

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(84)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YARINETH CARVAJAL MENESES Y KELLY JOHANA MUÑOZ AVENDAÑO
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	ESPECIALIZACION DE INTERVENTORIA DE OBRAS
DIRECTOR	JESUS DAVID MARQUEZ MONTEJO
TÍTULO DE LA TESIS	ANÁLISIS DE CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN DOS MUNICIPIOS DE COLOMBIA Y DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MITIGARLAS

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

LAS OBRAS CIVILES EN LA ETAPA DE EJECUCION PRESENTAN PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA PROGRAMACION ESTABLECIDA, DEBIDO QUE EN OCASIONES LO PROGRAMADO NO ES LO EJECUTADO, ESTO SE DEBE A QUE EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION SE PRESENTAN INCONVENIENTES EN CUANTO A COSTO, TIEMPO Y CALIDAD, QUE NO PERMITEN LLEVAR UN CONSTANTE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS EVIDENCIANDOSE EN LA NO OPORTUNA ENTREGA DE LA OBRA POR RETRASOS DE DIVERSAS INDOLES.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 84	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:
--------------------	----------------	-----------------------	----------------



**ANÁLISIS DE CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN
OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN DOS MUNICIPIOS DE COLOMBIA Y DEFINICIÓN
DE ESTRATEGIAS PARA MITIGARLAS**

**YARINETH CARVAJAL MENESES
KELLY JOHANA MUÑOZ AVENDAÑO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Interventoría de Obras Civiles**

Director

Ing. JESUS DAVID MARQUEZ MONTEJO

Especialista En Interventoría de Obras Civiles

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

ESPECIALIZACION DE INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES

Ocaña, Colombia

Octubre, de 2020

Índice

Capítulo 1. Análisis de causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en dos municipios de Colombia y definición de estrategias para mitigarlas	1
1.1 Formulación del problema	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Justificación.....	4
1.5 Delimitaciones.....	5
1.5.1 Delimitación Operativa.....	5
1.5.2 Delimitación Conceptual	6
1.5.3 Delimitación Geográfica.....	6
1.5.4 Delimitación Temporal.....	6
Capítulo 2. Marco referencial	7
2.1 Marco histórico	7
2.2 Marco conceptual	8
2.3 Marco teórico	15
2.4 Marco legal.....	16
Capítulo 3. Diseño metodológico	19
3.1 Tipo de investigación	19
3.2 Metodología de la investigación	19
3.3 Población.....	21
3.4 Muestra.....	21
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	22
3.6 Análisis de información	22
Capítulo 4. Presentación de resultados	23
4.1 Establecer las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras de construcción en dos municipios de Colombia.....	23
4.1.1 Causas de los retrasos en construcción.....	23
4.1.2 clasificación de los retrasos en construcción.....	24
4.1.2.1 Clasificación de retrasos por su origen.....	24
4.1.2.2 Clasificación de retrasos por la asignación de responsabilidades	26
4.1.2.2 Clasificación de retrasos por el trabajo a realizar.....	28

4.1.3 Encuesta.....	32
4.1.3.1 Muestra.....	33
4.1.3.2 Análisis de los resultados.....	37
4.2 Realizar una comparación entre las causas definidas para los dos municipios analizados y determinar aspectos diferenciadores y de similitud.....	48
4.2.1 Causas definidas para los dos municipios.....	48
4.2.2 Aspectos diferenciadores y de similitud.....	51
4.2.2.1 Aspectos diferenciadores.....	51
4.2.2.1 Aspectos de similitudes.....	52
4.3 Establecer estrategias que permitan mitigar las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras de construcción en dos municipios de Colombia.....	54
4.3.1 Estrategias que permitan mitigar las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras.....	54
4.3.2 Normatividad que rige a la interventoría para el debido cumplimiento en obras de construcción.....	58
4.3.3 Listas de chequeo para mitigar el incumplimiento de la programación de obras de construcción a través de la interventoría.....	60
Capítulo 5. Conclusiones.....	69
Capítulo 6. Recomendaciones.....	72
Referencias.....	73

Lista de figuras

Figura 1. Fases de la metodología. Fuente: Autores del proyecto.	20
Figura 2. Clasificación de retrasos por trabajo a realizar. Elaborado por David W. Bordoli y Andrew N. Baldwin. Construction Management and Economics, 1998.	30
Figura 3. Cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.....	38
Figura 4. Influencia de los estudios del terreno que afectan el cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.	39
Figura 5 .Influencia del clima en el cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.....	40
Figura 6. Idoneidad del personal contratado en obra. Fuente: Autores del proyecto.	41
Figura 7. Disponibilidad de recursos o materiales. Fuente: Autores del proyecto.	43
Figura 8. Calidad de vías acceso a las obras. Fuente: Autores del proyecto	44
Figura 9. Afectación de los imprevistos en obra. Fuente: Autores del proyecto.	45
Figura 10. Afectación de los imprevistos en obra. Fuente: Autores del proyecto.	46
Figura 11. Etapas que afectan el cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.....	47

Lista de tablas

Tabla 1 Aspecto generales del municipio	21
Tabla 2 Descripción de la clasificación de retrasos por trabajo a realizar	31
Tabla 3 Pregunta No 1. Cree usted que se cumple la programación de obra el proyecto que está ejecutando	37
Tabla 4 Pregunta No 2. Cree usted que el incumplimiento en la programación de obra está influenciado por estudios insuficientes en el terreno	38
Tabla 5 Pregunta No. 3. Las condiciones climáticas interfieren en la programación de la obra.	40
Tabla 6 Pregunta No. 4. Todo el personal contratado es idóneo para realizar cada una de las actividades y cumplir a cabalidad su trabajo programado.	41
Tabla 7 Pregunta No. 5. La disponibilidad de recursos o materiales en obra es suficiente para poder cumplir satisfactoriamente con la programación.	42
Tabla 8 Pregunta No. 6. Las vías de acceso a las obras son las adecuadas para poder cumplir satisfactoriamente con la programación.....	43
Tabla 9 Pregunta No. 7. Cree usted que los imprevistos afectan de forma radical la programación de la obra.	45
Tabla 10 Pregunta No. 8. Cree usted que el orden público presente en el municipio afecta el cumplimiento de la programación de obra.....	46
Tabla 11 Pregunta No.9. Según su experiencia cual es la etapa en la que se genera el mayor incumplimiento en la programación de obra	47
Tabla 12 Descripción causas y tipo de retrasos según proyectos 1 en San Calixto y Aguachica Cesar	48

Tabla 13 Descripción causas y tipo de retrasos según proyectos 2 en San Calixto y Aguachica Cesar	49
Tabla 14 Descripción causas y tipo de retrasos según proyectos 3 en San Calixto y Aguachica Cesar	50
Tabla 15 Estrategias en la fase de pre factibilidad- factibilidad	55
Tabla 16 Estrategias en la fase de contratación	56
Tabla 17 Estrategias en la fase de ejecución.....	56
Tabla 18 Estrategias en la fase final del proyecto.....	57
Tabla 19 Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase prefactibilidad-factibilidad.....	61
Tabla 20 Lista de chequeo interventoría administrativa, financiera y contable en la fase prefactibilidad-factibilidad.....	62
Tabla 21 Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase de contratación.....	63
Tabla 22 Lista de chequeo interventoría administración, financiera y contable en la fase de contratación.....	64
Tabla 23 Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase de ejecución del proyecto.	65
Tabla 24 Lista de chequeo interventoría administración, financiera y contable en la fase de ejecución del proyecto.	66
Tabla 25 Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase final del proyecto.	67
Tabla 26 Lista de chequeo interventoría administración, financiera y contable en la fase final del proyecto.....	68
Tabla 27 Lista de chequeo interventoría técnica, administración, financiera y contable en la programación de obra	69

Capítulo 1. Análisis de causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en dos municipios de Colombia y definición de estrategias para mitigarlas

1.1 Formulación del problema

En Colombia la industria de la construcción se ha visto notoriamente afectada en primer lugar por el incumplimiento en las entregas que es algo que ocasiona inconformismos y en muchos casos pleitos judiciales para su resolución. Sin embargo, este es una gran fuente de ingresos para el sistema económico del país pues conseguir estar a la vanguardia en construcción de edificaciones y viviendas que esten acordes con la ley puedan conseguir una mejor calidad de vida de los individuos.

