



UNIVERSIDAD E.A.N
FACULTAD DE ESTUDIOS EN AMBIENTES VIRTUALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

FACTORES DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO QUE AFECTAN LA
EJECUCIÓN DE OBRAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PLANTAS FÍSICAS DE
COLEGIOS DE LA SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO – BOGOTÁ.

AUTORES

FERNANDO CORTES MENDIETA
FERNEY JIMENEZ NEIRA
MARIA ESTELA HERRERA MENDOZA
ANGELICA TORRES JAIME

TUTOR

GONZALO BENAVIDES GALLEGO

BOGOTÁ D.C., MARZO DE 2019

RESUMEN

A partir de la exploración de algunos temas inherentes al programa académico de Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN y la revisión de temas de investigación, se planteó como eje central del presente artículo la relación entre la planeación y la ejecución de proyectos de infraestructura, aplicado a un sujeto específico correspondiente a las obras de infraestructura desarrolladas por una entidad de carácter público. En este contexto, el presente estudio tiene como propósito central establecer el comportamiento de los principales aspectos de la planeación del proyecto que afectan la ejecución de obras para la construcción de las plantas físicas de colegios de la Secretaría de Educación del Distrito – Bogotá. Lo anterior con base en la identificación de un problema recurrente observado en el ámbito de los proyectos para obras de infraestructura de nuestro país en donde se presenta de forma recurrente retrasos y costos adicionales durante la ejecución del proyecto, para lo cual se planteó la necesidad de encontrar respuestas a dicho fenómeno indagando sobre la relación entre los factores de planeación del proyecto que inciden en la ejecución de las obras para la construcción de los colegios de la Secretaría de Educación de Bogotá.

ABSTRACT

From the exploration of some topics inherent to the academic program of Project Management of the EAN University and the review of research topics, the relationship between the planning and implementation of infrastructure projects, applied as a central axis of this article, was applied. a specific subject corresponding to the infrastructure works developed by a public entity. In this context, the main purpose of this study is to establish the behavior of the main aspects of project planning that affect the execution of works for the construction of the physical plants of schools of the Secretary of Education of the District - Bogotá. The foregoing is based on the identification of a recurrent problem observed in the scope of projects for infrastructure works in our country where recurrent delays and additional costs occur during the execution of the project, for which the need was raised find answers to this phenomenon by asking about the relationship between the factors of project planning that affect the execution of the works for the construction of the schools of the Secretary of Education of Bogotá.

PALABRAS CLAVE:

Proyecto, planeación de proyecto, ejecución, cronograma, costos, retrasos.

1. INTRODUCCIÓN

El programa académico de especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAN contempla un módulo de estudio Seminario de Investigación que tiene como propósito el desarrollo de competencias investigativas relacionadas con el desempeño profesional cuyo proceso de aprendizaje incluye la preparación de un artículo científico publicable que busca la implementación de los fundamentos de la metodología de investigación a través de un proyecto de investigación cuantitativa de tipo correlacional.

En el marco de la Gerencia de Proyectos, el presente artículo tiene como objetivo principal conocer la relación que existe entre los principales factores de la planeación del proyecto que afectan o inciden en la ejecución de las obras para la construcción de las plantas físicas de colegios de la Secretaria de Educación del Distrito – Bogotá. Luego de revisado el contexto en el que se desarrollan las obras de infraestructura en nuestro medio en donde con frecuencia se encuentran problemas asociados a la falta de una rigurosa planeación para la contratación de las obras de infraestructura, se planteó como problema de investigación establecer cuál es la relación que hay entre los factores de planeación del proyecto y su efecto en la ejecución de las obras.

A través de los objetivos específicos se busca identificar los principales elementos conceptuales de la planeación de proyectos aplicables a la ejecución de las obras de infraestructura, utilizar los métodos e instrumentos requeridos para la recolección y análisis de la información, identificar las variables operacionales del proceso de construcción de las obras que permita conocer el comportamiento de la información programada en el inicio del proyecto con relación a los resultados en la ejecución de la obra y con base en dicho insumo poder analizar las muestras y encontrar cuáles son los factores con mayor grado de incidencia o impacto.

El Marco teórico se construyó con base en los elementos conceptuales establecidos por el PMI (Project Management Institute, 2013) en donde se establecen definiciones tales como: proyecto,

planeación de proyectos, cronograma, costos de proyectos, etc, que para efectos del presente estudio se asocian a la ejecución de obras, así como con la información emanada de la Cámara Colombiana de Infraestructura (Infraestructura, 2013) donde señala que las principales variables que afectan la adecuada ejecución de las obras publicas en el país corresponden a la insuficiencia de estudios y diseños de los proyectos antes de la licitación, la falta de planeación de la infraestructura, la deficiencia en la elaboración de los presupuestos para las obras públicas, entre otros aspectos.

En cuanto a la metodología, el presente estudio se construye a partir de un diseño de investigación con método cuantitativo, de tipo correlacional con enfoque no experimental de tipo transversal dado que la observación y el registro de datos se realizará en un único momento, haciendo uso de la encuesta como instrumento para recolección de información o toma de muestras de la población objeto de estudio.

En los resultados de la investigación se encontró que dentro de los principales factores de la planeación que afectan la ejecución de las obras para construcción de colegios de la Secretaria de Educación del Distrito Bogotá, se presenta un alto grado de correlación entre los elementos de las variables de diseño del proyecto, seguido en menor grado por la correlación de las variables de diseño y aspectos sociales, así como por la correlación entre variables de diseño - estimación de tiempo y estimación de tiempo - estimación de costos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Acorde con el programa de especialización en gerencia de Proyectos y los lineamientos de la Universidad EAN sobre la definición de los campos de investigación para la reflexión académica, a continuación, se indica el campo, grupo y línea de investigación identificados para el desarrollo del presente trabajo:

- Campo de Investigación: Emprendimiento y Gerencia.
- Grupo de Investigación: Gestión de Proyectos.
- Línea de investigación: Gestión del desempeño de proyectos.

2.1. Descripción del problema

Las entidades públicas en ejercicio de su función administrativa requieren llevar a cabo la contratación de bienes y servicios como los son las obras de infraestructura para el servicio de la comunidad. Y uno de los principios que rigen la contratación estatal es el de la planeación, que hace referencia a ciertas actividades que deben realizar las entidades antes de adelantar el proceso para adquisición de un servicio, estableciendo de forma precisa la necesidad que se pretende satisfacer, su objeto, alcance y recursos con los cuales se busca ejecutar de forma eficiente. De manera general, los principales problemas para el desarrollo de las obras de infraestructura son las demoras en la ejecución, incumplimientos y costos adicionales a pesar de que se haya cumplido con el requisito de llevar a cabo los estudios previos que hacen parte planeación inicial del proyecto.

A pesar de que las metodologías y lineamientos en materia de Gerencia de Proyectos ofrecen técnicas y herramientas para dirigir, planificar, gestionar, controlar o monitorear un proyecto en sus diferentes fases del ciclo de vida, se observa que en las obras de infraestructura se continúan presentando fenómenos relacionados con falencias en la planeación de los proyectos que generan un impacto negativo en la ejecución y resultado final de las obras, lo cual parece indicar que en los proyectos de infraestructura que ejecutan las entidades públicas, la planeación se concibe como

una actividad que se termina con la celebración de un contrato reduciendo el concepto de planeación a un plan que se limita al cumplimiento de los requisitos o exigencias para contratar estudios previos, diseños, presupuestos, planos, etc, descuidando la etapa de ejecución de la obra que también requiere planeación y que son parte de la ejecución y desarrollo del proyecto y en donde al parecer no se distingue la diferencia práctica y conceptual que hay entre plan y planeación. No se puede entender que se llevó a cabo una adecuada planeación, si durante el desarrollo de una obra se evidencian por ejemplo errores en diseño.

En este sentido, los problemas de ejecución en las obras públicas se asocian al hecho de reducir la planeación a un tema de estudios previos o de cumplir con procedimientos legales y se da por comprobado que cumplió con todas las exigencias en materia de planeación sin tener en cuenta que es un pilar de las actividades propias del diseño, ejecución, evaluación y corrección de proyectos, que está inmersa tanto en la etapa previa como en la ejecución de la obra, situación que requiere de una mayor comprensión para poder establecer los factores que tienen mayor incidencia en que se presenten falencias en desarrollo de las obras. Un aspecto importante de la planeación es su capacidad de anticipar comportamientos futuros, de situaciones o fenómenos que previamente deben ser revisados. Ante este panorama, surge entonces la pregunta ¿cuáles son los factores y variables que inciden en el desarrollo de los procesos que se realizan?

