



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada Mineducación



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN Y PROPUESTA DE CONTROL, DEL
CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL MANTENIMIENTO DE FACHADAS EN
LA UNIDAD RESIDENCIAL ROMA III, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Estudiantes
JUAN DAVID GONZALEZ VALLEJO
LAURA MARIANA KANDIA PINZON

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS
UNIVERSIDAD SANTO TÓMAS
UNIDAD DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORIA Y SUPERVISIÓN DE LA
CONSTRUCCIÓN
BOGOTÁ D.C
2021

TRABAJO DE GRADO

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN Y PROPUESTA DE CONTROL, DEL
CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL MANTENIMIENTO DE FACHADAS EN
LA UNIDAD RESIDENCIAL ROMA III, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

JUAN DAVID GONZALEZ VALLEJO
LAURA MARIANA KANDIA PINZON

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Gerencia de
Obras y Especialista Interventoría y Supervisión de la Construcción

Docente

ARQ. EDER ALBERTO GARCIA SÁNCHEZ
ING. CARLOS PASTRÁN BELTRAN
ING. ZULLY ALEXANDRA PALOMEQUE SÁNCHEZ
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE OBRAS
UNIVERSIDAD SANTO TÓMAS
UNIDAD DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESPECIALIZACIÓN EN INTERVENTORIA Y SUPERVISIÓN DE LA
CONSTRUCCIÓN
BOGOTÁ D.C
2021



Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the license. [Advertencia.](#)

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia](#).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE GRAFICOS	6
Introducción	3
1. Generalidades	4
1.1. Línea de Investigación	4
1.2. Planteamiento del Problema.	4
1.2.1. Antecedentes del problema	6
1.2.2. Pregunta de investigación	7
1.2.3. Variables del problema	7
1.3. Justificación	9
1.4 CRONOGRAMA	10
1.5 PRESUPUESTO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 MARCO DE REFERENCIA	16
3.1 Estado del arte.	20
4 METODOLOGIA	23
4.1 Fases del trabajo de grado	23
4.2 instrumentos o herramientas utilizadas	24
4.3 Población y muestra	25
4.4 ALCANCES y limitaciones	25
5 Productos a entregar	26
6 ENTREGA DE Resultados e impactos	27
6.1 Como Responde a la pregunta de investigación.	40
7. NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO	41
Conclusiones	42
Bibliografía	44

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 VARIABLES DEL PROBLEMA, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	8
TABLA 2 PRESUPUESTO ELABORACIÓN DE DOCUMENTO, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	12
TABLA 3 FASES DE TRABAJO Y METODOLOGÍA, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	24
TABLA 4 CONDICIONANTES PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO Y EL CRONOGRAMA, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	27
TABLA 5 INDICE DE CRITICIDAD DEL RIESGO, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	30
TABLA 6, DEFINICIÓN DE PUNTOS DE MAYOR RIESGO Y FALLOS FRECUENTES DEL PRESUPUESTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	31
TABLA 7, DEFINICIÓN DE PUNTOS DE MAYOR RIESGO Y FALLOS FRECUENTES DEL CRONOGRAMA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	32
TABLA 8 FICHA DE CRITERIOS TÉCNICOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PRESENTADOS EN EL PRESUPUESTO, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	33
TABLA 9 FICHA DE CRITERIOS TÉCNICOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PRESENTADOS EN EL CRONOGRAMA, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	34
TABLA 10 FALLOS PRESENTADOS EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	36

LISTA DE GRAFICOS

ILUSTRACIÓN 1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DESARROLLO MONOGRAFÍA, FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	11
ILUSTRACIÓN 2 DEMOGRAFÍA POBLACIÓN DE BOGOTÁ, FUENTE ELABORACIÓN PROPIA ..	17
ILUSTRACIÓN 3 ESTRATIFICACIÓN POBLACIÓN DE BOGOTÁ, FUENTE ELABORACIÓN PROPIA	17
ILUSTRACIÓN 4 VIENTOS EN BOGOTÁ, FUENTE: METEOBLUE.COM.....	18
ILUSTRACIÓN 5 UBICACIÓN BOGOTÁ EN EL DEPARTAMENTO, FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.	19
ILUSTRACIÓN 6 UBICACIÓN SECTOR LOCALIDAD, FUENTE ELABORACIÓN PROPIA.	19
ILUSTRACIÓN 7 UBICACIÓN PROYECTO UPZ, ELABORACIÓN PROPIA.	20

INTRODUCCIÓN

El presente documento comprende el análisis sobre la planeación y el control del presupuesto y el cronograma desde la interventoría y la supervisión de proyectos, aplicada al desarrollo del mantenimiento de fachadas del conjunto residencial Roma III Ph el cual será el caso de estudio, ubicado en la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá; el conjunto residencial presenta un aproximado de 39 años de vetustez, dentro de los cuales el mantenimiento y cuidado es limitado.

El proyecto antes mencionado surge como objeto de estudio dado que durante la consecución de dicho proyecto han surgido diversas etapas, sobre las cuales es necesario precisar que desde la administración del conjunto residencial no cuenta con experiencia en dichos mantenimientos, los cuales arrojan errores significativos antes durante y después de la ejecución de obras de mantenimiento, la inexistencia de pliegos de licitación o términos de referencia reducen potencialmente la utilidad del contratista, siendo esto producto del desfase del cronograma y del presupuesto afectando particularmente a terceros, la administración y residentes quienes son directamente los sponsors del proyecto.

Para el caso de estudio surge la necesidad de contar con un profesional interventor, quien debe estar presente desde la etapa inicial del proyecto, su adjudicación, la contratación y no solo en la etapa de iniciación de la obra, pues debería realizar el control técnico administrativo y financiero de un tercero, sobre el mantenimiento de fachadas para el conjunto. El no contar con la oferta comercial, términos de referencia, cantidades de obra o cronograma reducen la posibilidad de ejercer un control preciso sobre las actividades desarrolladas o por desarrollar, es por esto que surge la necesidad de aplicar la metodología AMEF (PFMEA) [1] de procesos para la identificación de fallas, orientar y encaminar de manera funcional las etapas del proyecto

Finalmente, el presente documento será presentado a la administración, o administraciones que lo requieran, con el fin de ser tomado como referencia para futuros proyectos y no presenten los mismos errores.

1. GENERALIDADES

1.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Integral y Dinámica de las Organizaciones,

El planteamiento del proyecto de grado está orientado desde la metodología de la gestión del cronograma del PMI, manteniendo un correcto lineamiento durante las etapas de consecución de un proyecto en propiedad horizontal, desempeñando la ejecución del proyecto.

Materiales Técnicas y Proceso de Construcción Sostenible.

Desde la supervisión o la interventoría surge la necesidad de desarrollar la correcta ejecución y control del cronograma, ya que puede ser un factor determinante y complejo para la propiedad horizontal, esto permitiría el correcto control de calidad, así como el control técnico, administrativo, financiero, con el fin de evitar reprocesos, lo que puede conllevar a un sobrecosto en el presupuesto ocasionando retrasos y pérdidas.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La identificación de diversos factores que limitan y obstaculizan la correcta ejecución del cronograma en proyectos destinados a la propiedad horizontal, donde las partes directamente involucradas son: la administración, el contratista quien es el desarrollador del proyecto, la interventoría quien realiza el control técnico, administrativo y financiero del proyecto, velando por los intereses económicos del contratante. Quienes para el caso de investigación estarían enfocados a proyectos de propiedad horizontal, surgiendo así la falta de planeación y el errado análisis del presupuesto desencadenaría una serie de imprevistos, un sin fin de pérdidas económicas, la incorrecta gestión proyectual¹ y de avances físicos que irían encaminadas al desfase del presupuesto; ocurrido esto, las líneas consecutivas desde la supervisión como desde la gerencia podrían orientar el correcto desarrollo del cronograma en proyectos de propiedad horizontal o de índole privado, que requieren control sobre algunas actividades fundamentales, así mismo una correcta estimación y desarrollo del presupuesto.

En los proyectos que involucran la propiedad horizontal se suelen presentar falencias en la estimación de tiempo para las entregas, desarrollo de las actividades y calidad en la ejecución de las mismas por falta de materiales calificados, mano de obra calificada y herramientas que forman parte vital del desarrollo del proyecto, esto genera retrasos que en algunos casos no son contemplados y pueden conllevar al presupuesto a tener sobrecostos, incumplimiento de contratos o cambio de especificaciones.

¹Proyectual: consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia

Entendiendo esto es importante precisar que se debe establecer desde la etapa inicial del proyecto, la correcta estimación de las actividades a desarrollar y el presupuesto, ya que es de vital importancia para superar los retrasos y problemas de calidad que afectan este tipo de proyectos, así mismo se involucren desde la etapa inicial los entes encargados del control administrativo, técnico, financiero y contractual, para la correcta ejecución de dicho proyecto.

La unidad residencial Roma III ph, quien será el caso de estudio y se cuenta con la autorización de la administración de la unidad residencial para el desarrollo del presente documento de investigación, lo cual se demuestra en el anexo 1 "Autorización uso de datos PH". [2] Lo que se va a analizar del conjunto antes mencionado, son los aspectos que se han desarrollado producto de una serie de irregularidades que se observaron desde la interventoría o supervisión y que afectan el desarrollo normal del proyecto, por lo cual se muestra el contrato en el anexo 2 "SUMINISTRO E INSTALACION DE PINTURA EXTERIOR, DE PUNTOS FIJOS, DE CERRAMIENTOS DE BLOQUES, ORNAMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CANALES Y BAJANTES." [3]

La adjudicación de dicho contrato parte desde la intención de uno o varios contratistas a presentar propuestas con el fin de realizar el mantenimiento de fachadas de la propiedad horizontal, estas propuestas no estaban desarrolladas en cuanto análisis de precios unitarios (APU) y presupuesto general del proyecto, sino a el valor que podría adjudicarse por cada apartamento como cuota extraordinaria para los propietarios, este valor se multiplica por el número de unidades de la propiedad horizontal y el resultado de este valor es un aproximado que está sujeto al estrato y capacidad adquisitiva de los propietarios mas no en el valor final del mantenimiento. Lo que representa actualmente retrasos, sobrecostos y malas comunicaciones entre las partes.



Imagen 1 Fotografía Aérea antes de intervenir. Ciudad: Bogotá – Kennedy. Fuente: Propia

1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En los proyectos siempre ha existido la necesidad de velar por la optimización de los materiales, costos y mano de obra calificada sin dejar a un lado la calidad en los procesos a ejecutar, sin embargo, muchos de estos métodos se realizaban de forma empírica o basados en lecciones aprendidas, donde se documentaban los aciertos y errores para ser aplicados a futuros proyectos.

A lo largo del tiempo se han ido desarrollando prácticas y metodologías en los campos de la supervisión y en la gerencia, donde se ha evidenciado que estos dos campos deben estar articulados en la ejecución de los proyectos aplicando la Metodología del análisis de modo y efecto de fallas AMEF [1], a partir del análisis de fallas potenciales lo que evitara retrasos, sobrecostos y posibles malas prácticas a lo largo del mismo. En el año 2001 surge la ley 675 cuando aparecen establecidas y legalizadas las primeras propiedades horizontales. “Los bienes comunes esenciales, como el terreno, las estructuras y las áreas de circulación a los bienes privados se recibe con la entrega de los apartamentos o casas que conforman la propiedad horizontal” [4]

El mantenimiento de la propiedad horizontal se aprueba de igual manera en la ley 675 en su artículo 82. Donde Establece: “las Obligaciones de mantenimiento, reparación y mejoras. Las Unidades Inmobiliarias Cerradas tendrán a su cargo las obligaciones de mantenimiento, reparación y mejoras de las zonas comunes y del espacio público interno de las Unidades Inmobiliarias Cerradas, que serán pagados por los copropietarios” [5]. Actualmente, las edificaciones nuevas al interior de la propiedad horizontal presentan varios tipos de garantías que están sujetas a la estabilidad de la obra y generan una cobertura hasta por 10 años, garantía por acabados que genera cobertura por 1 año después de entregado el proyecto; para obras que presentan más del tiempo establecido se deben realizar mantenimientos periódicos según descripción del constructor o necesidades del contratante que este caso sería la administración, quien debe asumir el recaudo, el proceso de selección del contratista, así como la adjudicación.

