



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS CAUSAS QUE MAS IMPACTAN LOS RETRASOS DE OBRA EN
VIVIENDAS MULTIFAMILIARES EN BOGOTÁ (ESTUDIO DE CASO)

ANDRES ACEVEDO ACOSTA

LESLIE ALEJANDRA GOMEZ BURGOS

MAYERLY HERREÑO ESPAÑOL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE OBRAS
BOGOTÁ D.C _2018



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES	8
1.1	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	8
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2.1	Antecedentes del problema	10
1.2.2	Pregunta de investigación	12
1.2.3	Variables del problema	12
1.3	JUSTIFICACIÓN	14
1.4	OBJETIVOS	16
1.4.1	Objetivo general	16
1.4.2	Objetivos específicos	16
2	MARCOS DE REFERENCIA	17
2.1	MARCO CONCEPTUAL	17
2.1.1	Proyecto en ingeniería	17
2.1.2	Edificaciones	18
2.1.3	Vivienda Multifamiliar	18
2.1.4	Actividades en la Construcción	18
2.1.5	Importancia de la Gestión del Cronograma	19
2.1.6	Estrategia Empresarial	21
2.2	MARCO TEÓRICO	22
2.3	MARCO JURÍDICO	23
2.4	MARCO GEOGRÁFICO	26
2.5	MARCO DEMOGRÁFICO	29
2.6	ESTADO DEL ARTE	30
3	METODOLOGÍA	33
3.1	FASES DEL TRABAJO DE GRADO	33
3.2	CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO SEGUIDO	35
3.2.1	Cronograma	35
3.2.2	Presupuesto	35
3.3	INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS DISEÑADAS Y UTILIZADAS	36

3.3.1	Entrevista	36
3.3.2	Perfil del profesional	40
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.5	ALCANCES Y LIMITACIONES	41
4	ENFOQUE Y PROCESOS DE ANÁLISIS	42
4.1	INFORMACION DE LAS FUENTES	42
4.2	SISTEMATIZACION DE LA INFORMACION	42
4.3	ANÁLISIS DE LA INFORMACION	46
4.4	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES	46
4.4.1	Variable 1. Tiempo	46
4.4.2	Variable 2. Costo	47
4.4.3	Variable 3. Recursos	48
4.4.4	Variable 4. Actividades	48
4.4.5	Variable 5. Planeación	49
4.4.6	Variable 6. Tecnología	50
4.4.7	Variable 6. Aspectos Financieros	51
4.5	ANÁLISIS DE LOS CONCEPTOS EN LA GERENCIA DE OBRA	51
4.5.1	Concepto 1. Gestión del cronograma	52
4.5.2	Concepto 2. Estrategia empresarial	53
4.5.3	Concepto 3. Procesos proyecto (5)	54
4.5.4	Concepto 4. Áreas de conocimiento (10)	55
5	ANALISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS: CORRELACIÓN DE VARIABLES Y CONCEPTOS	56
6	CONCLUSIONES	59
8	BIBLIOGRAFÍA	61

LISTA DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1: TRIANGULO DE HIERRO PMI	8
ILUSTRACIÓN 2: VARIABLES DEL PROBLEMA	13
ILUSTRACIÓN 3: FASES Y ETAPAS DE UN PROYECTO	17
ILUSTRACIÓN 4. INCREMENTO ÁREA TOTAL CONSTRUIDA (%) POR LOCALIDAD.....	27
ILUSTRACIÓN 5 UBICACIÓN DE LOS PROYECTOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.	28
ILUSTRACIÓN 6 EVOLUCIÓN DE LA PROPIEDAD HORIZONTAL / PROPIEDAD NO HORIZONTAL EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.	29
ILUSTRACIÓN 7. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL, VARIACIÓN Y CONTRIBUCIÓN A LA VARIACIÓN DE LA POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD	30
ILUSTRACIÓN 8. FASES DE LA METODOLOGÍA.....	33

LISTA DE TABLAS

TABLA 3-1. ESQUEMA PARA SISTEMATIZACIÓN DE DATOS	34
TABLA 3-2. CRONOGRAMA PROYECTO DE GRADO	35
TABLA 3-3. PRESUPUESTO INVESTIGACIÓN	35
TABLA 4-1. ESQUEMA DE SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN UTILIZADA.....	43

INTRODUCCIÓN

Debido a que la construcción se ha convertido es una de las actividades más importantes y generadoras de ingresos de este país, es necesario ampliar el conocimiento y realizar aportes para lograr una mejoría en nuestro día a día.

El presente trabajo tiene con fin, revisar algunos aspectos que influyen en las causas que generar retrasos e incumplimientos en las programaciones de obra; con el tiempo ciertos profesionales se han dedicado a realizar evaluaciones, estudios y han desarrollado mapas de procesos, generando así una herramienta para adelantar los cronogramas de obra. Algunos estudios de caso han arrojado varios resultados de las posibles causas, pero es importante tener en cuenta que, solo los que se encuentran de frente al problema, al obstáculo, son los que empiezan a navegar en un sinfín de soluciones, quizás inconvenientes donde ellos no fueron los autores principales, pero sí autores, para buscar una pronta y eficaz solución.

Lo que se plantea, es proponer algunos estudios de caso referente a las programaciones de obra, que permita revisar cuáles son sus virtudes y así mismo sus falencias y qué las generan; se revisará de manera individual cada caso, así se podrá generar algunas conclusiones que permitan mejorar, o por el contrario, tomar el camino de las buenas prácticas. En ocasiones se torna fácil el proceso de programación, pero cuando se inicia el reto de convertir lo que está plasmado en un papel, a una realidad, es donde empiezan aparecer los mil y un inconvenientes.

1 GENERALIDADES

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El proyecto se enmarca en la línea de investigación denominada: Gestión integral y dinámica de las organizaciones empresariales, ya que aborda la gestión del tiempo el cual se uno de los elementos relevantes para la óptima gestión de los proyectos según la Guía del PMBOK – PMI, la cual se ha convertido en un referente a nivel mundial en cuanto a la administración de proyectos.

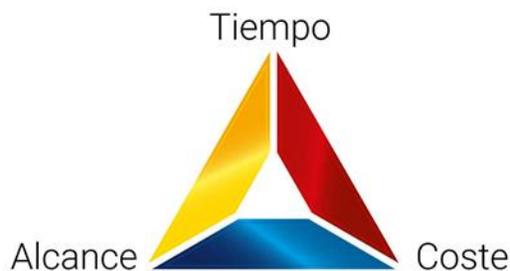


Ilustración 1: Triangulo de hierro PMI

Fuente: <https://www.iebschool.com/blog/triangulo-de-hierro-agile-scrum/> (en línea) consultado 2018-05-01

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema se presenta cuando uno o más aspectos necesarios para el cumplimiento de una tarea entran en conflicto debido a inadecuada gestión del tiempo, existe la reciente tendencia de planear las obras desatendiendo aspectos de fondo fundamentales en los cuales se contemplan fechas de entrega demasiado optimistas, esta situación induce vicios en la contratación y costos ocultos debido a la necesidad de negociación con proveedores apresurada y sobrecostos por mano de obra en horario adicional y festivo, se puede rastrear el origen del problema desde el momento en el cual se estiman los rendimientos de las actividades priorizando aspectos diferentes al técnico y anteponiendo factores externos de tipo económico o legal sin tener en cuenta el riesgo de realizar un cronograma sin un correcto análisis técnico. Las condiciones descritas anteriormente aunadas a la deficiente planeación de las holguras y a las situaciones adversas encontradas en la cotidianidad del ámbito de la

construcción repercuten en demoras relevantes a la escala temporal del proyecto.

En el evento que la acumulación de dichos atrasos propicie la incapacidad de alcanzar la meta propuesta, las contingencias relativas a la etapa constructiva no resuelven la problemática ni mucho menos mitigan las situaciones observadas, sencillamente transfieren los atrasos a la siguiente etapa de la construcción. Para examinar las interrelaciones entre el proceso, a largo plazo y la articulación con el corto y mediano plazo. Es común que en el trascurso de la construcción de edificaciones de vivienda multifamiliar, se presenten atrasos en las actividades de las etapas iniciales, debido a su temprano desarrollo y a otros factores, sin embargo, en dicha etapa son manejados con mayor tolerancia, transfiriendo las demoras e inconvenientes a las etapas finales; lo cual incide negativamente en los tiempos de entrega al cliente y durante la etapa de ejecución, en la que típicamente se realizan esfuerzos para optimizar el cronograma de obra elaborado en la planeación, en vista del difícil panorama que se presenta para cumplir las fechas estipuladas para la entrega de la obra, utilizando métodos para reducir los tiempos de ejecución, como el de traslapar actividades que inicialmente se proyectaron como fin-comienzo.

En ocasiones se olvida la inmensa responsabilidad social que tienen todos interesados en el desarrollo de una urbanización, y es que la construcción precipitada puede llegar a propiciar condiciones inseguras para la salud de los trabajadores, de la misma manera con el ánimo de cumplir los compromisos contractuales se tiende a subcontratar actividades para aumentar el rendimiento aumentando los frentes de trabajo, sin embargo, métodos de contratación inadecuados e irresponsables pueden inducir el desequilibrio económico en las compañías subcontratistas, por otra parte, teniendo en cuenta que existen actividades que por sus características propias requieren especial atención y tienen una elevada probabilidad de volverse problemáticas.

Los eventos enunciados anteriormente ilustran algunas causas de la situación que es

común denominador en el sector de la construcción de vivienda en nuestro país: Pocos meses antes de las entregas se presente un elevado flujo de trabajo en la ejecución tareas que de ninguna manera deben ser simultaneas, y es que las actividades de “Enchape”, “Carpintería”, “Estuco”, “Pintura” deben tener su propio momento en el tiempo para garantizar la adecuada ejecución de las tareas, esta condición impacta significativamente la calidad del producto entregado y aumenta los reclamos de los propietarios.

Finalmente, se hace necesario realizar una comparación entre los aspectos técnicos presentes en la teoría, y las practicas comúnmente utilizadas en el sector de la construcción para llevar a buen término los proyectos, se debe analizar la secuencia constructiva para detectar las actividades y los capítulos que generan la mayor proporción de atrasos y propician los incumplimientos, así mismo se necesita realizar una revisión de las casusas del bajo rendimiento, para aspectos determinar los aspectos relevantes para realizar presupuestos y programaciones de obra para el caso de vivienda multifamiliar de manera más acertada.

1.2.1 Antecedentes del problema

Con el presente documento se pretende ofrecer una revisión a las características esenciales de los elementos que forman parte del éxito de los proyectos, tales como, gestión del cronograma, estrategias empresariales, decisiones gerenciales y mejoramiento continuo. Sin embargo, es necesario evaluar la incidencia del sector económico, la materialización del proyecto en la realidad social y las particularidades propias de cada proyecto, ya que incluso en el desarrollo de proyectos estandarizados la localización espacial es un elemento diferencial, la multiplicidad de factores hacen que el desarrollo urbano sea un proceso irregular heterogéneo y discontinuo.

En este mismo escenario se puede evaluar el éxito del proyecto desde la perspectiva comercial, entendiendo que, para la ejecución del proyecto se requieren cuantiosos flujos de efectivo, que en primera medida se deben recaudar de acuerdo a la velocidad de las ventas del proyecto, en

el sector inmobiliario la oferta es amplia, y para captar la atención del comprador no solo es suficiente garantizar una adecuada relación entre el beneficio y el costo, ya que, debido a la dinámica del mercado, y a los métodos constructivos estandarizados se plantea una tendencia irreal dirigida hacia la reducción de los tiempos de ejecución de las edificaciones, buscando cumplir las fechas pactadas al momento de firmar el acuerdo de compraventa, para cumplir los anteriores propósitos se deben articular una gran cantidad de sucesos en un determinado orden cronológico teniendo en cuenta el tiempo que toma el trámite de permisos y licencias pueden incidir en el desarrollo normal de la construcción, aunado a lo anterior, para visualizar el contexto general de la complicada ecuación objeto de estudio, se debe contemplar la ocurrencia de eventos que exceden el control del ser humano y su impacto en el desarrollo del proyecto.

Los factores ambientales tienen una amplia incidencia en el óptimo desarrollo contractual, y el éxito está relacionado con la adecuada planeación y con la capacidad que tenga el gerente para articular un eficiente equipo de trabajo y la visión que tenga este último de anticiparse a las posibles situaciones de riesgo y estructurar las acciones necesarias para mitigarlos, el ámbito de la construcción local, está tendiendo reaccionar ante la situación de riesgo en el momento que se materializa, esta condición es un síntoma de la debilidad que existe en la planeación y seguimiento a la etapa de ejecución del proyecto.

Debido a la complejidad de los proyectos de construcción y a las múltiples actividades que requieren la participación de profesionales y técnicos en diferentes disciplinas las compañías urbanizadoras elaboran modelos de contratación para transferir los riesgos de los capítulos que consideran críticos, que pueden ser, técnicos, logísticos, financieros o legales, sin embargo las condiciones desfavorables para el cumplimiento de los objetivos del proyecto se pueden presentar por debilidades en el desarrollo del subcontrato, que pueden ser mala calidad de los productos y bajos rendimientos o falta de personal, equipos o materiales; estas condiciones no se solucionan necesariamente con el seguimiento a las actividades a ejecutar, al contrario, para

alcanzar las metas propuestas la gerencia de obra debe participar muy estrechamente en la solución a las situaciones que se presentan a diario en las obras, sin embargo, es el común denominador que el urbanizador contrata compañías especializadas en el desarrollo de las actividades con tiempos contractuales muy ajustados, y en el transcurso de la obra solicite realizar labores en horarios festivos, nocturnos, o se deba incluir equipo o maquinaria y se incurra en prisas desmedidas para lograr los tiempos que desde el inicio pueden estar mal planteados.

1.2.2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las actividades constructivas que generan los atrasos más relevantes en la construcción de una edificación de vivienda multifamiliar en la ciudad de Bogotá D.C.?

1.2.3 Variables del problema

Las variables a tener en cuenta, se ven relacionadas en el trayecto del proyecto, si alguna de ellas no está presente o no se encuentra en su posición correcta, el proyecto se encontrará ante la situación que se puedan generar alteraciones en su curso, y cuyo fin tendrá resultados no esperados, entre ellos un tiempo más largo de ejecución y por ende este me generará un costo adicional no contemplado según lo inicialmente programado.



*Ilustración 2: Variables del problema
Fuente: Propia*

- **Tiempo:** es la variable que se pondera como una de las más importante en el desarrollo de los proyectos, es la duración que contempla llevar a cabo unas actividades, que cuyo fin es generar un servicio y a su vez producir una ganancia monetaria. Dentro de este lapso entran a jugar las otras variables, que si se aprovechan arrojaran buenos resultados dentro del transcurso del proyecto, de lo contrario, puede verse afectado de manera sustancial, mostrando pérdidas o situaciones no esperadas a los creadores del mismo.
- **Costo:** es el valor que me implica generar un servicio, cuando se procede a la creación del proyecto, se debe determinar la cantidad de fondos limitada a utilizar, se debe invertir dentro del tiempo estipulado, así se podrá esperar los resultados propuestos inicialmente, por lo anterior, es importante observar que para los creadores de los proyectos, el disponer con los recursos monetarios en el tiempo esperado, es directamente proporcional a recuperación la inversión que se realizó desde sus inicios.
- **Recursos:** es un sin número de herramientas que se utilizan para poner en marcha lo programado dentro del marco del proyecto, recurso humano y económico son los mínimos para llevar a cabo la ejecución de lo planteado. Es importante contar con la disponibilidad durante todo el desarrollo del proyecto.