2.2. Formulación del problema

¿Cuál es la relación de los factores de planeación del proyecto que afectan la ejecución de las obras para la construcción de las plantas físicas de colegios de la Secretaría de Educación del Distrito – Bogotá?.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Relacionar los principales factores de la planeación de proyectos que afectan la ejecución de las obras para la construcción de las plantas físicas de colegios de la Secretaria de Educación del Distrito – Bogotá.

2.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los elementos conceptuales de la planeación de proyectos aplicables a la ejecución de las obras para la construcción de los colegios.
- Seleccionar los métodos e instrumentos necesarios para la recolección y análisis de la información.
- Establecer las variables más relevantes del proceso de construcción de las obras y comparar el comportamiento de los datos programados en el proyecto inicial con relación a lo ejecutado en las obras.
- Analizar las muestras de los resultados para reconocer cuáles son los factores que más inciden en el desempeño de las obras y su impacto en las mismas.

2.4. Justificación

La Secretaria de Educación del Distrito de Bogotá cuenta con un área de apoyo encargada de dirigir la formulación y ejecución proyectos de infraestructura educativa y dicha labor se encuentra inmersa dentro de las dinámicas propias del sector de la construcción en donde suelen presentarse fenómenos relacionados con fallas en la planeación de los proyectos y problemas por retrasos y mayores costos durante la ejecución de las obras.

De acuerdo con lo anterior, el presente ejercicio de investigación es importante porque permite contribuir en el conocimiento y comprensión del citado fenómeno y servir de punto de referencia para que las entidades en futuros proyectos adelanten acciones orientadas a evitar o mitigar la presencia de situaciones que causan impactos negativos en el desempeño y el resultado de las obras. Con el uso de la metodología de investigación se podrá abordar desde una óptica distinta a la gestión de la entidad y de los profesionales involucrados en el oficio el problema descrito sobre proyectos de infraestructura, lo cual se convierte en un insumo útil para implementar acciones de mejoramiento en el desarrollo de los proyectos de infraestructura similares.

De igual forma resulta útil y beneficioso que los resultados del presente trabajo puedan ser conocidos por los demás actores que participan en los distintos procesos de elaboración de proyectos y desarrollo de obras como lo son los contratistas, interventores, supervisores y profesionales del área de la ingeniería y arquitectura que prestan sus servicios en las diferentes entidades públicas o privadas.

3. MARCO TEORICO

3.1. Proyecto

El PMI (Project Management Institute, 2013), define proyecto como: *“un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.”* Para el caso de estudio, los proyectos de construcción a cargo de la Secretaria de Educación del Distrito, serán tomados desde la etapa de planeación hasta su entrega y liquidación.

3.2. Planeación de proyecto

El proceso Planificación de un proyecto, está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo (Project Management Institute, 2013).

En el plan de gobierno ‘Bogotá Mejor Para Todos’ se están invirtiendo 1,1 billones de pesos, una cifra histórica en Bogotá, para responder al déficit de infraestructura educativa y cupos escolares en zonas deficitarias, transitar hacia la jornada única y ofrecer más y mejores ambientes de aprendizaje a nuestros estudiantes.

Actualmente la secretaria de Educación ofrece cobertura a las de 750.000 niños y niñas en todas las localidades de la ciudad. Con la ‘Revolución de los Colegios’ la administración entregara 30 colegios nuevos, 32 restituciones y 300 mejoramientos, para que más estudiantes estudien cerca del lugar donde viven, cumplan sus sueños y gocen de espacios deportivos, aulas modernas, comedores escolares, bibliotecas, talleres de artes, entre otros.

Ahora bien, teniendo en cuenta que la Secretaría de Educación de Bogotá es una entidad de carácter público, todos los proyectos de la entidad son financiados con recursos del Estado su contratación se encuentra regulada a través de la Constitución Nacional, el régimen de contratación estatal (Leyes 80 de 1993, ley 1150 de 2007 y sus decretos reglamentarios).

Los proyectos se desarrollan mediante la modalidad de contratos estatales que se definen como: *“actos jurídicos generadores de obligaciones que celebren las entidades estatales, previstos en el derecho privado o en normas de derecho público, como los que a título enunciativo se nombran a continuación: Contrato de obra, contrato de consultoría, contrato de prestación de servicios, contrato de concesión, encargos fiduciarios y de fiducia pública, entre otros”* (Ley 80, 1993)

3.3. Costos de los proyectos

Todo proyecto para su ejecución requiere de un presupuesto que refleja el valor del diseño y la obra a ejecutar. La estimación de costos de un proyecto consiste en estimar los costos de los recursos necesarios (humanos y materiales) para completar las actividades del proyecto, sin embargo para el caso de los proyectos de construcción, los costos se dividen en:

- **Costos directos:** Están definidos como los cargos por concepto material y mano de obra correspondientes a la fabricación o producción de una actividad determinada, en otras palabras, son los que guardan una relación estrecha con el producto o servicio. De hecho, se establecen desde las primeras fases de producción y suelen reflejarse en los presupuestos o estimaciones de costos. (Contabilidad, 2006)
- **Costos indirectos:** Son los que se relacionan de manera tangencial con los proyectos o tareas previstas, así como los costos indirectos generales de tipo administrativo o financiero. (Contabilidad, 2006)

Gestionar los costos del proyecto según (Project Management Institute, 2013), incluye manejar los procesos relacionados con estimar, presupuestar y controlar los costos de tal modo que se logre terminar el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Controlar los Costos es el proceso por el que se monitorea la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

La actualización del presupuesto implica registrar los costos reales en los que se ha incurrido a la fecha. Cualquier incremento con respecto al presupuesto autorizado sólo puede aprobarse mediante el proceso Realizar el control integrado de cambios.

El control de costos del proyecto incluye:

- Influir en los factores que producen cambios en la línea base de costo.
- Asegurarse de que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna.
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden.

- Asegurarse de que los gastos no excedan el financiamiento autorizado para el proyecto, tanto por periodo como total.
- Monitorear el desempeño de los costos para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costo.
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los fondos en los que se ha incurrido
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre costos o utilización de recursos.
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados.
- Realizar acciones para mantener los sobrecostos previstos dentro de límites aceptables.

3.4. Cronograma de proyectos

El *Cronograma* contempla todas las actividades del proyecto y recoge cualquier información de carácter temporal relativa a ellas. Dicha información se estima, calcula y actualiza mediante un “método de programación” y unas “herramientas de programación”, las cuales, aplicadas a un proyecto concreto, permiten construir un modelo del cronograma del proyecto.

Dicho modelo es una base de datos que recoge informaciones tales como la lista de actividades a realizar, los enlaces o secuencias entre ellas. Las fechas de comienzo y final de cada actividad y otras muchas más. A través del modelo se pueden realizar informes que facilitan el estudio y la gestión del cronograma del proyecto. Por ejemplo, gráficos de la red del cronograma y/o el diagrama de barras. Dicha base de datos suele tener tres categorías de campos de información bien diferenciados:

- Los relativos al cronograma deseado para las actividades no comenzadas y/o en curso, del proyecto.
- Los correspondientes al cronograma aprobado ó línea de base del cronograma.
- Los que recogen información sobre el rendimiento de las actividades completadas y/o en curso.

Según (Project Management Institute, 2013), la Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para administrar la finalización del Proyecto a tiempo.

Al igual que con el control de costos, controlar el cronograma consiste en dar seguimiento al grado de ejecución del cronograma del proyecto y en controlar los cambios en la línea base del cronograma. El control del cronograma implica:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto.
- Influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma con el objetivo de estabilizarlos y controlarlos.
- Determinar qué elementos del cronograma del proyecto han cambiado y cuantificar su impacto.
- Gestionar e implementar los cambios, a medida que suceden.
- Con objeto de mejorar el rendimiento del cronograma del proyecto, el control del cronograma solicita cambios y/o recomienda acciones correctivas y preventivas al proceso.

El control del cronograma comprueba la implementación de todas las actividades que hayan sido aprobadas en el proceso *de control de cambio* que afecten al cronograma del proyecto, en coordinación con el proceso, el cual debe validar la correcta implementación de todos los cambios aprobados.

3.5. Retrasos en la ejecución de proyectos

Los retrasos en los proyectos se pueden definir de la siguiente manera: “*Cualquier acto, omisión u otro evento que, de manera adversa, afecta o altera el cronograma, el progreso o la culminación de todo o parte del trabajo. Retraso es un término genérico que intenta incluir aplazamiento, paralización, desaceleración, interrupción, disminución de rendimiento, y todo lo relacionado con reprogramación, interferencias, ineficiencias y pérdida de productividad y producción*” (Tiempo, 2016). Durante más de 30 años han sido muchos los estudios que se han adelantado con el fin de conocer las causas que retrasan la ejecución de las obras, a continuación, se describirán algunos de ellos.