El planteamiento de este documento surge luego de observar una serie de errores que se presentan al momento de la adjudicación, ejecución y desarrollo de proyectos de mantenimiento en propiedad horizontal, permitiendo generar la gerencia o la interventoría de manera competente, reduciendo así el presupuesto y el cronograma. Actualmente no hay normativa de la interventoría en el sector privado el autor Jiménez Moriones manifiesta que: “La racionalidad de ambos tiene diferentes motivaciones, mientras que las condiciones del mercado guían las decisiones en el sector privado, el accionar del sector público se orienta hacia la solución y satisfacción de necesidades y oportunidades que mejoran la condición de vida y el bienestar de la población.” [6] sin embargo, se debe regir por las normas del derecho privado y se complementa con las normas del Código Civil, de Procedimiento Civil, del Código de Comercio, y demás normas aplicables

en materia de construcción en el ejercicio público, el arquitecto Edgar Fernando Vargas en su libro: Interventoría de obras públicas. Conceptualización y procedimentalización² describe “Aunque en nuestro medio el concepto de interventoría esté ligado completamente al sector de la construcción por haber sido el primero en implementar su aplicación, la acepción general abarca muchas ramas del proceder humano e implica la intervención o intermediación, la participación o la intersección en un asunto, la autorización o la –fiscalización– de acciones” [7]. El no tener una reglamentación para la interventoría en el sector privado, es bueno destacar que de una u otra forma la Ley 400 de 1997 [8], regula la obligatoriedad de requerir con una supervisión técnica sobre las obras que se ejecuten y surge la necesidad de contar bien sea con una firma especializada en este tipo de consultoría y asesoría, o con una persona natural con amplios conocimientos. [9]

1.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En los proyectos de mantenimiento en propiedad horizontal se evidencian falencias constantes en la ejecución de actividades, lo que puede conllevar al proyecto a tener reprocesos; tomando como referente la unidad residencial Roma III en la ciudad de Bogotá, donde no se planteó el cronograma y el presupuesto de manera adecuada desde la etapa inicial, surge la siguiente pregunta.

¿Cómo reducir el riesgo administrativo, desde la etapa de adjudicación del contrato civil, con miras a reducir riesgos de sobrecostos y retrasos del proyecto?

El desarrollo de este planteamiento orientara y desarrollara un lineamiento de manera implícita a lo largo del documento con la intención de tomar las lecciones aprendidas en el proyecto de mantenimiento de la unidad residencial Roma III, para evitar dichas falencias en futuros proyectos en la propiedad horizontal.

1.2.3. VARIABLES DEL PROBLEMA

Es variable dependiente el desarrollo de un proyecto de mantenimiento en propiedad horizontal está directamente relacionado con el cumplimiento de los tiempos y la estimación del cronograma, puesto que es de vital importancia seguir progresivamente el desarrollo de sus etapas [10], por lo que se deben programar en coordinación con la administración las actividades ajenas al proyecto y esenciales a la propiedad horizontal como lo son: el cuidado de la fitotectura³, aseo de zonas comunes, fumigaciones, etc. Estas deben ser atendidas de manera paralela al proyecto de mantenimiento, que requiere una previa coordinación.

² Procedimentalización: Pertenece o relativo al procedimiento

³Fitotectura: Conjunto de los vegetales propios de un lugar o región, o existentes en un terreno determinado.

Es una variable independiente el estado meteorológico, la lluvia podría generar retrasos en la aplicación de pinturas, resane o lavado de las superficies que pudiesen escurrir, así como el trabajo en alturas ya que puede ser un medio conductor de electricidad o de deslizamiento de los operarios, generando no solo un riesgo para el operario sino para el proyecto en general. “El riesgo es la probabilidad de que algún problema o suceso adverso afecte negativamente a los objetivos de la obra, fundamentalmente en relación al coste, al plazo y a la calidad.” [11]

Es una variable interviniente e independiente la llegada del material al sitio de obra, puesto que esto generaría una cadena de retrasos en cada uno de los procesos si no llega a tiempo, el autor Claex-Axel Andersson en su publicación refiere “La disposición de la obra dependerá de dos factores principales: el método y secuencia de operaciones a ser empleadas en la ejecución del trabajo y el espacio disponible. El método y la secuencia han sido considerados al mismo tiempo que el presupuesto y la propuesta eran preparados” [12].

Una variable cualitativa es la calidad del operario en la ejecución de las actividades, ya que un proceso deficiente ocasionaría reprocesos, gasto innecesario de material y lo más significativo es el retraso en el cronograma. Cuantitativa. [13]

Es una variable nominal el criterio que pueden presentar los residentes de la propiedad horizontal, ya que no cuentan con el conocimiento académico y técnico que pudiese requerir el proceso realizado y difiere del conocimiento del estado actual y real del área a intervenir.

A continuación, se muestra la tabla de variables del problema desarrollada para el documento.

Tabla 1 Variables del problema, fuente: Elaboración propia

TIPO DE VARIABLE	INDEPENDIENTE	DEPENDIENTE	INTERVINIENTE	CUALITATIVA	CUANTITATIVA	NOMINAL
Actividades esenciales a la propiedad horizontal.		X				
Estado meteorológico.	X					
Llegada de material.	X		X			
Calidad en la mano de obra.				X		
Sobrecostos.					X	
Falta de conocimiento de residentes de la propiedad horizontal.						X

1.3. JUSTIFICACIÓN

El presente documento para trabajo de grado busca hacer un análisis con respecto al manejo de los cronogramas y los presupuestos, tal como se ha mencionado anteriormente donde se han descrito las problemáticas y antecedentes que se presentan constantemente en los proyectos de mantenimiento en propiedad horizontal a nivel nacional, especificando en el objeto de estudio la finalidad al proyecto aplicado en la unidad residencial Roma III de la ciudad de Bogotá.

Teniendo en cuenta la experiencia que se ha tenido en los mantenimientos de propiedad horizontal, las falencias se presentan desde la etapa inicial donde no se desarrolla la correcta planeación del cronograma secuenciando las actividades con las fechas de estimación y es allí donde el presupuesto presentara una fuerte afectación con sobre costos, tal como se hizo referencia anteriormente en las variables del problema.

Desde el punto de vista de la gerencia de obras⁴ y la interventoría⁵, es importante que al desarrollar un proyecto de este tipo, se tenga en cuenta la correcta estructuración de lo que es un cronograma y un presupuesto para que no solo sea un proceso que se debe asumir, sino que se haga uso de herramientas o metodologías actualizadas existentes evitando afectaciones a terceros y el correcto funcionamiento de las actividades que se deben desarrollar al interior de la propiedad horizontal, por esta razón se escoge el planteamiento de la metodología AMEF de procesos (PFMEA - Process Failure Mode and Effects Analysis), [14] donde se identificaran los riesgos y fallos presentados en el objeto de estudio.

Tomando lo mencionado anteriormente, lo que se desea aportar por medio de este documento desde la óptica profesional y académica, es una visión de lo que deben desarrollar y promover los administradores de los conjuntos residenciales y contratistas, con el fin de que sea tomado como referente y eviten desarrollar las malas prácticas que podrían ocasionar diversos inconvenientes en la ejecución del proyecto, adicional a esto, que el objetivo de dicho proyecto finalice en el tiempo estimado, sin sobrecostos y con una percepción del control de calidad que debe ser objetivo frente a la estética desde la interventoría y la supervisión [15].

Finalmente se espera que se tenga la oportunidad de desarrollar una presentación ante la administración a cargo de la unidad residencial Roma III el consejo de copropietarios, evidenciando y retroalimentando sobre cuáles son las falencias y mejoras que se pueden hacer a través de un correcto análisis y desarrollo del cronograma, junto con la estructuración de los costos del presupuesto tratados en este documento desde la correcta aplicación de la interventoría o la supervisión.

⁴Gerencia de obras: Planear, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de proyectos de construcción.

⁵Interventoría: Es el control y vigilancia de las acciones del contratista, con el fin de lograr el cumplimiento de las obligaciones adquiridas en el contrato y sus elementos integrantes

1.4 CRONOGRAMA

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Cronograma											
					jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may
ANÁLISIS DE LA GESTIÓN Y PROPUESTA DE CONTROL, DEL CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL MANTENIMIENTO DE FACHADAS EN LA UNIDAD RESIDENCIAL ROMA III, EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.	230 días?	lun 3/08/20	vie 18/06/21	\$ 10.876.000,00	[Gantt bar spanning from August 2020 to June 2021]											
ETAPA INICIAL	16 días	lun 3/08/20	lun 24/08/20	\$ 910.000,00	[Gantt bar from 3/08/20 to 24/08/20]											
Propuesta de trabajo de grado interinstitucional U. Católica	3 días	lun 3/08/20	mié 5/08/20	\$ 320.000,00	[Gantt bar from 3/08/20 to 5/08/20]											
Estudio de viabilidad de la propuesta. U. Católica	16 días	lun 3/08/20	lun 24/08/20	\$ 0,00	[Gantt bar from 3/08/20 to 24/08/20]											
Propuesta de trabajo de grado interinstitucional U. Santo Tomas	7 días	jue 6/08/20	vie 14/08/20	\$ 320.000,00	[Gantt bar from 6/08/20 to 14/08/20]											
Estudio de viabilidad de la propuesta. U. Santo Tomas	6 días	lun 17/08/20	lun 24/08/20	\$ 270.000,00	[Gantt bar from 17/08/20 to 24/08/20]											
CONVENIO	12 días	mar 25/08/20	mié 9/09/20	\$ 0,00	[Gantt bar from 25/08/20 to 9/09/20]											
Comunicación entre universidades	4 días	mar 25/08/20	vie 28/08/20	\$ 0,00	[Gantt bar from 25/08/20 to 28/08/20]											
Proceso de convenio entre universidades.	8 días	vie 28/08/20	mié 9/09/20	\$ 0,00	[Gantt bar from 28/08/20 to 9/09/20]											
ASIGNACIÓN DE TUTORES Y AVAL	11 días	mié 9/09/20	mié 23/09/20	\$ 372.000,00	[Gantt bar from 9/09/20 to 23/09/20]											
Asignación de tutores	1 día	mié 9/09/20	mié 9/09/20	\$ 0,00	[Gantt bar on 9/09/20]											
Elaboración de documentos interinstitucionales	7 días	mié 9/09/20	jue 17/09/20	\$ 128.000,00	[Gantt bar from 9/09/20 to 17/09/20]											
Asignación de horario de tutorías	4 días	jue 17/09/20	mar 22/09/20	\$ 64.000,00	[Gantt bar from 17/09/20 to 22/09/20]											
Aval de la administración de la unidad residencial Roma III	2 días	mar 22/09/20	mié 23/09/20	\$ 180.000,00	[Gantt bar from 22/09/20 to 23/09/20]											
PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	1 día	jue 24/09/20	jue 24/09/20	\$ 148.000,00	[Gantt bar on 24/09/20]											
Primera tutoría	1 día	jue 24/09/20	jue 24/09/20	\$ 64.000,00	[Gantt bar on 24/09/20]											
Presentación del tema a trabajar y explicación de ítems	1 día	jue 24/09/20	jue 24/09/20	\$ 64.000,00	[Gantt bar on 24/09/20]											
Aval de los tutores	1 día	jue 24/09/20	jue 24/09/20	\$ 20.000,00	[Gantt bar on 24/09/20]											
RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	2 días	vie 25/09/20	lun 28/09/20	\$ 280.000,00	[Gantt bar from 25/09/20 to 28/09/20]											
Verificación del contrato del proyecto	1 día	vie 25/09/20	vie 25/09/20	\$ 120.000,00	[Gantt bar on 25/09/20]											
Revisión del cronograma y presupuesto del proyecto	1 día	vie 25/09/20	lun 28/09/20	\$ 80.000,00	[Gantt bar from 25/09/20 to 28/09/20]											
Análisis de retrasos en el proyecto	1 día	vie 25/09/20	vie 25/09/20	\$ 80.000,00	[Gantt bar on 25/09/20]											
ETAPA 1 - PRIMER SEMESTRE	38 días	mar 29/09/20	jue 19/11/20	\$ 3.724.000,00	[Gantt bar from 29/09/20 to 19/11/20]											
Título del documento	1 día	mar 29/09/20	mar 29/09/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 29/09/20]											
Línea de investigación	1 día	mar 29/09/20	mar 29/09/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 29/09/20]											
Planteamiento del problema	1 día	mar 29/09/20	mar 29/09/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 29/09/20]											
Busqueda de referentes	1 día	mié 30/09/20	mié 30/09/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 30/09/20]											
Antecedentes del problema	1 día	mié 30/09/20	mié 30/09/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 30/09/20]											
TUTORIA 2	1 día	jue 1/10/20	jue 1/10/20	\$ 0,00	[Gantt bar on 1/10/20]											
Primer planteamiento de pregunta problema	2 días	vie 2/10/20	lun 5/10/20	\$ 120.000,00	[Gantt bar from 2/10/20 to 5/10/20]											
Correcciones de ítems anteriores	2 días	lun 5/10/20	mar 6/10/20	\$ 240.000,00	[Gantt bar from 5/10/20 to 6/10/20]											
Envío de avances del documento	1 día	mié 7/10/20	mié 7/10/20	\$ 4.000,00	[Gantt bar on 7/10/20]											
TUTORIA 3	1 día	jue 8/10/20	jue 8/10/20	\$ 0,00	[Gantt bar on 8/10/20]											
Correcciones de avances	2 días	vie 9/10/20	lun 12/10/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar from 9/10/20 to 12/10/20]											
Estudio de variables del problema	2 días	vie 9/10/20	lun 12/10/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar from 9/10/20 to 12/10/20]											
Planteamiento de las variables del problema	1 día	mar 13/10/20	mar 13/10/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar on 13/10/20]											
Envío de avances del documento	1 día	mié 14/10/20	mié 14/10/20	\$ 4.000,00	[Gantt bar on 14/10/20]											
TUTORIA 4	1 día	jue 15/10/20	jue 15/10/20	\$ 0,00	[Gantt bar on 15/10/20]											
Correcciones de avances	1 día	vie 16/10/20	vie 16/10/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 16/10/20]											
Busqueda de referentes	2 días	vie 16/10/20	lun 19/10/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar from 16/10/20 to 19/10/20]											
Justificación del documento	2 días	lun 19/10/20	mar 20/10/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar from 19/10/20 to 20/10/20]											
Envío de avances del documento	1 día	mié 21/10/20	mié 21/10/20	\$ 4.000,00	[Gantt bar on 21/10/20]											
TUTORIA 5	1 día	jue 22/10/20	jue 22/10/20	\$ 0,00	[Gantt bar on 22/10/20]											
Correcciones de avances	2 días	vie 23/10/20	lun 26/10/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar from 23/10/20 to 26/10/20]											
Planteamiento de objetivos	3 días	vie 23/10/20	mar 27/10/20	\$ 192.000,00	[Gantt bar from 23/10/20 to 27/10/20]											
Envío de avances del documento	1 día	mié 28/10/20	mié 28/10/20	\$ 4.000,00	[Gantt bar on 28/10/20]											
TUTORIA 6	1 día	jue 29/10/20	jue 29/10/20	\$ 0,00	[Gantt bar on 29/10/20]											
Correcciones de avances	1 día	vie 30/10/20	vie 30/10/20	\$ 48.000,00	[Gantt bar on 30/10/20]											
Busqueda de referentes	2 días	vie 30/10/20	lun 2/11/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar from 30/10/20 to 2/11/20]											
Articulación de información recopilada con el marco de referentes	2 días	lun 2/11/20	mar 3/11/20	\$ 192.000,00	[Gantt bar from 2/11/20 to 3/11/20]											
Anexo de tablas demográficas	1 día	mar 3/11/20	mar 3/11/20	\$ 96.000,00	[Gantt bar on 3/11/20]											
Elaboración del presupuesto y cronograma	1 día	mar 3/11/20	mar 3/11/20	\$ 192.000,00	[Gantt bar on 3/11/20]											