Es difícil prever lo que puede suceder especialmente en los proyectos de construcción por ello Acharya Dai Man (2006) aconseja que este tipo de industria esta ligada a sufrir mayores riesgos y situaciones imprevistas que afectan su normal desarrollo, por lo cual su planeación debe llevarse a cabo de forma exhaustiva para que su planeación no sea tan difícil y poco confiable. Acharya, Dai y Man (2006)

En el contexto internacional no existe unificación de conceptos acerca de la definición de los retrasos en la industria de la construcción, además esto va ligado a la legislación de cada país,

pero a pesar de ello y de evidenciarse diversas ambigüedades con respecto al tema, las definiciones están muy ligadas por los tipos de procedimientos. Peters (2003)

Es por lo anteriormente descrito que Elnagar y Yates (1997) describen el retraso como aquel evento en el cual se da una prolongación del tiempo estipulado para llevar a cabo la obra a través de un contrato, estos a su vez se evidencia en el cronograma de actividades como días adicionales o retraso en dicha actividad.

Otros autores mencionan que los retrasos son actos o eventos que posponen, extienden o de alguna manera alteran el cronograma. Los retrasos pueden ser el resultado de trabajos adicionales, o trabajos suspendidos, retrasos causados por el contratista o de cualquiera otra causa bajo condiciones generales. (Rudeli, Viles, Gonzales, & Santilli, 2018)

El municipio de San Calixto está localizado en la subregión occidental del departamento de Norte de Santander. “Su cabecera Municipal está localizada a los 08°24’22” de latitud Norte y 73°12’41” longitud Oeste a 1600 metros sobre el nivel del mar (msnm) y su temperatura promedio es de 23°C”. (Santander, 2020) En cuanto a las obras del sector público se presentan un alto porcentaje de fallas y retrasos en ejecución debido a factores que influyen directamente en esta problemática tales como el clima, errores de planeación, ubicación geográfica y orden público, ya que es un municipio golpeado por la violencia de los grupos al margen de la ley viéndose muchas veces afectada la continuidad de las labores a causa de constreñimiento hacia la población civil.

El municipio de Aguachica “está localizado al sur del departamento del Cesar a 301 Km. de Valledupar. Su cabecera municipal está localizada a los 08° 45’’ de latitud norte y 73°37’ 37’’ de longitud oeste del meridiano de Greenwich a 190 metros sobre el nivel del mar (msnm) y su temperatura media de 28°C” (Cesar, 2018), unos de los problemas que se pueden evidenciar y que no permiten la entrega de las obras de construcción a tiempo en el sector público son los cambios de diseños, adquisiciones tardías de materiales y equipos, personal insuficiente y condiciones atmosféricas desfavorables que generan el incumplimiento e inconformidad.

Con este proyecto se busca obtener estrategias y formas de acción que logren la terminación de los trabajos, respetando el alcance, tiempo y costo estipulados en los proyectos y así disminuir el impacto del incumplimiento en la programación de las obras civiles.

1.2 Formulación del problema

¿Permitirá el conocimiento de las causas que inciden en el incumplimiento de la programación de obras de construcción en el caso de dos municipios de Colombia establecer estrategias para su mitigación?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Analizar las causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en dos municipios de Colombia para definir estrategias de mitigación.

1.3.2 Objetivos Específicos.

Establecer las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras de construcción en dos municipios de Colombia.

Realizar una comparación entre las causas definidas para los dos municipios analizados y determinar aspectos diferenciadores y de similitud

Establecer estrategias que permitan mitigar las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras de construcción en dos municipios de Colombia.

1.4 Justificación

En Colombia en un gran porcentaje de las obras de construcción se presentan retrasos e incumplimientos con los tiempos de entrega, generado por la mala práctica de la planeación, programación, ejecución y control, además de los problemas climáticos, entregas tardías de materiales por parte de proveedores, rendimiento de la mano de obra y afectaciones de orden público ocasionando el no cumplimiento del cronograma de obra, debido principalmente a que la

interventoría no ejerce de forma adecuada la vigilancia de cada etapa de un proyecto, generando que los errores no corregidos en su debido tiempo influyan en la ejecución y entrega de las obras de construcción.

Teniendo en cuenta esto y con el objeto de buscar una estrategia para prevenir esta problemática surge el interés de realizar un análisis de las causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en los municipios de San Calixto, Norte de Santander y Aguachica, Cesar, aprovechando las diferencias en climas y aspectos sociales para así tener una visión más amplia del panorama en Colombia y este sirva como insumo para que los interventores a partir de esas causas encuentren las estrategias que mitiguen el incumplimiento de la programación en sus diferentes etapas y así tenerlas en cuenta en la planificación de un proyecto utilizando los estándares de calidad como lo establece el PMI en el PMBOK para garantizar el ciclo normal y eficaz de una obra ya que de esto depende el éxito del proyecto.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación Operativa

Para el desarrollo de este trabajo de grado será necesario realizar una investigación en cada municipio donde se visiten las obras de construcción para conocer los principales factores del incumplimiento de la programación, también aplicaremos encuestas a contratistas, interventores, maestros y obreros donde nos arrojen los motivos más comunes de dicho incumplimiento.

Durante la recolección de información, se pueden presentar inconvenientes para el cumplimiento de los diferentes objetivos pues las entidades muchas veces no facilitan la información.

1.5.2 Delimitación Conceptual

En la realización de las estrategias se deberán tener en cuenta conceptos como: Incumplimiento en la Programación, modificaciones de diseños y especificaciones, calidad de materiales, clima, pérdidas económicas, retrasos, sobrecostos, tiempos de ejecución, control de obra y metodología PMI.

1.5.3 Delimitación Geográfica

El estudio se realizará en dos municipios de Colombia que tienen diferentes condiciones de acceso, de clima, de orden público y condiciones geográficas, razón por la cual se han seleccionado los municipios de Aguachica (Cesar) y San Calixto (Norte de Santander)

1.5.4 Delimitación Temporal

Este proyecto se desarrollará en el periodo de 3 meses.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

Según diversos autores estudiados para establecer el estado del arte del proyecto de investigación se pudo reconocer los diversos aspectos o elementos que hacen parte de las causas de los retrasos presentados en las obras de construcción y que de una u otra forma afectan de manera significativa su normal desarrollo y ejecución entre ellos se encuentran los de tipo administrativo, ejecución, proyección, diseño, mano de obra, maquinaria, materiales y clima organizacional, todo esto fu publicado en el año 2018 en un artículo que abordó el tema del retraso a partir de un estudio estadístico y cualitativo para poder identificar las causas más relevantes del mismo y sus consecuencias en cada uno de los países, pues su importancia y estudio radica en distinguir estos elementos como los causantes del retraso en los diferentes proyectos de construcción. (Rudeli, Viles, Gonzales, & Santilli, 2018, págs. 71-84)

En general, los programas de construcción están basados en los supuestos de las redes CPM/PERT, técnicas que muestran un carácter estático para representar adecuadamente la naturaleza dinámica de los procesos de producción en construcción. El dinamismo presente en estos procesos genera una gran variabilidad que se traduce en interferencias, atrasos y mayores costos para un proyecto. Esto se debe a que los programas de construcción no se adaptan adecuadamente a los constantes cambios de estos procesos. (González & Alarcón, 2003, pág. 110)

Por lo anterior se puede deducir que en Colombia aunque se implementen diferentes técnicas de programación no existe una metodología guía que ayude a prever y controlar las causas que incurren en el incumplimiento de proyectos de construcción, en el presente proyecto de investigación se ofrecerán estrategias que mitiguen el incumplimiento de la programación en dos municipios de Colombia como los son San Calixto Norte de Santander y Aguachica Cesar.

2.2 Marco conceptual

Incumplimiento: El incumplimiento es no cumplir con el tiempo de una actividad establecido mediante un acto o contrato. (Vidal, 2007)

Es muy común que en cualquier tipo de obra se presenten los denominados retrasos, convirtiéndose estos en actividades adicionales, trabajos suspendidos, los cuales pueden ser originados por el mismo contratista o por una causa diferente en las condiciones del contexto de obra, ya que según Elnagar y Yates (1997), definen el retraso como aquel hecho que pospone, y a su vez extiende, o altera de una u otra forma el cronograma ya establecido para el desarrollo de la obra, en forma parcial o general. Esto a su vez se encuentran ligados a generar aplazos, parálisis, desaceleración, interrupción, disminución, y todo lo relacionado con la reprogramación, intererencias, disminución de rendimiento generando pérdida de producción y rendimiento en dicha obra.