Uno de los primeros estudios relacionados con las causas de retraso data del año 1985 y fue realizado por Sullivan y Harris (1985). Estos autores presentan un análisis de los principales factores que afectan a los proyectos de construcción de grandes dimensiones en Reino Unido en donde se propone que las esperas por información, las variaciones de órdenes, problemas en el sitio, mal clima, complejidad en el diseño y trabajo con sub-contratos son las principales causas, aunque enumera otras 32 de menor frecuencia de ocurrencia.

Al-Momani (2000) menciona únicamente 7 causas principales de retrasos: (1) aspectos económicos, (2) aumento en el alcance de la obra, (3) cambios de proyecto durante la construcción, (4) condiciones generales del sitio, (5) diseño pobre, (6) errores constructivos y (7) tiempo y clima. Posteriormente Odeh y Battaineh (2002), realizaron un estudio de las principales causas de retrasos en proyectos tradicionales de construcción mencionando 27 causas y destacando entre ellas la baja productividad de la mano de obra, las condiciones del sitio inesperadas, la mala vinculación entre partes, la falta de trabajadores y la falta de experiencia del contratista, entre otras.

El primer estudio de causas en América encontrado data del 2003. Se encontraron 38 causas principales de retrasos entre las que se destacan: el atraso tecnológico de la obra, el cambio de órdenes, los conflictos entre partes, los errores constructivos, la falta de comunicación entre partes el proceso financiero, entre otros. En el mismo año dos estudios más fueron llevados adelante, Alwi y Hampson (2003) y Frimpong et al. (2003). Entre ambos autores mencionan un total de 49 causas de retraso dentro de las que se distinguen las provenientes de la ejecución del proyecto de construcción: calidad del material condiciones del suelo inesperadas, errores constructivos, falta de personal técnico, mal manejo del proyecto, mala distribución de la mano de obra. Más aún, cabe destacar que 4 de las 25 causas propuestas por Frimpong et al. (2003) se refieren a problemas financieros o de gestión administrativa de la obra.

En Colombia no ha sido diferente la situación, según reporte de la Cámara Colombiana de Infraestructura (Asociación gremial empresarial que promueve el desarrollo socioeconómico a través de una infraestructura moderna y eficiente) variables como: (1) Insuficiencia de estudios y

diseños de los proyectos antes de la licitación, (2) falta de planeación de la infraestructura, (3) deficiencia en la elaboración de los presupuestos para las obras públicas, hacen parte de las variables que afectan la adecuada ejecución de las obras publicas en el país. (Infraestructura, 2013). Es así como durante los últimos meses se ha conocido algunas obras públicas que afrontan problemas durante la planeación y ejecución por falta de claridad que puede existir al momento de la planeación del uso del suelo y a la planeación de la infraestructura en general.

La Cámara Colombiana de Infraestructura asegura que, a mayor detalle de los estudios y diseños previos, menores serán las situaciones imprevistas en las obras, y por lo tanto los presupuestos que se elaboran y que dan origen a las disponibilidades presupuestales con las cuales contratan las entidades del Estado serán menos proclives a presentar insuficiencia de los recursos en los contratos.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo y diseño de la investigación

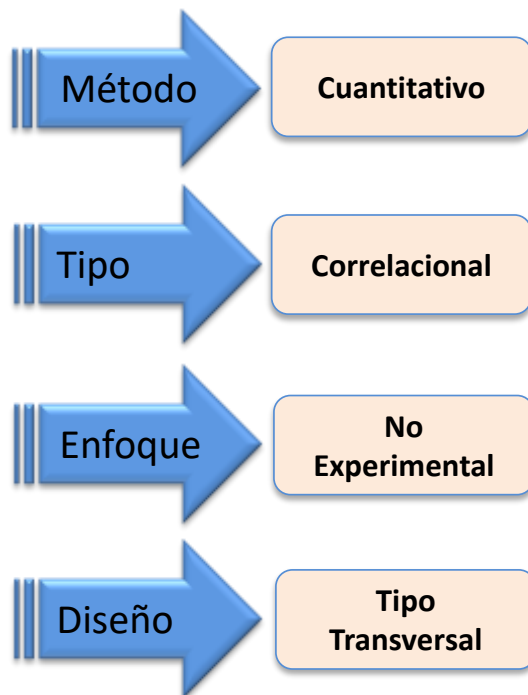


Figura 1 - Esquema diseño de la investigación
Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Método de la investigación

El método de la presente investigación se formula a partir de los elementos conceptuales definidos en el libro de Metodología de la Investigación de César Augusto Bernal Torres (2006), en donde se identifica y describe la clasificación de los métodos más usuales de lo cual se hace necesario conocer sus principales características con el fin de poder determinar el método que más se ajusta al presente estudio.

Adicionalmente, en el citado libro Bernal señala que el método científico puede entenderse como el conjunto de postulados, reglas y normas para el estudio y solución de problemas de investigación

y que de manera general hace referencia al conjunto de procedimientos que, valiéndose de instrumentos o técnicas necesarias, examina y soluciona un problema o conjunto de problemas de investigación. Y en este sentido la metodología se entiende como el conjunto de aspectos operativos que hacen parte del proceso investigativo indispensables para realizar un estudio.

Según Bernal, dentro de los principales métodos de investigación, se encuentra entre otros, la **Investigación cualitativa y cuantitativa**, que la define como la forma de caracterizar métodos de investigación basado en las concepciones de la realidad social, en el modo de conocerlas y en el uso de herramientas metodológicas empleadas para analizarla.

- **Método cuantitativo:** Se fundamenta en la medición de las características de fenómenos sociales a partir de un marco conceptual pertinente al problema objeto de estudio, y de una serie de premisas que expresan relaciones entre las variables para ser estudiadas de forma deductiva.
- **El método cualitativo:** Consiste en cualificar y describir un fenómeno social a partir de rasgos determinantes de acuerdo como sean percibidos por los mismos elementos que están dentro de la situación estudiada.

El presente estudio se encuentra enmarcado dentro del **método cuantitativo** dado que se busca que la solución del problema de investigación planteado se realice a través de la medición de las características de un fenómeno expresado mediante la relación entre variables.

4.1.2. Tipo de investigación:

El tipo de investigación del presente estudio se formula con base de los elementos conceptuales del libro de Metodología de la Investigación de César Augusto Bernal Torres (2006), en el que se identifican los diferentes tipos de investigación dentro de los cuales se encuentra la investigación **correlacional**, la cual según dicho autor tiene como propósito examinar o medir el grado de relación entre variables o resultados de variables y se realiza sin explicar las causas o consecuencias

(que una sea la causa de la otra), indicando además que la correlación examina asociaciones, pero no relaciones causales donde un cambio en un factor influye directamente en un cambio del otro.

Acorde con lo anterior, el presente estudio corresponde a una investigación de **tipo correlacional** teniendo en cuenta que se hará una medición del grado de relación entre los siguientes componentes de variables: aspectos de diseño, estimación de tiempo, estimación de costos, aspectos sociales, aspectos administrativos y condiciones finales de ejecución del proyecto.

4.1.3. Enfoque de la investigación:

Según Bernal C. (2006), las investigaciones no experimentales son investigaciones cuantitativas con diseños metodológicos que no manipulan ni controlan variables objeto de estudio y están enfocadas a la observación pasiva de los fenómenos que se desarrollan sin la intervención del investigador, indicando que cuando se trata de estudios con enfoques cuantitativos hay un análisis numérico de los datos que son obtenidos a través de la observación y posteriormente se hace la interpretación de los mismos.

Adicionalmente, dicho autor señala que en las investigaciones no experimentales se indaga sobre las relaciones de causas y efectos sin que se ejerza el control sobre las variables, precisando que los diseños no experimentales se dedican el estudio a situaciones existentes que se desarrollan bajo las propias reglas internas, en donde generalmente se abordan fenómenos que han ocurrido con anterioridad y sobre los cuales no hay una intervención externa que modifique o controle los resultados.

En este mismo sentido, de acuerdo con Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010), la investigación no experimental se define como: “la que se realiza sin manipular deliberadamente una variable, es decir se trata de una investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.”

Teniendo en cuenta los conceptos anteriormente expuestos, el enfoque del presente estudio se ajusta a una investigación **no experimental** por cuanto no se realizará la manipulación de trabajos de las variables, adicional a que la investigación se encuentra dentro de la disciplina de las ciencias de la gestión.