Ilustración 1 Cronograma de Actividades Desarrollo Monografía, Fuente: Elaboración Propia

1.5 PRESUPUESTO

La estimación presupuestal para el desarrollo del documento se establece por medio del tiempo empleado por los profesionales en ingeniería y arquitectura que se desempeñan como directores, dos profesionales en arquitectura quienes desarrollan la autoría de la monografía, se estima en veinticinco millones de pesos, los cuales son cuantificados de manera global según etapa o entregable en función del tiempo de dedicación para el desarrollo de este, equipos de cómputo, espacio de trabajo que contiene, mobiliario y servicios públicos, para conexión remota. A continuación, se relaciona los ítems contemplados para desarrollar el documento.

Tabla 2 Presupuesto elaboración de documento, Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDAD		PRESUPUESTO
1	ETAPA INICIAL	
1.1	Propuesta de trabajo de grado interinstitucional U. Católica	\$ 320.000,00
1.2	Estudio de viabilidad de la propuesta. U.Católica	
1.3	Propuesta de trabajo de grado interinstitucional U. Santo Tomas	\$ 320.000,00
1.4	Estudio de viabilidad de la propuesta. U. Santo Tomas	\$ 270.000,00
	TOTAL	\$ 910.000,00
2	CONVENIO	
2.1	Comunicación entre universidades.	
2.2	Proceso de convenio entre universidades.	
3	TUTORIAS	
3.1	Asignación de tutores	
3.2	Elaboración de documentos interinstitucionales	\$ 128.000,00
3.3	Asignación de horario de tutorías.	\$ 64.000,00
3.4	Primera tutoría	\$ 180.000,00
###	TOTAL	\$ 372.000,00
4	PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	
4.1	Presentación del tema a trabajar y explicación de ítems.	\$ 64.000,00
4.2	Aval de los tutores	\$ 64.000,00
4.3	Aval de la administración de la unidad residencial	\$ 20.000,00
###	TOTAL	\$ 148.000,00
5	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	
5.1	Verificación del contrato del proyecto	\$ 120.000,00
5.2	Revisión del cronograma y presupuesto	\$ 80.000,00
5.3	Análisis de retrasos en el proyecto	\$ 80.000,00
	TOTAL	\$ 280.000,00
6	ETAPA 1 - PRIMER SEMEESTRE	
6.1	Título del documento	\$ 48.000,00
6.2	Línea de investigación	\$ 48.000,00
6.3	Planteamiento del problema	\$ 48.000,00
6.4	Búsqueda de referentes	\$ 48.000,00
6.5	Antecedentes del problema	\$ 48.000,00
6.6	Tutoría 2	
6.7	Primer planteamiento de pregunta problema	\$ 120.000,00
6.8	Correcciones de ítems anteriores	\$ 240.000,00
6.9	Envío de avances del documento	\$ 4.000,00
6.10	Tutoría 3	
6.11	Correcciones de avances	\$ 48.000,00
6.12	Estudio de las variables del problema	\$ 96.000,00
6.13	Planteamiento de las variables del problema	\$ 96.000,00
6.14	Envío de avances del documento	\$ 4.000,00
6.15	Tutoría 4	
6.16	Correcciones de avances	\$ 48.000,00
6.17	Búsqueda de referentes	\$ 96.000,00
6.18	Justificación del documento	\$ 96.000,00

6.19	Envío de avances del documento	\$ 4.000,00
6.20	Tutoría 5	
6.21	Correcciones de avances	\$ 96.000,00
6.22	Planteamiento de objetivos	\$ 192.000,00
6.23	Envío de avances del documento	\$ 4.000,00
6.24	Tutoría 6	
6.25	Correcciones de avances	\$ 48.000,00
6.26	Búsqueda de referentes	\$ 96.000,00
6.27	Articulación de información recopilada con el marco de referentes	\$ 192.000,00
6.28	Anexo de tablas demográficas	\$ 96.000,00
6.29	Avance de presupuesto y cronograma	\$ 192.000,00
6.30	Envío de avances del documento	\$ 4.000,00
6.31	Tutoría 7	
6.32	Búsqueda de referentes estado del arte	\$ 120.000,00
6.33	Estructuración del estado del arte	\$ 220.000,00
6.34	Metodología	\$ 240.000,00
6.35	Productos a entregar	\$ 48.000,00
6.36	Resultados esperados e impactos	\$ 48.000,00
6.37	Estrategias de comunicación	\$ 48.000,00
6.38	Envío de avances del documento	\$ 48.000,00
6.39	Tutoría 8	
6.40	Revisión del documento por parte de los jurados	\$ 150.000,00
6.41	Correcciones al documento	\$ 190.000,00
6.42	Envío del anteproyecto finalizado y corregido	\$ 240.000,00
6.43	Tutoría 9	\$ 360.000,00
	TOTAL	\$ 3.724.000,00
7	ETAPA 2 - PRIMER SEMESTRE	
7.1	Entrega No. 1 a los jurados	\$ 240.000,00
7.2	Revisión No. 1 de los jurados - correcciones	\$ 180.000,00
7.3	Elaboración de las correcciones de los jurados	\$ 190.000,00
7.4	Elaboración del video explicativo del anteproyecto	\$ 220.000,00
7.5	Entrega No.2 a los jurados con las correcciones atendidas	\$ 240.000,00
7.6	Entrega de video de presentación del anteproyecto	\$ 180.000,00
7.7	Revisión No. 2 y aval de los jurados	\$ 280.000,00
	TOTAL	\$ 1.530.000,00
8	ETAPA 1 - SEGUNDO SEMESTRE	
8.1	Inicio de la segunda etapa del documento	\$ 48.000,00
8.2	Desarrollo de la investigación con la metodología AMEF	\$ 48.000,00
8.3	Desarrollo de los objetivos planteados	\$ 48.000,00
8.4	Dar respuesta implícita en el documento a la pregunta de investigación	\$ 48.000,00
8.5	Desarrollar un mapa de procesos	\$ 48.000,00
8.6	Determinar los pasos críticos del proceso	\$ 120.000,00
8.7	Determinar las fallas potenciales de cada paso	\$ 120.000,00
8.8	Determinar los efectos de las fallas potenciales	\$ 240.000,00
8.9	Evaluar la severidad de las fallas potenciales	\$ 4.000,00
8.10	Elaboración de una matriz de fallas, efectos y evaluación	\$ 120.000,00
8.11	Indicar las causas de cada falla	\$ 48.000,00
8.12	Evaluar la ocurrencia de las fallas	\$ 96.000,00
8.13	Indicar los controles (medidas de detección) que se tienen para detectar las fallas	\$ 96.000,00
8.14	Evaluación de los controles de medidas de detección	\$ 4.000,00
8.15	Obtener el número de prioridad de riesgo para cada falla	\$ 120.000,00
8.16	Ejecutar acciones preventivas, correctivas o de mejora	\$ 48.000,00
8.17	Correcciones de tutores	\$ 96.000,00
8.18	Elaboración de correcciones de tutores	\$ 96.000,00
8.19	Presentación de correcciones a tutores	\$ 4.000,00
	TOTAL	\$ 1.452.000,00
9	ETAPA 2 - SEGUNDO SEMESTRE	
9.1	Entrega No. 1 a los jurados	\$ 480.000,00
9.2	Revisión No. 1 de los jurados - correcciones	\$ 360.000,00
9.3	Elaboración de las correcciones de los jurados	\$ 240.000,00
9.4	Entrega No.2 a los jurados con las correcciones atendidas	\$ 360.000,00
9.5	Revisión No. 2 y aval de los jurados	\$ 360.000,00
9.6	Socialización de la investigación ante el ente administrativo del conjunto	\$ 480.000,00

9.7	Sustentación del proyecto	\$ 180.000,00
	TOTAL	\$ 2.460.000,00
	TOTAL DESARROLLO MONOGRAFIA	\$ 10.876.000,00

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la gestión del cronograma y del presupuesto del mantenimiento de fachadas en la unidad residencial Roma III en la ciudad de Bogotá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1 Identificar los fallos frecuentes generados en el análisis, consecución y ejecución del presupuesto y cronograma de la unidad residencial Roma III, específicamente en el contrato de mantenimiento de fachadas.
- 2.2.2 Caracterizar bajo la herramienta AMEF, los fallos generados en la etapa de proyecto y ejecución para una correlación a través de la matriz de riesgo
- 2.2.3 Establecer una ficha de control que permita en la etapa de licitación, tener mayor control de la administración de la unidad en aspectos a considerar de mayor riesgo en el análisis
- 2.2.4 Identificar las operaciones que puedan mejorar el ejercicio de mantenimiento de fachadas en propiedad horizontal y generar acciones preventivas a los riesgos y falencias presentados constantemente
- 2.2.5 Presentación y socialización de resultados ante el ente administrativo de la unidad residencial Roma III, con el fin de reducir malas prácticas en la revisión y adjudicación de otros proyectos.

3 MARCO DE REFERENCIA

A partir del análisis, la investigación y la documentación de los requerimientos que se puedan presentar en un proyecto de obra civil o mantenimientos en propiedad horizontal avalados dentro de la Ley 675 de 2001 Art. 82. “obligaciones de mantenimiento, reparación y mejoras”. [5] y más aún sobre la interventoría o supervisión del mismo, la ley 14 de 1975 establece que son profesionales quienes pueden orientar sobre diversos factores normativos que regulan este tipo de ejecuciones, de igual manera la universidad nacional de Colombia describe que “Durante la ejecución del contrato y para garantizar que el proceso se realiza de acuerdo con éstos términos de referencia, también es usual contratar los servicios de entes de control agrupados por áreas o por el total del proyecto denominados interventores” [16] así como las distintas metodologías que implican un control determinante de los procesos que se llevan a cabo, permitiendo de esta manera una correcta finalización dentro del tiempo establecido en la gestión del cronograma;” [17, p. 173]. El control y seguimiento de dicho proyecto está orientado y soportado por los manuales de interventoría públicos o privados, que buscan ante el contratante, hacer un seguimiento preciso del presupuesto o gestión de costos [17, p. 231], garantizando el correcto uso de los recursos.