La programación de obra otro término manejado en el desarrollo de trabajo de grado, pues en toda obra se debe llevar a cabo un proceso de planeación, el cual permitirá consolidar como se llevará a cabo dicha obra, del mismo modo, asignar los recursos necesarios para el cumplimiento de cada labor asignada. Así mismo, delimitando su duración, las fechas de

comienzo y de culminación de cada labor, la totalidad del tiempo para poder culminar la obra, y a su vez determinar aquellas labores críticas con un plan de contingencia para hacerles frente a las mismas y poder así minimizar costos y tiempo. (Forenza & Wilde, 2013, pág. 1)

El termino presupuesto es uno de los mas importantes en el proceso de ejecución de obra, ya que se estipulan en terminos de valoración lo que se necesita para poder ejecutarla de manera satisfactoria, ya que cada actividad genera un costo y este debe ser asumido previamente por el contratante, entre ellos se encuentran la mano de obra, materiales, equipos, herramientas entre otros, desembocando así en un valor total del proyecto de obra que se asemeje a su realidad. (Aristizabal, Osorio, & Quiroz, 2009, pág. 11)

El sobrecosto, siempre va a estar ligado al calculo operativo del presupuesto, pues son eventualidades sobre algunos precios que no se estimaron bien o cálculos inesperados que tienen que cubrirse de una u otra forma, en otras palabras es algo que no se pudo prever en la cantidad presupuestada durante el calculo del presupuesto inicial. (Delgado, 2019)

Metodología PMI: PMI son las siglas de “Project Management Institute”, una organización internacional sin ánimo de lucro, que se dedica al estudio y promoción de la Dirección de Proyectos. Esta organización pretende establecer un conjunto de directrices que orienten la dirección y gestión de proyectos, proponiendo aquellos procesos de gestión más habituales que la práctica ha demostrado que son efectivos.

Para la dirección y ejecución de un proyecto que produzca resultados óptimos, es importante reconocer que se deben tener en cuenta la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección para lograr dicho objetivo, toda obra o proceso de construcción es definido como un proyecto y este a su vez es definido por el PMI como un emprendimiento temporal para dar como resultado algo tangible o intangible. Estableciendo del mismo modo una duración y un propósito concreto, a través de lineamiento y actividades reflejadas en un cronograma que permita darle un orden para su ejecución para su desarrollo gradual. Es así como se hace indispensable que este tipo de acciones sean llevadas a cabo o dirigidas por un profesional idóneo denominado director de proyecto, el cual a través de sus conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas puede llevar a feliz término dicho proyecto. (Blog Business school, 2004)

En cuanto al término de programación muy utilizado en los procesos de construcción conocido como una secuencia de tareas o actividades que le den rienda suelta a dicha obra para que se realice en el futuro, o mejor dicho es un orden que se establece de acuerdo a las actividades preestablecidas para la ejecución de la obra, teniendo a al mano las herramientas para tal fin.

Según Forenza & Wilde en su definición con respecto al tema de programación de la obra, se evidencia que este proceso es de suma importancia pues permite sentar sobre la mesa aspectos como duración, fechas, tiempo, insumos y demás elementos que se emplearán en dicha obra, optimizando así los recursos pertinentes para cada una de las actividades establecidas para lograr obtener los resultados que se planeó al inicio de dicha obra. (Forenza & Wilde, 2013, pág. 1)

El término que posiblemente es el más importante y que se debe tener bastante claro es proyecto, definido como un conglomerado de actividades o trabajos secuenciales para llevar a cabo algo o un todo, teniendo este un inicio y un final con ayuda de tiempo y recursos disponibles.

Para poder llevar a cabo un proyecto es indispensable prever que se cuenta con los recursos tanto materiales y humanos para su ejecución a buen término, entre los que se encuentren las personas, insumos, maquinaria y equipo que ayudan a la realización de cada tarea planeada delimitando así que los recursos de trabajo siendo las personas y los equipos que se encuentran a su disposición permitan aprovechar y administrar el tiempo para cada tarea, los materiales son aquellos elementos indispensables utilizados en todo el proceso de ejecución del proyecto, y los costos como factor inversión para determinar el gasto efectuado en cada tarea realizada.

El presupuesto siempre es una preliminar de cualquier tipo de proyecto a ejecutar y se debe planear y plantear para evitar posibles errores a futuro, ya que este permite el cálculo cercano de los gastos que se van a dar en cada una de las actividades, tales como valor de la mano de obra, materiales, equipos, herramientas entre otros, obteniendo así un valor globalizado que se asimile a un valor real, con el propósito de reconocer si se cuenta con dicha disponibilidad para llevarlo a cabo. (Aristizabal, Osorio, & Quiroz, 2009)

El aspecto de un sobre costo es llamado una eventualidad en la planeación del presupuesto, pues se da debido al aumento de un costo ya fijado, y esto es algo que no se esperaba pero que

causa efectos negativos sobre la cantidad presupuesta, ya que se altera el costo real con el proceso de cálculo del presupuesto inicial. (Delgado, 2019).

Tiempo: Es la variable que se pondera como una de las más importante en el desarrollo de los proyectos, es la duración que contempla llevar a cabo unas actividades, que cuyo fin es generar un servicio y a su vez producir una ganancia monetaria. Dentro de este lapso entran a jugar las otras variables, que si se aprovechan arrojaran buenos resultados dentro del transcurso del proyecto, de lo contrario, puede verse afectado de manera sustancial, mostrando pérdidas o situaciones no esperadas a los creadores del mismo. (Acevedo, Gomez, & Herreño, 2018, pág. 13)

Se define el retraso como aquellas actuaciones o hechos que postergan, amplían y de alguna otra forma el cronograma establecido para la ejecución de la obra, o de alguna parte de la misma, los diferentes retrasos que eventualmente se pueden presentar contienen, prorrogas, inmovilización, disminución, dificultad del respectivo beneficio, dentro de lo cual también se encuentra una nueva programación, interferencias, ineficacias y por ende una disminución en la producción y productividad de la obra, por cual Marroquín (2010) expresa que los retrasos suelen ser el desenlace de labores adicionales, o trabajos atrasados, y por último los originados por el contratista bajo cualquier tipo de causa o condiciones generales establecidas (Department of Management and Budget, 1997)

Climas: El clima se puede definir como el "conjunto de condiciones atmosféricas de carácter cíclico anual que caracterizan una zona o región".

Las condiciones atmosféricas a considerar para identificar un tipo de clima son: la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación solar recibida, la cantidad de precipitaciones y la dirección e intensidad del viento.

Se puede hacer una clasificación climática en tres grandes grupos o tipos de clima: cálidos, fríos y templados. Estas clasificaciones climáticas orientan sobre los parámetros ambientales de grandes áreas geográficas, pero es imprescindible analizar dentro de ellas el microclima del lugar que puede hacer variar las condiciones climáticas y en consecuencia de diseño del edificio. (Blog construmautica, 2011)

En toda obra de construcción siempre se puede presentar una pérdida de la productividad, según Schwartzkopf (2004) se puede entender esta como el aumento de los costos en la ejecución de la misma, como consecuencia de una transformación en las condiciones, recursos que fueron planeados al inicio de dicha obra por una constructora o persona como tal. Schwartzkopf (2004)

Cabe anotar que todo aspecto que se presente de manera eventual como interferencias, demoras, atrasos, interrupciones, paralizaciones, entre otras, son causantes de la baja de productividad en la ejecución de la obra, obligando así la inversión de nuevos costos asociados a la misma por darse dichas situaciones antes mencionadas, pues la constructora o contratante debe emplear de nuevo trabajadores como mano de obra, más recursos que ayuden a mejorar los rendimientos, mejorando así la productividad laboral y evitar que esta no se vea dañada por este

tipo de factores que solo provocan la ineficiencia en el desarrollo de las tareas y actividades en todo el proyecto. (Acevedo, 2015)

Según Davila (2012) en su análisis sobre los riesgos en los proyectos, son muy diversos y algunos se pueden prever como otros no, pues estos siempre se dan en el transcurso del desarrollo de la obra en un tiempo futuro, y este lo define como una condición incierta, que se da en un momento determinado y surge una causa que trunca por lo menos un objetivo de dicho proyecto, obstaculizando así su alcance, el cronograma establecido, los costos y la calidad de dicho proyecto, sin embargo, en muchas ocasiones estos riesgos deben en lo posible ser identificables y analizados para poder planear un plan B o de contingencia que den respuesta a los mismos y puedan ser superados para llevar a buen término la obra. . (Dávila , 2012)

Especificaciones técnicas: Las especificaciones técnicas “son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, instalaciones, elaboración de estudios y proyectos y fabricación de equipos”. (Wikipedia, 2020)

Procesos constructivos: Se define Proceso Constructivo al conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de una infraestructura. Si bien el proceso constructivo es singular para cada una de las obras que se pueda concebir, si existen algunos pasos comunes que siempre se deben realizar. (Acurio & Jaramillo, 2013)

Ensayos técnicos: Los ensayos técnicos, son pruebas que se pueden realizar en campo o en laboratorio, con el fin de determinar ciertas características de los materiales de construcción para

definir si son aptos en la construcción de obras civiles. Para la ejecución de una edificación se deben realizar numerosos ensayos entre los cuales se encuentra, la resistencia a la compresión del concreto y asentamiento, los cuales definen la calidad del concreto a emplear en obra.