- **Actividades:** para el desarrollo de esta variable, es indispensable contar con el tiempo y los recursos necesarios; son estas las que transforman el proyecto en un generador de servicios y por ende las ganancias monetarias.
- **Planeación:** esta variable determina la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución del proyecto, así mismo ilustra las actividades a desarrollar. Contar con los recursos durante su ejecución es garantía del éxito del mismo.
- **Tecnología:** Poder contar con las herramientas durante la ejecución del proyecto, me evitará un sin número de imprevistos que me producirán un consumo excesivo de las otras variables. La tecnología puede brindar un gran apoyo en algunas circunstancias que así el proyecto lo requiera.
- **Aspectos financieros:** En algunos proyectos no cuentan con un capital propio para su ejecución y desarrollo, por ello en ocasiones es necesario buscar un apalancamiento por otros agentes externos al mismo, debe ofrecer una estabilidad y disponibilidad completa para poder generar unos resultados esperados.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la construcción ocupa un lugar importante en el desarrollo de la economía del país, paulatinamente se ha convertido en uno de los ejes principales de progreso, ya que genera beneficios a la población, es decir, en la construcción de carreteras, vivienda y mejoramiento a las redes de aguas servidas, todo esto conlleva a una mejor calidad de vida para sus habitantes y así mismo a la creación de nuevos empleos. Pero tras de la construcción de dichas obras, se esconde un sin número de acciones por cumplir, problemas por solucionar, variables que mejorar, y cientos de planes de contingencia por implementar.

Inicialmente en los proyectos de obra, se realiza una planificación de las actividades, con el fin de, cumplir con las entregas de obra a tiempo, pero en la mayoría de proyectos no se realiza lo programado, debido a diferentes variables que alteran el curso de la ejecución y

desarrollo de los mismos; el estado del tiempo, cumplimiento de proveedores (tiempo y especificaciones), mano de obra, solvencia económica, sobrecostos y mal aprovechamiento de material, estos factores no permiten que los proyectos cumplan con lo planificado y la rentabilidad no sea la esperada. Por lo anterior es necesario revisar a fondo algunos estudios de caso, de obras reales que permitan encontrar las diferentes falencias o circunstancias que generan atrasos en los proyectos, es claro, que solo los protagonistas, los que se enfrentan día a día con la situación son los que siempre están expuestos a cargar con la responsabilidad de la planeación, pero también son los encargados de buscar las soluciones y así mismo la implementación.

En la literatura hay un sinnúmero de modelos de programación, de pasos a seguir y mapas de procesos, pero dicha programación en la gran mayoría no cumple con lo esperado en la ejecución de obra, porque solo durante su desarrollo entran variables a interrumpir su curso, quizás desde la concepción del diseño, se ignoran o intencionalmente se omiten circunstancias que solo cuando se presentan, se buscan soluciones para “apagar el incendio”, ¿acaso se realizan programaciones de obra ambiciosas?, o realmente el encargado de la programación desconoce los factores que intervienen en el curso de la construcción.

Estas y otras más interrogantes surgen al observar los incumplimientos que se presentan en la mayoría de las obras en la ciudad de Bogotá, las malas programaciones de obra no solo están presentes en la construcción de obras de estratos bajos, es un fenómeno que se encuentra en proyectos de estratos medios y altos.

La necesidad de encontrar un diagnóstico a cada situación ayudara a detectar en que realmente se centra el problema y proponer una solución que se ajuste al contexto de dicha problemática.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Identificar las actividades que causan mayores retrasos en el cronograma, y las estrategias utilizadas para prevenir, mitigar o hacerles seguimiento y control. por medio de una entrevista de mínimo cuatro profesionales, con experiencia en construcción de vivienda multifamiliar en Bogotá.

1.4.2 Objetivos específicos

- Consultar a mínimo 4 profesionales con experiencia en edificaciones de vivienda multifamiliar en Bogotá, las actividades que presentan sobrestimación en tiempo y mayores atrasos en el cronograma.
- Conocer y consolidar información por medio de la elaboración de una entrevista.
- Comparar los datos y características identificadas con las buenas prácticas desarrolladas en el contexto de la Gerencia de Obras, y presentar las soluciones propuestas en cada caso.

2 MARCOS DE REFERENCIA

Este capítulo presenta la información conceptual, teórica y jurídica que fundamenta esta investigación, debido a que permite conocer los elementos o procesos con mayor incidencia en los retrasos de las actividades en el cronograma de una edificación de vivienda multifamiliar en Bogotá.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Proyecto en ingeniería

Es un conjunto de actividades y disciplinas que, relacionadas y coordinadas entre sí, cumplen un objetivo social o privado, en un tiempo y con un presupuesto determinado.

En este sentido, el fin principal de un proyecto es garantizar la calidad de vida de la ciudadanía, a través del desarrollo de planes, procesos, políticas y estrategias que le permitan alcanzar su objeto.

- **FASES Y ETAPAS DE UN PROYECTO**

Aunque cada proyecto es único, el desarrollo de sus fases y etapas en la mayoría de los casos coinciden con la de otros.

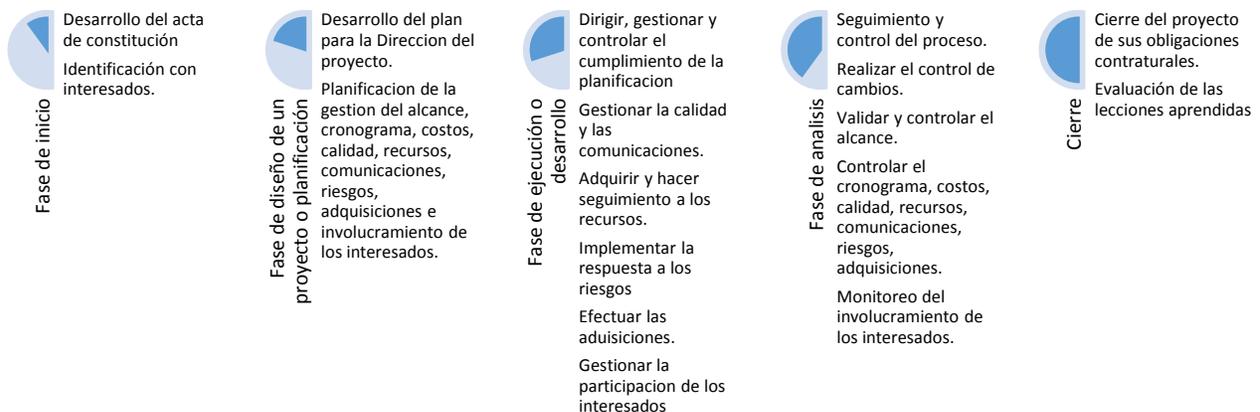


Ilustración 3: Fases y etapas de un proyecto

Fuente: Navegador del PMBOK 5. (2018). Mapa de Procesos. [En línea]. Disponible en: http://pmbok.certificacionpm.com/pmbok?certification_id=pmbok6.

2.1.2 Edificaciones

Son obras o proyectos que se construyen en un espacio determinado, bajo un conjunto de elementos, técnicas y procedimientos requeridos para su desarrollo y que dependen principalmente del uso que le vaya a dar a la estructura.

Existen varios tipos de edificaciones, entre ellas las residenciales, comerciales, rurales, gubernamentales, industriales, culturales, de transporte y las públicas.

2.1.3 Vivienda Multifamiliar

Son edificaciones verticales u horizontales, que albergan un determinado número de personas o familias. Estas viviendas pueden clasificarse según su distribución en tipo flat, dúplex o loft, y su número de plantas en bloque o torre.

2.1.4 Actividades en la Construcción

Una actividad de obra, son aquellos componentes que integran una tarea o paquete de trabajo y que cumplen con un objetivo propuesto.

Todas las actividades en la construcción cumplen un papel importante en la planificación de un proyecto, ya que, de su correcta identificación, secuenciamiento lógico, estimación de duración y recursos, depende la producción de los entregables y el éxito de un proyecto.

En ingeniería, las principales fuentes de información para la definición de las actividades son, el plan de gestión del alcance, los factores ambientales de una empresa y los activos de procesos de una organización; los cuales, mediante la aplicación de diferentes herramientas y técnicas, arrojan una lista de las actividades necesarias para la elaboración y cumplimiento de cada tarea. Una vez hecho este ejercicio, se busca la relación lógica entre cada una de ellas, se organizan y

conectan entre sí con predecesora y sucesora, excepto la primera y última. El fin principal de lo anterior es conocer las estrategias para cumplir con todos los objetivos planificados.

En ocasiones, se encuentran hallazgos de actividades que pueden estar retrasando un proyecto en su fase inicial, intermedia o de finalización, muchas de ellas se presentan rápidamente en la primera, sin llevar una memoria o sistematización del aporte para que eso no vuelva a suceder.

2.1.5 Importancia de la Gestión del Cronograma

Una de las características esenciales de los elementos que forman parte del éxito de los proyectos, es la gestión del cronograma.

La gestión del cronograma hace referencia a todos los procesos requeridos para la terminación del proyecto en el plazo estipulado. Para lo anterior es importante, que el director del proyecto realice la planeación completa de todas las actividades que requiere el proyecto, así como la estimación precisa del tiempo, la asignación de recursos económicos y el personal idóneo encargado, para dar cumplimiento a cada tarea.

El éxito en la gestión del cronograma también está en que el equipo de trabajo comprenda la gran responsabilidad que se tiene con la población que será beneficiada por el proyecto, además de garantizar una formación académica y practica que le permita contrarrestar cualquier inconveniente que encierra dicha planeación, la secuencia en que debe ser cumplida cada una de ellas y de ser posible la realización de acciones paralelas que optimicen el desarrollo del trabajo en tiempo, pero sin descuidar la calidad. Para que la secuencia no falle, es necesario plantear las actividades en ciclo de manera que la relación se haga de forma ascendente, es decir, definir de manera precisa qué actividad debe hacerse antes y cual después en el desglose de la secuencia. De la misma forma se debe especificar el tiempo de duración real de cada actividad programada (fecha de inicio, fecha de finalización)

Una vez revisada y acordada toda la planificación debe entrar a negociarse con los interesados en el proyecto, es posible que aquí se sugiera la inclusión de algunos cambios al cronograma, como mayor inversión en menor tiempo, afectando directamente el alcance y costo del proyecto, por lo que es importante que quienes buscan la aprobación del proyecto tengan argumentos para defender su propuesta y convenzan a los interesados. Logrado este objetivo se procede a comunicar el proceso y las responsabilidades que atañen a todos los involucrados en el proyecto.

No obstante, durante el avance del trabajo, el gerente debe contar con toda la información referente al progreso que se va reflejando a través del tiempo (contabilizado en días, semanas o meses). Es una responsabilidad del gerente del proyecto el monitoreo constante para identificar la marcha normal o los factores internos o externos causantes de variaciones en el cronograma y proponer inmediatamente las acciones pertinentes para que el proyecto no se vea afectado.

Ahora bien, la experiencia, la preparación, la organización, el liderazgo y el trabajo en equipo se cuentan también entre los factores que favorecen o desfavorecen el éxito de un proyecto. De ahí, que el director del proyecto centre su atención en el planteamiento de objetivos claros, en el uso de la metodología acertada y la precisión en la planeación.

La falta de claridad en los objetivos causa equivocaciones en la interpretación, ello puede conllevar a gastar más tiempo en las negociaciones, la insatisfacción por parte de los interesados y sobre todo pérdida de credibilidad hacia el gerente del proyecto. Con la formulación inadecuada de los objetivos también puede verse afectado el presupuesto, ya que un inapropiado planteamiento en las ideas, metas y estrategias, influyen directamente con la planificación de actividades - tareas, tiempos y costos del proyecto; trayendo como consecuencia sobrecostos, bajo rendimientos en mano de obra y equipos, falta de materiales,

sobretiempos programados, rotación excesiva de personal, incumplimiento en los indicadores, mala reputación, accidentes, impactos ambientales y sociales, e insatisfacción de la necesidad del cliente, entre otros.

La escogencia de una adecuada metodología favorece también la búsqueda de instrumentos que permitan plantear un diagnóstico desde el cual diseñar directrices que apunten a las metas trazadas, de la misma forma instaurar medios necesarios para compartir la información de manera eficaz.

La planificación es un elemento concluyente para evitar errores a futuro. Los fallos de cálculo o de asignación de recursos, pueden causar retrasos en tiempo o en gastos injustificados que generan insatisfacción.

Elementos como la experiencia, los conocimientos teóricos, la práctica, la crítica y las propuestas de un gerente del proyecto son capital, porque de capacidad de organizar, de orientar, de comunicar depende también la motivación de su equipo de trabajo. Un buen líder sabe reconocer y explotar el potencial que cada uno de sus colaboradores guarda. Sabe que gran parte del éxito está en el compromiso de los participantes.

2.1.6 Estrategia Empresarial

Un buen líder no solo debe enfocarse en hacer las cosas bien y tomar buenas decisiones en un proyecto. La organización también debe ser su prioridad, puesto que, de estas acciones depende el crecimiento y cumplimiento de las metas institucionales y personales, es decir, si la empresa tiene mayor oportunidad en el mercado, su capacidad de inversión crecerá, generando mayores beneficios para las partes.

Una organización, es un grupo social creado para el cumplimiento de un mismo objetivo, para

lo cual, es importante que sus integrantes cuenten con un buen dominio personal para lograr lo propuesto, con modelos mentales que permitan aplicar el conocimiento a la gestión, una visión compartida para expandir la capacidad de negociar, trabajo en equipo para dominar las prácticas y decisiones que se deben tomar, y un pensamiento sistémico que permita interrelacionar las disciplinas hasta lograr el equilibrio entre la teoría y la práctica.

Para que una empresa logre sobrevivir y destacarse en el mercado, debe ser capaz de crear una estrategia que le permita obtener un valor agregado con respecto a sus competidores, por medio de planes y acciones que aseguren la productividad y sustentabilidad del proyecto o negocio.

Una buena estrategia empresarial se obtiene cumpliendo los objetivos, realizando un equilibrio entre el entorno y los recursos del mercado, proporcionando una ventaja competitiva, adaptándose a las situaciones cambiantes y garantizando efectividad.

2.2 MARCO TEÓRICO

La administración de la construcción es un elemento importante en el éxito de un proyecto, ya que permite determinar y direccionar sus fases, a través de un conjunto de métodos, planes, procesos, técnicas, prácticas, habilidades y herramientas, desde su inicio hasta su fin, dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo y calidad.

El desarrollo de cada proyecto es único, pues no solo depende del orden cronológico y metodológico en el que se planeen y gestionen sus fases y actividades, sino del contexto social y espacial en el que se ejecute, de las herramientas técnicas y tecnológicas que se implementen para su operación y de la influencia de la estructura organizacional que se establezca.