El mejoramiento de los procesos durante la ejecución, parte de la correcta ejecución de la interventoría o supervisión del proyecto, siendo así la representación ante el contratante con el fin de garantizar la inversión [18], realizar una prevención sobre los posibles riesgos e incumplimientos y ejecutar el control preciso del contrato, impartiendo correctas instrucciones en cada uno de los procesos con el único fin de ejercer un preciso y adecuado control de calidad. [19]

La información o análisis sobre la correcta ejecución de los procesos y controles al interior de un proyecto en el sector privado es limitada en referentes a investigar, es por ello que se han tomado documentos que tratan el sector público, tal como lo establece el autor José Eurípides Parra en su libro “El contrato de interventoría” [20], por lo que nos lleva a profundizar sobre referentes que tratan el ámbito público y la contratación estatal con el fin de dar soporte al documento.

Desde la teoría existe el planteamiento y la necesidad de implementar la metodología AMEF de procesos (PFMEA - Process Failure Mode and Effects Analysis), también los lineamientos de la gestión del cronograma y la gestión de presupuestos descritos en el PMBOK [17], le dieron una orientación al documento sin tener que llegar a realizar una comparativa entre las dos metodologías; así mismo desde la teoría del arquitecto Heriberto Vidal en su libro “Interventoría de edificaciones: para arquitectos, ingenieros, constructores y tecnólogos” [21] quien es el único a nivel nacional, que profundiza en la interventoría del sector público y privado, se toma como ejemplo para el desarrollo de la interventoría al interior de la propiedad horizontal.

La ley 675 [5] el capítulo I Artículo 4 precisa que para tener el título de propiedad horizontal debe estar sometida a su régimen, se debe registrar en la oficina de

instrumentos públicos y quien haga tal inscripción queda como persona jurídica, tal como lo indica la ley; así mismo el Artículo 3 trata todos los bienes comunes esenciales, no esenciales e indica cuál será el proceso del mantenimiento de la propiedad horizontal y el pago del mismo, que vendrá precisado en cuotas extraordinarias de expensas comunes que se entienden como necesarias.

Actualmente la ciudad de Bogotá cuenta con 7.413.000 Millones de habitantes, la localidad (8) de Kennedy cuenta con 1.252.014 siendo la segunda localidad más poblada de la capital, [22], la población asentada en la localidad se divide en estratos 2 y 3, [23] el conjunto residencial Roma III PH cuenta con 2.980 habitantes de los cuales el 65% son considerados adulto mayor.

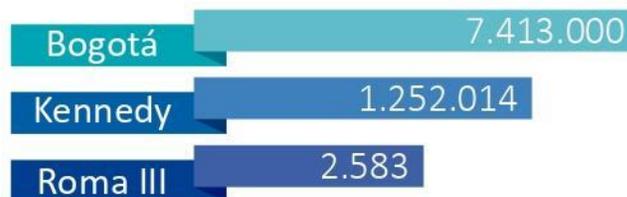


Ilustración 2 Demografía población de Bogotá, Fuente Elaboración propia



Ilustración 3 Estratificación población de Bogotá, Fuente Elaboración propia

La unidad residencial Roma III se encuentra ubicado la ciudad de Bogotá D.C en el centro del país, en el departamento de Cundinamarca, el cual limita con los departamentos de Boyacá, Casanare, Caldas, Huila, Meta, Tolima. La ciudad de Bogotá, la cual está dividida en 20 localidades y al interior de las mismas por unidades de planeamiento zonal (UPZ), el proyecto está en localidad de Kennedy (8) en el barrio Ciudad Roma y sus coordenadas son: Latitud 4.61215694, Longitud -74.17225027.



Imagen 2 Imagen del proyecto Bogotá - Colombia. Elaboración propia

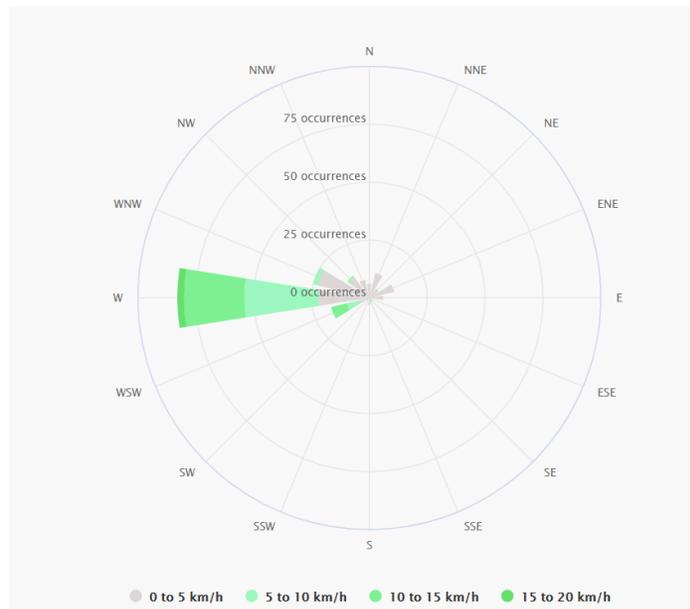


Ilustración 4 Vientos en Bogotá, Fuente: MeteoBlue.com

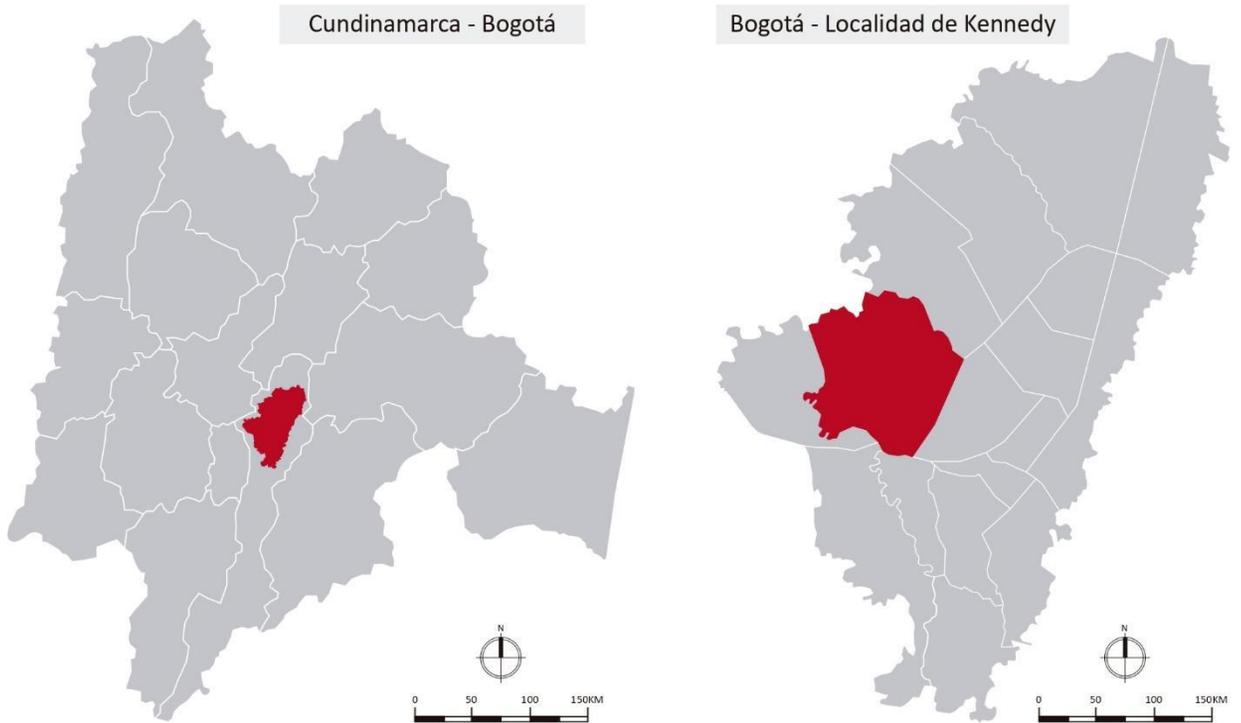


Ilustración 5 Ubicación Bogotá en el departamento, Fuente elaboración propia.

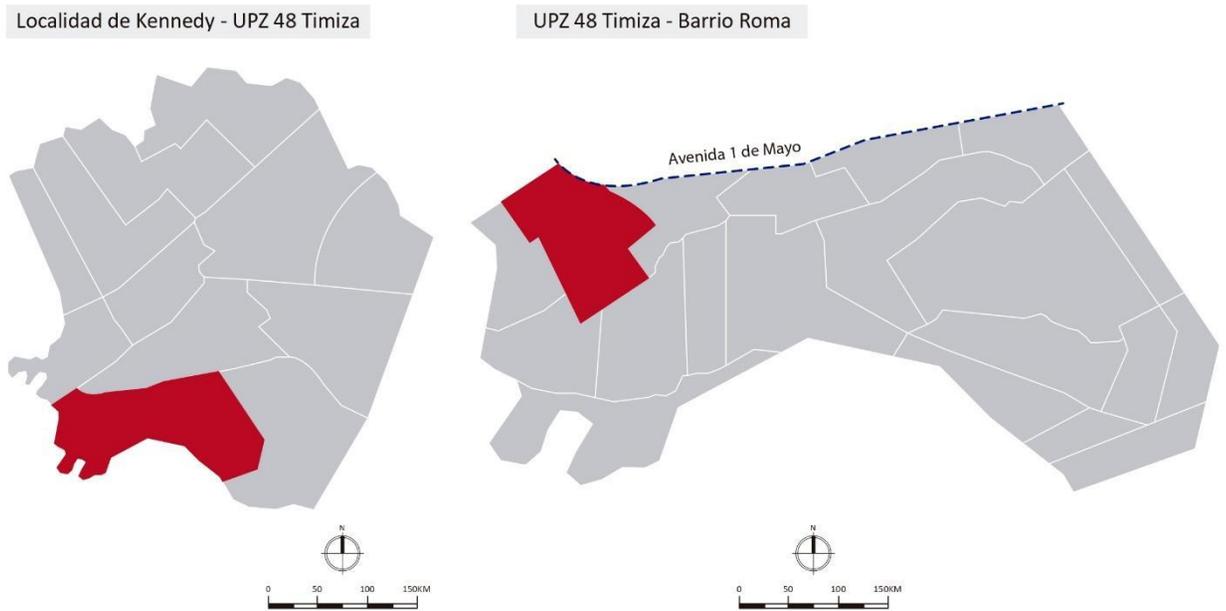


Ilustración 6 Ubicación Sector Localidad, Fuente elaboración propia.

Barrio Roma - U.R. Roma III

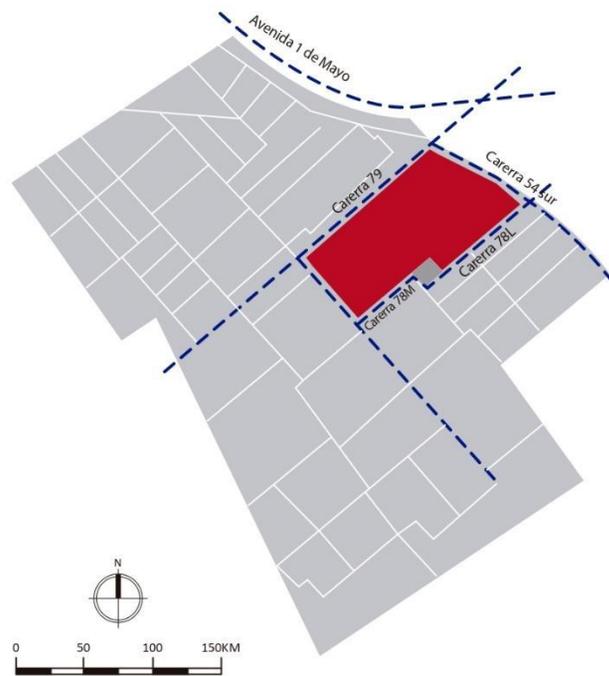


Ilustración 7 Ubicación proyecto Upz, Elaboración propia.

3.1 ESTADO DEL ARTE.

Para el desarrollo del estado del arte, se hizo una búsqueda en la base de datos Scopus relacionando palabras claves de interventoría y mantenimientos, donde no se encontraron títulos pertinentes para tomar como referentes al documento; Los artículos citados en el presente ítem fueron tomados de la base de datos Cray y en direcciones de internet, con el fin de dar soporte al planteamiento y desarrollo de la investigación.