Materiales de construcción: Se definen como materiales de construcción a todos los elementos o cuerpos que integran las obras de construcción, cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma, de tal manera que cumplan con los requisitos mínimos para tal fin. (Blog de Arkitektura, 2011)

2.3 Marco teórico

En los contratos de obra en nuestro país es muy regular que no se culminen satisfactoriamente como se encuentra estipulado en los mismos, principalmente por los retrasos que inciden en el desajuste de los cronogramas establecidos anticipadamente por el contratista, la empresa o por causa mayor. (Youngjae, Kyungrai y Dongwoo, 2005).

La mayoría de estos retrasos son difíciles de clasificar y de establecer sus efectos en el cronograma. (Marroquin, 2010, pág. 5)

En toda obra de construcción regida para un contrato siempre existen eventualidades, y es así como se presentan los denominados retrasos, que son los causantes del incumplimiento en las actividades que se estipulan en el cronograma para llevarlas a cabo satisfactoriamente, pues esto amplía el tiempo que se delimitó para su culminación.

Según diversos autores consultados ellos plantean que los retrasos se dan como resultado de otro tipo de trabajos alternos, trabajos pospuestos que son causados por el Contratista bajo condiciones establecidas y generalizadas, es por ello que se puede decir que los retrasos son asimilados como actos o eventos que retrasan, de una u otra forma el cronograma de la obra. (Rudeli, Viles, Gonzales, & Santilli, 2018)

2.4 Marco legal

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tendrán en cuenta la siguiente normatividad:

Ley 80 de 1993. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, señala en las Disposiciones Generales, Artículo 1º.- Del objeto. “La presente Ley tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.” Artículo 2º.- De la Definición de Entidades, Servidores y Servicios Públicos. Para los solos efectos de esta Ley: “Se denominan entidades estatales: La Nación, las regiones, los departamentos, las provincias, el Distrito Capital y los distritos especiales, las áreas metropolitanas, las asociaciones de municipios, los territorios indígenas y los municipios; los establecimientos públicos, las empresas industriales y comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta en las que el Estado tenga participación superior al cincuenta por ciento (50%), así como las entidades descentralizadas indirectas y las demás personas jurídicas en las que exista. (Congreso de Colombia, 1993).

Ley 1474 de 2011. “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”.

Según esta ley establecida y promulgada por el Congreso de Colombia, tiene como prioridad y por ello lo establece en su Artículo 1° delimitar las inhabilidades para quienes lleven a cabo la acción de contratar y puedan caer en actos de corrupción en dicho proceso siendo así esta una de las medidas para la lucha contra la corrupción en nuestro país y especialmente en este tema de contratación.

“Las personas naturales que hayan sido declaradas responsables judicialmente por la comisión de delitos contra la Administración Pública cuya pena sea privativa de la libertad o que afecten el patrimonio del Estado o quienes hayan sido condenados por delitos relacionados con la pertenencia, promoción o financiación de grupos ilegales, delitos de lesa humanidad, narcotráfico en Colombia o en el exterior o soborno transnacional, con excepción de delitos culposos”.

Es por ello que se presume que dicha inhabilidad será aplicable a las sociedades donde este tipo de personas se encuentren vinculadas en calidad de socios, en condición de matriz o de subordinación, existiendo la excepción de las sociedades anónimas abiertas, y su aplicabilidad se dará por un periodo de veinte años según el literal.

Código civil. Artículo 1°- disposiciones comprendidas. “El Código Civil comprende las disposiciones legales sustantivas que determinan especialmente los derechos de los particulares, por razón del estado de las personas, de sus bienes, obligaciones, contratos y acciones civiles”. Artículo 2°- aplicabilidad. “En el presente Código Civil de la unión se reúnen las disposiciones de la naturaleza expresada en el artículo anterior que son aplicables en los asuntos de la competencia del gobierno general con arreglo a la Constitución, y en los civiles comunes de los habitantes de los territorios que él administra.” Artículo 3°- obligatoriedad. “Considerado este Código en su conjunto en cada uno de los títulos, capítulos y artículos de que se compone, forma la regla establecida por el legislador colombiano, a la cual es un deber de los particulares ajustarse en sus asuntos civiles, que es lo que constituye la ley o el derecho civil nacional.”

Según el Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial estableció un reglamento de construcción sismo resistente (NSR-10), con el fin de que regule las condiciones en las cuales se deben llevar a cabo las construcciones para dar respuesta a un sismo como eventualidad y esta pueda responder ante el mismo, estableciendo así los requerimientos mínimos para el diseño y ejecución de una obra sismo resistente.

Póliza. Es el documento en que se plasma el contrato de seguro y en el que se establecen las obligaciones y derechos tanto de la aseguradora como del asegurado, y donde se describen las personas u objetos que se aseguran y se establecen las garantías e indemnizaciones en caso de siniestro.

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

Se define el tipo de investigación a realizar como descriptiva, pues se desarrollarán revisiones a todos los aspectos que intervienen en el incumplimiento de la programación de obras, donde identificaremos la problemática, de los dos municipios que hacen parte del alcance del proyecto.

3.2 Metodología de la investigación

El proyecto será desarrollado por etapas, las cuales permitirán realizar un análisis detallado de la percepción de los contratistas, interventores, residentes y maestros en cuanto a causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción y con esto poder realizar estrategias para la mitigación de esta problemática. Dichas etapas son:

Etapas 1. En esta etapa se identificarán los diferentes aspectos que pueden generar las causas del incumplimiento de la programación de obras civiles. Dicha información será clasificada, enfocándola a los proyectos de los dos municipios.

Etapas 2. En esta etapa se realizará con las variables identificadas en la etapa 1 encuestas a contratistas, interventores, residentes y maestros de las obras relevantes de San Calixto y Aguachica; estas serán enfocadas a conocer las experiencias de profesionales de la construcción y así identificar estas causas de incumplimiento de programación.

Etapa 3. En esta etapa se organizará y se analizará la información recolectada en las encuestas y la información consultada respecto al tema en estudio. A demás se realizará una comparación entre las causas definidas para cada municipio y determinar aspectos diferenciadores y de similitud.

Etapa 4. En esta última etapa con los resultados obtenidos en la etapa 3. Se procederá a proponer unas estrategias dirigidas a interventores, que les permita mitigar el incumplimiento de programación de obras de construcción en los municipios de San Calixto y Aguachica o municipios de características similares. Logrando con ello, realizar un aporte que sirva de base a los profesionales que realizan la labor de interventoría.

En la figura 1, se relaciona cada una de las etapas metodológicas con las cuales se da cumplimiento a los objetivos del proyecto.

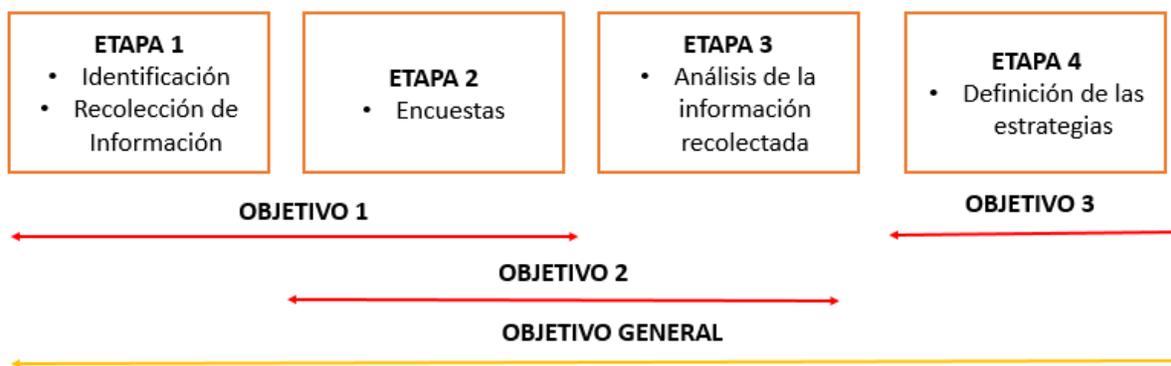


Figura 1. Fases de la metodología. Fuente: Autores del proyecto.

3.3 Población

El estudio se desarrollará en los municipios de Aguachica y San Calixto, en el tema específico del análisis de causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción; buscando identificar los procesos, procedimientos, debilidades y problemas frecuentes para así definir estrategias para mitigarlos.