4.1.4. Tipo de diseño:

De acuerdo con Bernal, C. (2006), Tipos de diseño no experimental se pueden clasificar en:

- a) **Transversal:** Son los diseños que se realizan con la observación y registro de datos en un momento único o específico y el análisis se enfoca hacia los momentos particulares de los efectos de un fenómeno o problema de investigación. En este tipo de diseños se describen las causas de una situación registrada en un tiempo determinado y quien investiga podría estar interesado en investigar los efectos de un hecho tomando más de una variable o indicador de acuerdo con los objetivos y el alcance de la investigación.
- b) **Evolutivo:** Este tipo de diseños se enfocan en investigar el cambio de las variables a lo largo del tiempo y la observación y recolección de datos se hace en varios períodos con el propósito de mostrar la evolución del comportamiento o desarrollo de un fenómeno objeto de estudio, lo cual implica que el investigador requiera de un mayor tiempo y experiencia.

En conclusión, la principal diferencia entre los anteriores tipos de diseño radica en que en que los diseños experimentales el investigador manipula las variables para posteriormente medir los efectos, mientras que en los no experimentales quien investiga no ejerce manipulación. Los diseños no experimentales muy difícilmente se pueden replicar en otras circunstancias y los resultados corresponden al comportamiento de las variables en una situación real.

Dado lo anterior y en cuenta las características y objeto de la presente investigación, el estudio corresponde a un **diseño de tipo Transversal** en razón a que la observación y el registro de datos se realizará una sola vez o en un único momento.

5. DEFINICIÓN DE VARIABLES

5.1. Definición conceptual

De acuerdo con Bernal, C. (2006) una variable “es una característica, atributo, propiedad o cualidad que puede estar o no presente en los individuos, grupos o sociedades; puede presentarse en matices o modalidades diferentes o en grados, magnitudes o medidas distintas a lo largo de un continuum”, o secuencia continua de elementos adyacentes. Y tales características o propiedades se definen como variables de investigación. De otra parte, Bernal, C. (2006), señala que en las hipótesis causales, que corresponden a aquellas en donde se plantea una relación entre efectos y causas, se pueden identificar tres tipos de variables: independientes, dependientes e intervinientes, indicando que estos mismos tipos de variables pueden estar presentes en las hipótesis correlacionales cuando se está explicando una correlación.

Las variables se pueden clasificar en:

- **Independientes:** Se denominan variables independientes a todos los aspectos, hechos, situaciones y rasgos que se consideran como la “causa de” en una relación entre variables.
- **Dependientes:** Se conoce como variable dependiente al “resultado” o “efecto” producido por la acción de la variable independiente.
- **Intervinientes:** Corresponde a todos aquellos aspectos, hechos y situaciones del medio ambiente, las características del sujeto/objeto de la investigación y el método de investigación que están presentes o intervienen de manera positiva o negativa en el proceso de la interrelación de las variables independiente y dependiente.

Acorde con las anteriores definiciones, para efectos de la presente investigación se identificaron las siguientes variables:

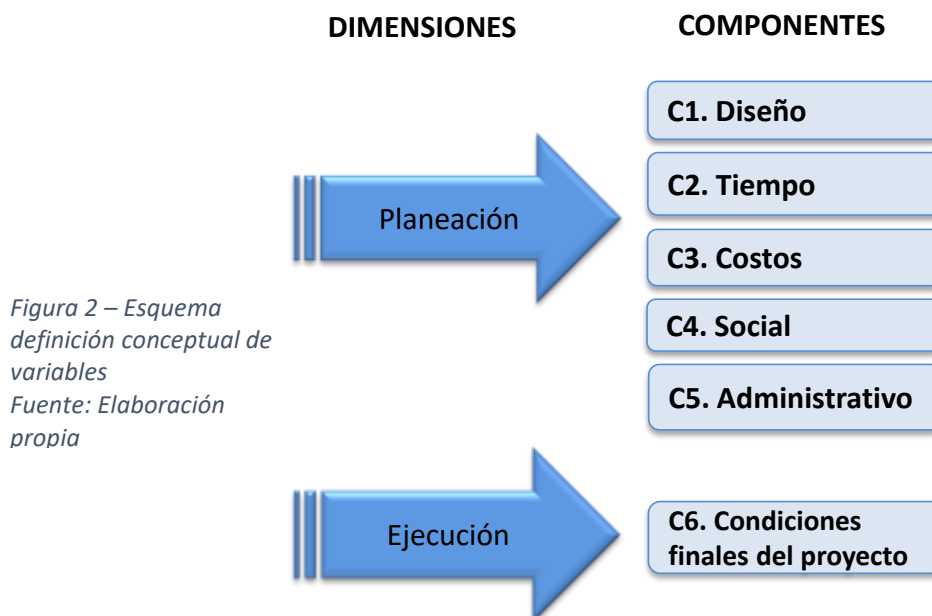


Figura 2 – Esquema definición conceptual de variables
Fuente: Elaboración propia

5.2. Definición operacional

Teniendo en cuenta en la formulación del problema de investigación se planteó la necesidad de conocer el comportamiento de los factores de la planeación de los proyectos que afectan la ejecución de la sobras de infraestructura de los colegios de la Secretaria de Educación del Distrito, la definición conceptual y operacional de las variables se encuentra enfocada a indagar las características del problema en tres dimensiones: la primera concierne al conocimiento de aspectos de la planeación del diseño para la ejecución de los proyectos, la segunda consiste en conocer aspectos de la estimación del tiempo y costos planeados para la ejecución de las obras y la tercera se encuentra asociada a la identificación de temas sociales y administrativos relacionados con la ejecución de los proyectos.

A través de la siguiente tabla se presenta el esquema de operacionalización de las variables definidas para el presente estudio:

VARIABLES		UNIDAD DE MEDICION	
DIMENSION	COMPONENTES	ITEM / Variable	ESCALA
PLANEACION	C1 – ASPECTOS DE DISEÑO	Pregunta P1	Escala de Likert
		Pregunta P2	Escala de Likert
		Pregunta P3	Escala de Likert
	C2 – ESTIMACIÓN DE TIEMPO	Pregunta P1	Escala de Likert
		Pregunta P2	Escala de Likert
		Pregunta P3	Escala de Likert
	C3 – ESTIMACIÓN DE COSTOS	Pregunta P1	Escala de Likert
		Pregunta P2	Escala de Likert
		Pregunta P3	Escala de Likert
	C4 – ASPECTOS SOCIALES	Pregunta P1	Escala de Likert
		Pregunta P2	Escala de Likert
		Pregunta P3	Escala de Likert
	C5 – ASPECTOS ADMTVOS	Pregunta P1	Escala de Likert
		Pregunta P2	Escala de Likert
		Pregunta P3	Escala de Likert
EJECUCION	C6 – CONDICIONES FINALES PROYECTO	Pregunta P1	Escala Porcentual
		Pregunta P2	Escala Porcentual
		Pregunta P3	Escala Porcentual

Tabla 1 - Definición operacional de variables

Fuente: Elaboración propia

5.3. Hipótesis

De acuerdo con las definiciones señaladas por Bernal (2006), podemos indicar que: “una hipótesis es una suposición respecto de algunos elementos empíricos y otros conceptuales, y sus relaciones mutuas, que surge más allá de los hechos y las experiencias conocidas, con el propósito de llegar a una mayor comprensión de los mismos”, también señala que la hipótesis “es la explicación anticipada y provisional de alguna suposición que se trate de comprobar o desaprobar, a través de los antecedentes que se recopilan sobre el problema de investigación previamente planteado”. En conclusión, se acude a la formulación de la hipótesis para probar una suposición o una solución anticipada a un problema objeto de la investigación.

Con base en las citadas definiciones, se procede a citar la pregunta del problema investigación objeto del presente estudio a fin de poder configurar la hipótesis adecuadamente: “¿Cuál es la

relación de los factores de planeación del proyecto que afectan la ejecución de las obras para la construcción de las plantas físicas de colegios de la Secretaria de Educación del Distrito – Bogotá?”. Adicionalmente se requiere también hacer referencia a que las variables definidas para el actual estudio tienen como eje central conocer y recolectar información sobre las características de los aspectos de planeación del diseño, de la estimación del tiempo y costos de los proyectos para la construcción de la planta física de colegios Distritales y su efecto o incidencia en la ejecución material de las obras.

En consecuencia con lo citado anteriormente, la hipótesis planteada para la actual investigación corresponde a:

Existen diversos factores de la planeación que se relacionan con los retrasos y sobrecostos en la ejecución de los proyectos para la construcción de infraestructuras educativas a cargo de la Secretaria de Educación del Distrito, los cuales se pueden prever o anticipar en la etapa de planeación.

6. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

6.1. Técnicas de recolección de información

Teniendo en cuenta el autor Bernal, C. (2006), la encuesta es una de las técnicas de recolección de información más usadas, y se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior y que, el actual estudio obedece a una investigación cuantitativa, en la que se utilizan diferentes instrumentos de medición, definimos que el instrumento utilizado en esta investigación es una encuesta, la cual desde la perspectiva de cada uno de los involucrados en los proyectos de construcción a cargo de la Secretaria de Educación del Distrito, pretende relacionar y valorar aspectos que desde la planeación afectan el desarrollo y la ejecución de las obras.