Desde el ámbito internacional, y desde el planteamiento que realizan algunos entes o instituciones de seguimiento y vigilancia en contratos de obra civil o procesos que requieran una fiscalización para la protección del patrimonio de manera pública o privada, se encontró que: desde el enfoque en el territorio norte Americano la interventoría o la supervisión de un proyecto, el autor Paulo Vásquez refiere que “Un proyecto se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin contravenir las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada”. [24]. Es un proceso que controla la ejecución de las etapas, adicional a esto orienta el trabajo del contratista y forma parte directa del contrato, evaluando posibles riesgos y priorizando acciones de control, debe determinar de manera conjunta los

medios para evaluar al contratista y su personal, y el desempeño en cumplimiento de su obligación, el boletín oficial del condado de Washington Report On Social Service Contracting Practices. Refiere en su traducción que: “*el interventor debe vigilar con eficiencia el desempeño del contratista y el cumplimiento de sus obligaciones y se destaca como recursos suficientes significa que el personal tenga las habilidades adecuadas, entrenamiento necesario y acceso a ayudas especializadas para evaluar los entregables el desempeño del contratista*” [25].

Para el caso de Europa y en especial en Francia, donde se estableció que: para hacer una excelente interventoría y una supervisión precisa se debe promover o efectuar un sistema de gestión y control de proyectos, en su alocución Alhan Cohen en el seminario internacional de interventoría y seguimiento de proyectos, realizado en la ciudad de Bogotá en el año 2009, menciona cinco ejes fundamentales “*Trazabilidad, responsabilización, controles, auditoria del sistema y valoración de resultados*”, *permitiendo alcanzar el objeto y el objetivo esperado*”. [26].

Así mismo aparece el profesional denominado quantity surveyor ⁶ quien tiene la tarea de determinar el presupuesto del proyecto, estimar cantidades de obra, preparar la contratación y documentación (estimación cuantitativa) y los documentos de control de costos, administrar contratos y preparar las cuentas finales del proyecto. [27].

En Francia surge el économiste de la construction⁷ quien de manera paralela puede ayudar al ente o contratista a confrontar las propuestas de las empresas que pudiesen realizar el proyecto, estimar costos, especificaciones y puede supervisar el avance de la obra a manera de consultoría, garantizando que se respeta el presupuesto. Las responsabilidades que pueden representar el *quantity surveyor*, *el économiste de la construction*, pueden variar según la región, sin embargo la similitud en cada una de las funciones específicas, dentro de un proyecto o ejecución de obra civil, permite realizar un paralelo con la interventoría o la supervisión en Colombia, encontrando similitudes en las mismas.

Por otra parte, en América latina surge la figura del supervisor o representante de la entidad quien realiza la consultoría, previa o durante la ejecución del proyecto, sin embargo no hace parte del vínculo legal y contractual, pero si es la figura que manifiesta los requerimientos o planteamientos a la entidad contratante, o en el caso mismo a la interventoría, evitando así restar atribuciones a la interventoría, quien si es garante técnica, administrativa y financiera ante los entes contratantes. [9] por otra parte el autor Ismael Farrando declara: “Sin embargo, en caso de delegación se impone, por la naturaleza del contrato, que la Administración controle y dirija el contrato de consultoría a través de otro órgano usualmente denominado supervisión, cuidando no superponer las atribuciones y funciones de la supervisión

⁶ Quantity surveyor: es el nombre que en Reino Unido y, por extensión, en la mayor parte del mundo anglosajón, se utiliza para designar a la persona encargada de la medición y presupuesto de los proyectos de construcción.

⁷ Economiste de la construction: El economista de la construcción determina el precio total de una construcción. Puede ayudar al cliente a comparar las propuestas de las empresas que respondieron a la licitación. Supervisa el avance de la obra para comprobar que se respeta el presupuesto.

con las de la inspección delegada, y siempre según la medida en que dicha delegación se haya producido” [28].

En Colombia aparece la interventoría o la supervisión como compromiso ético y como necesidad de corroborar las labores del contratista o los contratistas que pudiesen ahondar en temas de corrupción, detrimento del patrimonio o simplemente inexperiencia ocasionando sobrecostos, retrasos y errores técnicos que pudiesen afectar al ente contratante, bien sea público o privado, en su libro Sanchez Henao refiere que “De la misma manera, así como la reglamentación sobre interventoría es incipiente, si miramos textos o publicaciones sobre el tema el panorama es aún más desolador; es por eso que hablar de interventoría de proyectos y obras en Colombia no es fácil, es poco lo que se ha tratado sobre el tema en cuanto a publicaciones se refiere, y su bibliografía es muy escasa” [9]

4 METODOLOGIA

4.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO

Desde el ejercicio de la interventoría o la supervisión y con conocimiento sobre cada uno de los procesos, que se puedan desarrollar en los mantenimientos de la propiedad horizontal, se evidencia la necesidad de plantear la utilización del modelo AMEF [29] (PFMEA) de procesos para la identificación de fallas, dado que el proceso o la fase en que fue requerida la interventoría se implementó sobre la ejecución, por lo que no se cuantificó y se proyectó de manera adecuada el desarrollo del proyecto. Es por esto que surge la necesidad de plantear el modelo AMEF que orientado de manera académica puede mejorar el ejercicio y aplicación técnica sobre el planteamiento de la gestión del cronograma, así como controlar de forma correcta la inversión o gasto del presupuesto de mantenimiento de fachadas en la unidad residencial Roma III.

De manera bibliográfica se encontró que era necesario identificar cada una de las falencias en los procesos y la importancia necesaria para desarrollar el control, la elaboración de pliegos, cantidades de obra, Maldonado Contreras en su libro describe “siendo parte del objeto del Contrato, se debe poseer la totalidad de las cantidades de obra de las diferentes actividades, con su respectivo precio unitario, para cuando se vaya a hacer mediciones de avance de las mismas, se confronten y se tenga claridad de los porcentajes ejecutados con respecto al programa y así obtener la información real de cómo se encuentra el avance”. [30] el proceso de contratación, los manuales de interventoría, los manuales de aplicación de materiales, los decretos que fundamentan los mantenimientos en la propiedad horizontal, así como los códigos administrativos que atañen al vínculo contractual de las partes.

Según la metodología de la investigación desarrollada por Hernández Sampieri [31, p. 36] que expone sobre los enfoques de la investigación, de los cuales se van abordar de manera mixta, que abarca el enfoque cuantitativo que plantea las características presupuestales, el cronograma y los fenómenos que se desarrollan durante la ejecución del proyecto, los fallos que se presentan en los procesos de contratación, de ejecución, de cuantificación, según Burbano “porque los objetivos deben ser mensurables y su alcance requiere la destinación de recursos durante el periodo fijado como horizonte de planeamiento; es formal porque exige la aceptación de quienes están al frente de la organización” [32] y de manera cualitativa la valoración técnica sobre los procesos efectuados en los mantenimientos de fachada, así mismo los alcances que están implícitos en la ejecución de los requerimientos de la propiedad horizontal, en medida del objeto del contrato, mediante un control de calidad preciso.

Es importante destacar que la metodología AMEF es precisa para trabajar en los enfoques cuantitativos, como cualitativos reconociendo un resultado preciso producto del análisis de los procesos, permitiendo la réplica o aplicación en otros

proyectos.

4.2 INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS

A continuación, se relaciona cada fase de trabajo y su respectiva metodología

Tabla 3 Fases de trabajo y Metodología, Fuente: Elaboración propia

ITEM	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	HERRAMIENTAS
1	Identificar los fallos frecuentes generados en el análisis, consecución y ejecución del presupuesto y cronograma de la unidad residencial Roma III, específicamente en el contrato de mantenimiento de fachadas.	1. Determinar los pasos críticos del proceso.	1. Contrato del proyecto.
		2. Determinar las fallas potenciales de cada paso.	2. Presupuesto estimado del proyecto.
		3. Determinar los efectos de las fallas potenciales.	3. Juicio de expertos.
2	Caracterizar bajo la herramienta AMEF, los fallos generados en la etapa de proyecto y ejecución para una correlación a través de la matriz de riesgo.	1. Evaluar la severidad de las fallas potenciales.	1. Contrato del proyecto.
		2. Indicar las causas de cada falla.	2. Bitácora de interventoría.
		3. Evaluar la ocurrencia de las fallas.	3. Fotografías y videos del proceso de la obra.
3	Establecer una ficha de control que permita en la etapa de licitación, tener mayor control de la administración de la unidad en aspectos a considerar de mayor riesgo en el análisis.	1. Indicar las medidas de detección para detectar las fallas.	1. Contrato del proyecto.
		2. Evaluar los controles de las medidas de detección.	2. Juicio de expertos.
4	Identificar las operaciones que puedan mejorar el ejercicio de mantenimiento de fachadas en propiedad horizontal y generar acciones preventivas a los riesgos y falencias presentadas constantemente.	1. Obtener y determinar el número de prioridad de cada riesgo para cada falla y su correctivo.	1. Contrato del proyecto.
		2. Asignar el correctivo a cada falla presentada.	2. Juicio de expertos.
		3. Ejecutar las acciones preventivas, correctivas o de mejora.	3. Fotografías y videos del proceso de la obra.
5	Presentación y socialización de resultados ante el ente administrativo de la unidad residencial Roma III, con el fin de reducir malas prácticas en la revisión y adjudicación de otros proyectos.	1. Coordinar una reunión con la administración y el consejo.	1. Presentación del proyecto en PowerPoint.

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El proyecto involucra a una serie de figuras donde cada uno de ellos desempeña su rol: los habitantes de la unidad residencial Roma III quienes son los directamente beneficiados del mantenimiento de fachadas la cual fue mencionada en la página 16 del presente documento, la administración quien es la representante legal de la unidad residencial, sus residentes y es el directamente responsable de las ejecuciones, la interventoría como profesionales en arquitectura e ingeniería quienes son los responsables del control administrativo, técnico y financiero, y el contratista quien es la empresa destinada al cumplimiento del objeto.

4.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

Este documento tiene como alcance identificar los fallos presentados en las etapas del proyecto y su ejecución, bajo los lineamientos de la metodología AMEF (PFMEA) de procesos, estableciendo una ficha de control que permita tener más control en la etapa de licitación y mejorar las operaciones de proyectos de mantenimiento, generando acciones preventivas a los riesgos presentados constantemente; finalmente presentar y socializar los resultados ante la administración de la unidad residencial Roma III.

El documento se limita en la información existente, ya que la bibliografía es limitada y se enfoca en el sector público, las fuentes consultadas direccionan su investigación a la interventoría o la supervisión en la contratación estatal, que si bien es un referente que precisa muchas etapas, divaga sobre los procesos que deben seguirse, controlarse y cuantificarse desde el sector privado, la caracterización propia de los contratos y los entes encargados de vigilar y supervisar.

5 PRODUCTOS A ENTREGAR

Para el desarrollo de este ítem se entregará una herramienta para el análisis de la gestión y la propuesta de control del cronograma y presupuesto para el mantenimiento de fachadas en la unidad residencial Roma III, desde el modelo AMEF, partiendo del análisis de fallas potenciales, lo cual evitará retrasos, sobrecostos y posibles malas prácticas.

Esto permite un modelo de consultoría e interventoría para otras entidades, propiedades horizontales o sectores privados que lo requieran, lo tomen como ejemplo o referente y sea aplicado a las particularidades de cada caso, con el fin de poder ejercer un control preciso sobre otro tipo de proyectos u obras civiles que pudiesen ejecutarse, aplicado desde la interventoría, la supervisión de las actividades o gerencia de proyectos, ya sea desde la etapa inicial o la adjudicación, hasta la etapa de finalización o aprobación de los residentes y administradores.

6 ENTREGA DE RESULTADOS E IMPACTOS

La presentación o sustentación de este documento hace parte de un modelo que puede presentarse a la Unidad residencial Roma III, así mismo puede ser un punto de partida para futuras adjudicaciones de proyectos que la propiedad horizontal pueda desarrollar; De igual manera estos resultados pueden proyectarse hacia otros entes que puedan requerir de un control técnico, administrativo o financiero, así como de interventoría o supervisión.

La resolución de los objetivos se manifestará con forme a los lineamientos descritos en los *objetivos específicos* y se listaran a continuación.

