proyecto.
- Pone énfasis en dividir el proyecto en fases manejables y controlables.
- Se centra en la planificación basada en el producto.
- Una estructura organizacional definida para el equipo de administración del proyecto (Idrovo Astudillo, Mayo 2016)

#### **Ilustración 2**

*Modelo de procesos PRINCE2*

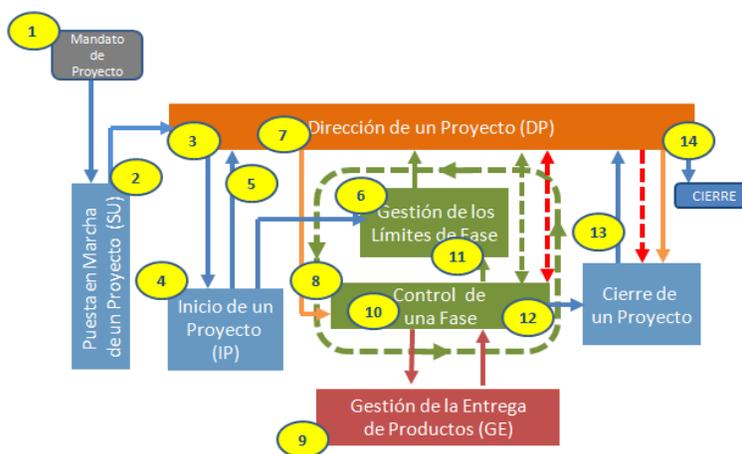


Ilustración 2 Modelo de procesos (Grau, 2016)

#### 6.4.3 La estructura que maneja PRINCE2 es:

DE (Montoro, 2020)

Se tiene que los siete principios están basados en:

1. **Justificación comercial continua:** El proyecto solo puede dar inicio si está justificado comercialmente dentro del marco del modelo de negocio de la organización. Los análisis de los beneficios o business case del proyecto se deben realizar periódicamente a lo largo del proyecto para verificar que aún se mantenga la justificación del negocio.
2. **Aprender de la experiencia:** Hace referencia a las buenas prácticas y lecciones aprendidas en proyectos anteriores, estas deberán quedar documentadas y clasificadas para tenerlas presentes en los nuevos proyectos
3. **Roles y responsabilidades:** Todos los proyectos deben tener claro la responsabilidad de cada persona, ya que si no se tiene definido la estructura del personal sería imposible gestionar el proyecto con efectividad.
4. **Gestión por fases:** La gestión por fases en los proyectos se basa en planificar, supervisar y controlar, el seguimiento de cada etapa se hace con la junta del proyecto quien evalúa

la ejecución de la última fase y el plan de acción para la siguiente fase, de esta manera define si continua o no con la siguiente fase.

**5. Gestión por excepción:** Dentro de los proyectos se tienen seis objetivos principales, de los cuales se cuenta con una tolerancia como son en el tiempo y costo que son un poco más fáciles de comprender, en los casos de alcance, calidad, beneficios, riesgos no son tan tolerables.

**6. Enfoque de los productos:** Lo importante en este principio es tener claro los objetivos del producto, para que los interesados puedan tener sus ideas claras sobre lo que se creará y entregará, y así no generar sobrecostos y contratiempos durante el proyecto.

**7. Adaptación al cambio:** Este principio apunta a la necesidad que el proyecto se adapte al cambio dada la circunstancias, se debe adaptar el tamaño, entorno, la complejidad, la importancia, la capacidad y riesgo del proyecto.

#### **6.4.4 PROCESOS**

Los siete procesos de Prince2 se alinean a las fases del ciclo de vida del proyecto y a un objetivo específico para contribuir al éxito del proyecto

- 1. Puesta en marcha del proyecto:** El objetivo principal de este proceso se basa principalmente en verificar la viabilidad y factibilidad y así asegurar la justificación comercial del Proyecto mediante un modelo de negocio.
- 2. Dirección del proyecto: toma decisiones:** Este proceso hace relación a la responsabilidad de la dirección del proyecto en la toma de decisiones claves y ejercer el control general del proyecto.

3. **Inicio del proyecto: DIP (documentación de inicio de proyecto):** Consiste en el proceso del inicio del proyecto, es importante en esta etapa establecer las bases sólidas en la ejecución del proyecto.
4. **Control de una fase (Encargado proyecto):** Consiste en preparar el producto, supervisar el modelo de negocio y evaluar y mantener bajo control, los riesgos del proyecto.
5. **Gestión de la entrega de productos (equipo de trabajo):** El propósito del proceso consiste en establecer requisitos formales para acordar, completar y entregar todos los trabajos del proyecto satisfactoriamente.
6. **Gestión de los límites de las fases (Dirección del proyecto):** Hace énfasis en el Informe final y plan inicial del proyecto, revisar el plan de proyecto actualizado y confirmar la vigencia de la justificación comercial del modelo de negocio.
7. **Cierre del proyecto:** Hace énfasis en el informe final y las lecciones aprendidas proporcionadas en el punto final del control, en el que se confirme la aceptación del producto del proyecto y se reconozca que se han alcanzado los objetivos establecidos en la documentación de inicio de Proyecto. (MÓDULO 4. PROCESOS PRINCE2)

#### **6.4.5 TEMÁTICAS**

En Prince2 hay siete temáticas que van dirigidas a cómo tiene que hacerse el proyecto, las temáticas son actividades que tienen lugar al inicio del proyecto para configurarlo y luego supervisarlos:

1. Business case: Es el desarrollo del proyecto, es el que da respuesta al producto y a la organización, es decir, quién va a desarrollarlo, como intervienen los actores, y como se justifica el proyecto ¿el Por qué?, si el proyecto se justifica, que beneficios o que valores obtendremos.

Consiste en la trazabilidad del proyecto de principio a fin, juzga si es viable ¿Es posible realizarlo? ¿Somos capaces de entregarlo? y alcanzable ¿Es posible alcanzar los beneficios?

2. Organización: Va dirigido al ¿Quién? Como equipo ajustado a los requisitos del proyecto, el enfoque tiene cuatro niveles organizativos como lo son: Corporación, Dirección, Gestión y Entrega.

3. Planes: Hace relación al alcance y/o cronograma del proyecto, esta temática ayuda a responder las siguientes preguntas: ¿que se requiere hacer?, ¿cuándo hay que hacerlo?, ¿cómo se alcanzará y por quién?, ¿cuáles serán los pasos?, ¿Cuánto costará el proyecto? ¿qué calidad debe lograrse? Se trata de la estructura de desglose del proyecto EDT.

4. Calidad: El propósito de la temática de calidad es que los productos estén bien hechos, que sean aptos para su uso y que alcancen las expectativas, por consiguiente, la temática proporciona el control de la calidad necesarios y determinen su aprobación.

5. Riesgo: Esta temática va encaminan a que pasa sí... todo puede pasar, esto ayuda a la identificación, evaluación y control de la incertidumbre y mejorar la capacidad del proyecto para que sea exitoso. en Prince2 se llama estrategia. mide y valora cual es el impacto.

6. Cambios: Esta temática proporciona un enfoque común en los controles, cambios que se pueden presentar durante toda la vida del proyecto, es importante llevar un registro de los aprobados para las versiones correcta durante el proyecto y entrega al cliente.

7. Progreso: Es la evaluación continua, desde todos los puntos de vista, es realiza un comparativo de lo planificado con los logros reales y ser capaz de controlar cualquier desviación inaceptable. (Wrike, 2006)

La metodología PRINCE2 es una propuesta muy completa para la gestión de proyectos, se adapta al proyecto, y puede responder de una manera rigurosa a un proyecto de distintas escalas y niveles de complejidad, de esta manera, la implementación de la metodología se vuelve tan compleja y robusta como lo requiera el proyecto. Tiene ventajas por su agilidad en las fases del proceso y es riguroso para poder controlar el proceso en cada fase, y trae una propuesta dinámica de planeación en distintas escalas que promueven una ejecución controlada y eficiente. (Wrike, 2006)

### Ilustración 3

#### *Entorno del proyecto en PRINCE2*

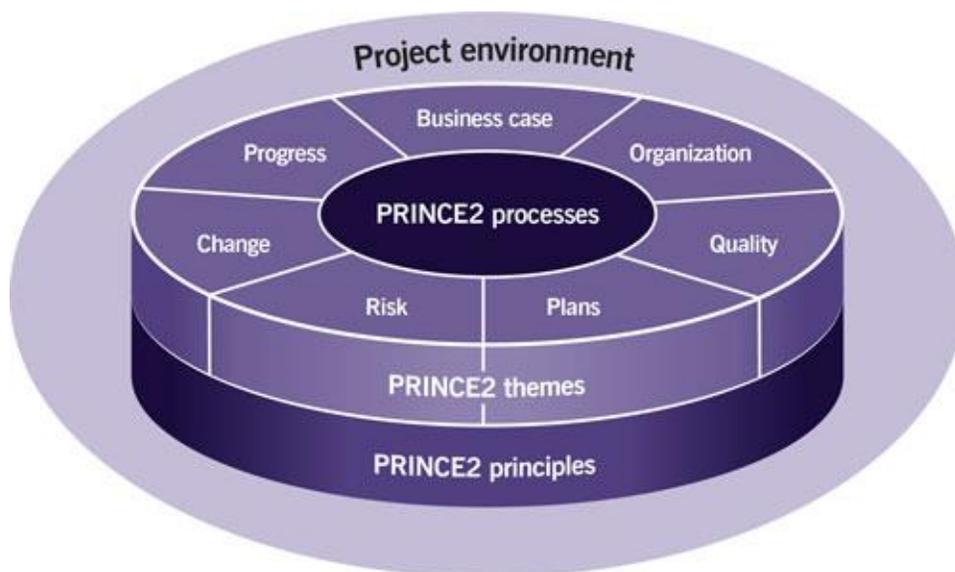


Ilustración 3 Entorno del proyecto en PRINCE2 (Axelos Ltd, 2022)

#### Las características de prince2 en los proyectos

PRINCE2 es un planteamiento basado en procesos que se centran en la organización y el control de todo el proyecto, desde el inicio hasta el final. Ello implica que los proyectos se planifican concienzudamente antes de iniciarlos, cada fase del proceso se estructura claramente y los cabos sueltos se atan cuidadosamente cuando el proyecto concluye.

Hay tres funciones principales para PRINCE2: el comité del proyecto, el gestor de proyectos y el equipo del proyecto. No obstante, hay muchas funciones complementarias que ayudan a garantizar el cumplimiento de los requisitos y las normas, y a que el trabajo se lleve a cabo sin contratiempos.

El cliente es la persona que paga el proyecto que se ha de completar.