Es aquí, donde la gerencia de obra mediante la creación de la guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK) identifica los elementos, prácticas y herramientas que se deben tener en cuenta en el éxito de un proyecto dentro cualquier contexto organizacional, estableciendo cinco procesos necesarios para gestionar un proyecto (inicio, planificación, ejecución, control y cierre), y diez áreas de conocimiento (gestión de la integración, del alcance, del tiempo, del costo, de la calidad, de las adquisiciones, de los recursos humanos, de comunicaciones, de riesgos y de interesados) en las cuales se clasifican las actividades y procesos de la gerencia.

Pero, pese a haber compilado estos procesos y áreas aún se detectan falencias en los métodos constructivos, atrasos de actividades, sobrecostos, incumplimientos a inversionistas y productos con resultados no deseados, entre otros; son los factores que inciden en el cumplimiento de los plazos, en la optimización de los recursos, en la administración del riesgo y en la calidad del producto final. Debido a ello, se ve necesario conocer y analizar algunas experiencias y lecciones aprendidas acerca de cómo se está manejando esta problemática en Colombia.

Ahora bien, los factores ambientales y los activos del proceso también inciden en la dinámica gerencial, ya que dependiendo del tipo de empresa pueden afectar positiva o negativamente el proyecto, restringiendo, modificando o generando mayor competitividad, calidad y agilidad en la gestión de actividades empresariales para el beneficio de todos los involucrados.

2.3 MARCO JURÍDICO

Un contrato es una operación comercial entre dos o más actores económicos, mediante los cuales se adquiere un producto o presta de un servicio a cambio de una retribución económica. Los compromisos pueden hacerse de manera verbal o escrita y su contenido varía de acuerdo con las necesidades de cada proyecto, sin embargo, elementos como: objeto, causa,

consentimiento y forma, son fundamentales, debido a que, con ellos se delimita el alcance y las obligaciones entre las partes, evitando incertidumbres e inconvenientes que puedan generar sanciones.

En la actualidad, hay diferentes marcos normativos que regulan la contratación en Colombia, algunos de ellos de naturaleza pública o privada.

- **Ley 80 de 1993**

“Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”. Su objeto es disponer las reglas y principios de transparencia, economía y responsabilidad, que rigen los contratos de las entidades estatales, para brindar una eficiente cobertura en la prestación de los servicios públicos y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, de no ser así, las entidades, servidores y contratistas deberán responder civil o penalmente por las actuaciones, abstenciones, hechos y omisiones antijurídicas que se les sean imputables y que causen perjuicios a otros. Se derogan algunos artículos por la Ley 1150/2007, Ley 1508/2012 APP¹.

- **Ley 1150 de 2007**

“Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos”. Esta Ley modifica algunos artículos de la Ley 80 de 1993. Se derogan por la ley 1508/2012 en algunos temas².

- **Decreto 734 de 2012**

“Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones”. Este decreto reglamenta el Estatuto y dicta otras

¹ Ley 80 de 1993 Nivel Nacional. (2018). [En línea]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=304>.

² Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1150_2007]. (2018). [En línea]. Disponible en: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1150_2007.html.

disposiciones acerca del contenido en los estudios previos, de los riesgos previsible y otras enfocadas en el proceso de contratación. Derogado en algunos aspectos por el Decreto 1510 de 2013³.

- **Ley 1508 de 2012**

Reglamentada por el Decreto Nacional 1467 de 2012. “Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público-Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones”. Las Asociaciones Público-Privadas son un instrumento de vinculación de capital privado, que se materializan en un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, para la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados, que involucra la retención y transferencia de riesgos entre las partes y mecanismos de pago, relacionados con la disponibilidad y el nivel de servicio de la infraestructura y/o servicio⁴.

Con ley los privados tienen la oportunidad de participar en la licitación de proyectos de inversión.

- **Decreto 410 de 1971**

“Por el cual se expide el Código de Comercio”, por medio del cual establecen las disposiciones de con respecto a la ley comercial⁵.

- **Pólizas**

Son documentos que formalizan derechos y obligaciones entre las partes involucradas, garantizando seguridad y estabilidad en caso de un evento desafortunado.

³ Decreto 734 de 2012 Nivel Nacional. (2018). [En línea]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=46940>.

⁴ Ley 1508 de 2012 Nivel Nacional. (2018). [En línea]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45329>

⁵ Decreto 410 de 1971 Nivel Nacional. (2018). [En línea]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=41102>

Buen manejo e inversión del anticipo:

- Garantiza el buen uso de los dineros o bienes entregados.

Cumplimiento del contrato:

- Asegura el cumplimiento de las obligaciones adquiridas.

Pago de Salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales:

- Cubre el pago de salarios, prestaciones e indemnizaciones de los trabajadores.

Póliza de Responsabilidad Civil extracontractual:

- Cubre la indemnización por daños que cause el asegurado a bienes o personas.

Estabilidad y Calidad de la Obra:

- Garantiza la funcionabilidad y el mantenimiento de la obra en caso de alguna necesario.

2.4 MARCO GEOGRÁFICO

La ciudad de Bogotá tiene un crecimiento inmobiliario imparable⁶ según las cifras presentadas por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital en el Censo Inmobiliario para el año 2018, en este periodo se incorporaron 7 millones de m² en área construida lo cual equivale a 28 barrios en promedio. Usaquén, Suba, Ciudad Bolívar, y Chapinero fueron las Localidades con mayor crecimiento en el área construida adicional, como se muestra en la siguiente gráfica:

⁶ Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, Bogotá, en línea: https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/Presentaci%C3%B3n_CENSO_9%20Febrero%20FINAL%20comprimida_0.pdf

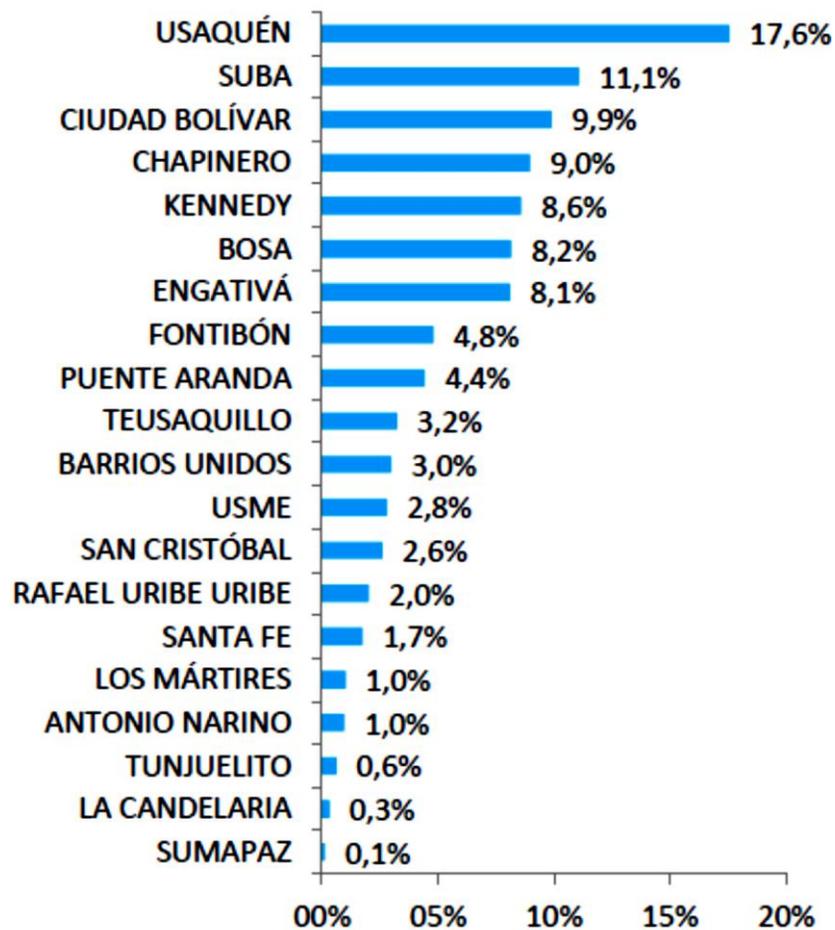


Ilustración 4. Incremento área total construida (%) por localidad
 Fuente: Censo Inmobiliario año 2018 - UAECD

Teniendo en cuenta las cifras presentadas por la administración distrital, se dirige la investigación al estudio de los proyecto en cada una de las localidades representativas, como se muestra en el plano a continuación:

MAPA DE CALOR - AUMENTO DE ÁREA CONSTRUIDA POR SECTOR CATASTRAL

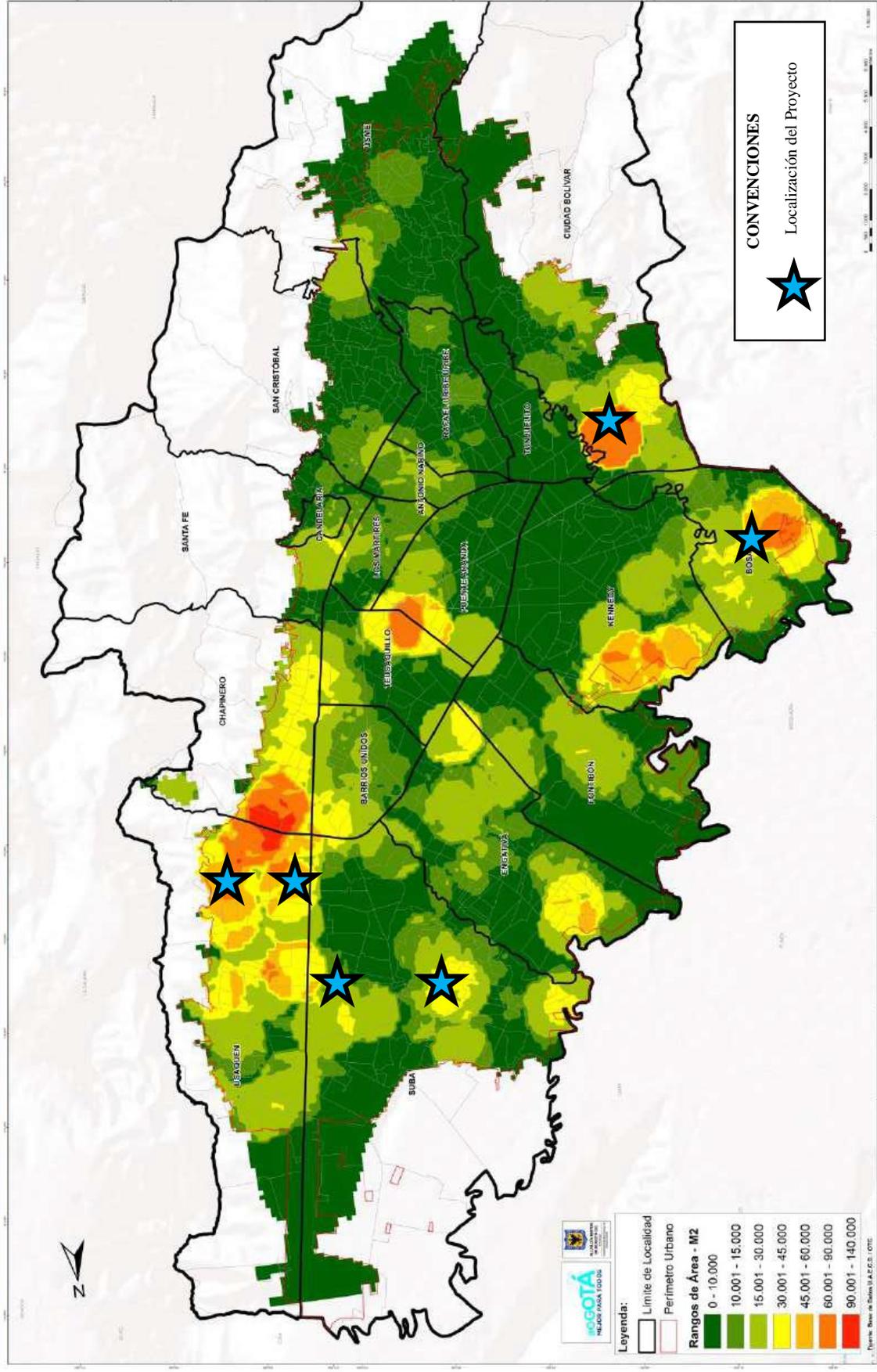
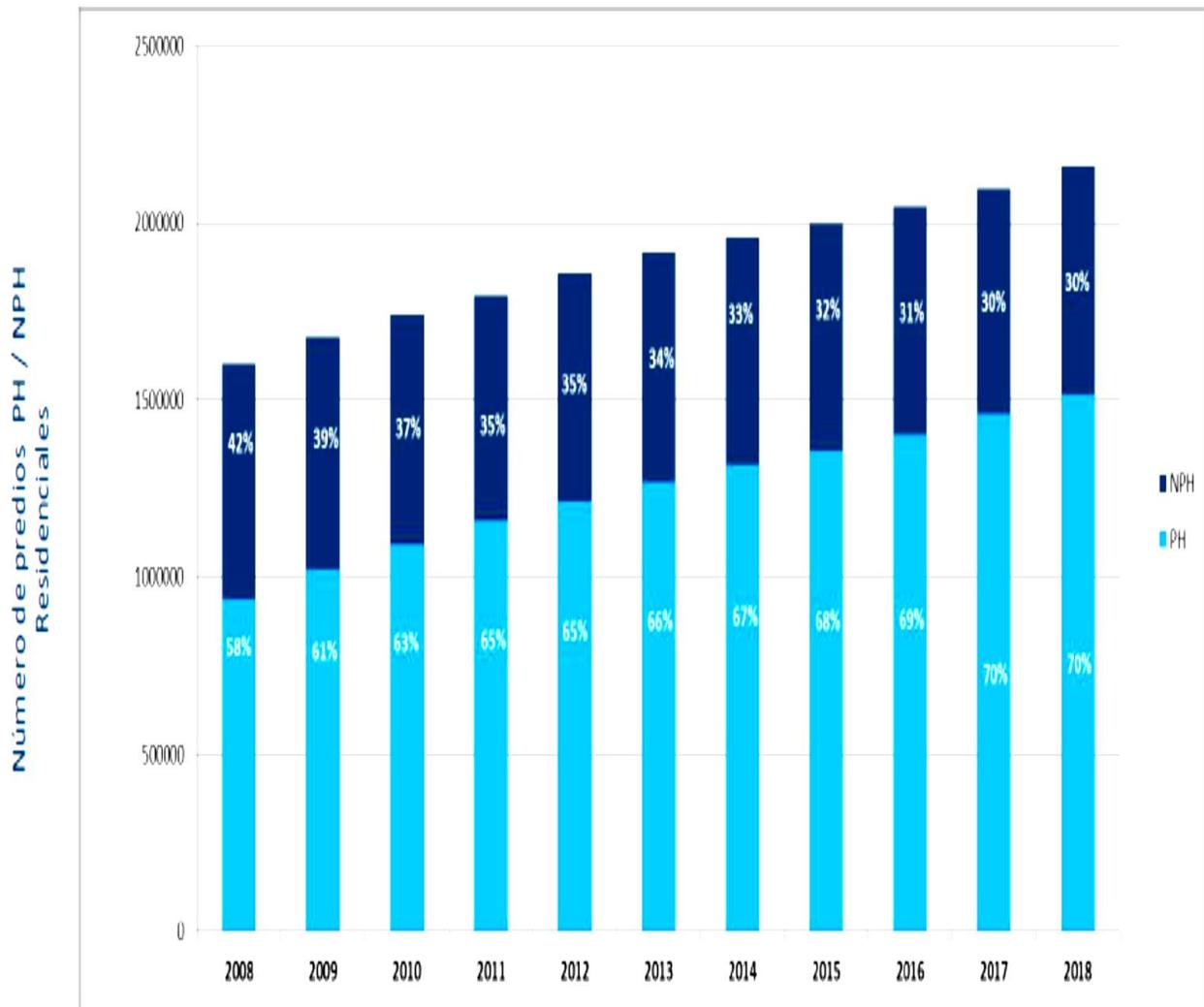


Ilustración 5 Ubicación de los proyectos en la ciudad de Bogotá.
 Fuente Propia a partir de Mapa de calor – Aumento área construida por sector catastral - Censo Inmobiliario presentado por La Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital para el año 2018
 Recuperado de: https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/Presentacion_C3%20CENSO_9%20Febrero%20FINAL%20compresida_0.pdf

2.5 MARCO DEMOGRÁFICO

Políticas gubernamentales como “Mi casa ya” han impulsado la demandada de vivienda en la clase media, ya que permiten obtener beneficios a los ahorradores, como el subsidio a la tasa de interés y la financiación de la cuota inicial. Esto explica que para el año 2018 el 70% de los predios en la ciudad de Bogotá se acogen al régimen de propiedad horizontal, como se observa en la siguiente gráfica:

Ilustración 6 Evolución de la Propiedad Horizontal / Propiedad No Horizontal en la ciudad de Bogotá.