3.4 Muestra

La investigación se enfoca en un análisis cualitativo, por lo que se emplearan muestras de las obras más relevantes de los dos municipios, por lo que no se hace necesario seleccionar una fórmula estadística para la determinación de una muestra específica de estudio.

Los municipios que delimitan la investigación en el estudio corresponden a Aguachica y San Calixto y en la siguiente tabla 1, se muestran algunas características importantes de estos municipios.

Tabla 1
Aspecto generales del municipio

Municipio	población	presupuesto para el 2020	categoría ley 1551 del 6 de julio de 2012	clima promedio
San Calixto	12.127	\$ 16.799.723.968	Sexta	14 a 24 °C
Aguachica	96.667	\$ 110.000.000.000	Cuarta	23 a 33 °C

Nota: La tabla muestra la información característica de los municipios Aguachica y San Calixto, identificando el presupuesto y la categoría que les corresponde según la ley. Fuente: Borrador Plan de desarrollo de cada municipio (2020). Autores: Autores del proyecto.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán diferentes técnicas e instrumentos de recolección de información, los cuales se establecen a continuación:

Se realizará una compilación de toda la información relacionada con el tema de investigación.

Aplicación de encuestas a los interventores, contratistas, residentes y maestros de las obras relevantes de los municipios de San Calixto y Aguachica y serán validadas con los contratos de cada proyecto donde se verifica que las personas encuestadas tienen todo el conocimiento del tema.

3.6 Análisis de información

Para presentar los resultados, la información recolectada se consolidará, y se reunirán estrategias que permitirán controlar y verificar criterios normativos y técnicos mediante listas de chequeos, a ejecución de las obras civiles y así mitigar el incumplimiento de la programación.

Capítulo 4. Presentación de resultados

4.1 Establecer las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras de construcción en dos municipios de Colombia.

El incumplimiento en la programación de obras es causada por los retrasos en las actividades que se desarrollan en un proyecto, a continuación mostraremos todos los conceptos relacionados con las causas que inciden que la programación de obra no se cumpla los tiempos estipulados.

4.1.1 Causas de los retrasos en construcción

En una obra de construcción pueden existir muchas causas referente a los retrasos y es así como Jingsheg, Cheung, y Arditi, 2001, plantea que para desarrollar un proyecto de construcción se deben establecer una serie de actividades que van encaminadas para el cumplimiento de los objetivos, las cuales tienen un tiempo de inicio y uno de finalización, pero en la eventualidad de que existan retrasos están pueden afectar otras actividades o al mismo proyecto.

A continuación se relacionan las 10 causas más comunes en la ejecución de un proyecto

1. Retrasos ocasionados por el contratante
2. Cambios ordenados por la entidad
3. Modificación de los procesos constructivos

4. Cambios en las condiciones del terreno donde se ejecutara el proyecto
5. Condiciones atmosféricas desfavorables
6. Bajo rendimiento en la mano de obra
7. Suspensión del trabajo
8. Alza de precios de materiales y equipos
9. Errores en el anexo técnico
10. Cambios en los diseños

4.1.2 Clasificación de los retrasos en construcción

En la literatura encontrada clasifica los retrasos en varios tipos como los son:

- Por su origen
- Por asignación de responsabilidad
- Por trabajos a realizar.

Los cuales no son excluyentes entre sí, es decir que un retraso puede estar dentro de las tres clasificaciones con denominación distinta (Marroquin, 2010, págs. 4,7)

4.1.2.1 Clasificación de retrasos por su origen. Según lo expuesto por Stumpf (2000), existe una clasificación de los tipos de retraso a causa de su origen, pueden ser independientes, en serie y concurrentes.

El tipo de retraso independiente se origina a partir del plazo contractual, esto quiere decir a elementos provenientes de lo estipulado el contrato de obra, pero este no depende de un retraso anterior, y puede a su vez crear un retraso en serie.

Los retrasos en serie según lo planteado por Arditi y Robinson (1995), van ligados en cada una de las actividades que se estipulan en un cronograma preestablecido al dar inicio a la obra, pues cada una de ellas va ligada con la otra y cada retraso que se puede generar puede afectar notoriamente la actividad secuencial y allí mismo el retraso en todo el proyecto por los tiempos que se establecen pero que debido a ello se corren y demoran su ejecución. (Marroquin, 2010)

Retrasos Concurrentes: La demora concurrente es la situación donde dos o más situaciones atribuibles de modo indistinto a cada parte contractual, repercuten de modo coincidente en el progreso de una o más actividades críticas, incidiendo en el plazo de ejecución contractual. Asimismo, la afectación puede ser inmediata o postergada, con relación al surgimiento de dichos eventos. (Lama Buntizan, 2016, pág. 123)

Dentro de esta clasificación también se presentan algunos corolarios mencionados a continuación:

1. Dos eventos de retraso no relacionados que ocurren al mismo tiempo son concurrentes sólo si los dos aparecen paralelamente afectando la ruta crítica.
2. Un retraso en alguna actividad de la ruta crítica no es concurrente con otro retraso de alguna actividad no crítica, a pesar que sucedan al mismo tiempo.

3. Los retrasos en las actividades no críticas pueden ser concurrentes si la duración de éstos excede su holgura o tiempo flotante. (Lama Buntizan, 2016, pág. 123)

Para estimar los daños y perjuicios que se pueden ocasionar a raíz de los diversos retrasos que se presentan en la ejecución de una obra deben estudiarse detenidamente la situación problemática que se está dando, es por ello que se debe estudiar y analizar cada suceso de lo que se está presentando, la causa que lo origino y el cálculo del daño o perjuicio causado a la obra, y esto claro esta se debe ceñir a la norma general establecida donde los retrasos concurrentes no son compensables, o sea no son resarcidos, evitando así la indemnización, pues este tiene una excusa por parte del contratista, sin embargo, existen las excepciones en la cual juega un papel importante donde se alega el no perjuicio y la no culpabilidad.

a. Un retraso concurrente inexcusable con un retraso excusable generalmente se convierte en un retraso excusable.

b. Un retraso concurrente excusable con suspensión del trabajo se convierte en retraso excusable.

c. Un retraso excusable concurrente con retrasos que tengan base en cambios o diferencias en el campo, pueden tomarse como compensable. (Lama Buntizan, 2016, pág. 123)

4.1.2.2 Clasificación de retrasos por la asignación de responsabilidades. Existen variedad de retrasos a partir de las responsabilidades asignadas, entre ellos se encuentran los retrasos inexcusables, excusables, compensables y no compensables. Stumpf, (2000).

Retrasos Inexcusables o no excusables: Este tipo de retrasos están bajo el control del contratista, o cualquiera que trabaje para ellos. Ejemplos de retrasos inexcusables son

- Retrasos en el cumplimiento de los subcontratistas
- Retrasos en la entrega por parte de los proveedores
- Mano de obra defectuosa o no calificada
- Huelgas causadas por malas prácticas laborales. (Stumpf, 2000, p. 16).

En la definición de retrasos excusables, es importante identificar bien el retraso y la causa que lo origina y saber de antemano que no son causados por el contratista de la obra, por lo cual pueden tener una justificación en el momento de solicitar una ampliación de plazos para su ejecución. Además este tipo de contratos repercuten solo en actividades críticas, determinando también si este es compensable o no compensable.

Ejemplos de retrasos excusables son

- Huelgas de los trabajadores
- Incendios
- Inundaciones y fenómenos naturales
- Cambio de propietario del proyecto durante su ejecución
- Errores en los planos y especificaciones
- Problemas climatológicos

- Intervención de organizaciones gubernamentales (inspecciones, requisición de documentos, etc.). (Stumpf, 2000, p. 19).

En estos tipo de retrasos compensables y no compensables juega un papel importante la responsabilidad contractual como tal, ya que es originado por el daño mismo que es causado a la obra y está bajo el control del titular de la obra o en defecto sus subordinados, es por ello que este debe darle el visto a bueno una eventual solicitud de extender el plazo y devolver los costos que se adicionan por dicho retraso, lo único diferente es que en el retraso no compensable no se reembolsan los costos adicionales pues las partes intervinientes en el contrato resultan afectados sin tener la culpa de lo sucedido lo que quiere decir que existe una responsabilidad extracontractual.

4.1.2.2 Clasificación de retrasos por el trabajo a realizar. En la siguiente tabla se pueden evidenciar la clasificación de los retrasos por concepto de trabajo a realizar según Bodoli y Baldwin (1988).