El usuario utilizará los productos del proyecto o se verá afectado por sus resultados. (En algunos proyectos, el cliente y el usuario pueden ser la misma persona).

El proveedor es un experto en la materia que proporciona el conocimiento necesario para completar el proyecto diseñando o creando el resultado final.

El gestor de proyectos es el responsable de organizar, planificar y supervisar el trabajo del proyecto. Selecciona y coordina a las personas que realizan las tareas del proyecto, y su cometido es asegurarse de que el trabajo se realice correctamente y a tiempo.

El equipo del proyecto y el gestor del equipo son los que se ponen manos a la obra y llevan a cabo las tareas del proyecto. Los gestores de equipos supervisan los aspectos detallados del trabajo diario y rinden cuentas directamente al gestor de proyectos.

El administrador programa las reuniones, mantiene a todo el mundo informado, registra la documentación, etc. En proyectos pequeños, los gestores de proyectos muchas veces asumen esta responsabilidad; pero si hay varios proyectos ejecutándose a la vez o si el proyecto es grande o complicado, se crea normalmente un módulo de asistencia al proyecto para gestionar estos trabajos

El cliente garantiza que el proyecto siga siendo viable económicamente, por lo general a través de un análisis de la rentabilidad.

El usuario garantiza la satisfacción de las necesidades del usuario.

El proveedor comprueba si el proyecto se encamina hacia una solución realista y práctica.

En algunos proyectos, la garantía PRINCE2 se realiza por medio de un equipo imparcial e independiente.

Durante las siete fases de PRINCE2, se conservan los registros para mantener la organización de los proyectos y que estos avancen por el buen camino. Estos registros también se utilizan para informar al comité del proyecto, comprobar los productos en función de los requisitos de calidad y mejorar los procesos futuros de trabajo.

Argumento comercial: descripción detallada de por qué se necesita el proyecto y las ventajas previstas para los usuarios y las empresas.

Registro de riesgos: aquí se indica la probabilidad y las posibles repercusiones de los riesgos y las oportunidades.

Registro de calidad: un registro abierto de las comprobaciones de calidad que garantizan que los productos se ajustan a las expectativas.

Registro de problemas: una lista de problemas y preocupaciones de los miembros del equipo del proyecto.

Registro de lecciones aprendidas: notas sobre las lecciones aprendidas que se han de aplicar a la fase de trabajo siguiente o a proyectos próximos.

Registro diario: un diario escrito por el gestor de proyectos en el que se incluyan las actividades y el progreso. (Wrike, 2006) (Prince2, Slate Andrew, 2021)

Limitaciones de PRINCE2, no cubre a la gestión de servicios ni a la gestión de personal. Estos sin embargo son cubiertos por los cuerpos del conocimiento del PMI y del APM (Prince2, Slate Andrew, 2021)

## **6.5 Metodología ICB**

### **6.5.1 Orígenes**

ICB (IPMA Individual Competence Baseline) es el estándar de IPMA (Internacional Project Management Association) para la competencia en la dirección de proyectos.

IPMA es la organización de gestión de proyectos más antigua, creada en Suiza en 1965 y está formada por una red de asociaciones nacionales de gestión de proyectos. La metodología IPMA está basada en un marco de actuación para la dirección de proyectos, como el caso de PMI. La gestión de proyectos engloba la planificación, organización, seguimiento y control de cada uno de los aspectos de un proyecto. Incluye también todas las tareas de liderazgo, organización y dirección de cada proyecto. El objetivo es el

cumplimiento del alcance, tiempo y coste del proyecto. (Baeza Sanz, Poza García, & Acebes Senovilla, 2019)

### **6.5.2 Descripción**

Establece el conocimiento y la experiencia que se espera de los gestores de proyectos y programas de proyectos. ICB contiene los términos básicos, tareas, habilidades, funciones, procesos, métodos, técnicas y herramientas que se deben usar, tanto teórica como prácticamente, para una buena gestión de proyectos.

### **6.5.3 Objetivo**

“El objetivo fundamental de ICB es estandarizar y reducir las tareas básicas necesarias para completar un proyecto de la forma más efectiva y eficiente.” (Baeza Sanz, Poza García, & Acebes Senovilla, 2019)

### **6.5.4 Áreas de competencia:**

“Para evaluar la competencia técnica efectiva de cada uno de los niveles de certificación IPMA, ICB define 29 elementos de competencia técnica relacionados con la gestión de los proyectos en los que hayan trabajado los profesionales.” (Baeza Sanz, Poza García, & Acebes Senovilla, 2019)

## **Ilustración 4**

*Áreas de competencia*

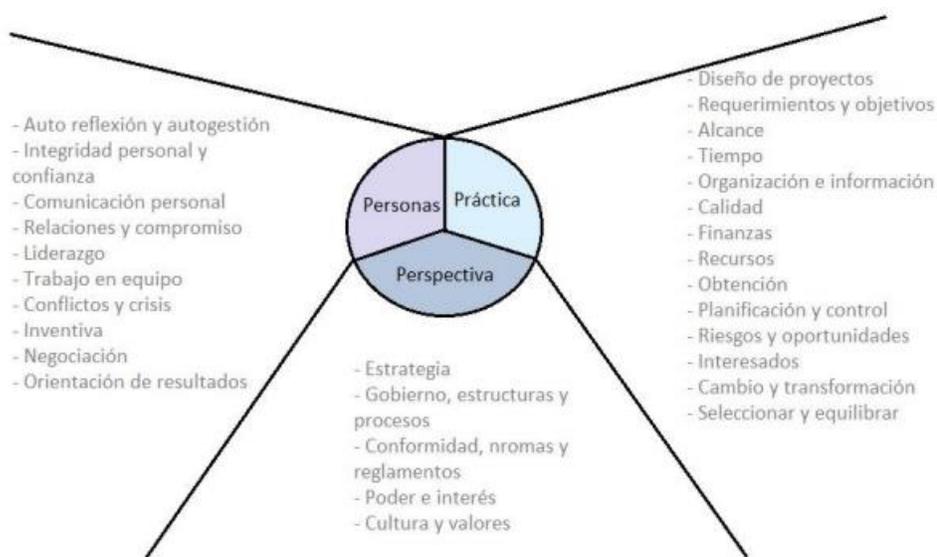


Ilustración 4 Áreas de competencia (Baeza Sanz, Poza García, & Acebes Senovilla, 2019)

Bermúdez y Murillo definen las siguientes 14 competencias:

Práctica (14 competencias):

- Diseño de proyecto: El propósito de este elemento de competencia es habilitar al individuo para que integre exitosamente todos los aspectos contextuales y sociales, y derivar los enfoques más ventajosos para un proyecto a fin de asegurar su éxito.
- Requerimientos y objetivos: El propósito es habilitar al individuo para establecer la relación entre lo que los interesados quieren lograr y lo que el proyecto va a comprender.
- Alcance: El propósito es habilitar al individuo para adquirir visión de lo que son los límites, la gestión y la influencia del alcance del proyecto.
- Tiempo: El propósito es habilitar al individuo para definir, secuenciar, optimizar, monitorear y controlar, todos los componentes necesarios para entregar las salidas del proyecto, previamente acordadas.
- Organización e información: El propósito es habilitar al individuo para crear una organización temporal de alto rendimiento, que también incluya el vínculo inseparable entre la estructura organizacional y los procesos de comunicación.

- Calidad: El propósito es habilitar al individuo para establecer y gestionar la calidad del producto/servicio a ser entregado y el proceso de entrega que está siendo gestionado; así como reconocer la calidad como una herramienta invaluable para el proceso de gestión de realización de beneficios.
- Finanzas: El propósito es habilitar al individuo para asegurar que los recursos financieros suficientes se provean al proyecto en cualquier momento, que los objetivos financieros del proyecto se puedan alcanzar y que el estado financiero sea monitoreado, reportado y usado apropiadamente para el manejo adecuado de los recursos financieros
- Recursos: El propósito es habilitar al individuo para asegurar que los recursos requeridos estén disponibles y asignados según las necesidades a fin de lograr los objetivos.
- Obtención: El propósito de este elemento de competencia es habilitar al individuo para obtener el mejor valor posible de los proveedores o socios elegidos y así ofrecer el mejor valor para el comprador y la organización.
- Planificación y control: El propósito es habilitar al individuo para establecer y mantener una visión balanceada e integrada de la gestión del proyecto.
- Riesgos y oportunidades: El propósito es habilitar al individuo para comprender y gestionar efectivamente riesgos y oportunidades, incluyendo respuestas y estrategias generales.
- Interesados: El propósito es habilitar al individuo para gestionar los intereses, influencia y expectativas de los interesados, para comprometerlos y gestionar efectivamente sus expectativas.
- Cambio y transformación: El propósito es habilitar al individuo para ayudar a sociedades, organizaciones e individuo a cambiar o transformar su organización, logrando beneficios y metas proyectados

- Seleccionar y equilibrar: consiste en valorar, seleccionar y equilibrar los componentes de los programas (en el dominio de programas) o los proyectos y programas que forman parte de una cartera (en el dominio de carteras) con el objeto de obtener óptimos beneficios.

Las áreas de perspectiva y personas describen conocimientos blandos para la dirección de proyectos. (Bermúdez & Murillo Giraldo, 2018)

## **6.6 SCRUM**

SCRUM es la metodología AGILE más utilizada, ampliamente difundida en desarrollo de software y proyectos de TI. Se desarrolla sobre tres pilares: transparencia, todos los implicados deben conocer los aspectos significativos del proyecto, y estos aspectos deben estar definidos de manera que todos puedan entender de la misma manera cada aspecto; Inspección, se evalúa de manera continua cada proceso y cada resultado; adaptación, cuándo se presenta una desviación se debe adaptar el proyecto, sea con planes para corregir la desviación o cambiando el objetivo (Galeano Monte, 2016).

Por otro lado, el scrum se apoya en el ciclo PHVA, de manera que siempre se está buscando la mejora continua en cada proceso y etapa del proyecto.

Esta metodología está diseñada para proyectos de escalas mediana o pequeña, y de plazos cortos.

### **6.6.1 Los valores SCRUM**

El SCRUM propone desarrollar en el equipo del proyecto cinco valores enfocados en la comunicación, que ayudarán a desarrollar el proyecto y que se deben aplicar en los eventos, roles y artefactos. Los valores son: compromiso, las personas se comprometen de manera individual a alcanzar las metas del Equipo Scrum; coraje, los miembros del Equipo Scrum tienen coraje para hacer bien las cosas y para trabajar en los problemas difíciles; enfoque, todos se enfocan en el trabajo del Sprint y en las metas del Equipo Scrum; organización abierta, el Equipo Scrum y sus interesados acuerdan estar abiertos a todo

el trabajo y a los desafíos que se les presenten al realizar su trabajo; respeto, los miembros del Equipo Scrum se respetan entre sí para ser personas capaces e independientes (Schwaber & Sutherland, 2016).