Fuente: Censo Inmobiliario presentado por La Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital para el año 2018
Recuperado de: https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/Presentaci%C3%B3n_CENSO_9%20Febrero%20FINAL%20comprimida_0.pdf

Por otra parte, según el DANE, entre febrero y abril del mismo año, en actividades de construcción se ocupó el 6.7% de toda la población colombiana. Esta cifra representa la importancia del gremio en el desarrollo económico del país, como se puede apreciar en la siguiente gráfica:

Rama de actividad	Distribución (%)	Variación (%)	Contribución (p.p)
Total Cabeceras	100,0	1,3	1,3
Industria manufacturera	13,7	4,1	0,5
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	9,8	5,3	0,5
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	9,8	3,5	0,3
Comercio, hoteles y restaurantes	31,0	0,8	0,2
Construcción	6,7	1,3	0,1
Otras ramas*	6,8	-2,7	-0,2
Servicios comunales, sociales y personales	22,2	-1,0	-0,2

Ilustración 7. Distribución porcentual, variación y contribución a la variación de la población ocupada según rama de actividad Entre febrero y abril de 2017

Fuente: Boletín Técnico Comunicación Informativa del 31 de mayo de 2017 – DANE

2.6 ESTADO DEL ARTE

Los incumplimientos y retrasos de las obras, se han convertido en el común denominador de la mayoría de los proyectos de construcción; algunos profesionales han adelantado estudios de programación de obra, han indicado su procedimiento idóneo, así mismo han realizado estudios de caso con respecto a la estructuración y la organización que se debe tener en la ejecución de obras; algunas como, la teoría de la complejidad y la teoría del PMBOK, brindan varias opciones adecuadas para la implementación de ciertos aspectos que se utilizan para mejorar dentro de la organización y desarrollo de los procesos que se ven afectados cuando no se cuenta con un orden estratégico⁷.

Así mismo, algunos estudios de caso aplicados a la realidad han dejado en visto falencias, demostrando así, que las programaciones no fueron las más indicadas para la obra a desarrollar. Las expectativas de la empresa y el cliente no correspondieron al tiempo y costo, dejando así una utilidad final no esperada a lo planteada al inicio del proyecto⁸.

⁷ La planeación desde la Complejidad, Carlos Andrés Rúa Machado, Universidad EAFIT, 2010.

⁸ Diseño de un método de planeación y control para la ejecución de obras verticales en lo que

En la literatura hay variedad de modelos, cuyo objetivo es mejorar la planificación de los proyectos, el modelo LBMS (Location-Based Management System), aplicado en la toma de decisiones de proyectos de construcción, arroja como resultados la optimización de varias opciones de programación, teniendo en cuenta la secuencia del método constructivo, generando así una mejor perspectiva del proyecto, en su tiempo, costos, gastos y utilidades. El modelo logra corregir la incoherencia constructiva de las actividades en lugares específicos, optimizando el flujo continuo de las cuadrillas⁹.

La gestión de proyectos es la organización, control, monitoreo y planificación de todos los aspectos del proyecto que involucre los objetivos de una manera conveniente dentro del calendario acordado lo presupuestado y el rendimiento que se ha contemplado desde la programación inicial. El triángulo de hierro, fue el primer modelo exitoso en la gestión de proyectos, pero no solamente el éxito se atribuye al tiempo, costo y calidad, sino también a un buen recurso humano, debido a que las organizaciones siempre están en la búsqueda de elementos que aporten a generar éxito en los proyectos, sin dejar a un lado los factores ambientales de la empresa y las habilidades que se tengan para la comunicación, el proyecto debe generar beneficios a los interesados y a los creadores, de ellos dependerá el éxito del mismo¹⁰.

Sin embargo, se han adelantado algunos análisis de las programaciones de obra, para conocer cuáles son los factores que alteran las mismas, informando así, que algunos de los retrasos son generados por las deficiencias de la información técnica de la obra, es decir, planos incompletos, presupuestos incompleto y mal manejo de órdenes de compra e inventarios. Las

corresponde a avance de obra, material y personal para la empresa privada CONSTRUCTORA RFC S.A.S., Medardo Ríos, Camilo Andrés Perilla. Universidad Católica de Colombia 2015.

⁹ Implementación del Location – Based Management System: caso de estudio aplicado a la toma de decisiones en proyectos de construcción.

¹⁰ La planeación desde la Complejidad, Carlos Andrés Rúa Machado, Universidad EAFIT, 2010.

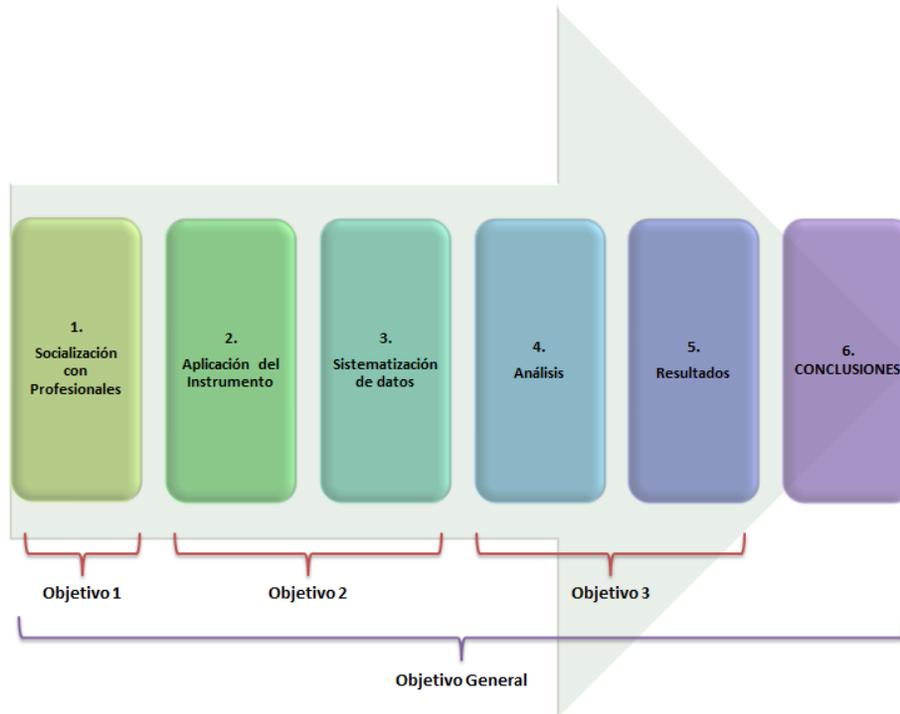
anteriores son algunas causas de los retrasos en las obras, pero es importante entrar a revisar a fondo que es lo que realmente sucede, si es que el diseñador omitió alguna información que en su momento no consideró necesaria y raíz de eso el presupuesto quedo mal planteado desde su inicio, y cuando fue necesario el uso de ese rubro no existía, al no contar con el recurso, se inicia el trámite para poder solicitarlo y su respectivo desembolso, pero mientras esto sucede ya han pasado varios días, semanas y quizás meses, y es aquí donde se manifiesta los retrasos, y la búsqueda implacable de los responsables¹¹ y de las posibles soluciones.

En el día a día de las obras, se deja en visto un sin número de imprevistos, que solo cuando se presentan, se entra a descubrir su posible solución, estos mismos imprevistos quizás sean los causantes de los retrasos, por ello, se debe revisar si en algún momento dentro de la programación se tuvieron en cuenta, o si realmente se desconocían su futura existencia.

¹¹ Análisis de las causas del incumplimiento de la programación de las Obras. Mateo Burgos Marín, Daniel Vela Ávila, Universidad Militar Nueva Granada. 2015

3 METODOLOGÍA

3.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO



*Ilustración 8. Fases de la metodología
Fuente: Propia*

- **Socialización con profesionales:** se definió el perfil profesional del participante, se hará una convocatoria de los profesionales y se seleccionaran los participantes, luego se realizará una reunión previa con los profesionales, con el fin de conocer a nivel personal y profesional. Además, se explicará y suministrará el instrumento, mediante el cual se pretende realizar la recolección de datos, advirtiendo a cada profesional sobre los posibles materiales que podrían ser útiles para realizar la investigación.
- **Aplicación del instrumento:** se efectuó mediante el instrumento de la “entrevista”. Se realizó un guion, se socializará con cada participante y se hará la recepción de la información suministrada, atendiendo observaciones, aclaraciones y recomendaciones.
- **Sistematización de datos:** se codificó e interrelacionó la información recolectada y se

consolidará la información en un esquema que permita la lectura clara y organizada de la información.

Tabla 3-1. Esquema para sistematización de datos

Características y Datos / Profesionales	P1*	P2	P3	P4	Análisis
C1**					Ac1
C2					.
.					.
.					.
D1***					Ad1
D2					.
.					.
.					.
(Σ total) Resultados	$\Sigma P1$	$\Sigma P2$	$\Sigma P3$	$\Sigma P4$	Conclusiones

*P= Profesional **C= Característica ***D= Dato

- **Análisis:** se realizó la comparación entre los datos suministrados acerca la planificación y la medición de dicha, además de las características técnicas, urbanísticas y económicas que inciden en cada proyecto. En los datos mencionados se discutirán temas como:
 - Los capítulos o actividades que presenten mayores atrasos, y en qué periodo de la ejecución son más frecuentes.
 - La influencia de los factores ambientales y activos de proceso en los atrasos.
 - El Plan de gestión del cronograma, el aseguramiento de la calidad (Qa) y el control de la calidad (Qc).
 - El Flujo capital, interno o externo con el haya contado el proyecto.
- **Resultados:** se describió los datos obtenidos por participante.
- **Conclusiones:** se concluyó sobre los aspectos más importantes, acerca de cómo han solucionado esta problemática.

3.2 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO SEGUIDO

3.2.1 Cronograma

Tabla 3-2. Cronograma proyecto de grado

Fuente: Propia

PROYECTO DE GRADO		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				
No	ACTIVIDAD	Objetivo	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Socialización con profesionales	1																				
1.1	Definición del perfil profesional del participante																					
1.2	Convocatoria de los profesionales participantes																					
1.3	Selección objetiva del perfil del profesional participante																					
2	Aplicación del instrumento (entrevista)	2																				
2.1	Elaboración guión																					
2.2	Socialización del guión con profesionales participantes																					
2.3	Recepción de observaciones o aclaraciones																					
2.4	Levantamiento de información (Entrevistas)																					
3	Sistematización de datos	2																				
3.1	Codificar e interrelacionar la información																					
3.2	Consolidar la información																					
4	Análisis de las entrevistas	2																				
4.1	Comparación entre las características técnicas, urbanísticas y económicas de los proyectos																					
4.2	Identificar los aspectos comunes entre los proyectos																					
4.3	Identificar condiciones diferenciadoras entre los proyectos																					
5	Resultados	3																				
5.1	Preparación y presentación de resultados																					
6	Conclusiones																					
6.1	Preparación y presentación de conclusiones																					

3.2.2 Presupuesto

Tabla 3-3. Presupuesto Investigación

Fuente: Propia

Descripción	Cantidad	Und.	Vr Unit.	Vr Total
Recursos Autores				
Producción intelectual (3 profesionales)	192	hora	60.000,00	\$11.520.000
Equipo de computo	192	hora	1.500,00	\$288.000
Transportes, papelería, varios	1	glb	400.000,00	\$400.000
Σ Recurso Autores				\$12.208.000
Recursos Universidad				
Tutor	24	hora	80.000,00	\$1.920.000
Evaluador	10	hora	80.000,00	\$800.000
Oficina de atención	1	glb	500.000,00	\$500.000
Equipo de computo	24	hora	1.500,00	\$36.000
Σ Recurso Universidad				\$3.256.000
Σ Recurso Total				\$15.464.000

3.3 INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS DISEÑADAS Y UTILIZADAS

El instrumento es una Entrevista mediante la cual se busca obtener la información general del proyecto, para determinar aspectos comunes y comparables, se indagará sobre las características técnicas de la edificación, principalmente el sistema constructivo, la cantidad de placas aéreas y sótanos; así mismo, se considera relevante conocer las condiciones socioeconómicas y geográficas, ya que son aspectos diferenciadores que pueden ilustrar problemáticas asociadas estos escenarios.

3.3.1 Entrevista

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS CAUSAS QUE MAS IMPACTAN LOS RETRASOS DE OBRA EN VIVIENDAS MULTIFAMILIARES EN BOGOTÁ (ESTUDIO DE CASO)

PRESENTACION

Buenos días, como parte de nuestro trabajo de grado en el programa de Especialización en Gerencia de Obras de la Universidad Católica de Colombia estamos realizando una investigación acerca de las actividades que causan mayores retrasos en el cronograma de obra en la construcción de edificaciones destinadas al uso de viviendas multifamiliar en la ciudad de Bogotá, y las estrategias utilizadas para prevenir, mitigar o hacerles seguimiento y control. La información brindada en esta entrevista es de carácter confidencial, solo será utilizada para los propósitos de la investigación.

Agradezco su colaboración.