Para poder llevar a cabo una evaluación exhaustiva del análisis de retrasos se debe tener en cuenta la afectación de la ruta pues esta puede ser crítica y no crítica, provocando en cualquiera de los casos la afectación de los costos tanto para el contratista como para el dueño de la obra, es así como se evidencian los tipos de retrasos en el cronograma Critical Path Method (CPM), pues deja ver claramente si los retrasos que se dan en las diferentes actividades afectan o no la ruta crítica, pues de ello depende que este pueda ser superado con el tiempo de holgura, y si no se convierte en una actividad crítica para el proyecto.

Según expertos en materia de construcción se han adelantado programas y literatura basada en el tema, pues son utilizadas como técnicas que son aplicadas en dicha industria, determinando así los retrasos en el proceso de construcción, el tema de responsabilidades de cada una de las partes del contrato, y un respectivo plan de contingencia que permita la superación de las mismas. (Marroquin Liu , 2010)

En la figura 2, se muestra gráficamente como se identifica en una programación, los tipos de retrasos según los trabajos a realizar.

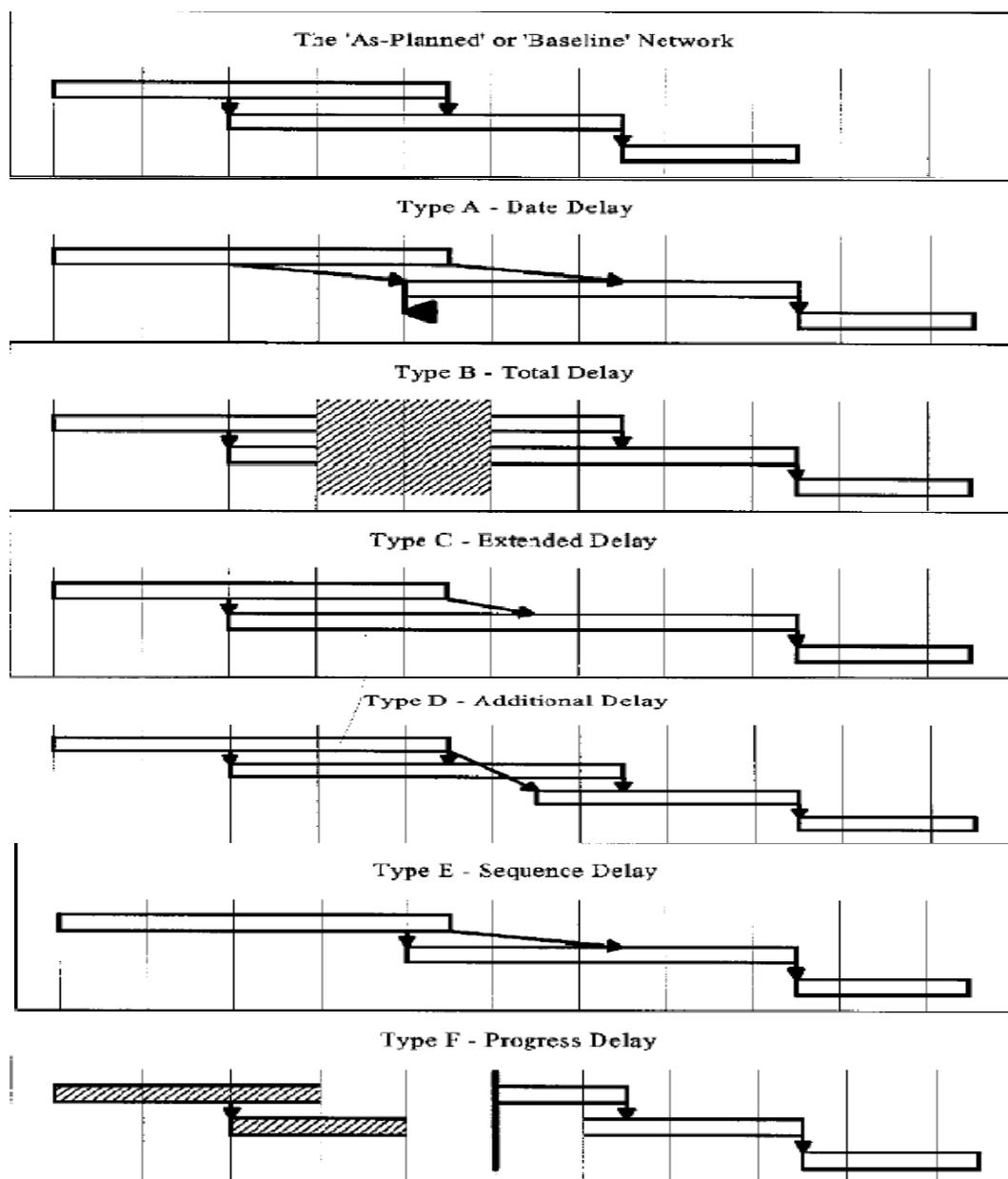


Figura 2. Clasificación de retrasos por trabajo a realizar. Elaborado por David W. Bordoli y Andrew N. Baldwin. *Construction Management and Economics*, 1998.

En la tabla 2, se describe la clasificación de los retrasos según los trabajos a realizar, ejemplos y como afecta la programación de la obra.

Tabla 2

Descripción de la clasificación de retrasos por trabajo a realizar

NOMBRE DEL RETRASO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO	MÉTODO DE SIMULACIÓN
A: Date	Una actividad no puede empezar o terminar hasta una fecha específica independientemente si la actividad predecesora se ha realizado o planea realizarse	El transporte de equipos o materiales para un día específico sin que el trabajo pueda proceder. La disponibilidad de mano de obra o de un subcontratista especialista para el inicio de una actividad está sujeta a una fecha determinada. La realización de información sin que la actividad pueda proceder	La adición de una “fecha impuesta de la actividad relevante en la ruta”
B: Total	Parada completa de todo el trabajo de construcción	Huelgas y paros. Trabajos pospuestos. Inhabilidad de acceder o ingresar al área de trabajo. Efectos del clima no previstos en la programación original	Ajuste del calendario para las actividades relevantes. Mayores feriados afecta el cronograma de trabajo.
C: Extended	La duración de una actividad se extiende	Incremento en los trabajos que contiene una actividad. Cambios en las circunstancias en las cuales el trabajo fue inicialmente considerado como resultado de una productividad menor a la planificada.	Incremento en la duración de la actividad relevante
D: Additional	Inclusión de las actividades adicionales en la programación planificada	Actividades nueva o adicionales incorporados en el proyecto, consecuente con la programación original	Adición de actividades en la ruta existente de actividades
E: Sequence	Actividad que no pueden realizarse en la secuencia inicialmente planeada	Cambios en la especificación de materiales o técnicas cuyo resultado en las actividades no es posible de realizar bajo las condiciones de la planificación inicial	Alteraciones en la lógica de interacción de las actividades reflejando una nueva secuencia
F: Progress	El progreso de los trabajos son menores que el planificado	Inadecuada mano de obra, equipo o materiales. Productividad es menor que la planificada. Interrupciones no programadas de los equipos. Los efectos normales de malas condiciones climáticas. Vandalismo. Doble trabajo debido a que la obra o los materiales no concuerdan con las especificaciones	La adición de la información del progreso de la red de actividades

Nota: Descripción de la clasificación de retrasos por trabajo a realizar. Fuente: David, Bordoli y Andrew (1998). Construction Management and Economics.

4.1.3 Encuesta. La siguiente encuesta tiene por objetivo identificar las causas del incumplimiento de la programación de obras civiles a través de la experiencia de los contratistas, interventores y maestros de construcción.

1. ¿Cree usted que se cumple la programación de obra el proyecto que está ejecutando?
SI () NO ()
2. ¿Cree usted que el incumplimiento en la programación de la obra está influenciado por estudios insuficientes en el terreno?
SI () NO ()
3. ¿Las condiciones climáticas interfieren en la programación de la obra?
SI () NO ()
4. ¿Todo el personal contratado es idóneo para realizar cada una de las actividades y cumplir a cabalidad su trabajo programado?
SI () NO ()
5. ¿la disponibilidad de recursos o materiales en obra es suficiente para poder cumplir satisfactoriamente con la programación?
SI () NO ()
6. ¿Las vías de acceso a las obras son las adecuadas para poder cumplir satisfactoriamente con la programación?
SI () NO ()
7. ¿cree usted que los imprevistos afectan de forma radical la programación de la obra?
SI () NO ()

8. ¿cree usted que el orden público presente en el municipio afecta el cumplimiento de la programación de la obra?

SI ()

NO ()

9. según su experiencia cual es la etapa que genera el mayor incumplimiento en la programación de obra.