### **6.6.2 Roles**

En esta metodología se propone un SCRUM team compuesto por un Product owner, un SCRUM master y los development team. El equipo no tiene una estructura piramidal, los roles definen una participación en los eventos del scrum, pero permiten la auto organización dentro del equipo.

El product owner es el encargado de maximizar el valor del producto y el trabajo del equipo de desarrollo. Es el responsable de la gestión del product backlog, esto incluye: expresar claramente los elementos de la Lista del Producto; Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible; optimizar el valor del trabajo que el Equipo de Desarrollo realiza; asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación; y, asegurar que el Equipo de Desarrollo entiende los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario (Schwaber & Sutherland, 2016).

El PO no puede estar en cabeza de un comité, tiene que ser una persona con total autonomía y respaldo de la organización, el equipo de desarrollo no puede seguir instrucciones de alguien diferente al PO.

El scrum master es un experto en la aplicación de metodología, conocedor de la teoría, las prácticas y las reglas. Es un líder que ayuda al equipo scrum y a las interacciones del equipo scrum con la organización. El SM presta su servicio de la siguiente manera:

Al dueño del producto, a entender las técnicas y prácticas del scrum para una adecuada gestión del product backlog, facilitar los eventos scrum para una adecuada aplicación y mejorar el rendimiento del equipo, ayuda a entender la planificación en un entorno empírico.

Guiar al equipo de desarrollo en ser auto organizado y multifuncional para crear productos de alto valor, generar los eventos necesarios para aumentar la productividad y eliminar impedimentos para el desarrollo.

Motivar cambios con la organización para incrementar la productividad del equipo, fomentar la adopción del scrum en la organización, cooperar con otros scrum master en la organización para aumentar la productividad.

### **6.6.3 Eventos**

El scrum determina eventos predefinidos para crear regularidad y minimizar la necesidad de reuniones no definidas. Los eventos son bloques de tiempo (time-boxes), tienen un tiempo máximo definido, los sprint no se pueden acortar ni alargar, los demás eventos se pueden terminar una vez se cumpla con el objetivo.

Los eventos son las herramientas para garantizar el cumplimiento de los pilares de transparencia, adaptación e inspección constante y periódica. Omitir eventos tendría como resultado una oportunidad perdida para garantizar los pilares de la metodología y en ultimas, el cumplimiento del producto.

El sprint es el corazón de la metodología y el evento que contiene los demás eventos, tiene un tiempo determinado de entre dos y cuatro semanas, en este se desarrolla un incremento de producto utilizable, se tienen objetivos y actividades definidas, un sprint comienza justo cuando termina el anterior.

Los sprint consisten en la planificación del sprint (sprint planning), la definición del objetivo del sprint (sprint goal), los scrums diarios (daily scrum), el trabajo desarrollado, la revisión del sprint (sprint review) y la retrospectiva del sprint (sprint retrospective)

Durante el sprint no se realizan cambios sobre el objetivo del sprint, no se cambia los objetivos de calidad, pero el alcance del sprint puede negociarse entre el dueño del producto y el equipo de desarrollo. Un sprint puede ser cancelado antes de terminar su conclusión solo por el dueño del producto,

esto sucede si el objetivo del sprint queda obsoleto, si esto sucede se debe revisar toda la lista del producto backlog.

El sprint planning, es el evento en que se planifica el trabajo del sprint, en este evento se busca responder ¿Qué puede entregarse en el Incremento resultante del Sprint que comienza? y ¿Cómo se conseguirá hacer el trabajo necesario para entregar el Incremento? Este evento debe durar unas 8 horas para un sprint de un mes, el scrum master debe garantizar que se cumpla la debida planeación del sprint.

La entrada de la planeación es la lista del producto, el último incremento de producto, la capacidad proyectada del equipo de desarrollo para el desarrollo, y el rendimiento pasado del equipo de desarrollo. El número de elementos de la lista del producto que se van a desarrollar en el sprint depende únicamente del DT que evalúa qué pueden abarcar, con esto pueden desarrollar el objetivo del sprint. Los elementos seleccionados de la lista del producto, más el plan para terminarlos, son el sprint backlog.

El sprint goal se crea en la planeación, es una meta establecida para el sprint, contiene el por qué se está construyendo este incremento, sirve para que el equipo trabaje en conjunto para conseguir el objetivo y no en esfuerzos separados.

El daily scrum es una reunión de 15 minutos para que el equipo sincronice su trabajo y cree un plan para las próximas 24 horas, se desarrolla siempre a la misma hora en el mismo lugar y cada miembro del equipo de desarrollo expone: ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint? ¿Qué haré hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a lograr el Objetivo del Sprint? ¿Veo algún impedimento que evite que el Equipo de Desarrollo o yo logremos el Objetivo del Sprint?

El scrum master garantiza que se cumpla la reunión en la hora y tiempo establecido, pero la reunión la maneja el equipo y solo el equipo de desarrollo habla. Esta reunión ayuda a identificar impedimentos, a mejorar la comunicación del equipo, y mejoran el nivel de conocimiento del scrum team. El scrum diario es clave para la inspección y adaptación.

El sprint review es una reunión formal del equipo de scrum cuándo se acaba un sprint, debe durar no más de cuatro horas, en ella se evalúa los resultados del sprint, los elementos terminados de la lista del producto, y los posibles cambios a lista del producto que allá lugar.

Los asistentes son el equipo de scrum y los interesados que el PO considere necesarios, el PO expone cuales elementos de la lista del producto se han terminado, el DT relata que estuvo bien en el sprint, que problemas se presentaron y como se resolvieron, todo el equipo hace una revisión de la información de entrada valiosa para la planeación del siguiente sprint. El resultado de la Revisión de Sprint es una Lista de Producto revisada que define los elementos de la Lista de Producto posibles para el siguiente Sprint. Es posible además que la Lista de Producto reciba un ajuste general para enfocarse en nuevas oportunidades.

El sprint retrospective es una reunión de evaluación del equipo desarrollador y sucede luego de la revisión del sprint y antes de la planificación del siguiente sprint, está restringida a tres horas, el scrum master asiste como participante ya que se debe tratar la aplicación del scrum. El propósito de la Retrospectiva de Sprint es: inspeccionar cómo fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas; identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras; y, crear un plan para implementar las mejoras a la forma en la que el Equipo Scrum desempeña su trabajo.

#### **6.6.4 Artefactos**

La lista del producto o Product Backlog, es una lista ordenada de todo lo que necesita el producto, todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios a realizarse sobre el producto para entregas futuras. El PO es el encargado de la lista incluyendo la gestión de los cambios. La lista del producto siempre está en revisión, con el avance del desarrollo la lista se modifica, buscando tener el mejor producto. La lista es dinámica, y está en constante evolución y revisión.

Los elementos de la lista se detallan y se desglosan de manera precisa, pero esto se hace en el desarrollo del proyecto, de manera que los elementos de arriba en la lista están más claros para el equipo y se ejecutan en el sprint siguiente, los demás elementos se detallan a medida que avanza el proyecto, y quedan con carácter de ejecutables antes de incluirlos en un sprint.

Seguimiento del progreso hacia un objetivo, es el seguimiento del trabajo ejecutado y el trabajo pendiente, para verificar si se va a cumplir el objetivo en el tiempo estimado. Para esto se genera un sistema de puntos en los elementos que se desarrollarán en el sprint, se suman los puntos y ese es el objetivo del sprint, cada que se termina un elemento se resta los puntos del trabajo pendiente, de esta manera se controla día a día el trabajo pendiente y el trabajo terminado, y se compara con la línea base planificada para tomar acciones y cumplir con el objetivo del sprint en el tiempo requerido.

Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog), es los elementos de la lista del producto que se seleccionaron para ejecutar en el sprint y el plan para llevarlos a cabo. La lista de pendientes es gestionada por el equipo y cambia en el desarrollo del sprint, es un plan detallado sujeto a cambios.

Seguimiento del Progreso del Sprint, en los sprint diarios se revisa el trabajo restante y se estima el cumplimiento del objetivo del sprint.

Incremento, es el desarrollo terminado y en condiciones de operar, estos desarrollos son los que agregan valor al producto.

Ilustración 5

*El ciclo scrum*

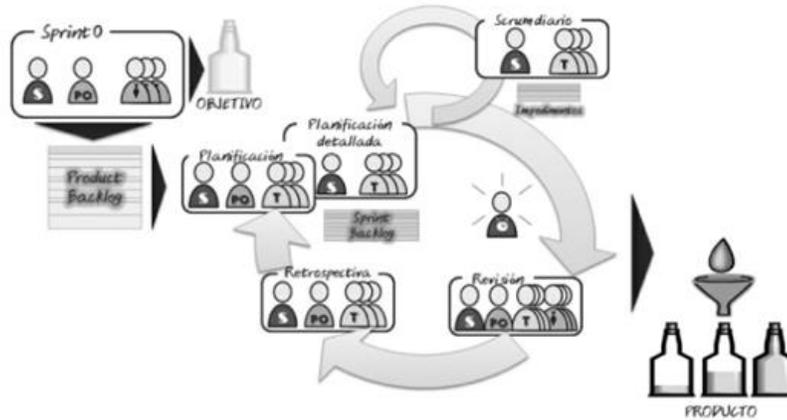


Ilustración 5 (Lasa Gómez , Álvarez García, & de las Heras del Dedo, 2018, pág. 65)

## 6.7 Metodología SSADM

### 6.7.1 Orígenes

En 1980-1981 la agencia Central de Telecomunicaciones de computadoras y Learmonth Burchett Management Systems desarrollaron esta metodología como un estándar para el desarrollo de proyectos de bases de datos británicas.

### 6.7.2 Descripción

La metodología de análisis y diseño de sistemas estructurados (SSADM) es un conjunto de estándares para el análisis de sistemas y el diseño de aplicaciones. Utiliza un enfoque metódico formal para el análisis y diseño de sistemas de información.

El SSADM es una metodología abierta basada en el modelo de cascada. Ha sido utilizado por muchas empresas comerciales, consultores, establecimientos educativos y desarrolladores de herramientas CASE.

Una de las características principales de SSADM es la participación intensiva del usuario en la etapa de análisis de requisitos. Los usuarios deben firmar cada etapa a medida que se completan para garantizar que se cumplan los requisitos. Los usuarios reciben una

documentación clara y fácil de entender que consta de varias representaciones esquemáticas del sistema. SSADM divide un proyecto de desarrollo en etapas, módulos, pasos y tareas.