INICIO

DATOS PROFESIONAL:

Nombre del Profesional:

Profesión:

Cargo desempeñado en el proyecto:

Gerente____ Coordinador____ Director____ Otro____ (¿Cuál?):

Años/Experiencia:

Años/empresa:

DATOS PROYECTO:

Nombre del Proyecto:

Fecha de Acta de inicio:

Fecha de terminación:

Las obras se encuentran recibidas:

Si ____ No ____ (¿Por qué?) _____

Fecha de recibo a satisfacción:

Estrato socioeconómico donde se desarrolló el proyecto:

1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____

Localidad:

Valor (MCOL) inicial:

Valor (MCOL) final:

Unidades de vivienda:

Rango de cantidad de m² por vivienda:

Sistemas constructivos y materiales:

PREGUNTAS

1. ¿Cree usted que la línea base de costos y de tiempo se realizaron de manera adecuada?
(Son importantes sus comentarios con su respuesta). [V1, V2]

2. ¿Se dio cumplimiento a la ejecución durante el tiempo establecido en el desarrollo del proyecto? (Justifique su respuesta) [V1, C1]

3. ¿Cuál cree usted que es la razón por la cual se presentaron variaciones en el costo proyectado del proyecto? [V2, V3, V4, V6]

4. ¿Durante el desarrollo del proyecto, conto oportunamente con los recursos físicos y o económicos según lo proyectado para llevarlo a cabo? (Si la respuesta es negativa ¿Cómo gestiono y soluciono esa situación?) [V3, C2, C4]

5. Si existieron ítems no previstos ¿Cómo afectaron el alcance del proyecto, el cronograma y el costo de ejecución?) [V1, V2, V7, C4]

6. ¿Cuáles capítulos o actividades ejecutadas tuvieron mayor retraso respecto al cronograma? Si existieron, ¿Qué plan de solución tenía dispuesto la empresa para ese caso?, ¿Qué consecuencias se presentaron? ¿Cómo gestiono y soluciono esa situación? [V4, C1, C2]

7. ¿Cuáles capítulos o actividades ejecutadas tuvieron una terminación anticipada respecto al cronograma? Si existieron, ¿Qué consecuencias se presentaron? ¿Cómo gestiono y potenció esa situación? [V1, V4, V5, V7, C2]

8. ¿Durante el avance del proyecto, conto oportunamente con las herramientas tecnológicas, que lo apoyaron para obtener un mejor resultado?, Si la respuesta es negativa, ¿Qué herramientas tecnológicas cree usted que se podrían haber incorporado? [V5, V6, C2, C4]

9. ¿Considera acertado y oportuno el proceso administrativo realizado para la contratación de los recursos y o servicios para la ejecución del proyecto? (Son importantes sus comentarios con su respuesta) [V1, V3, V7, C2, C4]

10. ¿La empresa y su gerencia han producido informes y memorias recopilando las experiencias obtenidas en los proyectos? ¿Si los ha producido, están socializados y se toman como referencia para nuevos proyectos? [V5, C1, C2]

11. ¿Durante el desarrollo del proyecto se presentaron incumplimientos causantes de multas o sanciones? ¿Se sancionó o multo a alguna firma contratista durante la ejecución del proyecto? (Son importantes sus comentarios con su respuesta). [V1, C2,

C3]

FIN DE LA ENTREVISTA

3.3.2 Perfil del profesional

Para el desarrollo de esta investigación es necesaria la participación de mínimo 4 y máximo 6 profesionales, los cuales pueden ser Ingenieros Civiles o Arquitectos, que se hayan desempeñado como Director, Coordinador o Gerente de una Edificación de Vivienda Multifamiliar en Bogotá.

Es necesario que el profesional haya participado desde el inicio hasta el final de la construcción y todas las actividades constructivas se encuentren recibidas por el propietario a satisfacción.

El proyecto llegará hasta la consolidación de la documentación observada, dejando un avance o aporte de información para una posible segunda fase, en donde se planteen y propongan soluciones para el sector de empresas de ingeniería.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según el Censo Inmobiliario¹² presentado por La Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital para el año 2018, en la ciudad de Bogotá el 75% del área construida es residencial, se contabilizan en total 2'135.525 predios, para este periodo se incorporaron 40.512 predios nuevos, de los cuales el estrato 3 presento el mayor crecimiento con 12.903. Con los datos presentados se identifica una amplia población, sin embargo la muestra presenta limitantes, ya que, las empresas urbanizadoras no están dispuestas a participar en el proyecto

¹² Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, Bogotá, en línea:
https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/Presentaci%C3%B3n_CENSO_9%20Febrero%20FINAL%20comprimida_0.pdf

puesto que muchos de los aspectos a desarrollar pueden ser un factor impactante en la competitividad empresarial, por políticas de confidencialidad los profesionales están limitados para divulgar la información, y finalmente no se presenta como generalidad el hecho que todos los proyectos tengan idénticas condiciones.

El proyecto llegará hasta la consolidación de la documentación observada, dejando un avance o aporte de información para una posible segunda fase, en donde se planteen y propongan soluciones para el sector de empresas de ingeniería.

3.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

La mayor limitante es que, por asuntos de disponibilidad de los profesionales para suministrar la información, no se presenta como condición el hecho de que todos los proyectos tengan idénticas condiciones, esto se debe a, la disposición que tengan las empresas urbanizadoras de participar en el proyecto, ya que muchos de los aspectos a desarrollar pueden ser un factor impactante la competitividad empresarial.

El proyecto llegará hasta la consolidación de la documentación observada, dejando un avance o aporte de información para una posible segunda fase, en donde se planteen y propongan soluciones para el sector de empresas de ingeniería.

4 ENFOQUE Y PROCESOS DE ANÁLISIS

4.1 INFORMACION DE LAS FUENTES

La información obtenida corresponde a la experiencia de cuatro (4) profesionales que actualmente se desempeñan como Directores de obra en diferentes proyectos, estos se ubicados en las localidades de Chapinero, Suba, Bosa y Usaquén. Los proyectos cuentan con una inversión que oscila entre los trece (13) a treinta y tres (33) mil millones de pesos aproximadamente.

Asimismo, es importante mencionar que cada proyecto presenta diversos sistemas constructivos, como: mampostería estructural, pórticos y sistema industrializado, con unidades de vivienda entre los cuarenta y ocho (48) hasta los cuatrocientos veintinueve (429), en un rango entre los treinta y seis (36) y los doscientos (200) metros cuadrados (m²).

Estos factores permiten establecer relaciones o patrones de retrasos en la obras, los cuales son indistintos del tamaño o la ubicación del proyecto.

La búsqueda y selección de las fuentes de información se hizo de acuerdo al perfil profesional descrito y a la disponibilidad de los profesionales. Las entrevistas se realizaron en medio físico y por mensajes de voz, como consta en los anexos.

4.2 SISTEMATIZACION DE LA INFORMACION

La codificación de la información se realizó por medio de una en matriz, que relaciona y asocia cada pregunta con una o varias variables y conceptos de la Gerencia de Obra. Dicha matriz permite organizar y conocer de manera clara y precisa las debilidades y fortalezas que se presentan en la construcción de una vivienda multifamiliar, así como el impacto que tienen en el alcance, tiempo, costo y calidad de un proyecto. A continuación se muestra el esquema de sistematización utilizado:

Tabla 4-1. Esquema de sistematización de información utilizada
Fuente: Propia

No	Preguntas / Respuestas Profesionales	VARIABLES							CONCEPTOS (GO)			
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
		Tiempo	Costo	Recursos	Actividades	Planeación	Tecnología	Aspectos financieros	Gestión del cronograma	Estrategia empresarial	Procesos proyecto (5)	Areas de conocimiento (10)
1	¿Cree usted que la línea base de costos y de tiempo se realizaron de manera adecuada? (Son importantes sus comentarios con su respuesta). (V1, V2)											
2	¿Se dio cumplimiento a la ejecución durante el tiempo establecido en el desarrollo del proyecto? (Justifique su respuesta) (V1, C1)											
3	¿Cuál cree usted que es la razón por la cual se presentaron variaciones en el costo proyectado del proyecto? (V2, V3, V4, V6)											
4	¿Durante el desarrollo del proyecto, conto oportunamente con los recursos físicos y o económicos según lo proyectado para llevarlo a cabo? (Si la respuesta es negativa ¿Cómo gestiono y soluciono esa situación?) (V3, C2, C4)											
5	Si existieron ítems no previstos ¿Cómo afectaron el alcance del proyecto, el cronograma y el costo de ejecución?) (V1, V2, V7, C4)											

6	<p>¿Cuáles capítulos o actividades ejecutadas tuvieron mayor retraso respecto al cronograma? Si existieron, ¿Qué plan de solución tenía dispuesto la empresa para ese caso?, ¿Qué consecuencias se presentaron? ¿Cómo gestiono y soluciono esa situación? (V4, C1, C2)</p>											
7	<p>¿Cuáles capítulos o actividades ejecutadas tuvieron una terminación anticipada respecto al cronograma? Si existieron, ¿Qué consecuencias se presentaron? ¿Cómo gestiono y potenció esa situación? (V1, V4, V5, V7, C2)</p>											
8	<p>¿Durante el avance del proyecto, conto oportunamente con las herramientas tecnológicas, que lo apoyaron para obtener un mejor resultado?, Si la respuesta es negativa, ¿Qué herramientas tecnológicas cree usted que se podrían haber incorporado? (V5, V6, C2, C4)</p>											

9	¿Considera acertado y oportuno el proceso administrativo realizado para la contratación de los recursos y o servicios para la ejecución del proyecto? (Son importantes sus comentarios con su respuesta) (V1, V3, V7, C2, C4)											
10	¿La empresa y su gerencia han producido informes y memorias recopilando las experiencias obtenidas en los proyectos? ¿Si los ha producido, están socializados y se toman como referencia para nuevos proyectos? (V5, C1, C2)											
11	¿Durante el desarrollo del proyecto se presentaron incumplimientos causantes de multas o sanciones? ¿Se sancionó o multo a alguna firma contratista durante la ejecución del proyecto? (Son importantes sus comentarios con su respuesta). (V1, C2, C3)											
Resultados		ΣV1	ΣV2	ΣV3	ΣV4	ΣV5	ΣV6	ΣV7	ΣC1	ΣC2	ΣC3	ΣC4
Análisis Variables y Concepto Gerencia de Obra		Resultado Variables						Resultado Conceptos Gerencia de Obra				
Resultado correlación		Correlación entre variables y conceptos de Gerencia de Obra										
Conclusiones												

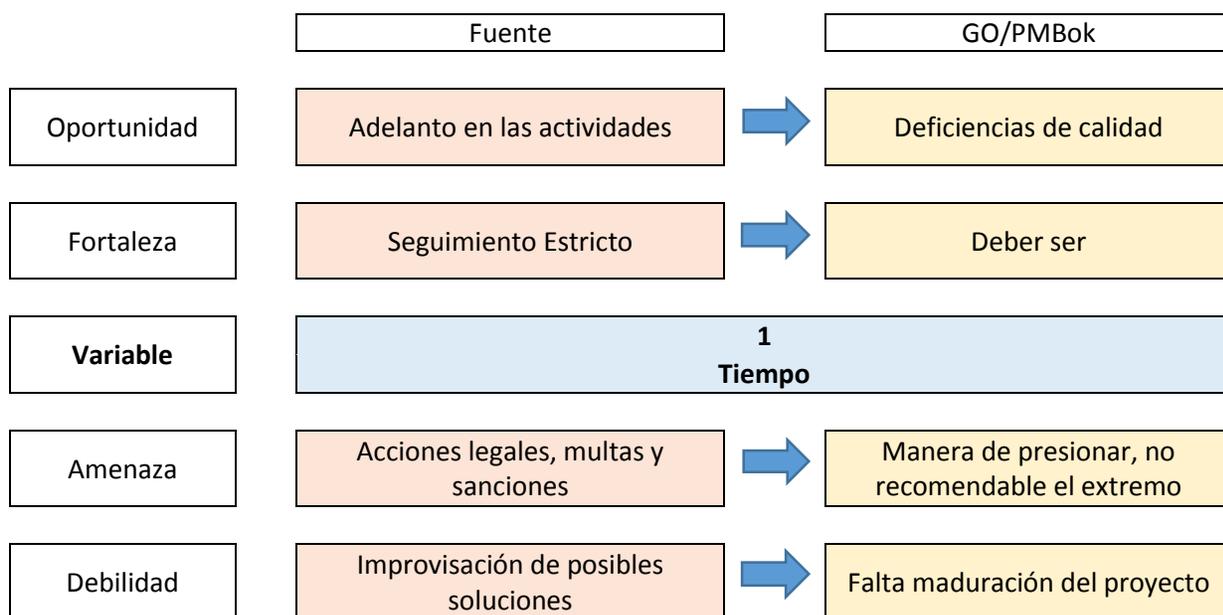
4.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACION

El análisis de la información se realizó teniendo en cuenta aspectos técnicos, urbanísticos y económicos, de acuerdo a lo expuesto en cada caso. [Tabla 4-2. ANÁLISIS DE LA INFORMACION - MATRIZ DE DATOS]

4.4 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

El análisis de variables se logró mediante el desarrollo de la metodología DOFA, según la información suministrada por cada fuente y de acuerdo a la aplicación o afectación desde la Gerencia de Obra.