- a. Precontractual
- b. Contra actual
- c. Ejecución del proyecto
- d. Liquidación

4.1.3.1 Muestra. Las encuestas fueron realizadas a los contratista, interventores, residentes y maestros de construcción de las obras que se encuentran en ejecución en los municipios de san Calixto y Aguachica, además tomaremos como insumo las obras que recientemente están finalizadas para obtener un análisis más completo de la ejecución total de un proyecto. A continuación relacionaremos las obras de insumos para la realización de las encuestas.

Aguachica Cesar:

Proyecto 1

Objeto: Construcción del estadio de futbol municipal de Aguachica y su espacio público etapa I. departamento del Cesar

Valor: Siete mil ciento dos millones trescientos setenta y seis mil quinientos y dos pesos m/cte. (\$ 7.102.376.562.00)

Tiempo de ejecución: Doce (12 meses)

Porcentaje de ejecución: 100%

Objeto Interventoría: Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental del proyecto denominado Construcción del estadio de futbol municipal de Aguachica y su espacio público etapa I. departamento del Cesar

Valor Interventoría: Cuatrocientos noventa y siete millones ciento setenta y seis mil trescientos cincuenta y tres pesos con ochenta y ocho centavos m/cte. (\$ 497.166.353,88).

Proyecto 2

Objeto: Construcción de pavimento rígido en el área urbana del municipio de Aguachica-Cesar

Valor: Mil ciento trece millones setecientos noventa y un mil quinientos sesenta pesos m/cte. (\$ 1.113.991.560.00)

Tiempo de ejecución: Tres (03 meses)

Porcentaje de ejecución: 100%

Objeto Interventoría: Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental del proyecto denominado Construcción de pavimento rígido en el área urbana del municipio de Aguachica-Cesar

Valor Interventoría: Realizada por el DPS.

Proyecto 3

Objeto: Construcción de puente sobre la quebrada Buturama vereda planadas de limoncito del municipio de Aguachica-Cesar

Valor: Mil trescientos ochenta y siete millones cuatrocientos dieciséis mil novecientos cuarenta y cinco pesos m/cte. (\$ 1.387.416.945.00)

Tiempo de ejecución: Cinco (05 meses)

Porcentaje de ejecución: 38,28%

Objeto Interventoría: Interventoría de la Construcción de puente sobre la quebrada Buturama vereda planadas de limoncito del municipio de Aguachica-Cesar

Valor Interventoría: Noventa y cinco millones seiscientos setenta y nueve mil novecientos diez y seis pesos m/cte. (\$ 95.679.916,00)

San Calixto, Norte de Santander:

Proyecto 1

Objeto: Pavimentación de vías en el barrio Guamalito del municipio de San Calixto – norte de Santander

Valor: mil ciento trece millones doscientos trece mil doscientos sesenta y dos pesos m/cte. (\$ 1.013.213.262)

Tiempo de ejecución: Ochenta (80 días)

Porcentaje de ejecución: 100%

Objeto Interventoría: Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y legal para la pavimentación de vías en el barrio Guamalito del municipio de san Calixto – norte de Santander

Valor Interventoría: Sesenta y ocho millones cuatrocientos un mil doscientos pesos m/cte (\$68.401.200).

Proyecto 2

Objeto: Construcción de pavimento rígido y reposición de red de alcantarillado en los barrios Manizales, calle nueva y el sector Betania - bolívar del municipio de san Calixto, norte de Santander

Valor: Mil ciento sesenta millones ochocientos treinta y dos mil ochocientos ochenta y dos pesos m/cte (\$1.160.832.882)

Tiempo de ejecución: Cuatro (04 meses)

Porcentaje de ejecución: 50%

Objeto Interventoría: Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y legal para la construcción de pavimento rígido y reposición de red de alcantarillado en los barrios Manizales, calle nueva y el sector Betania - bolívar del municipio de san Calixto – norte de Santander

Valor Interventoría: Ochenta millones quinientos treinta y nueve mil doscientos pesos m/cte (\$80.539.200).

Proyecto 3

Objeto: mejoramiento de las vías terciarias en el marco de la implementación de los acuerdos de paz en el municipio de San Calixto, Norte de Santander.

Valor: Siete mil quinientos veintinueve millones ochocientos noventa y nueve mil cuatrocientos ocho pesos (\$7.529.899.408)

Tiempo de ejecución: Siete (07 meses)

Porcentaje de ejecución: 50 %

Objeto Interventoría: Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y legal para el mejoramiento de las vías terciarias en el marco de la implementación de los acuerdos de paz en el municipio de san Calixto, Norte de Santander

Valor Interventoría: Trecientos noventa y cuatro millones ochocientos ochenta y tres mil seiscientos cincuenta pesos m/cte. (\$394.883.650)

4.1.3.2 Análisis de los resultados. Durante la realización de la encuesta, las personas se mostraron muy serviciales brindando el apoyo para ser parte del análisis de las causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción tomando como base la opinión y el criterio del personal de obra que laboraron en cada proyecto y por ende tienen más clara la situación en campo, a continuación, en las siguientes tablas, se esbozan los resultados de las encuestas realizadas en los municipios de San Calixto y Aguachica.

En la tabla 3, se muestran los resultados de la pregunta No 1 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 3

Pregunta No 1. Cree usted que se cumple la programación de obra el proyecto que está ejecutando

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	33%
NO	16	67%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre el cumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

En la figura 3, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 1 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

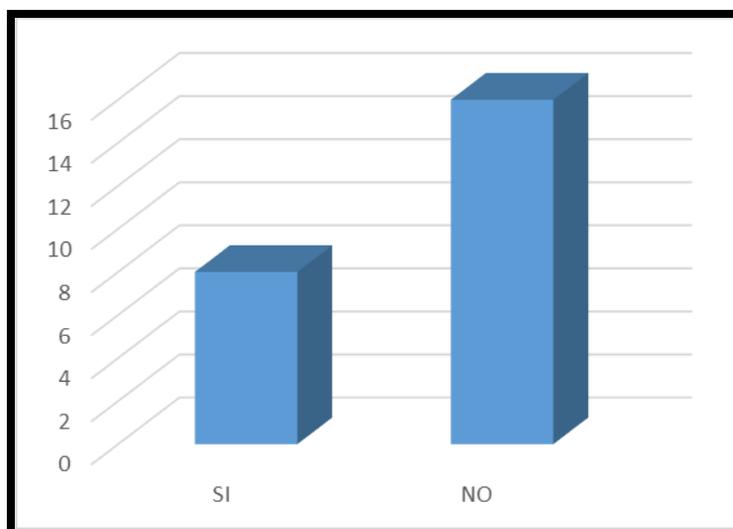


Figura 3. Cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto

En cuanto al cumplimiento de la programación de obra en los proyectos de construcción el 67% afirma que no se ejecutan los tiempos establecidos en los cronogramas, debido a múltiples causas que afectan directamente la continuidad y el rendimiento de la obra, mientras el 33% afirma que se le da estricto cumplimiento a los tiempos de ejecución.

En la tabla 4, se ilustran los resultados de la pregunta No 2 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 4

Pregunta No 2. Cree usted que el incumplimiento en la programación de obra está influenciado por estudios insuficientes en el terreno

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	18	75%
NO	6	25%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la influencia por estudios insuficientes en el terreno que afectan el cumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

En la figura 4, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 2 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

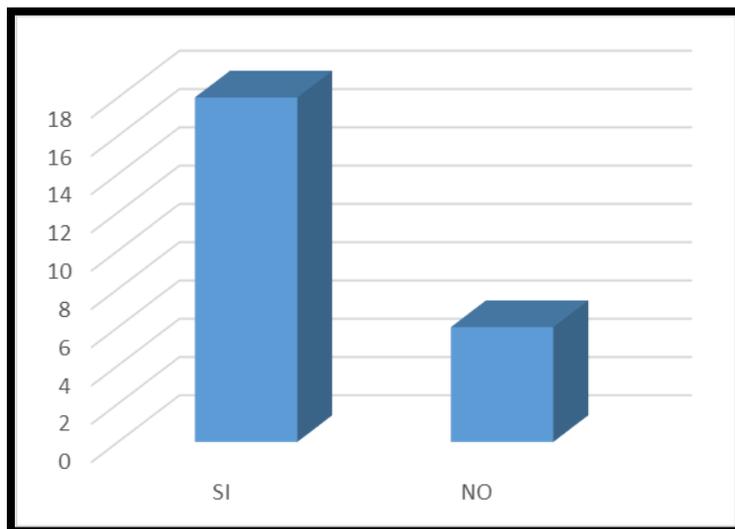


Figura 4. Influencia de los estudios del terreno que afectan el cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.