Las tres técnicas más importantes que se utilizan en SSADM son las siguientes:

**Modelado de datos lógicos:** esto implica el proceso de identificación, modelado y documentación de datos como parte de la recopilación de requisitos del sistema. Los datos se clasifican además en entidades y relaciones.

**Modelado de flujo de datos:** esto implica rastrear el flujo de datos en un sistema de información. Analiza claramente los procesos, los almacenes de datos, las entidades externas y el movimiento de datos.

**Modelado del comportamiento de la entidad:** Esto implica identificar y documentar los eventos que influyen en cada entidad y la secuencia en la que ocurren estos eventos.

(Beal, 2002)

### **6.7.3 *Objetivos del sistema SSADM***

Los objetivos principales que se pretenden conseguir con el sistema SSADM son:

Dividir un proyecto en pequeños módulos con objetivos bien definidos; Útil durante la especificación de requisitos y la etapa de diseño del sistema; Representación esquemática y otras técnicas de modelado útiles; Simple y fácil de entender por clientes y desarrolladores y por último, realizar actividades en secuencia (Solid, 2008)

### **6.7.4 *Implementación del sistema SSADM***

En detalle, SSADM establece una vista en cascada o en cascada del desarrollo de sistemas, en la que hay una serie de pasos, cada uno de los cuales conduce al siguiente paso. (Esto podría contrastarse con el método de desarrollo rápido de aplicaciones, RAD, que presupone la necesidad de realizar pasos en paralelo). Los pasos o etapas de SSADM son:

Factibilidad

Investigación del entorno actual

Opciones de sistemas empresariales

Definición de requisitos

Opciones de sistema técnico

Diseño lógico

Diseño físico (Solid, 2008)

### **6.7.5 ETAPAS SSADM**

De acuerdo con el método SSADM, implica la aplicación de una secuencia de análisis, documentación y tareas de diseño relacionadas con lo siguiente.

#### **6.7.5.1 Etapa 0 - Estudio de viabilidad:**

Para determinar si un proyecto determinado es factible o no, debe haber alguna forma de investigación sobre los objetivos y las implicaciones del proyecto. Para proyectos de muy pequeña escala, esto puede no ser necesario en absoluto, ya que el alcance del proyecto se comprende fácilmente. En proyectos más grandes, la viabilidad puede hacerse, pero en un sentido informal, ya sea porque no hay tiempo para un estudio formal o porque el proyecto es "imprescindible" y tendrá que hacerse de una forma u otra. Se utiliza un diagrama de flujo de datos para describir cómo funciona el sistema actual y visualizar los problemas conocidos.

Cuando se lleva a cabo un estudio de viabilidad, hay cuatro áreas principales de consideración:

Técnico: ¿es el proyecto técnicamente posible?

Financiero: ¿puede la empresa permitirse realizar el proyecto?

Organizacional: ¿será el nuevo sistema compatible con las prácticas existentes?

Ético: ¿es socialmente aceptable el impacto del nuevo sistema? .(Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

#### 6.7.5.2 ***Etapa 1 - Investigación del entorno actual***

Los desarrolladores de SSADM entendieron que en casi todos los casos existe alguna forma de sistema actual, incluso si está completamente compuesto por personas y papel. A través de una combinación de entrevistas a los empleados, cuestionarios circulantes, observaciones y documentación existente, el analista llega a una comprensión completa del sistema tal como está al comienzo del proyecto. .(Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

#### 6.7.5.3 ***Etapa 2: opciones del sistema empresarial***

Habiendo investigado el sistema actual, el analista debe decidir sobre el diseño general del nuevo sistema. Para hacer esto, él o ella, utilizando los resultados de la etapa anterior, desarrolla un conjunto de opciones del sistema empresarial. Estas son diferentes formas en las que se podría producir el nuevo sistema, que van desde no hacer nada hasta desechar el sistema antiguo por completo y construir uno completamente nuevo. El analista puede realizar una sesión de lluvia de ideas para que se generen tantas y diversas ideas como sea posible.

Luego, las ideas se recopilan en opciones que se presentan al usuario. Las opciones consideran lo siguiente:

el grado de automatización

el límite entre el sistema y los usuarios

la distribución del sistema

coste-beneficio

impacto del nuevo sistema

Cuando sea necesario, la opción se documentará con una estructura de datos lógica y un diagrama de flujo de datos de nivel 1.

Los usuarios y el analista eligen juntos una única opción comercial. Este puede ser uno de los ya definidos o puede ser una síntesis de diferentes aspectos de las opciones existentes.

El resultado de esta etapa es la única opción comercial seleccionada junto con todos los resultados de la etapa de viabilidad. (Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

#### **6.7.5.4 Etapa 3 - Especificación de requisitos**

Esta es probablemente la etapa más compleja de SSADM. Utilizando los requisitos desarrollados en la etapa 1 y trabajando dentro del marco de la opción comercial seleccionada, el analista debe desarrollar una especificación lógica completa de lo que debe hacer el nuevo sistema. La especificación debe estar libre de errores, ambigüedad e inconsistencia.

Para producir la especificación lógica, el analista construye los modelos lógicos requeridos, tanto para los diagramas de flujo de datos (DFD), como para el Modelo de datos lógicos (LDM), que consta de la estructura de datos lógicos (denominada en otros métodos, como diagramas de relación de entidades) y descripciones completas de los datos y sus relaciones. Estos se utilizan para producir definiciones de función de cada función que los usuarios requerirán del sistema,

El producto de esta etapa es un documento de especificación de requisitos completo que se compone de:

el catálogo de datos actualizado

el catálogo de requisitos actualizado

la especificación de procesamiento que a su vez se compone de

- Matriz de roles / funciones de usuario
- definiciones de funciones
- modelo de datos lógicos requerido
- historias de vida de las entidades
- diagramas de correspondencia de efectos. (Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

#### 6.7.5.5 ***Etapa 4 - Opciones técnicas del sistema***

Esta etapa es la primera hacia una implementación física del nuevo sistema. Al igual que las Opciones del Sistema de Negocio, en esta etapa se generan una gran cantidad de opciones para la implementación del nuevo sistema. Esto se reduce a dos o tres para presentar al usuario a partir del cual se elige o sintetiza la opción final.

Sin embargo, las consideraciones son bastante diferentes y son:

- las arquitecturas de hardware
- el software a utilizar
- el costo de la implementación
- el personal requerido
- las limitaciones físicas, como un espacio ocupado por el sistema
- la distribución, incluidas las redes que puedan requerir
- el formato general de la interfaz humano-computadora

Todos estos aspectos también deben ajustarse a las restricciones impuestas por la empresa, como el dinero disponible y la estandarización de hardware y software. (Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

#### 6.7.5.6 ***Etapa 5 - Diseño lógico***

Aunque el nivel anterior especifica los detalles de la implementación, los resultados de esta etapa son independientes de la implementación y se concentran en los requisitos de la interfaz hombre-computadora. El diseño lógico especifica los principales métodos de interacción en términos de estructuras de menú y estructuras de comando.

El producto de esta etapa es el diseño lógico que se compone de:

Catálogo de datos

Estructura de datos lógica requerida

Modelo de proceso lógico: incluye diálogos y modelo para los procesos de actualización y consulta.

Estrés y momento de flexión. (Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

#### 6.7.5.7 ***Etapa 6 - Diseño físico***

Esta es la etapa final en la que todas las especificaciones lógicas del sistema se convierten en descripciones del sistema en términos de hardware y software reales. Esta es una etapa muy técnica y aquí se presenta una descripción general simple.

La estructura de datos lógica se convierte en una arquitectura física en términos de estructuras de base de datos. Se especifica la estructura exacta de las funciones y cómo se implementan. La estructura de datos físicos se optimiza cuando es necesario para cumplir con los requisitos de tamaño y rendimiento. (Método de análisis y diseño de sistemas estructurados, 2020)

## 6.8 Metodología APMBOK (Association for Project Management)

APMBOK es una metodología implementada por la organización APM, ubicada en el Reino Unido. esta organización tiene su propio sistema de acreditaciones, basado en el de IPMA (International Project management association) es una organización dedicada al desarrollo y promoción de la dirección de proyectos. La APM publica APMBOK (APM Body of knowledge) actualmente tiene su última sexta edición publicada el 21 de mayo de 2013. en donde proporciona la base para la exitosa entrega de proyectos. (Association for Project Management, 2006)

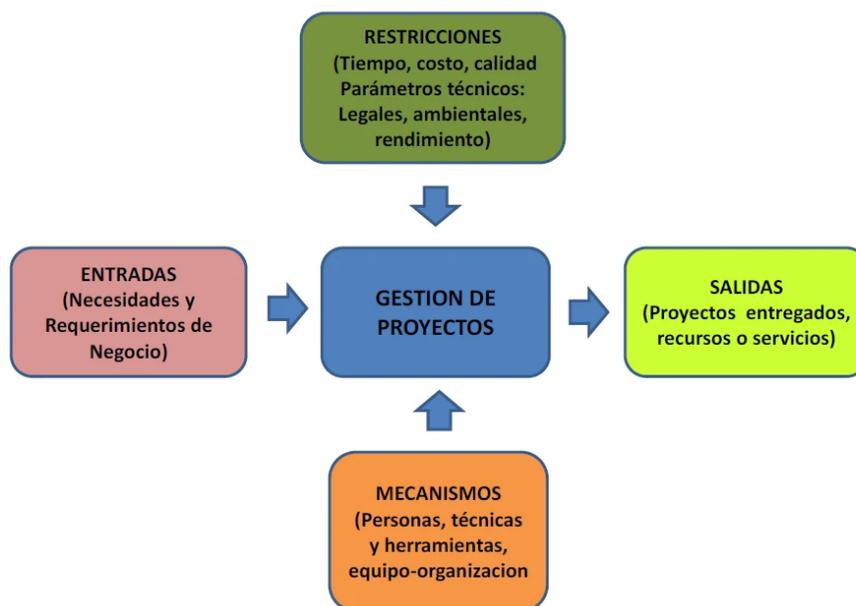
El APMBOK trabaja con seis áreas del conocimiento, que son:

- Planeando las Estrategias
- Ejecutando las Estrategias
- Técnicas
- Empresarial y Comercial
- Organización y Gobierno
- Personas y la profesión

Según APMBOK la estructura para la Gestión de proyectos debe ser de la siguiente manera:

### **Ilustración 6**

*Gestión de proyectos*



*Ilustración 6 Gestión de proyectos –AMPBOK (Martinez, Caro, s.f.)*

APMBOK es una de las publicaciones más influyentes de lo que constituye la base de conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Esta disciplina ha cobrado mucho interés en las organizaciones de todos los sectores, tanto público como privado. Actualmente es considerada como una competencia básica en la industria y los servicios, por lo tanto, es un campo dinámico y en crecimiento. Así mismo, su desarrollo y expansión se debe a un gran número de asociaciones y organizaciones que han apoyado su profesionalización desde hace casi cinco décadas. En ese sentido, a nivel profesional las competencias y métodos a utilizar en este campo se consideran una base muy importante a la hora de enfrentarse a la realización de un proyecto, y estos pueden ser establecidos a partir de las orientaciones de un estándar y de la aplicación de una metodología reconocida o una particular. En este caso la metodología APMBOK, donde está lo suficientemente estructurada como para cumplir con lo que se requiere en la gestión de proyectos. (Axelos Ltd, 2022)

Este cuerpo de conocimiento es el primero diseñado específicamente para ser utilizado en formato electrónico. El estilo y la estructura se prestan a ser vistos de acuerdo con los distintos requisitos de las personas y las organizaciones

Este cuerpo de conocimiento se ha dividido en cuatro secciones:

**Contexto:** se ocupa de la forma en que la gestión de proyectos, programas y carteras encaja dentro de la organización más amplia.