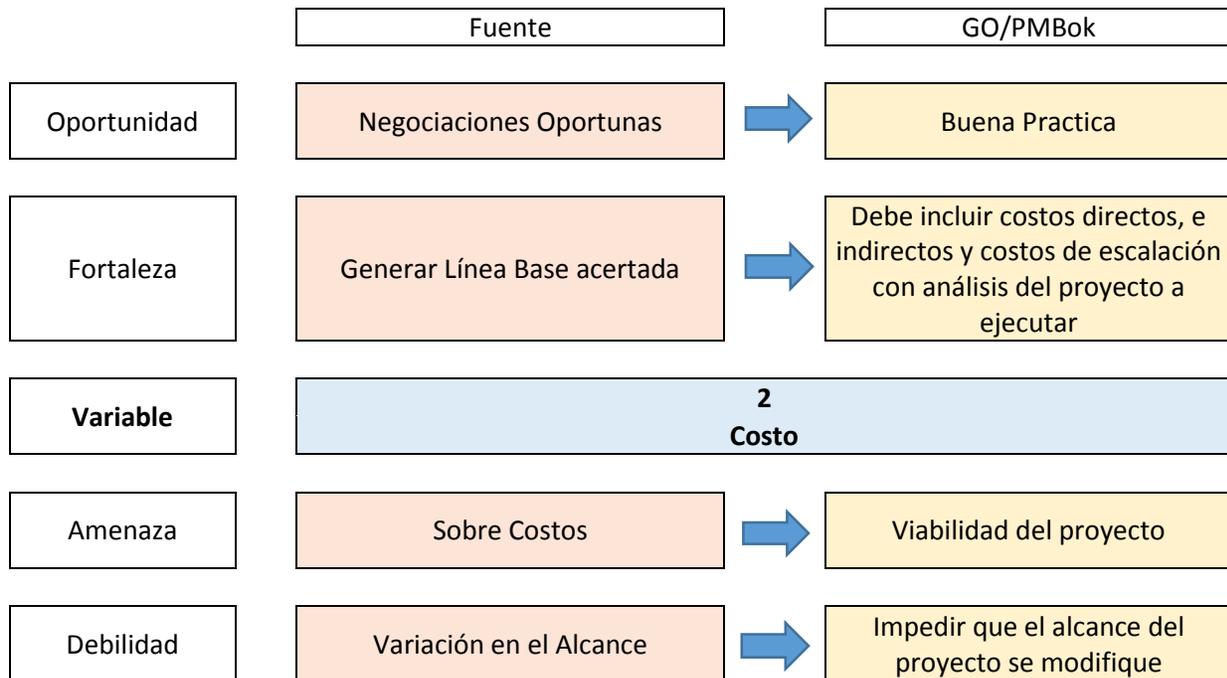
4.4.1 Variable 1. Tiempo



En cuanto a esta variable se identifica que el seguimiento estricto a la ejecución incide directamente en el logro del objetivo, sin embargo, en algunas oportunidades los cronogramas no se ajustan a la realidad de la construcción debido a debilidades en la planeación. Así mismo

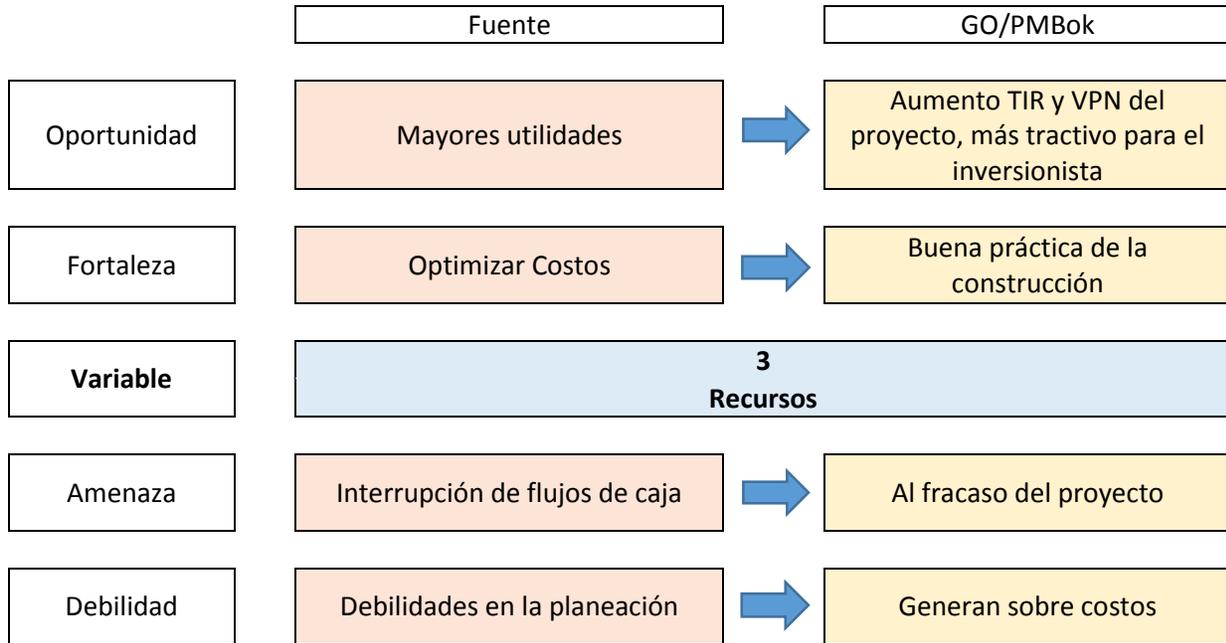
se corrobora la teoría del Pmbok respecto a la repercusión en el tiempo por el cambio en el alcance. Existen proyectos en los cuales se presentan adelantos en alguna actividad, sin embargo, esta condición no es la generalidad del sector. Así mismo se puede decir que no es común que las demoras o retrasos repercutan en acciones legales como multas o sanciones.

4.4.2 Variable 2. Costo



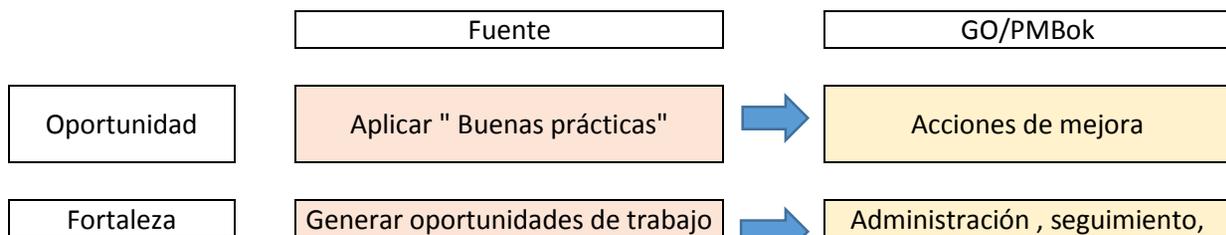
Se identifica que la línea base de costos, comúnmente presenta errores respecto a los valores de mercado, esto evidencia debilidades en la etapa de planeación, sin embargo para obtener menores variaciones en el costo ejecutado es necesario el estricto seguimiento. Así mismo se ratifica lo enunciado en el Pmbok ya que las variaciones del alcance influyen directamente en el costo del proyecto, estas variaciones en el alcance comúnmente se conocen como ítems no previstos, aunque, denotan deficiencias en la estimación de los costos así como las previsiones por escalación. En algunos proyectos se pueden llegar a presentar variaciones positivas en el costo debido a negociaciones oportunas con los proveedores, sin embargo esta no es la generalidad.

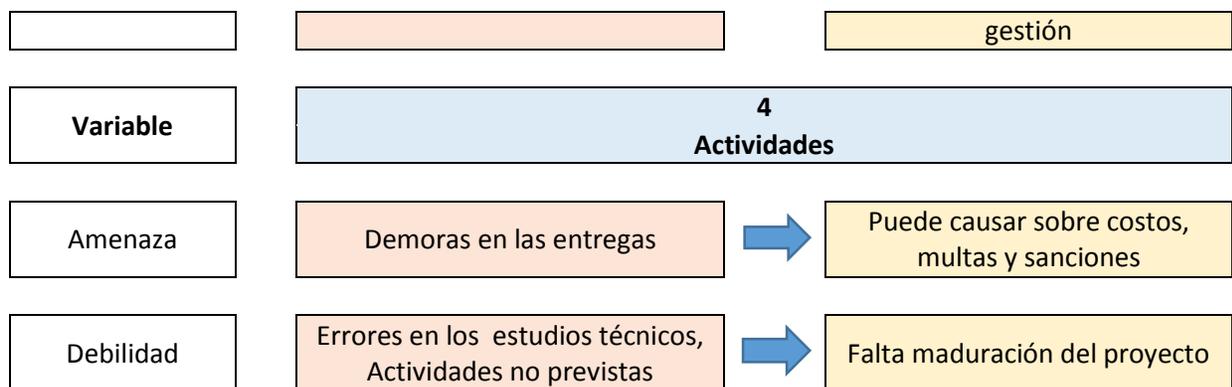
4.4.3 Variable 3. Recursos



Generalmente se cuentan con todos los recursos necesarios para la ejecución de los proyectos sin embargo cambios en el alcance o debilidades en la planeación pueden provocar que se requieran mayores horas hombre para la ejecución de las tareas, mayores permanencias del personal administrativo, maquinarias o equipos. Existen proyectos en los cuales demoras en las entregas generan interrupciones en el flujo de caja lo cual dificulta la ejecución y genera un riesgo en el desarrollo del proyecto, así mismo el aumento de los requisitos para el desembolso del crédito constructor por parte de los bancos hacen que los recursos económicos se puedan tardar.

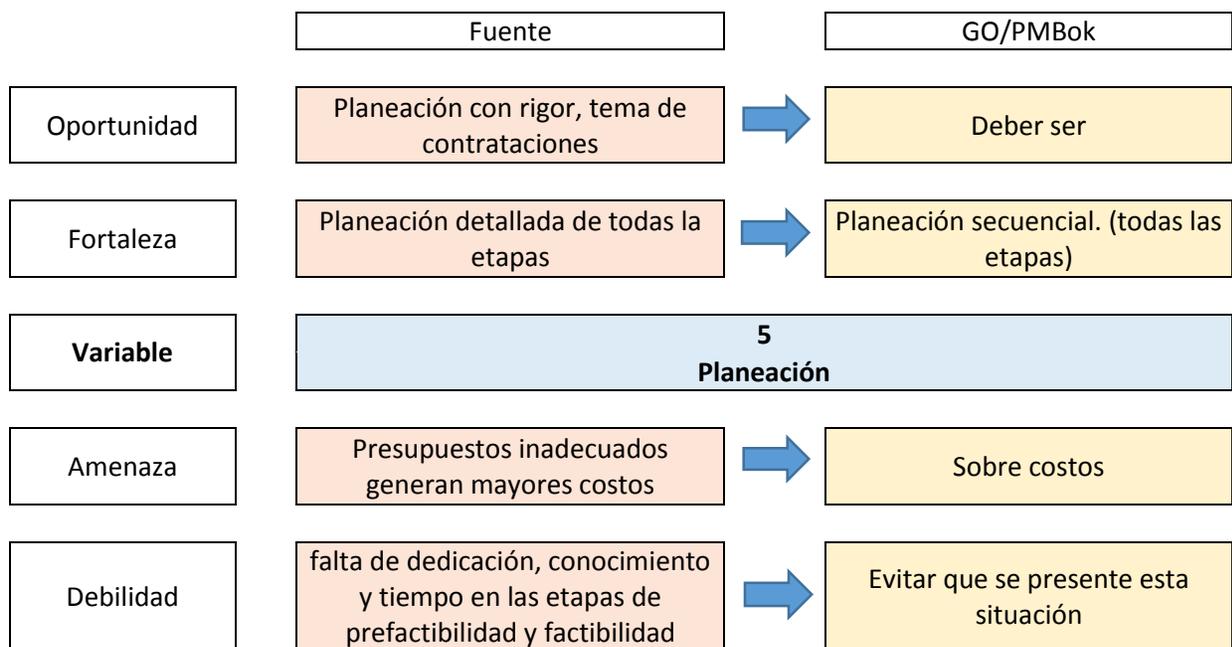
4.4.4 Variable 4. Actividades





En cuanto a las actividades se puede decir que los mayores percances se presentan por la falta de planeación por lo cual se generan actividades no previstas, y por debilidades en los estudios técnicos que pueden ocasionar imprevistos en obra, se puede decir que los capítulos que con frecuencia presentan los mayores retrasos son Cimentación y Estructura. Las actividades que presenta con frecuencia adelantos pertenecen a Acabados.

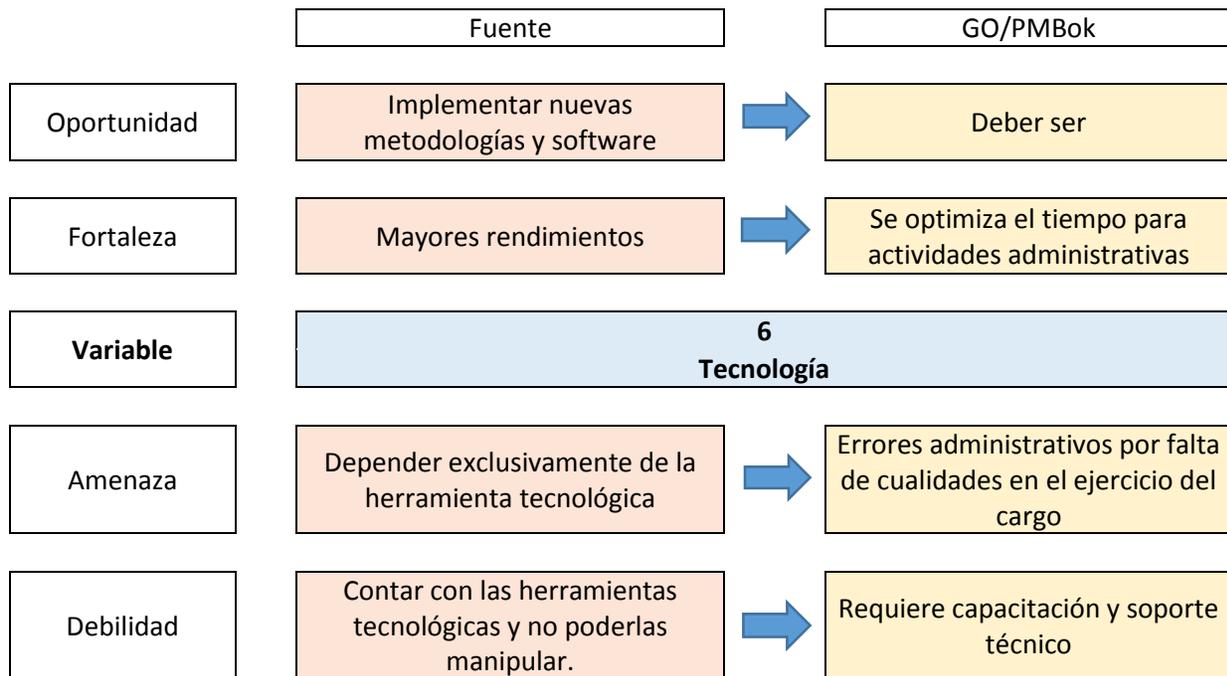
4.4.5 Variable 5. Planeación



Se identifica que las mayores debilidades en la planeación se presentan por falta de tiempo,

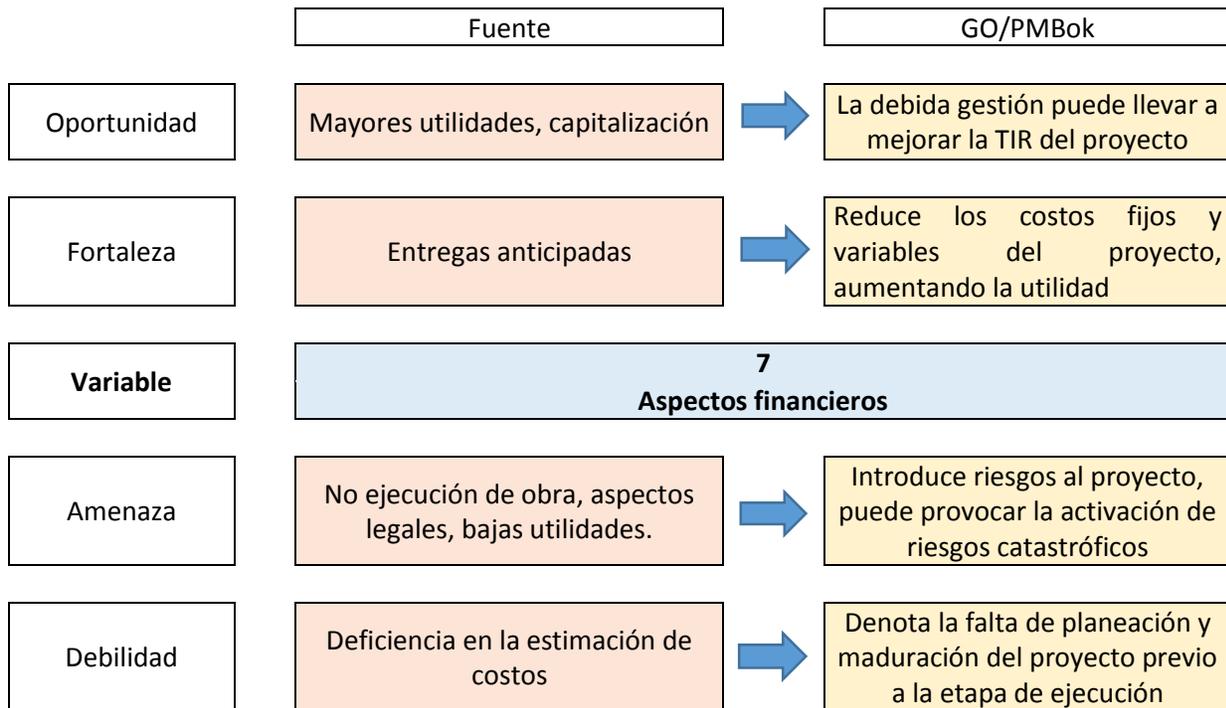
dedicación o conocimiento en las etapas de prefactibilidad y factibilidad de los proyectos, y estudios y diseños incompletos que llevan a presupuestar de manera inadecuada, se tiene la costumbre de presupuestar con proyectos similares sin hacer la debida contextualización del proyecto nuevo, y se planea bajo la premura del inicio de ventas. Sin embargo existen proyectos que no generan mayores desviaciones respecto a las líneas base.