Figura 3 - Técnicas de recolección de información
 Fuente: Elaboración propia

La encuesta, formada por 18 preguntas se aplicó a 20 personas que han tenido experiencia en la supervisión e interventoría de proyectos de infraestructura de la Secretaria de Educación del Distrito. El cuestionario contiene tres preguntas por cada uno de los componentes de variables que permitirán realizar una correlación entre ellas. A continuación, se presenta el listado de diez y ocho (18) preguntas, las cuales fueron formuladas a los profesionales involucrados en los proyectos de construcción de la entidad.

ENCUESTA	
COMPONENTES	PREGUNTAS
C1 - ASPECTOS DE DISEÑO	¿ Considera usted que el desarrollo de los proyectos se ve afectado por la calidad de los productos entregados en la etapa de consultoría de diseño? Basado en los proyectos de construcción de los cuales ha hecho parte en la Secretaría de Educación. ¿ las actividades no previstas en la etapa de planeación y de diseño del proyecto, tienen incidencia en el plazo de ejecución y valor de la obra?
	En la ejecución de los proyectos de construcción a cargo de la SED, en las que ha participado ¿ Desde la etapa de planeación de los proyectos, se pueden prever elementos que incidan en el incremento de la prórroga y adición de la ejecución de la obra?
C2 - ESTIMACION DE TIEMPO	¿Considera usted que la manera en que se calcula el plazo de la ejecución de los contratos de consultoría, y obras, esta acorde con el resultado final del proyecto?
	En la etapa de planeación de un proyecto de construcción a cargo de la SED, ¿ se hace necesario contar con alguna herramienta que le permita establecer los plazos adecuados para su ejecución? ¿El plazo inicialmente estimado por la SED para la ejecución de un proyecto de obra, tiene en cuenta los tiempos relacionados con trámites ante otras entidades y/o oficinas (Servicios Públicos, curadurías urbanas, Entidades Distritales)?
C3 - ESTIMACION DE COSTOS	De acuerdo a su experiencia y participación en los proyectos de construcción a cargo de la SED, ¿ El presupuesto entregado como parte de la consultoría integral de los proyectos de construcción a cargo de la SED, están acorde con el proyecto a ejecutar?
	¿Considera usted que las inconsistencias en los presupuestos entregados como parte de la consultoría integral del proyecto, podrían evidenciarse en la etapa precontractual si la SED contara con una herramienta (software) que permitiera calcular las cantidades de obra? ¿El plazo inicialmente estimado por la SED para la ejecución de un proyecto de obra, tiene en cuenta los tiempos relacionados con trámites ante otras entidades y/o oficinas (Servicios Públicos, curadurías urbanas, Entidades Distritales)?
C4 - ASPECTO SOCIAL	¿ Considera usted que durante la etapa de planeación de un proyecto de construcción a cargo de la SED, se tienen en cuenta las necesidades individuales y colectivas del entorno?
	¿Se hace necesario el involucramiento de toda la población, en la planeación y ejecución del proyecto de construcción a cargo de la SED, para evitar problemas con la comunidad? ¿ Cree usted que la percepción que tienen los ciudadanos frente a la construcción de nuevos colegios en su entorno, afectan el desarrollo del
C5 - ASPECTO ADMINISTRATIVO	¿ Las políticas y planes de las Administraciones afecta la continuidad de los proyectos de infraestructura educativa en la ciudad de Bogotá?
	Teniendo en cuenta que la ejecución de un proyecto de construcción a cargo de la SED, transforma el entorno y su área de influencia. ¿Considera usted necesario que durante la etapa de planeación y diseño se adopte una política local que integre la participación de Entidades Distritales y otras
C6 - CONDICIONES FINALES PROYECTO	¿ Considera usted que los cambios de normatividad afectan el desarrollo de los proyectos de construcción a cargo de la SED?
	¿Cuál ha sido el porcentaje del tiempo prorrogado sobre el plazo inicial?
	¿Cuál ha sido el porcentaje adicionado sobre el valor inicial del proyecto? Respecto a las consultorías y diseños iniciales ¿Qué porcentaje del proyecto sufrió cambios durante su ejecución?

Tabla 2 - Cuestionario de preguntas de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

6.2. Confiabilidad de la Encuesta

La encuesta se realizó a 20 profesionales (arquitectos e ingenieros), los cuales han tenido una relación directa con los proyectos de construcción a cargo de la Secretaría de Educación del Distrito, estos profesionales han tenido a cargo diversos proyectos y se consideran personas idóneas y con un amplio conocimiento para el diligenciamiento de la encuesta. (Anexo 1- Encuesta y Tabulación - archivo de Excel).

Ahora bien, la validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir, por lo cual, para esta investigación la escala de medición utilizada es la **ESCALA DE LIKERT**, la cual es una herramienta de medición psicométrica, utilizada principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor hacia una marca, producto o mercado meta. Se utiliza la escala de “acuerdo o desacuerdo” la cual tiene las siguientes opciones de respuesta:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

7. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de estudio se tomó de la Secretaría de Educación del Distrito que es la entidad rectora de la educación preescolar, básica (primaria y secundaria) y media en Bogotá D.C, cuyas funciones están establecidas en el Acuerdo 257 de 2006 y en el Decreto 330 de 2008. A ésta entidad pertenece la Dirección de Construcción y Conservación de Establecimientos Educativos, que tiene como función principal dirigir la formulación y ejecución de planes, programas y proyectos para la construcción, ampliación, adecuación, reparación y mantenimiento de los bienes inmuebles de la Secretaría de Educación del Distrito.

7.1. Población

De acuerdo con la verificación de información de los contratos celebrados en los últimos 5 años en la Secretaría de Educación del Distrito (2013-2018), se tomaron como elementos de análisis aquellos que contaban con las siguientes condiciones:

- Contratos de obra que contasen con diseños elaborados a través de procesos de consultoría.
- Contratos de obra que se hubiesen ejecutado en un 100%.
- Proyectos de obra ejecutados dentro del marco de las últimas normativas técnicas (Norma urbana y POT de Bogotá D.C., Norma sismo resistente NSR-10, normativa eléctrica RETIE y RETILAP).
- Proyectos con información técnica y financiera disponible para consulta y donde buena parte de la información se encuentre publicada en el portal de contratación pública SECOP.

7.2. Muestra

Producto de la revisión de la información se encontró que en los últimos años la Secretaría de Educación del Distrito desarrolló los siguientes tipos de proyectos:

- Contratos de obra que contaban con diseños definitivos y no requerían ajuste, el objeto contractual se limitaba a la ejecución de las obras diseñadas y en su tiempo de ejecución solo se contempló la etapa de obra: total 18.
- Contratos de obra de proyectos que contaban con diseños elaborados antes del cambio de las normativas técnicas y que requerían ajustes a los diseños o diseños; para su ejecución se consideraron dos etapas una de ajustes y diseños y otra de obra, de lo cual se encontró un total de 14 proyectos.

N o.	AÑO	Colegio	PLAZO INICIAL (en días cal)	PLAZO ADICIONAL (días cal.)	PLAZO TOTAL (días cal.)	VALOR CONTRATO INICIAL (Millones)	VALOR ADICIONES (Millones)	VALOR TOTAL CONTRATO (Millones)	% incremento plazo	% incremento valor
1	2017	I.E.D. Volcán De La Pradera	472	61	533	\$21,027.77	\$1,888.09	\$22,915.87	12.9%	9.0%
2	2017	I.E.D. Porvenir II	304	122	426	\$11,955.48	\$1,089.37	\$13,044.86	40.1%	9.1%
3	2013	I.E.D. Jacqueline	334	195	529	\$1,272.19	\$0.00	\$1,311.81	58.4%	3.1%
4	2017	I.E.D. Las Américas	487	153	640	\$25,128.45	\$4,875.50	\$30,003.95	31.4%	19.4%
5	2015	I.E.D. El Ensueño	458	0	458	\$28,940.93	\$0.00	\$28,940.93	0.0%	0.0%
6	2017	I.E.D. Carlos Arango Vélez	304	182	486	\$16,171.37	\$3,399.04	\$19,570.42	59.9%	21.0%
7	2017	I.E.D. Técnico Industrial Piloto Sede A	365	90	455	\$22,911.48	\$4,769.61	\$27,681.09	24.7%	20.8%
8	2013	I.E.D. Jorge Eliecer Gaitán Sede B	396	110	506	\$7,348.66	\$2,022.91	\$9,371.57	27.8%	27.5%
9	2013	I.E.D. Benjamín Herrera Sede A	365	120	485	\$8,640.50	\$1,668.07	\$10,308.58	32.9%	19.3%
10	2013	I.E.D. Bernardo Jaramillo	457	180	637	\$11,712.40	\$1,496.86	\$13,209.27	39.4%	12.8%
11	2013	I.E.D. Darío Echandía	153	90	243	\$1,289.01	\$610.72	\$1,899.74	58.8%	47.4%
12	2013	I.E.D. Cultura Popular	334	105	439	\$6,257.71	\$895.660	\$7,153.37	31.4%	14.3%
13	2013	I.E.D. Quiroga Alianza	485	90	575	\$13,974.28	\$0.00	\$13,974.28	18.6%	0.0%
14	2013	I.E.D. La Concordia	334	120	454	\$9,342.05	\$4,503.26	\$15,136.49	35.9%	62.0%
15	2013	I.E.D. Britalia	304	150	454	\$7,949.70	\$3,901.78	\$11,851.48	49.3%	49.1%
16	2013	Colegio Inem - Francisco De Paula Santander	365	150	515	\$11,752.99	\$5,871.17	\$17,624.16	41.1%	50.0%
17	2014	I.E.D. Integrado De Fontibón	396	0	396	\$5,294.88	\$0.00	\$5,294.88	0.0%	0.0%
18	2015	I.E.D. La Felicidad	365	110	475	\$17,795.24	\$3,411.97	\$21,207.21	30.1%	19.2%