**Personas:** aborda las habilidades interpersonales y la naturaleza de la profesión.

**Entrega:** es la sección que cubre las herramientas y técnicas tradicionalmente más asociadas con los profesionales de gestión de proyectos, programas y carteras.

**Interfaces:** describe áreas de administración general que son de particular importancia para el director del proyecto, programa o cartera.

El BOK de APM considera esencial que esté basado en la información correctamente investigada sobre prácticas y tendencias actuales dentro de la profesión, mostrando un punto de vista más amplio de la disciplina, incluyendo temas comerciales, tecnológicos y de administración; temas que son relevantes para finalizar con éxito (eficiencia y eficacia) los proyectos (Axelos Ltd, 2022)

### **6.8.1 Enfoques y estructura**

El BOK de conocimientos (Body of Knowledge), creado por la APM (Association Project Management), posee una estructura de 7 Llaves, en cuyo interior se definen 52 procesos (establecidos en la quinta versión). Las 7 llaves son:

- 1. Contexto de la Administración del Proyecto:** Consta de gestión de proyectos, gestión de programas, gestión de cartera, proyecto contexto, el patrocinio de proyectos, y la oficina del proyecto.

2. **Planificación de la estrategia:** Comprende éxito y beneficios de gestión de proyectos, gestión de los interesados, el valor gestión, plan de gestión de proyectos, gestión de riesgos del proyecto, la calidad del proyecto, la gestión, la salud, la seguridad y la gestión ambiental.
3. **Ejecución de la Estrategia:** Comprende la gestión del alcance, programación, gestión de recursos, y la gestión del costo y el presupuesto, control de cambios, gestión del valor ganado, gestión de la información y presentación de informes, y la gestión de problemas
4. **Técnicas:** Comprende la gestión de requisitos, el desarrollo, la estimación, gestión de la tecnología, ingeniería de valor, modelado, ensayo y gestión de la configuración.
5. **Negocios y Comercio:** Comprende el caso de negocio, marketing y ventas, financiación de proyectos, la obtención, la conciencia jurídica.
6. **Organización y Gobierno:** Comprende los ciclos de vida del proyecto, concepto, definición, ejecución, entrega y liquidación, la revisión de proyectos, estructura de la organización, las funciones de organización, métodos y procedimientos, y la gobernabilidad de la gestión de proyectos.
7. **Gente y la Profesión:** Comprende la comunicación, el trabajo en equipo, el liderazgo, la gestión de conflictos, negociación, gestión de recursos humanos, las características de comportamiento, aprendizaje y desarrollo, y el profesionalismo y la ética (Vasquez Gonzalez, 2007) (Idrovo Astudillo, Mayo 2016)

### **6.8.2 FASES DE APM**

Hay cinco fases principales involucradas en el proceso de APM.

**Visualización:** El proyecto y el producto en general se conceptualizan primero en esta fase y se identifican las necesidades de los clientes finales. Esta fase también determina quién va a trabajar en el proyecto y sus partes interesadas

**Especulación:** Esta fase implica la creación de los requisitos iniciales para el producto. Los equipos trabajarán juntos para generar una lista de características del producto final y luego identificar los hitos relacionados con el cronograma del proyecto.

**Exploración:** El proyecto se trabaja con un enfoque en mantenerse dentro de las limitaciones del proyecto, pero los equipos también explorarán alternativas para cumplir con los requisitos del proyecto. Los equipos trabajan en hitos individuales e iteran antes de pasar al siguiente.

**Adaptación:** Los resultados entregados se revisan y los equipos se adaptan según sea necesario. Esta fase se centra en los cambios o correcciones que se producen en función de las perspectivas del cliente y del personal. Se debe proporcionar retroalimentación constantemente, para que cada parte del proyecto cumpla con los requisitos del usuario final. El proyecto debería mejorar con cada iteración.

El proyecto final se compara con los requisitos actualizados. Los errores o problemas encontrados dentro del proceso deben revisarse para evitar problemas similares en el futuro. (TechTarget, S.A de C.V, 2021-2022)

La APM (Association for Project Management) es un foco para la profesión de gestores de proyectos y promueve activamente la excelencia de la gestión de proyectos, en Europa principalmente, pero también tiene representación en otros países. (Vasquez Gonzalez, 2007)

## **7 Análisis de los factores claves para el éxito y críticos en los proyectos en construcción en Colombia**

Para desarrollar el segundo objetivo se buscaron las gestiones necesarias para la gerencia del proyecto de construcción en Colombia y las habilidades que debe desarrollar el equipo que dirige el proyecto de construcción en Colombia. Para esto se buscó en 6 bases de datos producciones académicas en revistas científicas acerca de la gestión de proyectos en Colombia. La metodología de búsqueda de información fue buscar en los artículos de los últimos diez años que contuvieran en el abstract los términos

Project management y Colombia, para delimitar la búsqueda por tema y geográficamente y que contuviera la palabra construcción para delimitar el sector.

Taylor & Francis Group, Búsqueda: [Abstract: "project management"] AND [Abstract: Colombia] AND [All: construction]. Resultados 2 artículos. Filtro últimos 10 años Resultados 1 artículo. seleccionado 1 artículo

EBSCO host Academic Search Complete, búsqueda: AB "project management" AND AB Colombia AND construction. Resultados 7 publicaciones académicas. Filtro últimos 10 años, Resultados 6 publicaciones académicas. Seleccionadas 4, se descarta un artículo que tiene un enfoque sobre proyectos de TI y un artículo enfocado en el sector aviación.

EBSCO host Business Source Complete, búsqueda: AB "project management" AND AB Colombia AND construction. Resultados 8 publicaciones académicas. Filtro últimos 10 años, Resultados 4 publicaciones académicas. Se descartan dos publicaciones porque no están en la temática de la industria de la construcción, uno es de las tecnologías de la información en una compañía de alimentos y el segundo es una publicación de una imagen que no representa información valiosa para el proyecto. Seleccionados 2

Dialnet plus. Búsqueda: Contiene palabras: construcción, y resumen: "Project management" Colombia. Resultados 6: 4 artículos, 2 tesis. Filtro últimos 10 años. Resultados 5: 4 artículos, 1 tesis. Se descarta tres fuentes porque ya se había seleccionado en otra base de datos, se descarta una fuente que pertenece al área de las matemáticas. Seleccionadas 2:

Pro Quest, búsqueda: ab("project management") AND ab(Colombia) AND Construction. Resultados 63: informes 35, servicios de prensa 9, revistas científicas 7, libros 1, revistas profesionales 4, Revistas de carácter general 1, Ponencias y actas 4, Otras fuentes 1, Blogs, podcasts y sitios web 1. Filtro últimos 10 años. Resultados 54: informes 35, servicios de prensa 3, revistas científicas 7, libros 1, revistas profesionales 1, Revistas de carácter general 1, Ponencias y actas 4, Otras fuentes 1, Blogs, podcasts y

sitios web 1. Para el análisis solo se tendrá en cuenta las publicaciones en revistas científicas o profesionales, quedando con 8 resultados, de estos se descartan dos porque ya se habían encontrado en otras bases de datos, se descarta una que está enfocada en el sector de artes gráficas, se descarta una publicación del sector minero, se descarta una enfocada en el sector de tecnologías de la información, se descarta una que está enfocada en proyectos públicos con enfoque social. Seleccionados 2.

Scopus, búsqueda: (ABS (“project management”) AND TITLE-ABS-KEY (Colombia ) AND TITLE-ABS-KEY ( construction ) ), Resultados: Conference Paper 4, Article 2, Book 2, Conference Review 1, Review 1, Short Survey 1. Filtro últimos 10 años. Resultados: Conference Paper 4, Article 1, Book 2, Conference Review 1, Review 1. Se descarta el artículo porque ya se había encontrado en otra base de datos.

En Project management of production line automation: a comparative analysis of project management in Brazil and Colombia (Tumbajoy Cardona, y otros, 2018) se hace una revisión del nivel de madurez de la implementación de los procesos propuestos por el PMBOK en proyectos de Colombia y Brasil. De Colombia se encontró que las áreas del conocimiento con menor nivel de madurez son Interesados, calidad y comunicaciones. Los grupos de procesos con menor nivel de madurez promedio fueron el control y el cierre del proyecto. Y los procesos con el menor nivel de madurez fueron; el Control del involucramiento de los interesados, control de alcance, el plan de la gestión de la calidad, la gestión del involucramiento de los interesados y el control de comunicaciones. Las debilidades de las empresas del sector están en áreas del conocimiento que no son ligadas directamente al alcance del proyecto, pero que se vuelven críticas cuando se pierde el control, por eso es muy importante tener metodologías que ayuden a las organizaciones a desarrollar estas gestiones y evitar desequilibrios en el proyecto.

Es muy crítico que uno de los grupos de procesos con menor madurez sea el control, esto evidencia que hay una necesidad de fortalecer esta etapa en los proyectos, porque el control y seguimiento de todas las gestiones del proyecto es la única manera de garantizar que el proyecto conserva el rumbo, y que si en algún momento lo pierde, tener la capacidad de reaccionar y tomar las decisiones

para recuperar el rumbo, o controlar los cambios de alcance, tiempo y costo para adaptarse a las desviaciones.