Desde la etapa inicial del proyecto se presentaron una serie de fallos frecuentes en las diferentes etapas del proyecto; a continuación, se presenta un cuadro comparativo donde se evidencia la correcta ejecución de diferentes procesos y cómo se llevó a cabo en el proyecto. Esto dando respuesta a:

(Objetivo específico Numero 1) *Identificar los fallos frecuentes generados en el análisis, consecución y ejecución del presupuesto y cronograma de la unidad residencial Roma III, específicamente en el contrato de mantenimiento de fachadas. (Ver tabla 4).*

Tabla 4 Condicionantes para la elaboración del presupuesto y el cronograma, Fuente: elaboración propia

CONDICIONANTES PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO Y EL CRONOGRAMA		
ITEM	NORMATIVA	RESULTADO
COMPETENCIA PARA CELEBRAR CONTRATOS	Según el artículo 6 de la ley 80 de 1993 [33], se debe “Fijar la exigencia de capacidad de contratación en sólo uno de los integrantes de los consorcios o de las uniones temporales, cuando se busca limitar la determinación de la capacidad de contratación, frente a uno de los asociados en cumplimiento del deber de planeación y de previsibilidad que debe tener en cuenta la entidad contratante a fin de seleccionar objetivamente al contratista”.	Para el desarrollo de este proyecto, se adjudicó el contrato a la empresa legalmente constituida como persona jurídica, que además de presentarse como contratista a su vez manifestaba contar con una planta física para la fabricación de insumos de pintura. Por otra parte el contratante al estar sometido a propiedad horizontal, debería contar con personería jurídica avalada por la alcaldía de Bogotá.
TIPO DE CONTRATO	Según el Artículo 968 del Código de Comercio: [34] “El suministro es el contrato por el cual una parte se obliga, a cambio de una contraprestación, a cumplir en favor de otra, en forma independiente, prestaciones periódicas o continuadas de cosas o servicio.”	Se determina que el contrato se debe ejecutar a todo costo, lo cual incluye: Suministro, instalación, mano de obra, transporte de material y la aplicación del mismo.

<p>PRESUPUESTO DEL CONTRATO (tomado del contrato de obra elaborado para la unidad residencial Roma III)</p>	<p>Clausula tercer precio del contrato. [3] Que resulta de multiplicar las cantidades de obra aproximada contratada por sus precios unitarios fijos. PARAGRAFO 1º.- El valor aquí indicado incluye toda clase de costos inherentes a suministro de materiales, mano de obra, prestaciones sociales y demás obligaciones laborales, transportes y toda clase de impuestos.</p>	<p>El presupuesto del proyecto se debe basar en la correcta planificación de los APU, las cantidades de obra a ejecutar, el control de gastos y los parámetros que podían injerir para generar un margen de utilidad sobre el proyecto.</p>
<p>DELIMITACIÓN DEL PRESUPUESTO</p>	<p>La implementación de APU (análisis de precios unitarios) es un ejercicio sistemático, que debe incluirse por el contratista para cumplir a cabalidad el ejercicio a desarrollar, los valores estimados en los APU permiten precisar el costo parcial o total de la obra. Así mismo desintegra la planeación del cronograma basado en tiempo estimado y costo de la actividad.</p>	<p>La cuantificación de materiales no fue acertada con el área a intervenir, sin embargo, el contratista al ser fabricante de materias primas en este caso pintura, mitigaba este impacto superfluamente, sin evidenciar los costos que podía representar en el trasfondo.</p>
<p>DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES (tomado del contrato de obra elaborado para la unidad residencial Roma III)</p>	<p>Clausula segunda del contrato - Antecedentes del contrato [3] suscrito: Si durante el proceso de selección se hubieren generado, forman parte integral del presente contrato: 1) Los pliegos de licitación, 2) La propuesta presentada por EL CONTRATISTA.</p>	<p>Según el cuadro detalle de cantidades y valores aceptados, la ejecución de este ítem no permitió al contratista cuantificar debidamente el área a intervenir.</p>
<p>PROYECCIÓN DEL CONTRATO</p>	<p>Clausula Quinta del contrato - Plazo: [3] EL CONTRATISTA se obliga a ejecutar y entregar totalmente terminada a satisfacción del CONTRATANTE la totalidad de la obra contratada según programa oficial de obra que el CONTRATISTA declara conocer las fechas relevantes.</p>	<p>La estimación proyectada según contratista y contratante fue equivalente a 90 días calendario, sin embargo la configuración de retrasos y cuantificación errada del presupuesto, generaron retrasos por parte de la llegada de materiales, durante el transcurso de la primera etapa las actividades predecesoras se retrasaron significativamente y originaron reprocesos en etapas posteriores.</p>
<p>DELIMITACIÓN DEL CRONOGRAMA</p>	<p>El cronograma es una herramienta que permite elaborar calendarios, en este caso de actividades, donde se debe especificar el inicio y fin de cada una de ellas, la procedencia de estas y los posibles riesgos que se puedan generar durante la elaboración de cada una de ellas. El diagrama Gantt se elabora en</p>	<p>Desde la etapa inicial no se presentó un cronograma de actividades por parte del contratista, con el paso de los días se empezaron a evidenciar reprocesos en las actividades debido a que los materiales no llegaban a tiempo y los trabajadores no se presentaban</p>

	paralelo para exponer el tiempo de dedicación de cada una de las actividades establecidas.	en el lugar de trabajo dentro del horario establecido o no llegaban.
IDENTIFICACIÓN DE LOS HITOS	Un hito marca un evento importante durante en el proyecto, identificarlos sirve de referente o control para medir el proyecto.	En este caso no se elaboró un diagrama de hitos, por lo tanto las entregas se retrasaron y los cortes de obra también, ocasionando impactos en el cronograma; todo esto afecto la entrega de torres terminadas.

Mediante las tablas de definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes, se profundiza y se relacionan los índices de criticidad de diversas etapas del proyecto, estos índices se establecen según la tabla de índice de criticidad del riesgo, generando así una correlación entre los fallos frecuentes y los índices de probabilidad, del presupuesto y del cronograma, dando respuesta a:

(Objetivo específico numero 2) *Caracterizar bajo la herramienta AMEF, los fallos generados en la etapa de proyecto y ejecución para una correlación a través de la matriz de riesgo. (Ver tabla 6 y 7)*

De igual forma surge una nueva tabla que determina los puntos más críticos y relevantes que deberán ser tenidos en cuenta por el contratante al momento de la adjudicación o contratación, permitiendo así un correcto desarrollo del proyecto dando respuesta a:

(Objetivo específico Numero 3) *Establecer una ficha de control que permita en la etapa de licitación, tener mayor control de la administración de la unidad en aspectos a considerar de mayor riesgo en el análisis (ver tabla 8 y 9).*

Tabla 5 Índice de criticidad del riesgo, Fuente: Elaboración Propia

ÍNDICE DE CRITICIDAD DEL RIESGO					
ÍNDICE DE IMPACTO	ÍNDICE DE PROBABILIDAD				
	IMPROBABLE MUY BAJA	POCO FRECUENTE BAJA	ALGUNAS VECES MEDIA	VARIAS VECES ALTA	FRECUENTEMENTE MUY ALTA
DESPRECIABLE - MUY BAJO	1	2	3	4	5
SIGNIFICATIVO - MEDIO	3	6	9	12	15
POCO SIGNIFICATIVO - BAJO	2	4	6	8	10
CRÍTICO - ALTO	4	8	12	16	20
DESASTROSO - MUY ALTO	5	10	15	20	25

Tabla 6, definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes del presupuesto. Fuente: Elaboración propia.

PRESUPUESTO - DEFINICIÓN DE PUNTOS DE MAYOR RIESGO Y FALLOS FRECUENTES						
ITEM	ELEMENTOS	FALLOS FRECUENTES	ÍNDICE DE IMPACTO	ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE CRITICIDAD	VALOR %
1	Definición y alcance del proyecto	No se ejecutan las obras de mantenimiento, lo que puede llevar a un mayor deterioro de la copropiedad, ejecución daños y perjuicios a los residentes.	Alto	Bajo	8	32%
2	Consultoría / Interventoría	Se presentan inconsistencias durante la ejecución, ejecución y aprobación de cada uno de los ítems del proyecto.	Muy alto	Alto	20	80%
4	Convocatoria de licitación abierta	Impide que se presenten varios contratistas y revisar sus posibles propuestas.	Alto	Alto	16	64%
3	Elaboración pliego de condiciones	Se presentan errores en las cantidades de las áreas a intervenir.	Muy alto	Alto	20	80%
4	Definición del alcance de actividades	Errores de subjetividad al momento de la exigencia.	Muy alto	Muy alto	25	100%
5	Elaboración de APU	Los elementos requeridos para la realización o la ejecución de las actividades presentan sobrecostos o costos no estimados.	Muy alto	Bajo	10	40%
6	Elaboración de presupuesto	Se presentan irregularidades a lo largo del desarrollo del proyecto o del contrato.	Alto	Bajo	8	32%
7	análisis de cantidades	Se presentan sobrecostos en el presupuesto, afectando al contratista y al contratante.	Muy alto	Muy alto	25	100%
8	Contratación de personal calificado	Desperdicio de materiales, aumentando el presupuesto estimado por actividad.	Bajo	Muy alto	10	40%
9	Entrega de actividades terminadas	No se pueden ejecutar los pagos si no se entrega el porcentaje de actividad proyectado.	Alto	Muy alto	20	80%
10	Cortes de obra	Se afecta el contratista, el pago a los operarios y de más personal presente en la obra.	Muy alto	Medio	15	60%

Tabla 7, definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes del Cronograma. Fuente: Elaboración propia

CRONOGRAMA - DEFINICIÓN DE PUNTOS DE MAYOR RIESGO Y FALLOS FRECUENTES						
ITEM	ELEMENTOS	FALLOS FRECUENTES	ÍNDICE DE IMPACTO	ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE CRITICIDAD	VALOR %
1	Definición del alcance de actividades	Genera retraso en el tiempo total proyectado para la obra.	Muy alto	Medio	15	60%
2	Elaboración de cronograma	No se presentó con exactitud las etapas y las actividades del ciclo de vida del proyecto.	Muy alto	Alto	20	80%
3	Elaboración diagrama de hitos	Se afecta el control y medición del proyecto.	Bajo	Muy alto	10	40%
4	análisis de cantidades	Se origina una reacción en cadena que se representa en tiempo adicional, no contemplado en el contrato.	Alto	Muy alto	20	80%
5	Contratación de personal calificado	Instruir personal sin conocimiento origina retrasos, desperdicio de material o la necesidad de corregir los procesos.	Medio	Muy alto	15	60%
6	Llegada de materiales e insumos	Se retrasa la solicitud de los mismos y se ven afectados los procesos al no contar con el material.	Muy alto	Alto	20	80%
7	Seguridad SST	No se cuenta con puntos de anclaje certificados, generando la necesidad de implementar anclajes no convencionales.	Medio	Muy alto	15	60%
8	Lavado de fachadas	Una superficie sucia retrasa las actividades posteriores.	Muy alto	Bajo	10	40%
9	Resanes puntuales	Sin la realización del mismo se detienen los procesos consecutivos o se generan reprocesos.	Muy alto	Bajo	10	40%
10	Aplicación de pintura	Se generan reprocesos por imperfecciones o suspensiones por lluvia.	Muy alto	Muy alto	25	100%
11	Protocolos de Bioseguridad	Afecta la salud del personal llevándolos a cumplir un aislamiento.	Muy alto	Medio	15	60%
12	Entrega de actividades terminadas	Impide el avance de las actividades afectando el tiempo proyectado y la aprobación de las mismas.	Alto	Muy alto	20	80%
13	Cortes de obra	Este sujeto a la entrega de las actividades.	Alto	Muy alto	20	80%
14	Comités de obra	El retraso de los cortes de obra altera la fecha del comité.	Alto	Muy alto	20	80%

El análisis de las operaciones que pueden mejorar o prevenir los riesgos o falencias durante el ejercicio de mantenimiento de fachadas surge a partir de la medición de los índices de criticidad de los fallos frecuentes y su índice de probabilidad o de

ocurrencia, para ello se da respuesta en la tabla de *criterios técnicos de aceptación o rechazo*, más específicamente en la columna de *acciones preventivas a los riesgos y falencias presentadas, en presupuesto y cronograma*, adicional a esto, se expone una tabla con los *fallos frecuentes presentados durante la etapa de ejecución de la obra*, donde se exponen imágenes como evidencia y su posible solución; esto con el fin de dar respuesta a:

(Objetivo específico Numero 4) Identificar las operaciones que puedan mejorar el ejercicio de mantenimiento de fachadas en propiedad horizontal y generar acciones preventivas a los riesgos y falencias presentados constantemente.

Tabla 8 Ficha de criterios técnicos de aceptación o rechazo presentados en el Presupuesto, Fuente: Elaboración propia.