Tabla 3 - Información de proyectos etapa de obra
Fuente: Elaboración propia

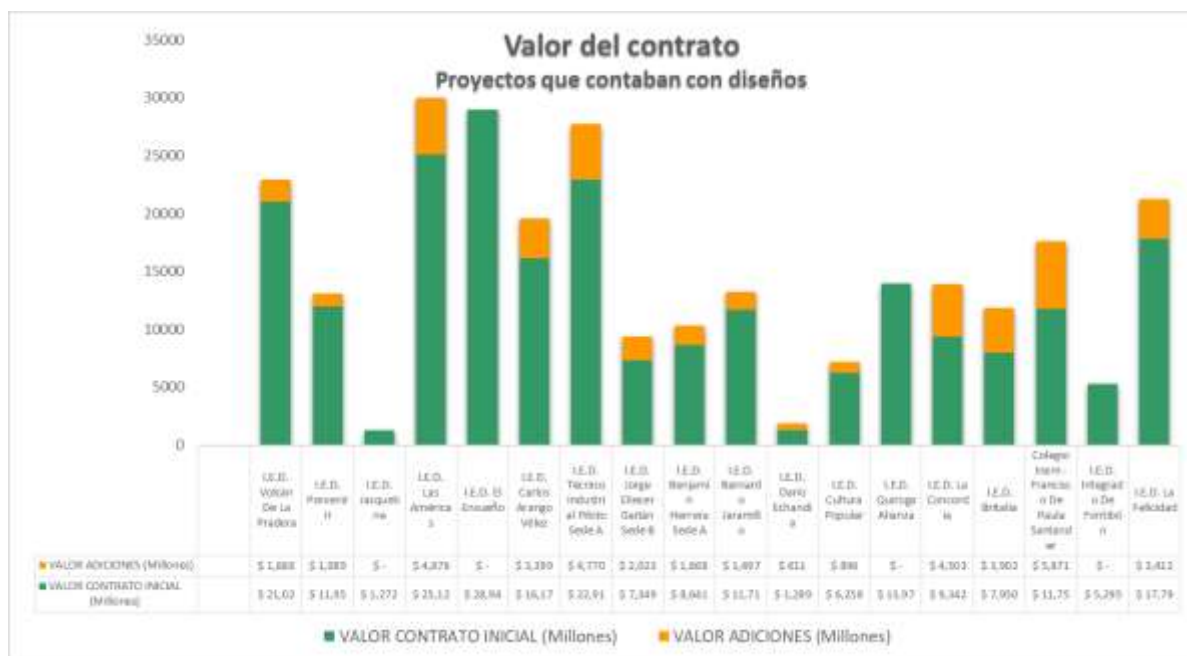


Figura 4 - Información financiera de proyectos etapa de obra
Fuente: Elaboración propia



Figura 5 - Información de plazo de ejecución de proyectos etapa de obra
Fuente: Elaboración propia

Nº	año	ESTABLECIMIENTO	PLAZO INICIAL (en días cal)	PLAZO ADICIONAL (días cal.)	PLAZO TOTAL (Días Cal.)	VALOR CONTRATO INICIAL (Millones)	VALOR ADICIONES (Millones)	VALOR TOTAL CONTRATO (Millones)	% incremento o plazo	% incremento valor
1	2015	I.E.D. Nueva Constitución	579	177	756	\$13,786.93	\$2,763.08	\$16,550.02	30.57%	20.0%
2	2015	I.E.D. Santa Librada	487	296	783	\$9,444.40	\$2,580.05	\$12,024.45	60.78%	27.3%
3	2015	I.E.D. Grancolombiano	412	30	442	\$6,240.00	\$435.00	\$6,675.00	7.28%	7.0%
4	2015	I.E.D. Gerardo Paredes	611	71	682	\$14,380.16	\$2,135.62	\$16,515.77	11.62%	14.9%
5	2015	I.E.D. Paulo VI	486	224	710	\$9,487.80	\$1,603.94	\$11,091.74	46.09%	16.9%
6	2015	I.E.D. Nueva Zelanda-Sede B	457	120	577	\$8,585.69	\$1,244.45	\$9,830.14	26.26%	14.5%
7	2015	I.E.D. El Refugio Puerto Central	458	106	564	\$8,549.17	\$3,302.62	\$11,851.79	23.14%	38.6%
8	2015	I.E.D. Jorge Mario Bergoglio	456	122	578	\$8,390.69	\$2,036.30	\$10,426.99	26.75%	24.3%
9	2015	I.E.D. San Pedro Claver	412	15	427	\$5,421.94	\$20.61	\$5,442.55	3.64%	0.4%
10	2014	I.E.D. San José	520	256	776	\$11,580.26	\$5,762.42	\$17,342.68	49.23%	49.8%
11	2014	I.E.D. San Cristóbal	425	278	703	\$7,529.14	\$3,761.16	\$11,290.30	65.41%	50.0%
12	2013	I.E.D. Eduardo Umaña Mendoza-Sede A, Paulo Freire-Sede A Y Gabriel García Márquez-Sede A.	335	15	350	\$3,557.70	\$91.89	\$3,649.58	4.48%	2.6%
13	2013	I.E.D. Antonio García - Sede A	304	45	349	\$822.60	\$121.37	\$943.97	14.80%	14.8%
14	2013	I.E.D. OEA Y Marsella Sede A	335	286	621	\$3,317.37	\$1,172.28	\$4,489.65	85.37%	35.3%

Tabla 4 - Información de proyectos de la diseño y obras

Fuente: Elaboración propia



Figura 6 - Información financiera de proyectos diseño y obra
Fuente: Elaboración propia



Figura 7 - Información de plazo de ejecución de proyectos etapa de diseño y obra
Fuente: Elaboración propia

7.3. Tamaño de la muestra

La anterior información básica de los 32 proyectos implica que, para encontrar aquellos factores que incidieron en el valor y el plazo de ejecución, se requiere realizar un número de encuestas a las personas que participaron en el proyecto cumpliendo el rol de supervisor e interventor y que en la actualidad aún se encuentran vinculados a la Secretaría de Educación. El total encuestados es de veinte (20) personas.

8. RESULTADOS

Se adjunta documento en Excel (Anexo No. 1 Encuesta, Tabulación y Tabla de correlaciones) con los resultados de la recolección de información y aplicación de encuesta.