A su vez, los 5 procesos con mayor nivel de madurez fueron: control de adquisiciones, estimación de recursos de actividades, realizar análisis de riesgos cuantitativos, estimación de costos, estimación de duración de actividades. Las áreas del conocimiento con mayor nivel de madurez fueron: integración, cronograma y costos. Y los grupos de procesos con mayor nivel de madurez son: la planeación y el inicio del proyecto. La fortaleza de las empresas del sector está en los factores de tiempo y costo, dos de los tres pilares del equilibrio del proyecto, y la integración que es la guía y el eje rector de los procesos del proyecto. Esto indica que el esfuerzo está enfocado en las actividades que llevan directamente a conseguir el alcance del proyecto. Pero como se mencionó anteriormente, las gestiones con menor madurez pueden tener afectaciones sobre los pilares del equilibrio del contrato.

En *Analysis of the factors that affect the sustainability of SMEs in the construction sector in Colombia* (Morelos Gómez, Castillo Mercado, & Arrieta Peña, 2021) se encuentra un estudio que expone los factores que inciden en la sostenibilidad de las pymes en el sector construcción, dentro del estudio se halló que hay 10 habilidades que tienen un mayor impacto en la sostenibilidad, tres son de conocimientos o rendimientos prácticos: gestión del cronograma del proyecto, gestión del alcance (marco analítico del proyecto) y Proyectos pasados (lecciones aprendidas). Estas son gestiones clave para conseguir el éxito de un proyecto, están directamente relacionadas con la preparación académica y con la experiencia profesional, son gestiones que requieren un método y una formación específica.

Las otras siete habilidades son de carácter interpersonal: confianza del equipo en el gerente de proyecto, buenas habilidades en las negociaciones, liderazgo, influencia con el equipo, toma de decisiones eficientes, ética y comunicación. Esto demuestra que el éxito de las organizaciones y los proyectos, no solo está en las gestiones específicas del proyecto, sobre las habilidades personales de los profesionales cae un gran peso, por esto para definir la manera como se van a gerenciar los proyectos en construcción,

debe tenerse en cuenta cómo se van a alentar y a fomentar estas habilidades dentro de la organización. De esta manera la metodología que elija una organización en este sector, debe incluir un enfoque sobre las personas y el desarrollo de habilidades interpersonales.

En el estudio también se destacan el uso de herramientas tecnológicas, y la innovación como medio de adaptación de las organizaciones. Particularmente recomiendan el uso de modelados 5D, que incluye un modelo 3D del proyecto más la gestión de costos y cronograma integrado. Esto conlleva a tener un presupuesto más detallado y claro, y un cronograma ajustado a cada unidad constructiva del proyecto.

En La gerencia BIM, como sistema de gestión para proyectos de construcción (Ocampo Hurtado, 2015) se refuerza idea de las oportunidades que ofrece el BIM *building information model* a la gerencia de proyectos, el BIM ofrece modelado 5D, que incluye un modelo 3D integrado con costos y cronograma, e incluso puede ofrecer modelados que integran gestión ambiental para tener proyectos eficientes ambientalmente 6D, y tener una gestión de la operación del proyecto 7D. la propuesta del BIM en la gerencia del proyecto, es una solución para atender de manera integral la complejidad del proyecto. El BIM ofrece una oportunidad de gestionar la integración del proyecto; de comprometer y coordinar a los interesados que participan dentro del proyecto, permitiendo participar al tiempo en el proyecto y tener la oportunidad para evidenciar restricciones, conflictos y oportunidades de mejora, y desde el modelo se puede gestionar el cronograma y el presupuesto.

En Construction sector's analysis in the supply and demand of residential buildings around the business management of Stakeholders (Hernández Carrillo, Sarmiento Rojas, & González Sanabria, 2021) se encuentra que la gestión de las comunicaciones y los interesados toma una vital importancia para evitar el fracaso de un proyecto, estas son gestiones críticas, que si se descuidan pueden ocasionar retrasos e ineficiencia en un proyecto. El estudio pone en evidencia que la gestión de los interesados en el sector es débil, que las comunicaciones con los interesados no son efectivas y que normalmente los interesados no participan ni se les socializa gestiones clave de los proyectos, como los cronogramas, el alcance y los

presupuestos. Entonces, se recomienda vincular a los interesados en distintas gestiones del proyecto, según sea conveniente, para encontrar oportunidades de mejora, no dejar a los interesados fuera del proyecto puede representar mejores resultados.

Comunicar a los proveedores críticos del proyecto el cronograma de obra e integrarlo en la planeación permite tener mejor estudio del panorama y unas estimaciones más certeras. Adicionalmente facilita las negociaciones y que el proveedor comprenda la importancia de su papel en el proyecto. Esta comunicación e involucramiento de un interesado puede ahorrar tiempo y costos.

En Grado de madurez en gestión de proyectos de una empresa constructora de vivienda: Un análisis en Colombia (Prado & Orobio, 2019) se encontró que las áreas con menor nivel de madurez son la gestión de riesgos, el grupo de procesos de control, se encontró debilidad en la gestión de interesados y se encontró debilidad en la mejora continua, no existe método captura, análisis y aplicación de las lecciones aprendidas. En este estudio se encontró de nuevo la criticidad de la gestión de los interesados, tanto este como los otros tres pilares del proyecto (objeto, costos y cronograma), son muy importantes para definir en la implementación de una metodología de gestión de proyectos. El grupo de procesos de control, esto es lo único que garantiza la oportunidad de la toma de decisiones en el proyecto, debe ser un objetivo de la organización, fortalecer en cada proyecto el seguimiento y control de cada gestión clave y crítica.

En el mismo estudio se encontró unas áreas fuertes en la organización y que se convierten en las áreas clave de los proyectos: gestión de costos, calidad, talentos humanos y seguridad y salud en el trabajo. Estos son factores clave para el éxito de los proyectos.

En Diagnóstico de la implementación del sg-sst en las constructoras pioneras de Colombia (Barrios Pájaro, 2020) se expone que la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es crítica en los proyectos de construcción, y que no tenerlo, puede desencadenar consecuencias como mayores riesgos, mayores perjuicios económicos, menor control y medición y se retrocede en el nivel de

madurez de las compañías. Las compañías afirman que con la implementación del sistema han conseguido mejores resultados y, sobre todo, con la implementación de un SG-SST inicia la medición y control de esta área.

La construcción es un sector de riesgo máximo, el nivel más alto de la clasificación que se hace en el artículo 26 del Decreto 1295 de 1994. Esto implica que la gestión SST en los proyectos debe ser rigurosa y metódica, y la sostenibilidad de las compañías también depende de esta gestión. Además, la integridad de las personas que desarrollan los proyectos también depende de esta gestión.

Project Manager Profile Characterization in the Construction Sector in Bogotá, Colombia (González, Pulido Casas, & César Augusto, 2013) es una caracterización del perfil del gerente de proyecto en el sector construcción en Bogotá, es un estudio que tiene como base la metodología PMBOK del PMI, se hace un estudio de caracterización de las compañías del sector de construcción, y los directores de proyecto del sector. Para este caso se extrae la valoración de las habilidades del gerente de proyectos según los gerentes de proyectos encuestados. Según el estudio las más importantes son: toma de decisiones, habilidades analíticas, ética, liderazgo, trabajo en equipo, comunicaciones, capacidad de delegar y negociación. Las habilidades de los directores o gerentes de proyectos también son necesarias para tener en cuenta en una oficina de gestión de proyectos.

Con esto se reafirma que las habilidades interpersonales son claves para el éxito del proyecto, es muy importante fortalecer estas habilidades en las organizaciones por medio de metodologías que tengan en cuenta las personas que desarrollan los proyectos.

En Characterization of maturity in civil construction works in Colombia (Castro-Silva, Rodríguez-Cañas, & López-Márquez, 2020) se realiza una caracterización de la madurez de la construcción en Colombia, en este se evalúa el nivel de madurez de las gestiones según las áreas del conocimiento del PMBOK, hallaron que el menor nivel de madurez estaba en la gestión de riesgos, gestión de recursos (incluyendo talento humano), y gestión de la calidad. En el nivel de control el menor nivel de madurez

estuvo en la gestión de riesgos, de comunicaciones, y lecciones aprendidas y oportunidades de mejora. Estas gestiones son muy importantes en los proyectos, y se debe buscar estrategias para que sean más fuertes en el sector.

Por otra parte, las gestiones con el mayor nivel de madurez son: integración, alcance, cronograma y presupuesto. En el control de los procesos el mayor nivel de madurez la obtuvo el control presupuestal. Esto es congruente con los pilares del éxito del proyecto, y es consistente con otros estudios, estas son las gestiones que más esfuerzos reciben, que mejor conocimiento y herramientas hay en el medio, y que en mayor nivel de madurez se encuentran, y no en vano, porque como ya se dijo, son gestiones clave para el éxito del proyecto.

En Diseño de un modelo integral para gerenciar proyectos de construcción de viviendas de interés social con énfasis en variables socioambientales en cajas de compensación (Velasquez, 2019) se identifican las gestiones críticas, identificadas como factores de fracaso en los proyectos de la construcción, estos son factores que si no se planean, no se siguen, ni se controlan desembocan en consecuencias indeseables para el proyecto. Estos son la gestión ambiental, actualización de riesgos, inclusión de la comunidad y comunicación. En el estudio identificaron que en los casos de estudio de proyectos de construcción en su mayoría se estaba trabajando con la metodología del PMBOK, y que las gestiones críticas no tuvieron buenos resultados, lo que provocó una disminución en el asertividad del éxito de los proyectos.

Este estudio propone que en los proyectos de construcción se debe trabajar con una metodología propia, dónde se le dé la relevancia necesaria a los factores de fracaso, que se tengan herramientas y procesos de control sobre estas gestiones. El modelo propuesto parte del PMBOK por procesos, se propone 5 grupos de procesos, y fundamentalmente el cambio es adicionar la gestión social y ambiental como dos áreas del conocimiento independientes que participan en el inicio, la planeación, la ejecución el control y el cierre.

En *Computer sciences applied to the sustainability of projects* (Velásquez Pérez, Castro Silva, & Quijano Brand, 2020) se encuentra que los profesionales de gerencia de proyectos y las compañías de ingeniería, se centran solo en la sostenibilidad económica de las compañías y los proyectos, dejando de lado la sostenibilidad social y ambiental. En las áreas social y ambiental se llega solo hasta cumplir con las leyes específicas del sector en estos términos. En consecuencia, el artículo invita a los profesionales a profundizar sobre la creación de estrategias dentro de la gestión de proyectos para fortalecer la sostenibilidad ambiental y social.

En este sentido es necesario reflexionar sobre los énfasis de la sostenibilidad, y que la sostenibilidad ambiental y social son factores que se deben tener en cuenta en el sector, y que son factores diferenciadores para las organizaciones, se presentan como oportunidades de destacarse en el medio para las compañías.