PRESUPUESTO - CRITERIOS TÉCNICOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO					
ITEM	ELEMENTO SOMETIDO A INSPECCIÓN	ACCIONES PREVENTIVAS A LOS RIESGOS Y FALENCIAS PRESENTADAS		ÍNDICE DE CRITICIDAD	VALOR %
		TOLERANCIAS	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN		
1	Consultoría / Interventoría	1. Se puede presentar un proyecto sin consultoría, pero si debe existir claridad en los términos, cantidades y especificaciones dentro de un pliego de licitación.	1. Se debe contratar desde la etapa inicial para evitar desfase en presupuestos, cortes de obra, actas de pago, actas de liquidación etc.	20	80%
		2. La interventoría podrá ser parcial o total, siempre y cuando se garantice el cumplimiento de las especificaciones, pagos y cortes de obra.	2. No deberá ejecutarse un proyecto sin la supervisión de un profesional que lleve el porcentaje de avance según cada actividad, así mismo se sabe cuánto se debe desembolsar por corte de obra.		
2	Elaboración pliego de condiciones	1. Podrán presentar variación del tiempo total de la obra con respecto a la oferta comercial, se podrá llegar a un acuerdo siempre y cuando no se exceda más de un 20%.	1. No se debe iniciar el proyecto si no existe pliego de condiciones, ya que este indica presupuesto, actividades y el alcance del proyecto.	20	80%
		2. Se podrán cambiar las especificaciones de común acuerdo, siempre y cuando no excedan el tiempo estipulado. (más del 20%)	2. No se aceptan ofertas con presupuestos superiores al ya estipulado en el pliego de condiciones.		
3	Definición del alcance de actividades	1. Se podrán hacer correcciones en los procesos, siempre y cuando vengan de profesionales, sin afectar el presupuesto del contratista.	1. El desarrollo del proyecto se basa en lo establecido en el contrato mas no en la subjetividad de terceros (no profesionales), estas se podrán tomar como sugerencias o requerimientos, ya que si se cumplen podrían llegar afectar el presupuesto. 2. Por ninguna razón el contratante podrá requerir especificaciones o solicitar intervenir áreas que no estén estipuladas en el contrato o pliegos de licitación. Esto aumentaría el presupuesto del proyecto.	25	100%

4	análisis de cantidades	1. Se cuantifican según lo estipulado en los pliegos de condiciones.	1. No se podrá realizar cambios, adendas, ajustes al contrato o las cantidades contratadas durante la ejecución de las actividades, con el fin de evitar cambios en el presupuesto programado, afectación a pólizas etc.	25	100%
5	Entrega de actividades terminadas	1. Las entregas se pueden hacer conforme al tiempo y a las proyecciones que las partes establezcan con anterioridad.	1. No se podrán recibir actividades parciales para generar cortes de obra no establecidos en el contrato.	20	80%

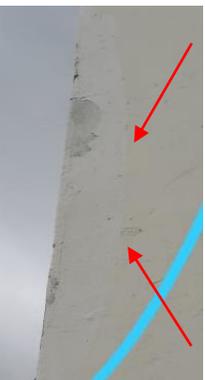
Tabla 9 Ficha de criterios técnicos de aceptación o rechazo presentados en el Cronograma, Fuente: Elaboración propia.

CRONOGRAMA - CRITERIOS TÉCNICOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO					
ITEM	ELEMENTO SOMETIDO A INSPECCIÓN	ACCIONES PREVENTIVAS A LOS RIESGOS Y FALENCIAS PRESENTADAS		ÍNDICE DE CRITICIDAD	VALOR %
		TOLERANCIAS	CONDICIONES DE NO ACEPTACIÓN		
1	Elaboración de cronograma	1. Contemplar días de prórroga por lluvias.	1. No tener precisión sobre las fechas exactas del desarrollo de las actividades e hitos del proyecto.	20	80%
		2. Se podrán hacer adiciones de tiempo siempre y cuando sean justificadas y no se alteren las especificaciones.	2. No cumplir con las fechas de entrega o tiempo establecido por inoperancia del personal.		
2	análisis de cantidades	1. Ajuste de cantidades con previa justificación, donde se evidencie en caso de existir fallas en la cuantificación.	1. Al no existir precisión del tiempo y los materiales a implementar, abre la posibilidad de un desfase en el cronograma.	20	80%
		2. Cambio de especificaciones con justificación previa aprobadas por la interventoría y contratista en caso de no existir más producción o de ser escasa.	2. No se permite ambigüedad en las especificaciones del contrato frente a las cantidades requeridas, ya que pueden afectar el tiempo proyectado.		
3	Llegada de materiales e insumos	1. Se permite como tiempo máximo 3 días de retraso, con la condición de que se adelanten otras actividades.	1. No se aceptan materiales que no cumplan con las especificaciones estipuladas en el contrato.	20	80%
		2. Si existe solicitud previa sobre el cambio de materiales o de especificaciones, se debe realizar prueba de materiales y similitud.	2. No tener la precisión ni la cantidad de insumos requeridos, ya que genera un retraso en la solicitud de los mismos.		
5	Entrega de actividades terminadas	1. Se recibirán actividades siempre y cuando exista cumplimiento de los tiempos y de los requerimientos mínimos.	1. No se aceptarán actividades que no estén dentro de la proyección de cortes de obra, así como actividades incompletas o parciales.	20	80%

		2. Se recibirán actividades adelantadas al cronograma asignando valor porcentual frente al corte o pago, pero no remplazara el valor estimado de los cortes.	2. Al no entregar las actividades dentro del tiempo indicado, no se permite al avance de una nueva actividad.		
6	Cortes de obra	1. Cualquiera de las partes podrá requerir un corte de obra, así como retrasarlo según se manifieste conforme al avance y lo establecido en el contrato.	1. No se permite retrasos de pago del contratante, debido a que esto puede generar retrasos en los pagos de los proveedores y el suministro de material.	20	80%
		2. Se pueden presentar actividades inconclusas, si el contratista solicita se podrán prorratear con otras actividades de menor valor, que anticipen lo establecido en el cronograma.	2. No se permitirán reprocesos durante las entregas o cortes de obra, ya que estos hacen parte de las actas de pago.		
7	Comités de obra	1. No necesariamente se deben realizar cortes semanales, por lo general estos se realizan conforme a los avances o según se establezca en el contrato.	1. No se podrá hacer cambio de especificaciones en el cronograma por ninguna de las partes.	20	80%
		2. Los comités de obra se programan de la mano a los cortes de obra y entregas, por lo tanto, si hay un reproceso en dicha actividad se retrasan actas de pago y comités.	2. En ninguno de los casos se podrá realizar dicho comité sin la presencia de las partes interesadas, si no se presentan el comité se debe postponer y los cortes de obra se deberán realizar posterior a la realización del mismo.		

Tabla 10 Fallos presentados en la etapa de ejecución, Fuente: Elaboración propia

FALLOS PRESENTADOS EN LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA			
ITEM	FALLOS	SOLUCIÓN	SOPORTE
1	Al no contar con puntos de anclaje certificados en la unidad residencial Roma III, no se puede realizar la exigencia sobre la normatividad de trabajar con andamios certificados.	Contratar un inspector SST con el fin de que vigile, certifique, autorice el trabajo en alturas y vele por la seguridad y salud del personal de la obra, y de más cumplimiento de normativas.	
2	Aunque la obra contaba con un inspector SST, no estaba pendiente del personal durante toda la jornada laboral, los operarios no anclaban el arnés (línea de vida y descenso) de la manera adecuada.	El inspector SST debe estar vigilando que el personal de la obra haga el uso adecuado de los equipos de seguridad durante toda la jornada laboral. Adicional a esto, las charlas diarias dirigidas a los operarios de cómo usar los equipos de seguridad no se realizaban.	
3	Frecuentemente quedaban detalles pendientes como se señala en la imagen, la interventoría dejaba la observación antes de remover andamios de la zona, sin embargo el residente daba el aval para avanzar y más adelante debían devolverse a subsanarlo; esto generaba reprocesos significativos en el cronograma.	El contratista debe contar con mano de obra calificada y sobretodo con un residente de obra con formación en el área, quien deberá conocer sobre los procesos y su culminación antes de realizar otra actividad.	

4	Al no conocer sobre la importancia de proteger áreas ya intervenidas o que no eran requeridas, se corría el riesgo de afectarlas como se señala en la imagen.	Se deben proteger con plásticos, polisombras o encintar las zonas ya intervenidas o que no eran requeridas, con el fin de no volver a repetir la actividad o tener que reparar daños causados.	
5	En el afán de terminar las actividades en el menor tiempo posible, incurrieron en errores como este que se muestra en la imagen, los puntos que requerían resane no los hacían de la manera adecuada, dejando imperfecciones en el proceso.	El contratista debe contar con mano de obra calificada y sobretodo con un residente de obra con formación en el área, quien deberá conocer sobre los procesos y como se deben entregar las áreas según las especificaciones del contrato.	
6	Aunque el contratista era proveedor de pintura, constantemente se incurría en este error, la pintura presentaba una variación en el color; lo que generaba desperdicio de material, afectación al presupuesto y retrasos en el cronograma.	Se debe diluir la pintura de manera correcta o implementar los patrones correctos en la etapa de fabricación.	

A continuación, se presentan las fotografías como soporte de la socialización del documento de grado y ver el anexo 3 “*acta socialización proyecto de grado*” [35] donde se evidencia el acta de socialización debidamente firmada por la administración, el presidente del consejo de copropietarios de la unidad residencial Roma III y los estudiantes autores de este documento de grado, dando respuesta al objetivo:

(OBJETIVO ESPECÍFICO No. 5) Presentación y socialización de resultados ante el ente administrativo de la unidad residencial Roma III, con el fin de reducir malas prácticas en la revisión y adjudicación de otros proyectos.

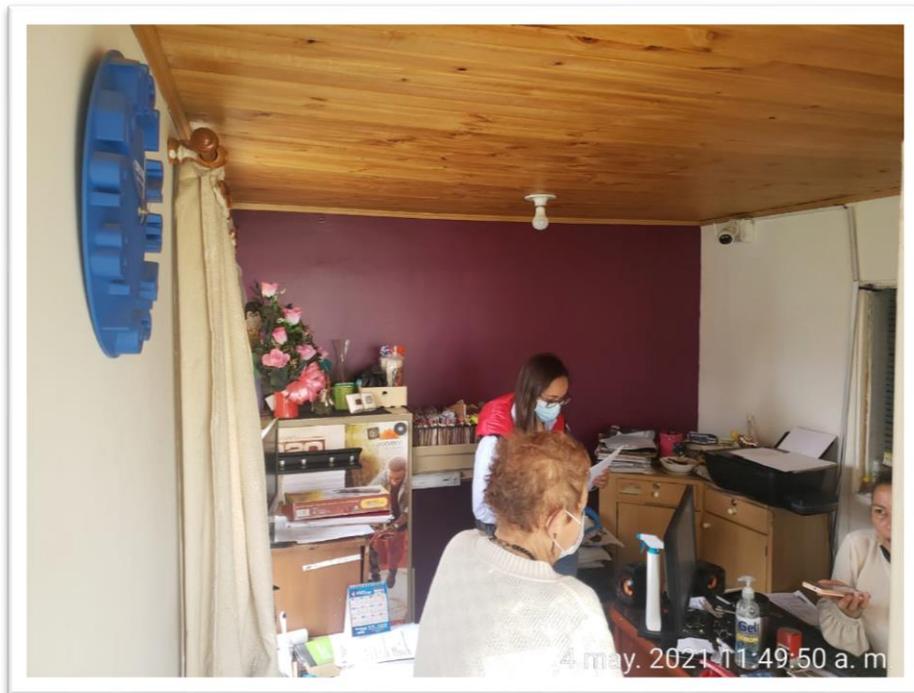


Imagen 3 Socialización ante administración y consejo de residentes, Fuente: Elaboración propia.