8.1. Descripción general de resultados

En primer lugar, se estableció el comportamiento en prorrogas y adiciones de los proyectos seleccionados encontrando que durante los años 2013-2018 se desarrollaron 32 proyectos de construcción de colegios oficiales con una inversión de:

Inversión Inicial	Valor Adiciones	Total Inversión
\$ 339,859	\$ 67,435	\$ 407,294

- Contratos de obra que contaban con diseños definitivos y no requerían ajuste: total 18
- Contratos de obra de proyectos que contaban con diseños elaborados antes del cambio de las normativas técnicas y que requerían ajustes a los diseños o diseños: total de 14 proyectos.
- Los proyectos se prorrogan en un 32 % aproximadamente
- Los proyectos son adicionados en un 22% aproximadamente

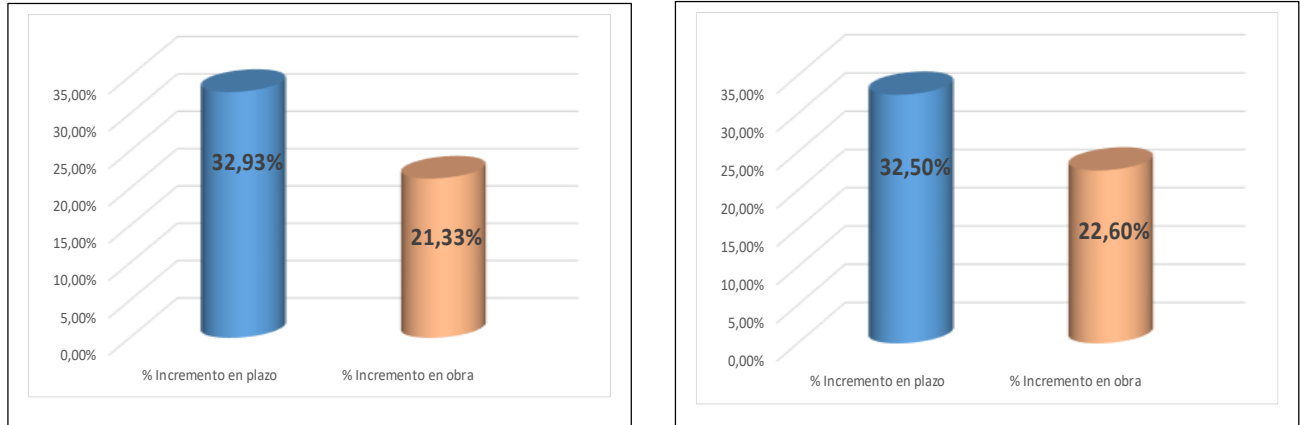


Figura 8 - Comportamiento adición y prórroga contratos analizados
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la encuesta se pudo establecer la moda de cada una de las respuestas dadas por los encuestados. A continuación, se presenta una muestra de los resultados de la encuesta:

8.2. Descripción de resultados de la encuesta



Figura 9 - Resultados de las preguntas de la encuesta
Fuente: Elaboración propia

COMPONENTE	PREGUNTA	RESULTADO (Moda)		OBSERVACIONES
C1 – DISEÑO	P1	4	De acuerdo	De acuerdo con los resultados de la encuesta, se revela que la etapa de diseño de los proyectos de infraestructura a cargo de la SED requiere implementar estrategias de mejora que permitan fortalecer la calidad de los productos de diseño, que a su vez puedan minimizar la aparición de actividades no previstas durante la etapa de ejecución.
	P2	5	Totalmente de acuerdo	
	P3	4	De acuerdo	
C2 – ESTIMACIÓN DE TIEMPO	P1	2	En desacuerdo	Los encuestados manifestaron de manera categórica la deficiencia en la estimación del plazo de ejecución de la obra, la cual debe no solamente la ejecución de la obra civil sino además considerar los tiempos de trámites ante empresas de servicios públicos. Así mismo, se manifiesta la rotunda necesidad de contar con algún tipo de herramienta de planeación de proyectos que mejore la estimación de los plazos de ejecución.
	P2	5	Totalmente de acuerdo	
	P3	2	En desacuerdo	
C3 – ESTIMACIÓN DE COSTOS	P1	2	En desacuerdo	El factor presupuestal supone una importante carga económica a considerar como parte de los proyectos de la SED y en razón a ello, es evidente que los productos con los que se cuenta en la etapa de diseño no tiene la calidad adecuada, en parte porque se adolece de una adecuada herramienta tipo software, que permita realizar un adecuado control de cambios enfocado al presupuesto del proyecto.
	P2	4	De acuerdo	
	P3	4	De acuerdo	
C4 – ASPECTO SOCIAL	P1	2	En desacuerdo	De acuerdo con el resultado de las encuestas realizadas, se resalta la necesidad de interactuar de una mejor manera con el entorno social donde se va a desarrollar el proyecto, proponiendo estrategias que fortalezcan la apropiación del proyecto desde la etapa de diseño a través de interacción con la comunidad del entorno
	P2	4	De acuerdo	
	P3	4	De acuerdo	
C5 – ASPECTO ADMINISTRATIVO	P1	5	Totalmente de acuerdo	La continuidad de los programas de fortalecimiento de la infraestructura educativa en Bogotá D.C. a cargo de la SED, está ligada a las políticas mediano y largo plazo, donde la voluntad política de la administración de turno no solamente cuente con los recursos suficientes, sino que además se trabaje en la actualización de la normativa urbana y del sector

Tabla 5 - Resultado MODA de la encuesta (Medida de tendencia Central)

Fuente: Elaboración propia

8.3. Análisis de resultados de las correlaciones

TABLA DE CORRELACIONES

COREELACIONES	C1 DISEÑO			C2 ESTIMACION DE TIEMPO			C3 ESTIMACION DE COSTOS			C4 ASPECTO SOCIAL			C5 ASPECTO ADMINISTRATIVO			C6 CONDICIONES FINALES PROYECTO		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
C1	P1	0,84	0,69	-0,07	0,48	-0,20	-0,09	0,36	0,23	0,28	-0,01	0,59	0,57	-0,04	0,01	0,28	0,20	-0,06
	P2		0,78	0,20	0,55	-0,20	0,20	0,23	0,23	0,27	-0,24	0,66	0,32	-0,25	-0,15	0,36	0,27	-0,05
	P3			-0,07	0,47	-0,25	-0,18	0,08	0,34	0,14	-	0,70	0,32	-0,56	-0,13	0,19	0,13	-0,06
C2	P1				-0,01	0,24	0,32	-0,03	0,14	0,35	-0,59	-0,09	0,11	0,02	-0,25	0,10	0,12	-0,01
	P2					0,34	-0,02	0,35	-0,01	0,28	-0,09	0,54	0,17	-0,12	0,11	0,39	0,02	-0,61
	P3						0,16	0,54	0,16	0,33	-0,16	-0,04	0,29	0,14	0,17	-0,02	-0,17	-0,60
C3	P1							0,08	0,09	-0,15	-0,02	-0,01	-0,19	-0,03	-0,34	0,02	0,06	-0,09
	P2								0,09	0,30	-0,04	0,36	0,30	0,25	0,45	0,13	0,20	-0,41
	P3									0,19	-0,01	0,15	0,41	-0,03	-0,26	-0,13	-0,41	-0,13
C4	P1										-0,36	-0,08	0,20	-0,04	-0,16	0,04	-0,03	0,11
	P2											0,26	0,08	0,04	0,17	-0,72	-0,04	-0,24
	P3												0,39	-0,12	0,39	-0,08	0,42	-0,43
C5	P1													0,17	0,28	-0,10	0,23	-0,36
	P2														0,47	-0,17	0,04	-0,29
	P3															-0,07	0,59	-0,46
C6	P1																0,07	0,04
	P2																	-0,06
	P3																	

Tabla 6 - Cuadro de correlaciones

Fuente: Elaboración propia

(Menor a 0,00)	NEGATIVA
0,00 A 0,25	DEBIL
0,26 A 0,50	ACEPTABLE
0,51 A 0,75	BUENO
0,76 A 1,00	FUERTE

De acuerdo con la anterior tabla, a continuación se identifican las relaciones entre variables con mayor grado de correlación encontradas en la presente investigación:

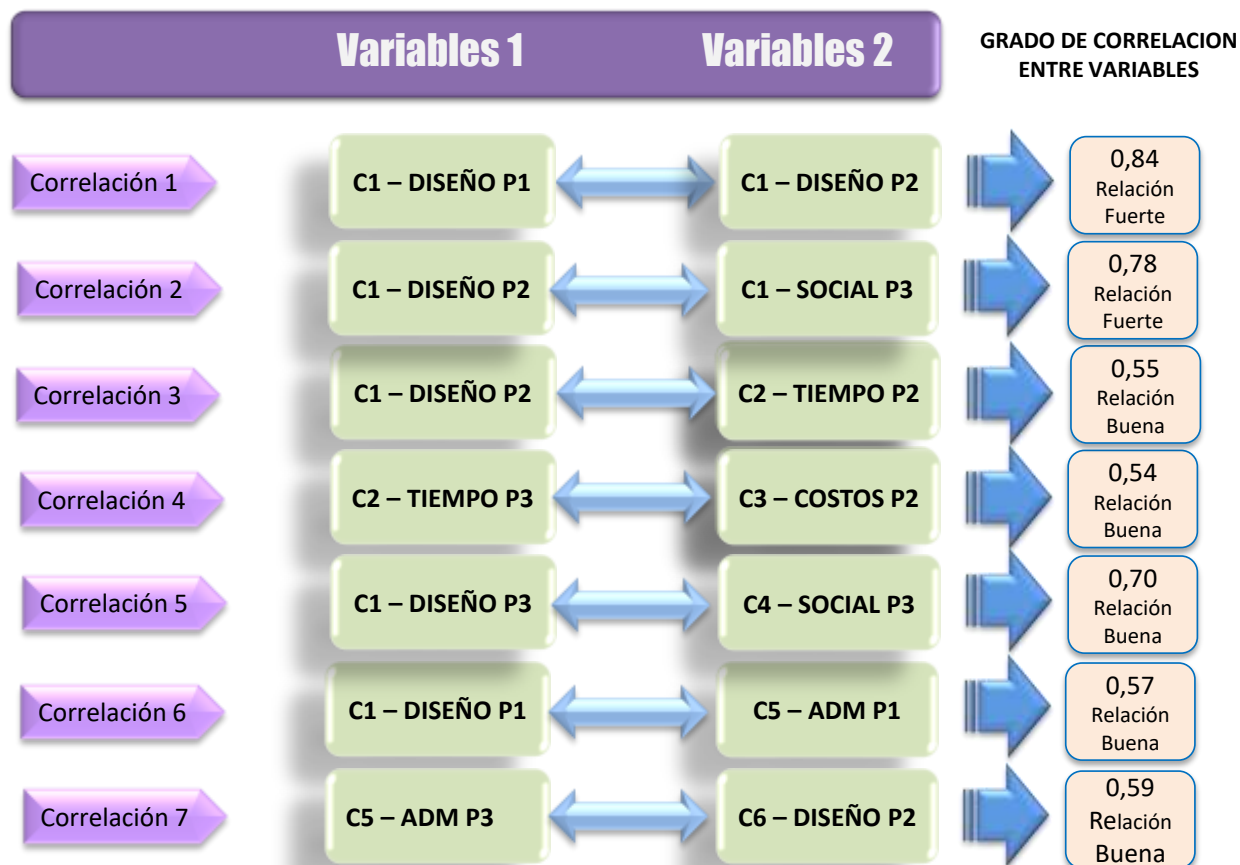


Figura 10 - Variables con mayor grado de correlación
 Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta un análisis de las correlaciones más relevantes identificadas en la figura anterior:

- a. La calidad de los diseños se encuentra directamente correlacionada con las actividades no previstas en la etapa de planeación del proyecto, su correlación matemática es de (0,84). En consecuencia, se observa que para lograr una mayor calidad en el diseño del proyecto se requiere incluir todas las actividades necesarias para le ejecución del mismo.

- b. Las actividades no previstas en la etapa de planeación se encuentran correlacionadas directamente con la necesidad de establecer una herramienta para definir los tiempos del proyecto, su correlación matemática es de (0,55). Lo anterior significa que las actividades no previstas pueden verse afectadas dependiendo de si se cuenta con la implementación de una herramienta por parte de la entidad para establecer y controlar los tiempos de los proyectos.
- c. Prever elementos que inciden en el mayor tiempo de los proyectos se encuentra correlacionado directamente con la necesidad de contar una herramienta que permita definir los tiempos del proyecto, su correlación matemática es de (0,54). Lo que quiere decir que el hecho de contar con esta herramienta para la programación de las obras permite controlar los elementos que inciden en la ejecución del proyecto.
- d. Considerar todos los elementos que afectan la ejecución del proyecto desde la etapa de planeación, está directamente correlacionado con el trato hacia la comunidad, su correlación matemática es de (0,70). Esto significa que la inclusión del componente social en la planeación del proyecto incide en el comportamiento y resultado que pueda darse durante su ejecución dependiendo del manejo de la comunicación con la comunidad interesada.
- e. La calidad de los diseños se encuentra correlacionado directamente con las políticas administrativas que afectan la continuidad de los proyectos, su correlación matemática es de (0,57). En consecuencia, es importante entender que la ejecución de los proyectos no puede depender de la administración de la ciudad, y que se debe garantizar su continuidad sin tener en cuenta las políticas administrativas que cambian cada 4 años.

9. CONCLUSIONES

Relacionadas con el diseño metodológico

- El método cuantitativo correlacional arrojó una relación gradual de los factores objeto de estudio: planeación, ejecución y sus respectivos componentes de variables.
- La aplicación de la encuesta como herramienta metodológica resultó pertinente para el análisis del estudio y la confiabilidad de los mismos.
- La definición operacional de los componentes de variables permitió identificar diversas posibilidades de relacionamiento entre los factores de la planeación del proyecto.

Relacionadas con los objetivos

- El presente estudio demostró que existen diversos grados de relación entre los factores que afectan la ejecución de las obras de infraestructura escolar de la Secretaría de Educación del Distrito, no obstante a que se pudo identificar los factores de mayor incidencia como lo son las variables de diseño que tienen su origen en la etapa de planeación del proyecto.
- Los elementos conceptuales del PMI (Project Management Institute, 2013) relacionados con la planeación aplicados a la ejecución de las obras de construcción de colegios resultan fundamentales para definir y comprender el comportamiento de las variables más relevantes en el proceso constructivo.
- El análisis descriptivo de la presente investigación permitió comprender el comportamiento de las principales variables de planeación que afectan la ejecución de las obras

Relacionadas con el problema y la pregunta de investigación

- El presente estudio arrojó que la relación de los factores de planeación del proyecto que inciden en la ejecución de las obras para la construcción de las plantas físicas de colegios de la Secretaría de Educación del Distrito - Bogotá, presenta un mayor grado de correlación (fuerte) con las variables de diseño, en segundo lugar se encuentra un nivel intermedio de correlación (bueno y aceptable) entre las variables de diseño y sociales y se observa un tercer nivel de correlaciones (aceptable y débil) entre las variables diseño-

estimación de tiempos, estimación de tiempo-estimación de costos, diseño-aspectos administrativos.

- Frente al problema de investigación, el estudio permitió establecer que existe una relación directa entre los factores de planeación del proyecto y la ejecución de las obras reflejada en las correlaciones matemáticas analizadas, especialmente con el comportamiento de las variables de diseño, que se convierten en elementos de referencia para mejorar los procesos de gestión de los proyectos.
- Los resultados del estudio condujeron a la comprobación parcial de la hipótesis formulada, dado que se observó que los factores de la planeación tienen una relación directa con los retrasos y costos adicionales en la ejecución de los proyectos, pero en un rango moderado teniendo en cuenta que según las cifras de correlación en grados aceptable y débil.

Por último, cabe indicar que los resultados obtenidos en la actual investigación nos indican que los proyectos objeto del estudio presentan ciertas características similares a las descritas por parte uno de los referentes teóricos (Cámara Colombiana de Infraestructura) respecto a que algunos de los aspectos que afectan la adecuada ejecución de las obras publicas en el país corresponden a la falta de planeación y las debilidades en los estudios y diseños de los proyectos antes de la licitación, tal como se pudo observar en el análisis de las correlaciones donde se encontró que se presenta un mayor grado de correlación matemática entre las variables de diseño del proyecto. De otra parte, de acuerdo con los resultados del presente estudio se observa que los elementos conceptuales emanados del PMI (Project Management Institute, 2013), son útiles no solo para la investigación sino también para que puedan ser aplicados en el desarrollo de proyectos de infraestructura educativa.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Al-Momani, "Construction delay: a quantitative analysis," International Journal of Project Management, vol 18, no. 1, pp. 51-59, 2000.

Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. México: Pearson.

Bogotá, A. M. (2016). Plan de Desarrollo Bogotá Mejor Para Todos 2016-2020. Bogotá.

Borrego, M. (2009). Dossier de metodología de la investigación. Argentina: El Cid/ Apuntes. Disponible en base de datos e-Libro.

Gómez, M. (2009). Introducción a la metodología de la investigación científica. Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas. Disponible en base de datos e-Libro.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill. Capítulos 2, 3 y 4.

Infraestructura, C. C. (2013). Factores que afectan el buen desarrollo de las obras en el país. CCI.

Kothari, C. R. (2004). Research methodology. New Delhi: New Age International. Chapters: 1, 2 and 3. Disponible en base de datos ProQuest E-book Central.

Ley. (1993). 80 de 1993.

M. Ahmed, S. Azhar, M. Castillo and P. Kappagantula, Construction Delays in Florida: An Empirical Study. Florida: Department of Community Affairs, 2003.

Odeh and H. Battaineh, "Causes of construction delay: traditional contracts," International Journal of Project Management, vol. 20, no. 1, pp. 67-73, 2002

Patiño, J.C. y Ortega, S. (2012). Instructivo para la implementación de las normas APA para la presentación de documentos escritos. Bogotá: Universidad EAN.

PMI®. (2013). Guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos. PMI. (s.f.). Guía del PMBOK® sexta edición.

Tiempo, D. e. (30 de septiembre de 2016). Proyectos en estado crítico de ejecución. El Tiempo.