4.4.6 Variable 6. Tecnología



En cuanto a la tecnología se identifica una oportunidad de mejora, ya que observa un letargo la implementación de las nuevas tecnologías aplicadas al sector de la construcción, en la actualidad los proyectos se controlan mediante el uso de herramientas como OFICCE y AUTOCAD, sin embargo nuevo software como el SINCO y las metodologías BIM pueden generar mayores rendimientos en el control diario de los proyectos.

4.4.7 Variable 6. Aspectos Financieros

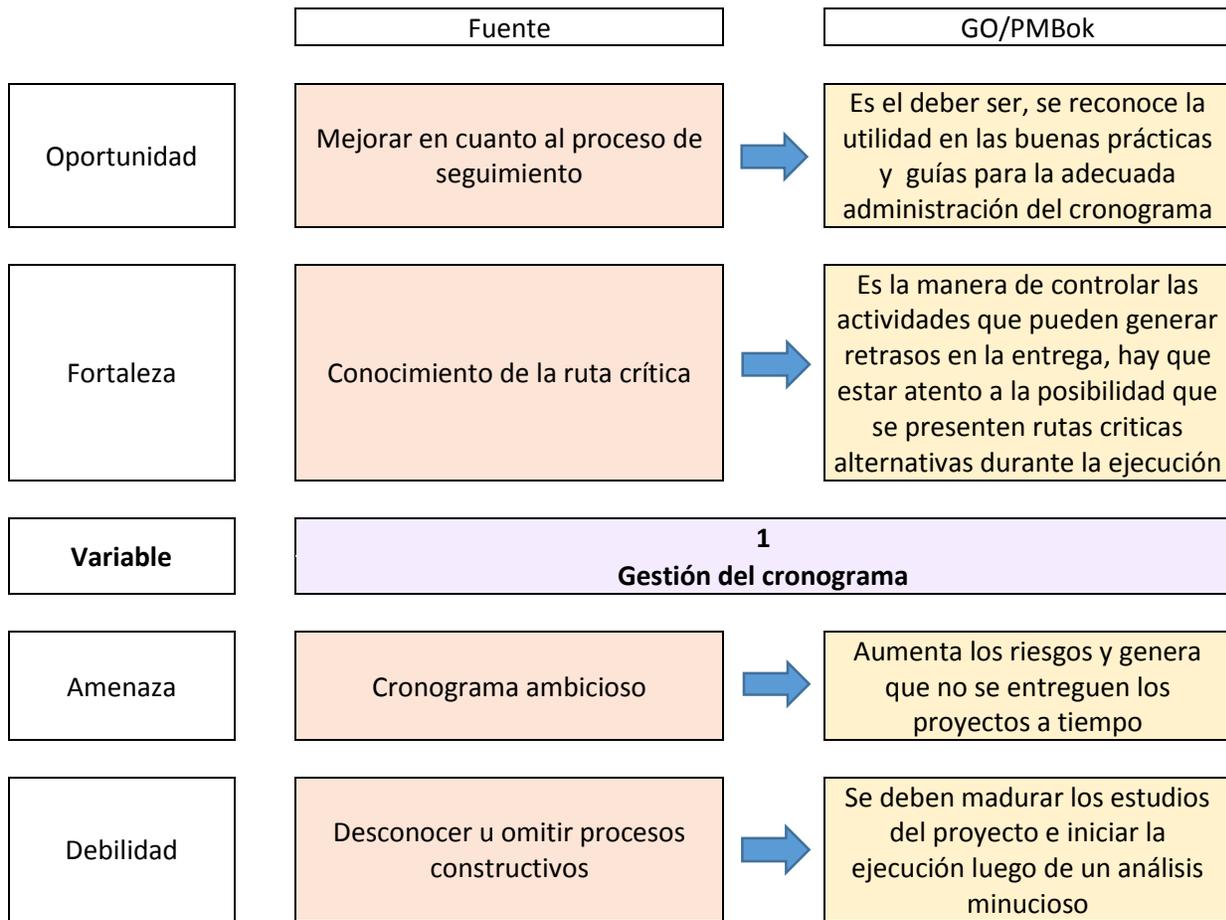


En cuanto a los aspectos financieros se identifican deficiencias en la estimación de costos financieros relacionados con la omisión de la incorporación en el presupuesto de los rubros destinados a cubrir los gastos que generan los intereses sobre los créditos y los gastos relacionados a los mayores costos por escalación. Sin embargo se observa que hay proyectos en los cuales no se presentan mayores inconvenientes financieros.

4.5 ANÁLISIS DE LOS CONCEPTOS EN LA GERENCIA DE OBRA

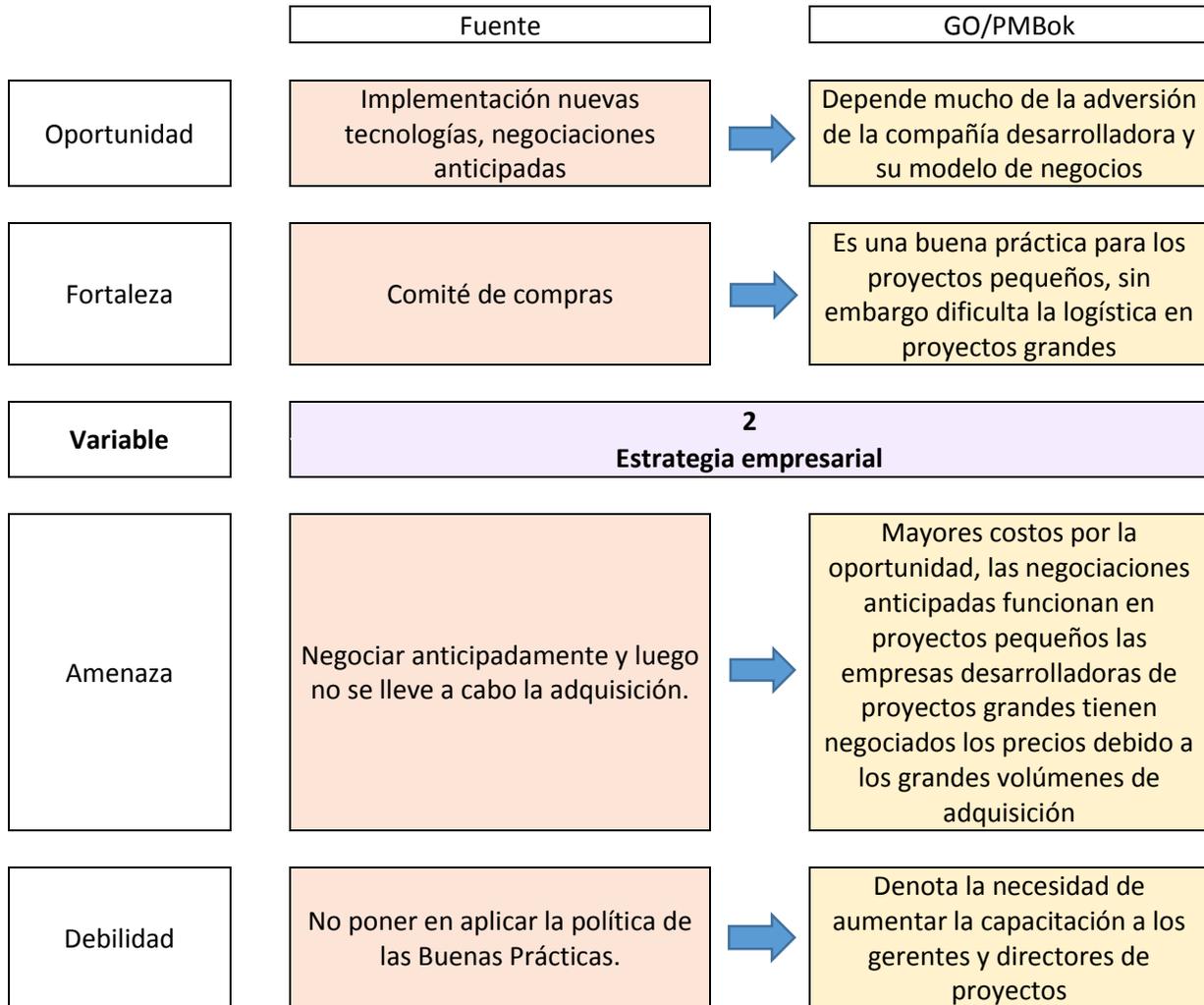
Este análisis también se elaboró por medio del método DOFA relacionando cada concepto con la información suministrada por la fuente y la Gerencia de Obra.

4.5.1 Concepto 1. Gestión del cronograma



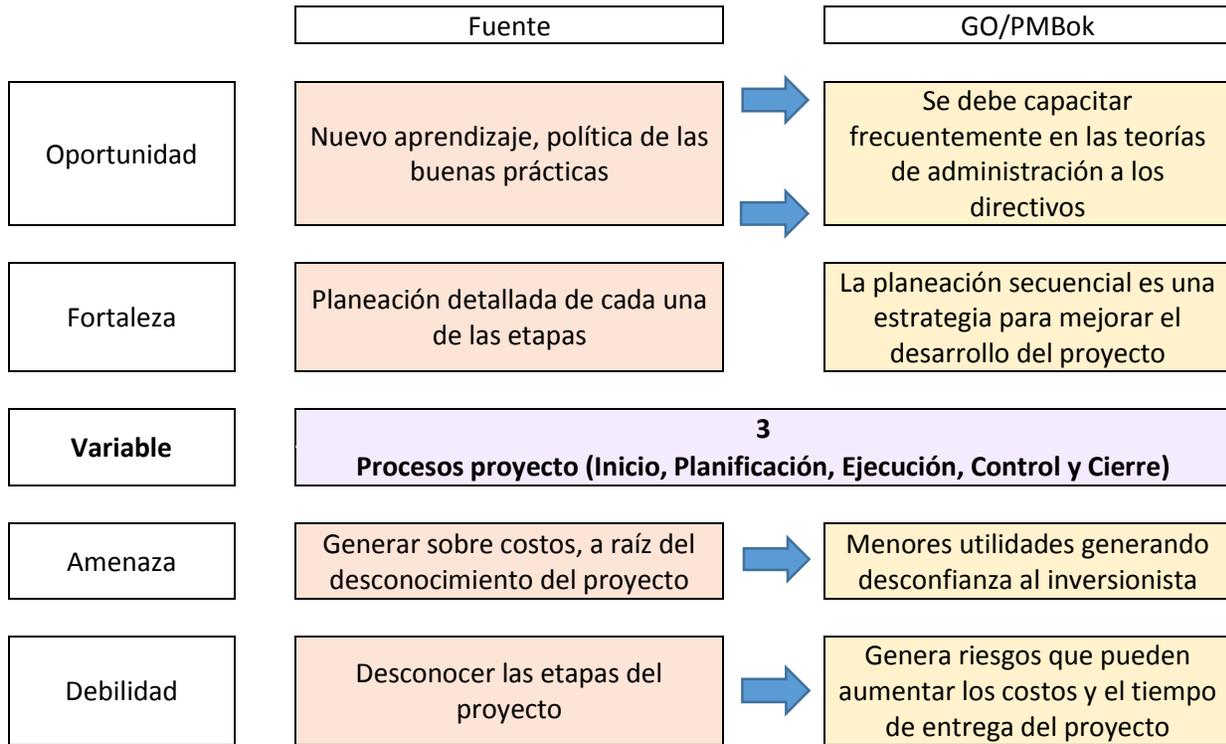
Es claro que, una parte del éxito del proyecto es contar con una buena programación, quizá las personas encargadas de la elaboración de esta etapa, ignoran algunas circunstancias que se puedan presentar durante el proceso constructivo, ó cronogramas ambiciosos que no van a cumplir con las metas y por el contrario perjudican el proyecto, generando incremento de costos y entregas retardadas.

4.5.2 Concepto 2. Estrategia empresarial



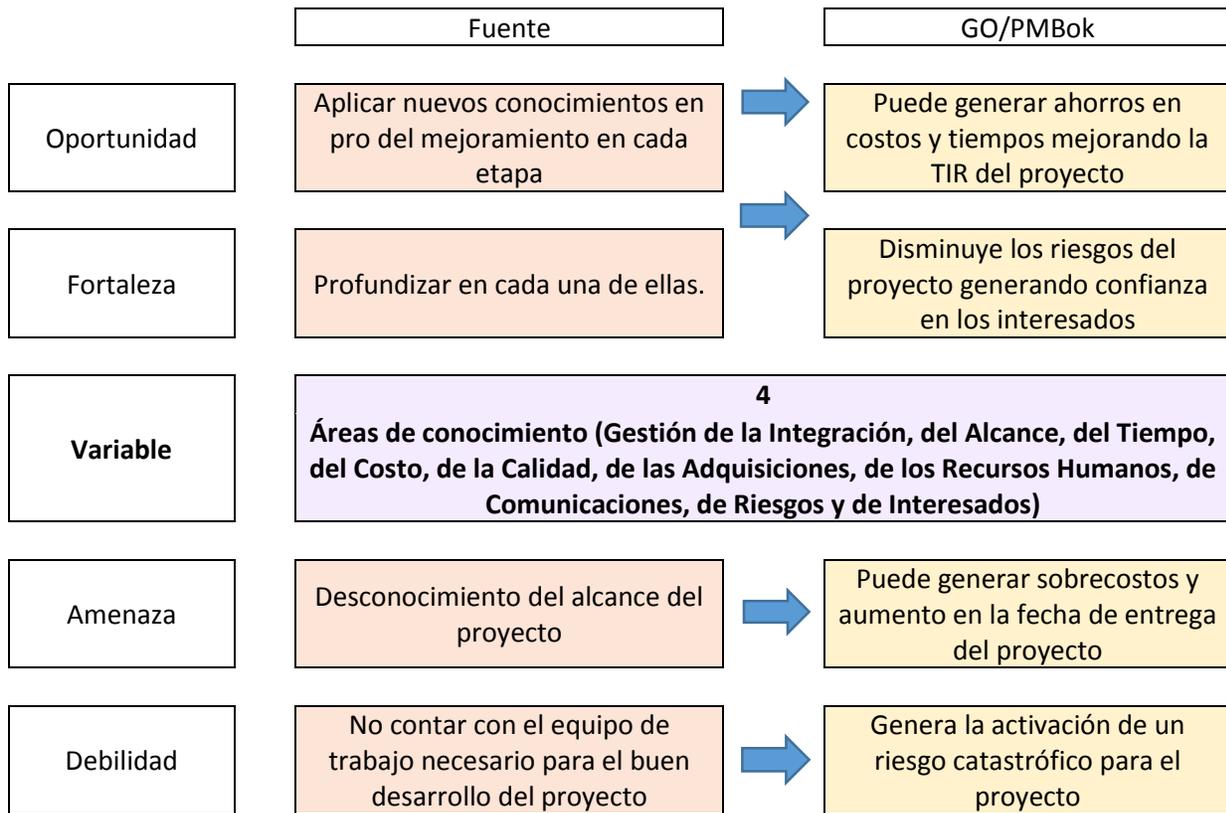
El Control minucioso, comités de compras, implementación de software, las negociaciones y políticas de buenas prácticas, son algunas de las estrategias que se pueden aplicar para obtener beneficios durante la ejecución del proyecto.