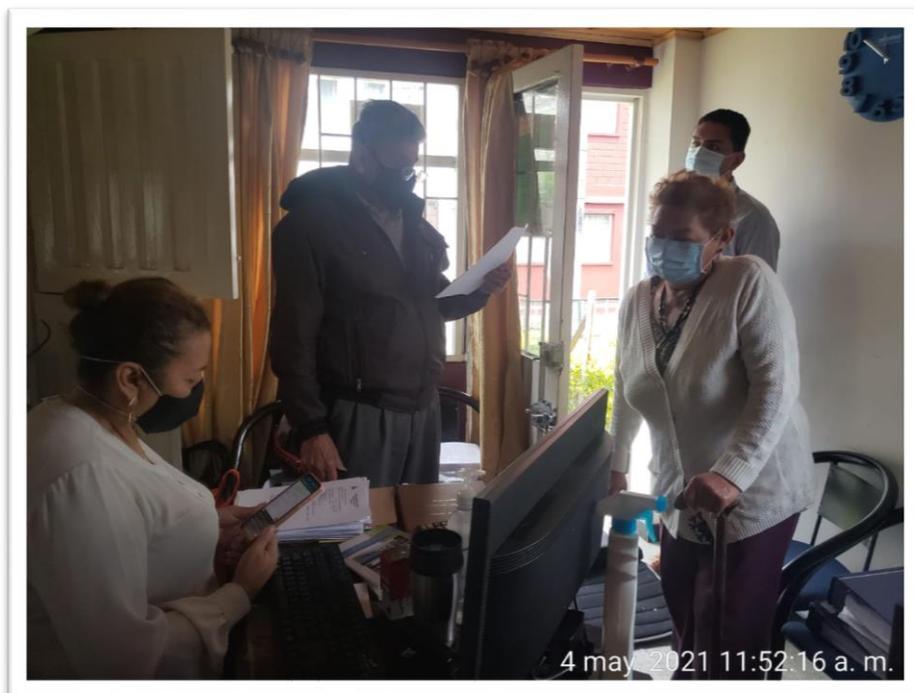


Imagen 4 Socialización administración y consejo de copropietarios. Fuente: Elaboración propia



Imagen 5 Socialización administración y consejo de copropietarios. Fuente: Elaboración propia

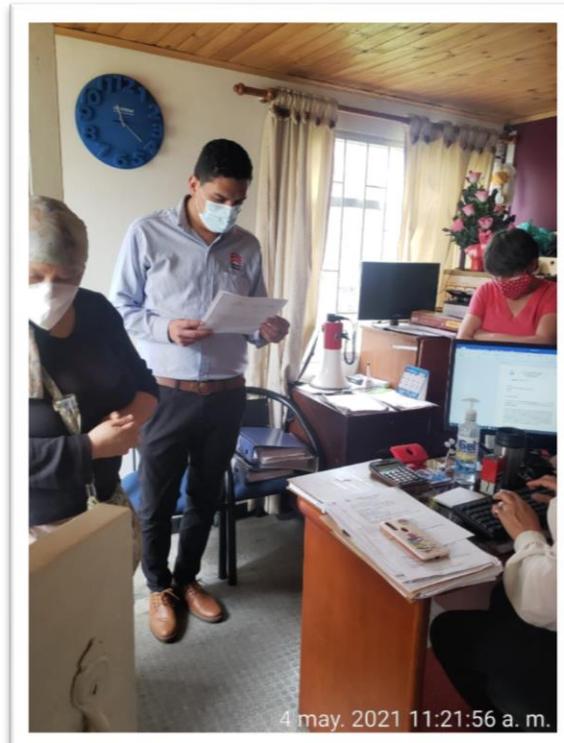


Imagen 6 Socialización herramienta administración consejo de copropietarios Fuente: Elaboración propia

6.1 COMO RESPONDE A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cómo reducir el riesgo administrativo, desde la etapa de adjudicación del contrato civil, con miras a reducir riesgos de sobrecostos y retrasos del proyecto?

Cada proyecto de mantenimiento de fachadas en propiedad horizontal, presenta unos riesgos asociados a los niveles de importancia de la actividad a ejecutar, para el objeto de estudio, que fue el mantenimiento de fachadas en la unidad residencial Roma III, se verificaron los fallos presentados en términos del cronograma y presupuesto, haciendo el uso de la herramienta AMEF (análisis de modo, efecto y falla), la cual permite realizar una serie de fichas de control.

En la primera ficha de definición de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes, se identifican elementos a inspeccionar del presupuesto y cronograma, resaltando los fallos frecuentes y así mismo se asigna el índice de criticidad para identificar los puntos de mayor riesgo teniendo en cuenta la tabla “*Índice de criticidad del riesgo ver tabla 5*” y después se asigna un valor porcentual conforme al riesgo que pudiese presentar en el proyecto.

Teniendo en cuenta la ficha de puntos de mayor riesgo y fallos frecuentes, se implementó una tabla de criterios técnicos de aceptación o rechazo, donde se indicaron las acciones preventivas a los riesgos y falencias presentadas en el proyecto, allí se establecen las tolerancias y las condiciones de no aceptación del elemento a inspeccionar y así mitigar o reducir el riesgo de las malas prácticas en la adjudicación de contratos.

En los proyectos de mantenimiento en propiedad horizontal, es importante contemplar la vinculación de profesionales ya sea de gerente de proyectos, interventor, supervisor o personal competente y que tenga formación en el área, con el fin de reducir los riesgos administrativos y apoyar cada una de las etapas del proyecto, así mismo, se deberán identificar una serie de riesgos o fallos desde la etapa de consultoría que transgreden directamente en el presupuesto, el cronograma y el objeto del contrato.

7. NUEVAS ÁREAS DE ESTUDIO

A partir del análisis en el estudio de caso, surge la disyuntiva sobre la necesidad de profundizar sobre la supervisión de obras privadas, desde la aplicación de la gerencia de obras, así como de interventoría o supervisión de la construcción, que generan un punto de partida importante sobre el direccionamiento, supervisión de las obras de carácter privado, las cuales carecen de lineamientos normativos orientados a la interventoría y más allá de eso toman referentes desde la normatividad que apunta hacia el sector público, sin embargo es importante hacer el planteamiento ¿cuál es la necesidad de implementar interventoría o supervisión en las obras privadas?. Este planteamiento arroja una serie de lineamientos que orientan sobre la necesidad de implementar un control técnico administrativo y financiero de las obras, así como un correcto planteamiento del cronograma y del presupuesto.

CONCLUSIONES

Al finalizar el desarrollo de este proyecto de grado se puede concluir que:

- En los proyectos de mantenimiento en propiedad horizontal, es importante contar con un director de proyectos ingeniero civil o arquitecto, ya que es la persona quien la administración delegaría con la responsabilidad de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para cumplir con el triángulo de la triple restricción (costo, tiempo, alcance) y los objetivos propuestos en el contrato, administrando y optimizando los recursos humanos, económicos y materiales de la mejor manera; Esto con el fin de evitar sobrecostos y desfases en el cronograma del proyecto a ejecutar.
- Para la consecución de un proyecto de mantenimiento, es importante contar con un tercero, en este caso un profesional especialista en interventoría, quien debe brindar acompañamiento desde la etapa de contratación y adjudicación como consultor, hasta la etapa de liquidación o finalización del proyecto como supervisor, con el único fin de garantizar o ejercer control técnico, administrativo y financiero, velando por la correcta ejecución de las especificaciones del contrato, etapas del proyecto y el presupuesto general de dicha inversión.
- La herramienta AMEF es muy diversa, ya que permite ser aplicada en diferentes campos y su ejecución da como resultado unas fichas de control que pueden ser usadas como lecciones aprendidas para futuros proyectos, que en este caso es mantenimientos de fachada en propiedad horizontal; las fichas de control pueden ser un punto de partida para administraciones, contratistas y demás personal que lo requiera.
- En este proyecto de grado se aplican conocimientos que durante el desarrollo de los programas de especialización se pudieron profundizar, tomar conciencia y poder llegar a orientar sobre los procesos que se deben adoptar para mitigar posibles irregularidades en la contratación, la transparencia de los procesos a ejecutar durante el ciclo de vida del proyecto, el buen manejo de los recursos humanos, económicos y materiales, el compromiso ético que se debe transmitir como profesional ante la sociedad, el territorio y el medio ambiente.
- Durante la etapa de anteproyecto se planteó un cronograma el cual se modificó en la etapa de proyecto, ya que no fue necesaria el desarrollo puntual de algunos ítems de la metodología AMEF, puesto que estos ya se encontraban intrínsecos en la ejecución de los objetivos 1, 2, 3 y 4.
- Las malas prácticas presentadas durante la ejecución del proyecto, que fueron recopiladas y evaluadas en las matrices, permiten tener como referente los errores que no se deben ejecutar en futuros proyectos de mantenimiento de

propiedad horizontal.

- Los resultados obtenidos en este proyecto de grado no solo sirven para entes contratantes, sino que a su vez aportan un compilado de buenas prácticas para contratistas, interventores y supervisores, para evitar sobrecostos y desfases en el cronograma.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Alonso, «Análisis de modos y efectos de fallas potenciales (AMEF),» El cid editor apuntes, Buenos Aires Ar, 2009.
- [2] E. propia, «Autorización uso de datos PH,» Bogotá D.C, 2020.
- [3] E. propia, «Contrato de obra "Suministro e instalación de pintura exterior de puntos fijos, cerramiento de bloques, ornamentación y mantenimiento de canales.,» Bogotá D:C, 2020.
- [4] C. d. I. República, Por la cual se expide el régimen de propiedad horizontal. Artículo 3, Bogota, 2001.
- [5] C. d. I. Republica, «Ley 675 Art 82 Regimen de propiedad horizontal.,» Congreso de la republica, Bogotá D.C, 2001.
- [6] M. F. J. Moriones, Interventoría de proyectos públicos., Bogotá D.C: Centro de investigaciones para el desarrollo CID., 2007.
- [7] E. F. V. Cantor, «Interventoría de obras Públicas,» Ediciones jurídicas Gustavo Ibañez, Bogotá D.C, 2003.
- [8] C. d. I. República, Ley 400 de 1997, Bogotá D.C: Congreso de la República , 1997.
- [9] J. C. s. Henao, Interventoría de proyectos y obras, Medellín, 2010.
- [10] A. P. Español, «5 estrategias para gerentes,» *Gestión de proyectos de construcción*, vol. 1, pp. 7,8 , 2017.
- [11] E. Pellicer, Gestión de Obras, Valencia: Departamento de Ingeniería y Gestión de la Construcción, 2008.
- [12] Claes-Axel Andersson, Mejore el negocio de la construcción., Ciudad de Mexico: Organización internacional del Trabajo., 2015.
- [13] M. Mujica, Material de Investigación, Ciudad de Mexico, 2001.
- [14] M. B. Belloví, NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE, Recuperado, 2004.
- [15] C. d. I. República., Ley 1150 el cual modifica la ley 80 de 2003., Bogotá, 2007.
- [16] Universidad Nacional de Colombia., Temas críticos en la ejecución de interventoría, Bogotá D.C: Investigaciones y publicaciones CID., 2014.
- [17] I. e. Project Management Institute, La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute, Recuperado: Project Management Institute, Inc., 2017.
- [18] C. d. I. República., Código de procedimiento Administrativo Art 3, Bogota, 2011.
- [19] Q. m. s. —. Requirements, Norma Internacional ISO 9001, Recuperado, 2008.
- [20] J. E. P. Parra, El contrato de la interventoría, Bogota: Ediciones Jurídicas Gustavo Ibañez, 2004.
- [21] h. V. Vanegas, Interventoría de edificaciones: para arquitectos ingenieros constructores y tecnólogos, Bogota: Lib.Ingeniero, 1990.

- [22] S. D. d. Habitat, Localidad de Kennedy en Datos, Bogotá D.c, 2018.
- [23] D. N. d. Estadística, Censo Nacional 2018, Bogotá D.C, 2018.
- [24] P. V. Gonzalez, Metodologías de Gestión de Proyectos, alcance, impacto y tendencias., Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2007.
- [25] S. O. Washington, Report On Social Service Contracting Practices., Washington , 2004.
- [26] M. F. H. Moriones, Memorias seminario internacional de interventoría y seguimiento de proyectos públicos., Bogotá D.C, 2010.
- [27] Essays, Comparación de los contratos de construcción del Reino Unido, Reino Unido, 2013.
- [28] I. Farrando, «Contratos Administrativos,» Lexis Nexis, Buenos Aires Ar, 2003.
- [29] G. P, «Análisis de Modo y Efecto de Falla en el proceso de Extrusión -Soplado en Placa S.A,» Tesis Pregrado , Bogotá Colombia, 2017.
- [30] J. A. M. Contreras, Manual guía de interventoria de obra., Bucaramanga: Editorial chicamocha., 2000.
- [31] R. H. Sanpieri, «Metodología de la Investigación,» Mcgraw Hill, Ciudad de Mexico Mx, 2014.
- [32] J. E. B. Ruiz, Presupuestos enfoque de gestión, planeación y control de recursos., Universidad del Valle: Mc Graw Hill, 2005}.
- [33] C. d. I. Republica., «Ley 80 de 1993,» 1993.
- [34] C. d. I. Republica, «Codigo Civil Artículo 986,» 1971.
- [35] E. propia., «Acta socialización herramienta AMEF,» Bogotá D.C, 2021.
- [36]
- [37] E. F. V. Cantor, Interventoría de obras públicas, Conceptualización y procedimentalización., Bogotá D.C: Ediciones Jurídicas Gustavo Ibañez , 2003.
- [38] M. F. J. Moriones, Interventoría de proyectos públicos., Bogotá D.C : Centro de investigaciones para el Desarrollo CID, 2007.
- [39] C. d. I. República, Ley 14 de 1975, Bogotá D.c, 1975.
- [40] J. C. H. Sanchez, «Interventoria de Obras».