En *Evidence-based improvement policies in public management: A case study of public projects in Barrancabermeja City, Colombia* (Mejía & Franco Duran, 2017) se encuentra que en la planeación de proyectos es crítico la planeación del presupuesto, la planeación del cronograma y los compromisos con la comunidad. Estas tres gestiones también se identifican como claves o críticas en otros estudios.

En la producción académica se encuentran unas gestiones claves en los proyectos, como lo son alcance, integración, presupuesto y cronograma, que son las que más nivel de desarrollo han alcanzado, y que se deben mantener porque buscan el éxito del proyecto. De otro lado, se encuentran unas gestiones inexistentes o con un nivel bajo de madurez, que se convierten en factores de fracaso, o gestiones críticas en los proyectos, se deben buscar estrategias para fortalecerlas o tratarlas en el sector construcción, como son, gestión de interesados, de comunicaciones de talentos humanos, de seguridad y salud en el trabajo, ambiental y social.

Es importante que en la implementación de metodologías de gestión de proyectos como en implementación de oficinas de gestión de proyectos en el sector construcción, se evalúen todos los



Gestión del conocimiento, mejora continua y lecciones aprendidas					X			X
Ambiental								X
Socioeconómico								

Tabla 3 Matriz de gestiones de las estructuras aplicables en el sector construcción Colombia,

elaboración propia

Encontramos que, aunque las metodologías ágiles ofrecen una manera más eficiente de gestionar los proyectos, no ofrecen mecanismos para gestionar factores críticos de los proyectos de construcción. Además, tienen un enfoque adaptativo que en los proyectos de construcción representa un riesgo, porque las variables de tiempo y costo pueden tener desviaciones muy grandes si no se manejan de manera predictiva, porque tienen una cantidad elevada de tareas y recursos involucrados. En sectores como el desarrollo de TI, dónde son muy usadas las metodologías ágiles, conviene ir modificando las condiciones iniciales porque se enriquece el producto, y esto no compromete en mayor medida el plazo del proyecto, porque se definen unas características funcionales para resolver en un plazo, ni tampoco el costo porque los recursos son en mayor medida tiempo de profesionales. En la construcción permitir modificar de manera repetitiva las condiciones del producto generan reprocesos e ineficiencias que demoran y encarecen el proyecto.

Adicionalmente, las metodologías ágiles no contemplan gestiones relacionadas con el entorno, gestión de interesados, ambiental, social, de recursos, y de adquisiciones. Estas gestiones son críticas en la construcción, y dejarlas de lado a la hora de gestionar un proyecto, definitivamente afectarán el alcance, el costo o el plazo, y podrían desembocar en el fracaso del proyecto. Como resultado encontramos que las metodologías ágiles no entregan suficientes herramientas para gestionar los proyectos en el sector construcción.

La metodología más usada en el medio de la construcción, según los hallazgos en la búsqueda bibliográfica, es el PMBOK enfocado en procesos, esta metodología presenta una estructura estricta con

grupos de procesos y áreas del conocimiento, comprende las gestiones clave como los son: el alcance, la integración, el cronograma y presupuesto, y comprende la gestión de riesgos, comunicaciones e interesados, gestiones identificadas como críticas. Es una metodología muy completa y amplia, pero hay unas gestiones que no se contemplan como son: la gestión ambiental, la gestión socioeconómica (con enfoque en las comunidades impactadas por los proyectos), la gestión del conocimiento y lecciones aprendidas, la seguridad y salud en el trabajo, y la gestión específica del talento humano. Aunque podrían ser tenidas en cuenta dentro de algunas gestiones existentes en la metodología, estas gestiones ausentes presentan características muy especiales que merecen una gestión particular. Como ejemplo; la gestión socioeconómica de las comunidades podría incluirse en las comunicaciones y los interesados, pero es necesario darle el énfasis particular que tiene el tema de comunidades en los proyectos de construcción.

Con la metodología ICB sucede algo muy similar a la metodología PMBOK, se adiciona en las áreas pendientes el de integración. Este es uno de los oficios clave del director de proyectos de construcción, como es un ejercicio muy complejo la integración es una gestión clave para que todas las gestiones se enfoquen en conseguir el objetivo del proyecto.

En cuanto a PRINCE2 también se encuentran las gestiones críticas, pero presenta las mismas falencias de PMBOK y algunas otras como la gestión de los recursos y las adquisiciones, dos gestiones claves en el medio y que no se pueden dejar de lado en una metodología de gestión de proyectos enfocada en construcción.

La metodología APMBOK es muy poco usada en el medio, pero es una metodología que tiene enfoque en el contexto, las personas la entrega y las interfaces. Y en estos enfoques aborda casi todas las gestiones que se encuentran necesarias en el sector construcción. En esta metodología aparece una gestión sobre el talento humano, una gestión de la seguridad y salud, una gestión de la sostenibilidad. Sólo queda pendiente la gestión socioeconómica con enfoque en las comunidades impactadas por el proyecto. Pero se tiene una gestión de sostenibilidad que incluye la sostenibilidad social, además esta

gestión podría incluirse como un capítulo especial dentro de la gestión de interesados y de comunicaciones.

Y se generó una lista de las habilidades principales de los directores de proyecto, para buscar las metodologías que incluyan la intención del fortalecimiento de habilidades gerenciales en los grupos de trabajo de gestión de proyectos.

**Tabla 4**

*Matriz de las habilidades en las estructuras aplicables en el sector construcción Colombia*

<b>Habilidades</b>	<b>Kanban</b>	<b>PMBOK 6TH</b>	<b>PMBOK 7TH</b>	<b>PRINCE2</b>	<b>ICB</b>	<b>SCRUM</b>	<b>SSADM</b>	<b>APMBOK</b>
Toma de decisiones eficientes	X	X	X	X	X		X	X
Habilidades analíticas	X		X	X	X	X	X	X
Ética								X
Liderazgo		X	X	X	X	X	X	X
Trabajo en equipo	X	X	X	X	X	X	X	X
Comunicaciones	X	X	X	X	X	X		X
Capacidad de delegar						X	X	X
Buenas habilidades en las negociaciones		X	X		X		X	X
Confianza del equipo en el gerente de proyecto	X	X	X		X			X
Influencia con el equipo	X	X	X		X		X	X

Tabla 4 Matriz de las habilidades en las estructuras aplicables en el sector construcción Colombia, elaboración propia

En cuanto a las habilidades se encuentra que en la metodología APMBOK se encuentra cada una de las habilidades identificadas como necesarias para la buena gestión de proyectos en la construcción,

esto se da porque en esta se tiene un énfasis en las personas como los que entregan un esfuerzo para lograr los objetivos del proyecto, y en este sentido, se debe desarrollar habilidades interpersonales para que los equipos de trabajo funcionen mejor y se consigan los objetivos.

El PMBOK e ICB también tienen cobertura sobre la mayoría de las habilidades necesarias, pero no se tiene un abordaje sobre la importancia de la ética y la capacidad de delegar. En SSADM se queda por fuera la ética las comunicaciones y la confianza del equipo de trabajo en el gerente de proyectos.

La metodología que tiene mayor nivel de adaptación para las necesidades de los proyectos de construcción, es la metodología APMBOK, es una propuesta muy completa y que tiene una difusión limitada en el medio de la construcción, es una oportunidad de mejora en la gestión de proyectos, con mayor implementación de esta metodología. También se debe tener en cuenta el PMBOK e ICB, son metodologías muy completas y que, agregando unas gestiones, se puede abarcar todas las gestiones críticas en los proyectos de construcción. Pero, las metodologías ágiles no presentan estructuras tan completas como para ser aplicables en los proyectos del nivel de complejidad que suelen tener los proyectos de construcción. Las metodologías ágiles tienen ventajas que se pueden aprovechar, y pensar en alguna hibridación de metodologías en algunas gestiones, así, por ejemplo; la última edición del PMBOK presenta un modelo que tiende a las metodologías ágiles, esto hay que aprovecharlo, pero si se debe partir en metodologías tradicionales en la gestión de proyectos en la construcción.

## 9 Conclusiones

El trabajo realizado muestra un análisis detallado de algunas de las metodologías que se tienen a nivel global para el desarrollo y control de todo tipo de proyectos y para nuestro caso, las que se pueden adaptar a proyectos de construcción, las metodologías trabajadas muestran un déficit en algunas gestiones que son parte fundamental en la ejecución y control del proyecto.

Es importante aclarar que aun que se tenga un déficit en algunas gestiones dentro de las metodologías, algunas de ellas se pueden adaptar a proyectos de construcción y lograr el objetivo del proyecto, sin embargo, en medio de la ejecución se podrá ver dificultades en el control.

La caracterización de las metodologías estudiadas nos ayuda a encontrar la que más se puede adaptar, pero no la que logra ser suficiente en la gestión de proyectos.

Las gestiones más relevantes en la construcción son, sin lugar a duda; la gestión del alcance, el cronograma y los costos, pero, sería un grave error desconocer el carácter eminentemente complejo de los proyectos de construcción. En este sentido, es una equivocación considerar que las tres gestiones antes mencionadas consiguen por sí mismas sus objetivos, esto porque los proyectos de construcción no se desarrollan en condiciones ideales. Entonces desconocer las interacciones socioeconómicas y ambientales del proyecto con el entorno, implica retrasos, sobrecostos y objetos inconclusos o reducidos. Ignorar que la seguridad y salud en el trabajo es crítico, puede conducir al fracaso a un proyecto y hasta la organización. Desarrollar una gestión de riesgo desprovista de recursos, que no se actualiza, que no se sigue ni se controla, le quita la oportunidad de respuesta a los proyectos. Además, la gestión del talento humano es muy importante en el medio, los proyectos de construcción son intensivos en horas de trabajo de personas, no es gratuito que sea una de las principales fuentes de empleo del país, a este respecto se debe enfatizar que la gestión del talento humano es crítica e imprescindible.

De manera que la gestión del proyecto de construcción debe ser pensada desde la complejidad, incluir todas las gestiones que afectan de manera indirecta o directa los tres pilares. Y, en consecuencia, se deben implementar metodologías que abarquen estas gestiones críticas, se debe hacer un seguimiento y un control periódico de todas las gestiones, buscando mantener el proyecto encausado hacia los objetivos.

Las metodologías de gestión de proyectos en Colombia, tienen una baja incidencia debido a la alta inversión en dinero y tiempo para capacitar a sus colaboradores, adicional a que las pequeñas empresas han trabajado generalmente metodologías convencionales.