4.5.3 Concepto 3. Procesos proyecto (5)



Para la correcta ejecución de los proyectos, es importante contar con una buena planificación en cada una de las etapas, puesto que la buena coordinación, planeación detallada y la ejecución con calidad ofrecerá como resultado un proyecto exitoso.

4.5.4 Concepto 4. Áreas de conocimiento (10)



Lo riesgos, es un tema importante que se debe tener en cuenta en cada una de las etapas del proyecto, debido a que se han ignorado que tipo de riesgos se puedan generar, se han presentado algunas de las demoras o sobre costos en los proyectos.

5 ANALISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS: CORRELACIÓN DE VARIABLES Y CONCEPTOS



VARIABLES

- Se debe iniciar la ejecución del proyecto en el momento que las líneas bases generen tranquilidad al inversionista, se debe realizar un seguimiento estricto a la ejecución, si se presentan actividades adelantadas existe el riesgo de deficiencias en calidad de los productos, en el evento que se presenten retrasos se puede presionar al contratista con las estrategias legales.
- El costo del proyecto está directamente relacionado con el alcance y el tiempo, se deben generar las líneas bases de manera adecuada para evitar sobrecostos, los cuales ponen en riesgo la viabilidad y la utilidad del proyecto.
- La adecuada administración de los recursos puede generar ahorros que mejoran la utilidad del proyecto. Es muy importante la administración de los recursos económicos debido que las interrupciones en el flujo de caja pueden generar sobrecostos y entregas tardías.

- Para obtener los resultados propuestos se debe realizar un seguimiento estricto a la programación de obra, ya que desviaciones en el cronograma generan sobre costos y multas
- La planeación del proyecto es muy importante, ya que incluye el estudio en detalle de todos los aspectos necesarios para el desarrollo del proyecto, se debe realizar de manera estricta la estimación de los costos para destinar los rubros necesarios para el desarrollo del proyecto en el momento adecuado, cualquier desviación del plan incorpora riesgos al proyecto
- Las herramientas tecnológicas pueden mejorar los rendimientos en el desarrollo de las construcciones, aportar nuevas soluciones que beneficien económicamente el proyecto y pueden llegar a generar una identidad y reconocimiento en la industria de la empresa que las incorpora mejorando la imagen empresarial en el mercado de la construcción.
- La gestión financiera del proyecto es un aspecto de gran importancia porque garantiza la ejecución en el transcurso del proyecto, una indebida planeación o gestión de los aspectos financieros puede activar riesgos catastróficos en el proyecto.

CONCEPTOS GO

- Una de las actividades del gerente o director de obra es el estricto control del cronograma de obra, así como su actualización y revisión del mismo, la evaluación de la ruta crítica y el valor ganado generan indicadores de ejecución de relevancia a los inversionistas, y puede generar planes de mejora para obtener mejores resultados.
- Es importante para el director o gerente de obra reconocer la estrategia empresarial y adaptarse a la manera en que la compañía desarrolla las labores, sin embargo, es posible que se adviertan debilidades en la estrategia del urbanizador y se aporten planes de mejora aportando la experiencia profesional, así mismo las experiencias adquiridas en cada proyecto deben documentarse y socializarse en la compañía para evitar la fuga del conocimiento al finalizar el proyecto.

- Se reconoce en la industria la necesidad de educar al personal administrativo para mejorar las técnicas de administración de las construcciones y generar mejores resultados y mayores utilidades en cada proyecto.
- Las construcciones de vivienda multifamiliar incorporan gran cantidad de especialidades en la ingeniería, la arquitectura y el urbanismo. Es muy importante la coordinación de todas las especialidades involucradas, la identificación de interferencias y el control de cambios en los estudios y diseños requeridos para la ejecución de las obras.

6 CONCLUSIONES

- El tiempo es una variable importante para el desarrollo de los proyectos, porque en ella se empiezan a involucrar actividades que implican la necesidad de recursos económicos y humanos, las actividades que componen el capítulo de cimentación son las más susceptibles y significativas de retrasos, puesto que está vinculada directamente al estado del clima, generando sobre costos y demoras; por lo tanto, es preciso realizar un estricto seguimiento a las programaciones y contemplar que en esta etapa el proyecto se someterá a grandes desafíos, adicional a lo anterior se debe disponer de un plan de contingencia que aporte a la solución de inconvenientes que eviten trasladar los atrasos a otros etapas del proceso constructivo.
- En la etapa de planeación, el área encargada de realizar los cronogramas de obra, desconocen el alcance del proyecto y llevan a cabo programaciones ambiciosas, generando la activación de riesgos significativos para las empresas; es preciso que dentro de las organizaciones se cuente con un personal que haya tenido experiencia durante los procesos constructivos y de esta manera se puedan evitar omisiones de actividades y garantizar tiempos reales de ejecución y evitar la construcción de programaciones con falsas expectativas. Es relevante tener en cuenta que las desviaciones importantes de tiempo causantes de retrasos de entregas, se encuentren involucradas las actividades de la ruta crítica, a las cuales es prudente aplicar las holguras necesarias.
- Contar con el recurso económico durante la ejecución del proyecto, es sinónimo del éxito del mismo, puesto que asegura el avance ininterrumpido en la ejecución de las actividades programadas, implementar nuevas tecnologías genera mayores beneficios en los rendimientos; de no tener la disponibilidad de recursos, se aumenta la permanencia del personal administrativo en obra y costos fijos, provocando un efecto negativo en la utilidad esperada del proyecto y disminuyendo la Tasa Interna de Retorno (TIR) del inversionista, ocasionando la inviabilidad del proyecto por bajas utilidades,

haciéndolo poco atractivo, para evitar esta situación se acostumbra a incrementar el precio del m² por las unidades pendientes de venta, produciendo un ingreso adicional que compense los sobre costos generados.

- Es claro, que los días de retraso que se generaron por motivos ya mencionados, difícilmente se recuperan con algún plan de contingencia, y las actividades que puedan aportar a un adelanto no mitigan las demoras ya existentes, puesto que generalmente no están dentro de la ruta crítica; es por ello que la tendencia inmobiliaria de adquisición de bienes mediante encargo fiduciario omiten la formalidad de la fecha puntual de entrega, pactando lapsos de tiempo semestrales, evitando así inconvenientes legales con los futuros propietarios.
- El gerente de proyectos debe adaptarse a la estrategia empresarial de la organización, dando inicio a su gestión con el estudio de las líneas base de costo y tiempo, y compararlo con el alcance del proyecto, es probable que en las etapas tempranas de ejecución se pueda identificar los capítulos susceptibles a retrasos, de esta manera se podrá implementar un control integrado de cambios que genere un seguimiento real. A su vez el gerente debe contar con habilidades de negociación, dentro de las grandes organizaciones se cuenta con listas de precios inferiores a los del mercado, debido a los grandes flujos de adquisición que se presentan durante el año, teniendo en cuenta que las estructuras de compra de estas organizaciones son robustas, el gerente se debe anticipar a los requisitos y tiempos necesarios para la compra; al contrario, en las pequeñas organizaciones el gerente del proyecto debe realizar estrategias de negociación para la adquisición temprana y contar con la oficina de compras en el sitio de obra, que permita obtener un ahorro, un beneficio y agilidad.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Opicasso, M. (2007). La Quinta Disciplina: Peter Senge - Monografias.com. [en línea] Monografias.com. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos27/quinta-disciplina/quinta-disciplina.shtml> [Consultado el 1 de mayo 2018].
- Es.wikipedia.org. (2018). Planificación estratégica. [en línea] Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_estrat%C3%A9gica [Consultado el 2 abril 2018].
- Support.office.com. (2018). Historia breve de la administración de proyectos. [en línea] Disponible en: <https://support.office.com/es-es/article/historia-breve-de-la-administraci%C3%B3n-de-proyectos-a2e0b717-094b-4d1e-878a-fcd0978891cd> [Consultado 31 Mayo 2018].
- Scribd. (2012). Consecuencias de Planificación Deficiente. [en línea] Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/99609806/Consecuencias-de-Planificacion-Deficiente> [Consultado el 23 Mayo 2018].
- Ardila, I. (2018). 15 ERRORES AL PLANIFICAR OBRAS DE CONSTRUCCIÓN - Procedimiento Constructivo ARDILA. [en línea] Procedimiento Constructivo ARDILA. Disponible en: <https://procedimientoconstructivoardila.com/15-errores-al-planificar-obras-de-construccion/> [Consultado el 17 abril 2018].
- Callejón, E. (2014). 46 | Las 3 principales causas de fracaso de un proyecto y como evitarlas - ecallejón | Edificación & Project Management. [en línea] ecallejón | Edificación & Project Management. Disponible en: <http://ecallejon.com/2014/08/20/las-3-principales-causas-de-fracaso-de-un-proyecto-y-como-evitarlas/> [Consultado el 28 abril 2018].
- Ipsingeniería. (2015). 12 errores en la Gestión de Proyectos | LPS Ingeniería. [en línea] Disponible en: <http://lpsingenieria.com/gestion-de-proyectos-12-errores/> [Consultado el 20 Mayo 2018].

- Es.slideshare.net. (2010). Planificación y Control de Proyectos de Construcción. [en línea] Disponible en: <https://es.slideshare.net/mgarcianaranjo/planificacin-y-control-de-proyectos-de-construccin> [Consultado el 15 Mayo 2018].
- Managers, H. (2018). La Planificación del Proyecto es la clave del éxito. [en línea] MDAP. Disponible en: <http://www.uv-mdap.com/blog/planificacion-y-la-gestion-del-alcance-son-la-clave-para-el-exito-del-proyecto/> [Consultado el 16 Mayo 2018].
- Degerencia.com. (2018). Estrategia Empresarial. [en línea] Disponible en: http://www.degerencia.com/tema/estrategia_empresaial [Consultado el 5 abril 2018].
- Business, E. (2017). ¿Qué es la estrategia empresarial y cómo ella se relaciona con el BSC?. [en línea] Esan.edu.pe. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/07/que-es-la-estrategia-empresarial-y-como-ella-se-relaciona-con-el-bsc/> [Consultado el 9 abril 2018].
- Todopmp.com. (2018). [en línea] Disponible en: <http://todopmp.com/pmbok6/todopmpguia2018pmbok6.pdf> [Consultado el 26 abril 2018].
- Grupoalbe.com. (2018). Definición de Estrategia Empresarial y conceptos relacionados. [en línea] Disponible en: <http://www.grupoalbe.com/productos-de-consultoria/planeacion-estrategica/definicion-de-estrategia-empresarial-y-conceptos-relacionados/> [Consultado el 24 Mayo 2018].
- Definición.de. (2008). Definición de contrato — Definicion.de. [en línea] Disponible en: <https://definicion.de/contrato/> [Consultado el 19 Mayo 2018].
- Ariza, A. (2016). CONTRATACIÓN PÚBLICA Y PRIVADA. [en línea] Contratacionalejandroariza.blogspot.com.co. Disponible en: <http://contratacionalejandroariza.blogspot.com.co/> [Consultado el 8 abril 2018].
- Definición.de. (2008). Definición de proyecto — Definicion.de. [en línea] Disponible en: <https://definicion.de/proyecto/> [Consultado en 25 abril 2018].
- Gestor de proyectos. (2018). Partes de un Proyecto | Sinnaps - Cloud Project

Management. [en línea] Disponible en: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/partes-de-un-proyecto> [Consultado 7 Mayo 2018].

- Gestor de proyectos. (2018). Las fases y etapas generales de un proyecto | Sinnaps. [en línea] Available at: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/fases-etapas-de-un-proyecto> [Consultado el 25 abril 2018].
- Infografía. (2016). ¿Cuáles son las etapas de un proyecto? Te lo contamos en esta infografía | OBS Business School. [en línea] Obs-edu.com. Disponible en: <https://www.obs-edu.com/int/noticias/innovaci%C3%B3n/cu%C3%A1les-son-las-etapas-de-un-proyecto-te-lo-contamos-en-esta-infografia> [Consultado 7 mayo 2018].
- Olivares, L. (2016). DEFINICION Y TIPOLOGIA DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR. [en línea] Multifamiliares2016luisolivares.blogspot.com.co. Disponible en: <http://multifamiliares2016luisolivares.blogspot.com.co/2016/09/definicion-y-tipologia-de-vivienda.html> [Consultado 7 mayo 2018].
- Marín Burgos Mateo, Ávila Vela Daniel. (2015). [en línea] Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/jspui/bitstream/10654/7285/1/BurgosMarinMateo.2015.VelaAvilaDaniel.2015.pdf> [Consultado el 5 de abril 2018].
- CivilGeeks.com. (2011). Administración de la construcción. [en línea] Disponible en: <https://civilgeeks.com/2011/08/13/administracion-de-la-construccion/> [Consultado el 25 Mayo 2018].
- Degerencia.com. (2018). Gerencia de Proyectos. [en línea] Disponible en: http://www.degerencia.com/tema/gerencia_de_proyectos [Consultado el 25 Mayo 2018].
- Americalatina.pmi.org. (2018). Que es la dirección de proyectos. [en línea] Disponible en: <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>. [Consultado 13 abril 2018].
- Pegasus.javeriana.edu.co. (2018). [en línea] Disponible en: http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS0730IS07/Archivos/Memoria_Final.pdf

[Consultado el 3 de abril 2018].

- Certificacionpm®. (2014). Activos de los procesos de la organización y Factores ambientales - certificacionpm®. [en línea] Disponible en: <http://www.certificacionpm.com/activos-de-los-procesos-de-la-organizacion-y/>

[Consultado el 7 Mayo 2018].

- Pmbok.certificacionpm.com. (2018). Navegador del PMBOK 5. [en línea] Disponible en: http://pmbok.certificacionpm.com/pmbok?certification_id=pmbok6 [Consultado el 6 abril 2017].