De acuerdo con el análisis realizado, se identificaron que las 2 metodologías más acordes para implementar en el sector de la construcción son: PMBOK y APMBOK, ya que estas son las que tienen un enfoque más integral respecto a las otras metodologías mencionadas anteriormente.

Actualmente, la construcción está en un auge gracias a la reactivación económica, lo cual se debería tener en cuenta cualquiera de las dos metodologías para mejorar los tiempos de ejecución, aumentar la productividad y establecer una buena posición competitiva en el sector de la construcción.

Ambas metodologías permiten mejorar los costos de un proyecto al tener unos mejores rendimientos gracias a sus principios de administración de proyectos.

## 10 Referencias

- Association for Project Management. (2006). *APM BODY OF KNOWLEDGE 6 EDICION*.
- Association for Project Management. (2012). *APM BODY OF KNOWLEDGE* (Sixth edition ed.). Association for Project Management.
- Atout, M. (2016). Techniques of Construction Management in Civil Engineering. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Civil and Environmental Engineering*, 10(11), 1452-1457.
- Axelos Ltd. (2022). *www.axelos.com*.
- Baeza Sanz, L., Poza García, D. J., & Acebes Senovilla, F. (2019). *Innovación en la smetodologías de dirección de proyectos para pymes (TFG)*. UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, Valladolid. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/228074105.pdf>
- Barrios Pájaro, Y. (2020). Diagnóstico de la implementación del sg-sst en las constructoras pioneras de Colombia. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*, 12(2), 149-159.
- Beal, V. (15 de ENERO de 2002). *SSADM – Método De Diseño Y Análisis De Sistemas Estructurados*. Obtenido de WEBOPEDIA: <https://www.webopedia.com/definiciones/ssadm/>
- Bermúdez, D. A., & Murillo Giraldo, L. Y. (2018). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE CUATRO ESTÁNDARES INTERNACIONALES PROYECTO DE GRADO*. UNIVERSIDAD ICESI, SANTIAGO DE CALI. Obtenido de [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/91416/1/T02133.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/91416/1/T02133.pdf)
- Betancur Toro, M. H., Vélez Caballero, O., Rincón Rodríguez, J., Gómez Rueda, M., & Gómez Rueda, W. (2021). *Fallos en gerencia de proyectos: cinco casos de estudio en Colombia* (Primera ed.). Medellín: Universidad pontificia Bolivariana.
- Castro-Silva, H., Rodríguez-Cañas, G., & López-Márquez, H. (August de 2020). Characterization of maturity in civil construction works in Colombia. *Respuestas*, 25(2), 73-82.

- Contraloría General de la Nación. (8 de Agosto de 2021). *confidencialcolombia.com: ¿Elefantes blancos o proyectos turbios?* Obtenido de Contraloría General de la Nación: [https://www.contraloria.gov.co/es/w/confidencialcolombia.com-%C2%BFelefantes-blancos-o-proyectos-turbios-?p\\_l\\_back\\_url=%2Fsearch%3F\\_com\\_liferay\\_document\\_library\\_web\\_portlet\\_DLPortlet\\_INSTANC E\\_szsza\\_redirect%3Dhttps%253A%252F%252Fwww.contraloria.gov.co%252F](https://www.contraloria.gov.co/es/w/confidencialcolombia.com-%C2%BFelefantes-blancos-o-proyectos-turbios-?p_l_back_url=%2Fsearch%3F_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANC E_szsza_redirect%3Dhttps%253A%252F%252Fwww.contraloria.gov.co%252F)
- EALDE. (13 de MARZO de 2018). *DIRECCIÓN DE PROYECTOS*. Obtenido de EALDE: <https://www.ealde.es/direccion-de-proyectos-metodologias/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20IPMA%20est%C3%A1%20basada,los%20aspectos%20de%20un%20proyecto.>
- G, P. V., & Vasquez G, P. (2007). *Metodologías de Gestión de Proyectos, alcance, impacto y tendencias*.
- GILIBETS, L. (11 de NOVIEMBRE de 2020). *Qué es la metodología Kanban y cómo utilizarla*. Obtenido de IEBS: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum/#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20Kanban%20se%20basa,final%20de%20las%20tareas%20realizadas.>
- González, G., Pulido Casas, G., & César Augusto, L. (december de 2013). Project Manager Profile Characterization in the Construction Sector in Bogotá, Colombia. *Project Management Journal*, 44(6), 68-93. doi:10.1002/pmj
- Grau, J. L. (2016). *Gestión de Proyectos, PRINCE2*.
- Hernández Carrillo, C., Sarmiento Rojas, J., & González Sanabria, J. (2021). Construction sector's analysis in the supply and demand of residential buildings around the business management of Stakeholders. *Revista Científica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 41(2), 213-224.
- Hincapie, M. &. (2016). *Un estado del arte del análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos en proyectos*. Universidad EAFIT.

ICB (IMPA COMPETENCES BASELINE). (s.f.). Obtenido de PROYECTOS FIN DE CARRERA:  
<http://www.proyectosfindecarrera.com/metodologias-gestion-de-proyectos.htm>

Idrovo Astudillo, C. (Mayo 2016). *Apuntes de tesis : PROYECTO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE*. Obtenido de MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

ISO Org. (2012). *ISO 21500*. Obtenido de ISO Org: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:21500:ed-1:v1:es>

Lasa Gómez , C., Álvarez García, A., & de las Heras del Dedo, R. (2018). *Manual Imprescindible Métodos Ágiles Scrum, Kanban, Lean*. Madrid: Grupo ANAYA.

Lendínez, L. C. (2019). KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme. ISSN: 2254-4143, 37-38*.

Lendínez, L. C. (2019). KANBAN. METODOLOGÍA PARA AUMENTAR LA. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme, 37-38*. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/articulos/articulo/kanban/>

Management, H. M.-M. (2017). *MASTER PROJECT MANAGEMENT*. Obtenido de MÓDULO 4. PROCESOS PRINCE2: [www.https://uv-mdap.com/](http://www.https://uv-mdap.com/)

Management, Hito Master DAP. Master Dirección Proyectos - Master Project. (2017). (M. P. MANAGEMENT, Editor) Obtenido de MÓDULO 4. PROCESOS PRINCE2: [www.https://uv-mdap.com/](http://www.https://uv-mdap.com/)

Martinez, Caro. (s.f.). [www.apmbok.com](http://www.apmbok.com).

Mejía, G., & Franco Duran, D. (2017). Evidence-based improvement policies in public management: A case study of public projects in Barrancabermeja City, Colombia. *Journal of Construction in Developing Countries, 22(2), 55-66*.

*Método de análisis y diseño de sistemas estructurados*. (7 de AGOSTO de 2020). Obtenido de WIKIPEDIA: [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_de\\_an%C3%A1lisis\\_y\\_dise%C3%B1o\\_de\\_sistemas\\_estructurados#:~:text=etapa%20de%20factibilidad.-](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_an%C3%A1lisis_y_dise%C3%B1o_de_sistemas_estructurados#:~:text=etapa%20de%20factibilidad.-)

,Etapa%203%20%2D%20Requisitos%20de%20especificaci%C3%B3n,el%20nuevo%20sistema%20debe%20hacer.

Montoro, M. (2020). *ATS Buenas Practicas*. Obtenido de [www.ats.edu.uy/principios-de-prince2](http://www.ats.edu.uy/principios-de-prince2).

Morelos Gómez, J., Castillo Mercado, F., & Arrieta Peña, J. (2021). Analysis of the factors that affect the sustainability of SMEs in the construction sector in Colombia. *Dictamen Libre*(29).

Ocampo Hurtado, J. (2015). La gerencia BIM como sistema de gestión para proyectos de construcción. *Revista Gerencia Tecnológica Informática*, 14(18), 17-29.

PMI. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos* (Sexta ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

PMI. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (Seventh ed.). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute.

Prado, L., & Orobio, A. (2019). Grado de madurez en gestión de proyectos de una empresa constructora de vivienda: Un análisis en Colombia. *Espacios*, 40(43), 40.

Prince2, Slate Andrew. (2021). *Metodologia Prince2*.

Project Management Institute. (2021). *Project Management Institute, America Latina*. Obtenido de <https://www.pmi.org/america-latina>

Revista Portafolio. (19 de Marzo de 2021). *Obras inconclusas y elefantes blancos suman \$23 billones*. Obtenido de Revista Portafolio: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/obras-inconclusas-y-elefantes-blancos-suman-23-billones-550240>

Rincón-González, C. H. (2016). Análisis de la problemática de la gestión de proyectos: Estudio en el contexto empresarial colombiano. *Revista Ciencias Estratégicas*, 24(35), 119-136.

Sanabria R, M. (2007). De los conceptos de administración, gobierno, gerencia, gestión y management: algunos elementos de corte epistemológico y aportes para una mayor comprensión. *Revista*

- Universidad Y Empresa*, 9(13), 155-194. Obtenido de <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/1040>
- Solarte-Pazos, L., & Sánchez-Arias, L. (1 de Abril de 2014). Gerencia de proyectos y estrategia organizacional: el modelo de madurez en Gestión de Proyectos CP3M© V5.0\*. *Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 24(52). Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/42502/44048>
- Solid, E. t. (marzo de 2008). *¿Qué es SSADM (Método de diseño y análisis de sistemas estructurados)?* Obtenido de Krypton Solid: <https://kryptonsolid.com/que-es-ssadm-metodo-de-diseno-y-analisis-de-sistemas-estructurados/>
- TechTarget, S.A de C.V. (2021-2022). *Gestion-agil-de-proyectos-o-APM*. Obtenido de [www.computerweekly.com](http://www.computerweekly.com)
- Tumbajoy Cardona, L., Simon Rampasso, I., Anholon, A., da Silva, D., Cooper Ordóñez, R., Gonçalves Quelhas, O., & Santa-Eulalia, L. (2018). Project management of production line automation: a comparative analysis of project management in brazil and Colombia. *Latin American Business Review*, 19(3-4), 297-321.
- Vasquez Gonzalez, P. (2007). *Metodologías de Gestión de Proyectos, alcance, impacto y tendencias*. Recuperado el 2022
- Velásquez Pérez, T., Castro Silva, H., & Quijano Brand, L. (2020). Computer sciences applied to the sustainability of projects. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Velasquez, C. (2019). Diseño de un modelo integral para gerenciar proyectos de construcción de viviendas de interés social con énfasis en variables socioambientales en cajas de compensación. *Project Desing and Management*, 1(2), 61-74. doi:10.29314/pdm.v1i2.338
- Wrike, I. (2006). *PRINCE2*: . Obtenido de La metodología dominante en la gestión de proyectos: <https://www.wrike.com/>