De acuerdo a la investigación realizada se puede decir que uno de los factores que más influye en el incumplimiento de la programación de obra, es la falta de estudios y diseños donde se va a realizar el proyecto pues muchas veces al llegar al terreno se encuentran con condiciones que afectan directamente la ejecución del mismo encontrando diferencias en la topografía y el tipo de suelo, esto lo afirma el 75% de los encuestados.

En la tabla 5, se muestran los resultados de la pregunta No 3 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 5

Pregunta No. 3. Las condiciones climáticas interfieren en la programación de la obra.

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	23	96%
NO	1	4%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la influencia del clima en el cumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto

En la figura 5, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 3 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

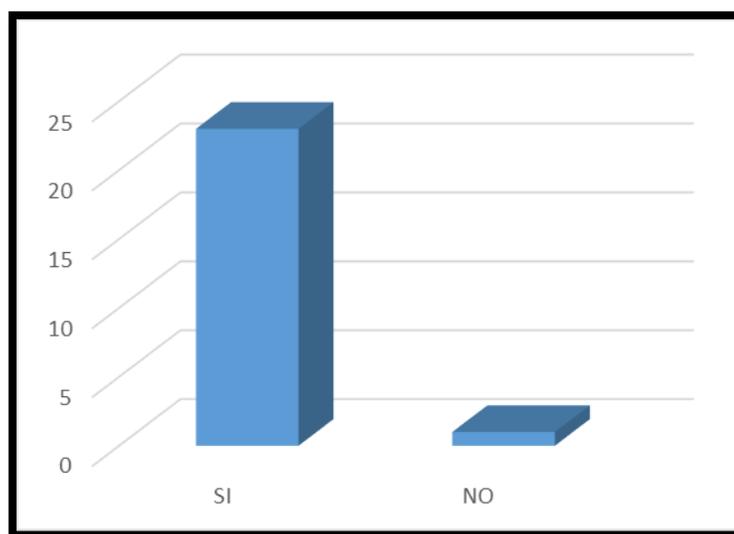


Figura 5 .Influencia del clima en el cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto

Según el 96% de los encuestados el clima es uno de los principales factores de influencia en el cambio de la programación de obra pues existen procesos constructivos que no se pueden realizar con ciertas condiciones climáticas un ejemplo claro de esto sería la fundida de concretos al aire libre, por otro lado, influye directamente en el rendimiento de los obreros.

En la tabla 6, se ilustra los resultados de la pregunta No 4 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 6

Pregunta No. 4. Todo el personal contratado es idóneo para realizar cada una de las actividades y cumplir a cabalidad su trabajo programado.

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	12	50%
NO	12	50%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la idoneidad del personal contratado en las obras de los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto

En la figura 6, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 4 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

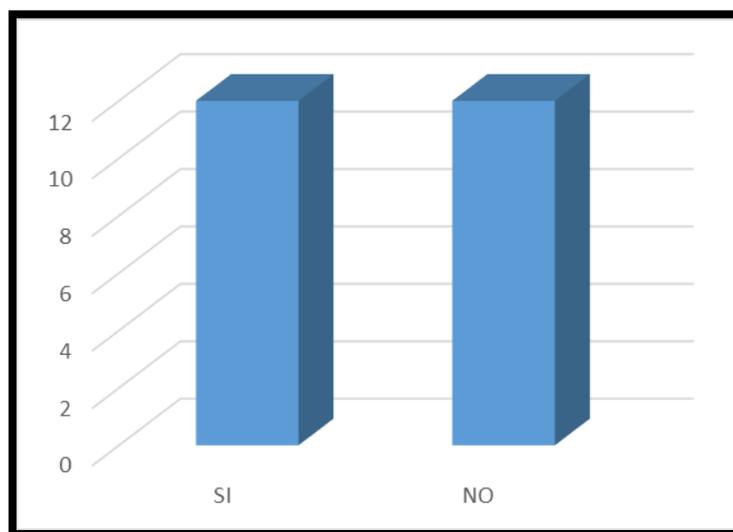


Figura 6. Idoneidad del personal contratado en obra. Fuente: Autores del proyecto.

Según la población encuestada podemos observar que existe división en las opiniones sobre las capacidades del personal contratado pues ellos manifestaban que muchas veces

contaban con la experiencia, pero no con las herramientas adecuadas para cumplir con las actividades y la otra parte afirman que el personal no tiene la idoneidad para afrontar situaciones decisivas a la hora de afrontar imprevistos.

En la tabla 7, se muestran los resultados de la pregunta No 5 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 7

Pregunta No. 5. La disponibilidad de recursos o materiales en obra es suficiente para poder cumplir satisfactoriamente con la programación.

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	54%
NO	11	46%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la disponibilidad de recursos y materiales en las obras de los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

En la figura 7, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 5 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

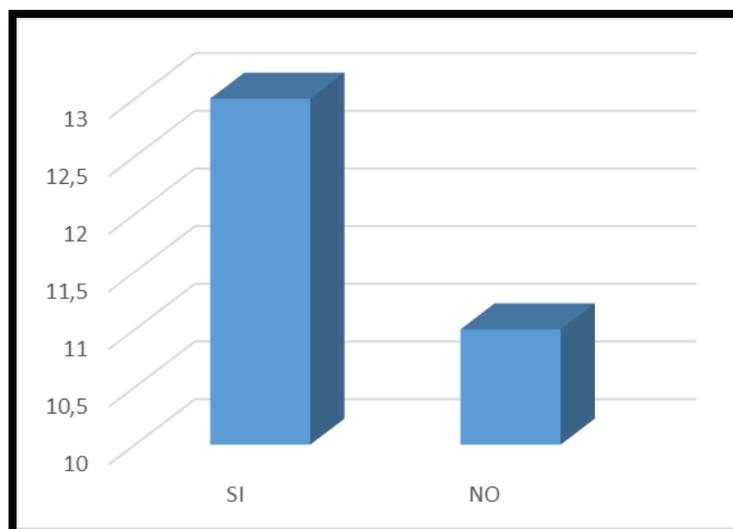


Figura 7. Disponibilidad de recursos o materiales. Fuente: Autores del proyecto.

Se logra evidenciar que el 54% de los encuestados afirma que en la mayoría de las obras no se cuenta con disponibilidad de recursos o materiales suficientes para dar continuidad a las diferentes actividades a realizar diariamente lo que ocasiona que muchas veces se afecte el rendimiento ya obtenido por esperar a que haya disponibilidad del mismo.

En la tabla 8, se ilustran los resultados de la pregunta No 6 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 8

Pregunta No. 6. Las vías de acceso a las obras son las adecuadas para poder cumplir satisfactoriamente con la programación.

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	14	58%
NO	10	42%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la calidad de las vías de acceso a la ubicación de las obras de los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

En la figura 8, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 6 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

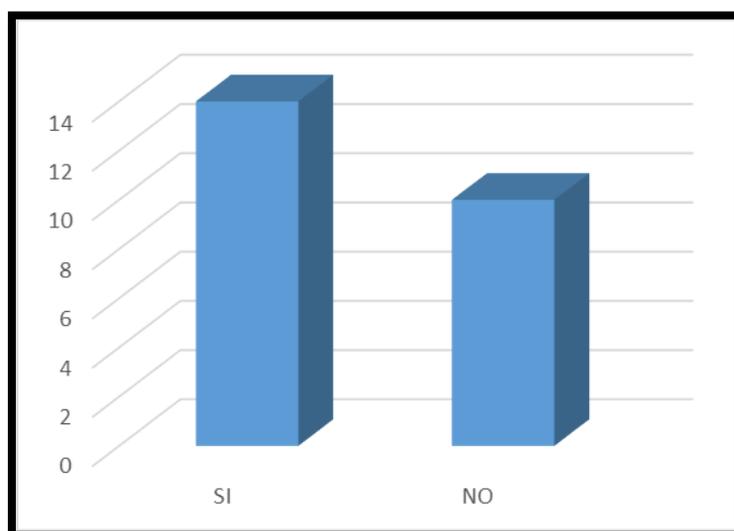


Figura 8. Calidad de vías acceso a las obras. Fuente: Autores del proyecto

El 58% de los encuestados nos manifiestan que las vías de acceso a las obras son las adecuadas porque presentan ningún tipo de inconveniente a la hora de transportar los materiales, personal etc., pero el 42% afirma que las vías no se encuentran en buenas condiciones lo cual hace que existan demoras en la continuidad de los materiales, además muchas veces el ingreso del personal profesional no se da en el tiempo establecido y retrasa el rendimiento de la obra.

En la tabla 9, se ilustran los resultados de la pregunta No 7 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 9

Pregunta No. 7. Cree usted que los imprevistos afectan de forma radical la programación de la obra.

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	20	83%
NO	4	17%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la afectación de los imprevistos presentados en las obras de los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto

En la figura 9, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 7 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

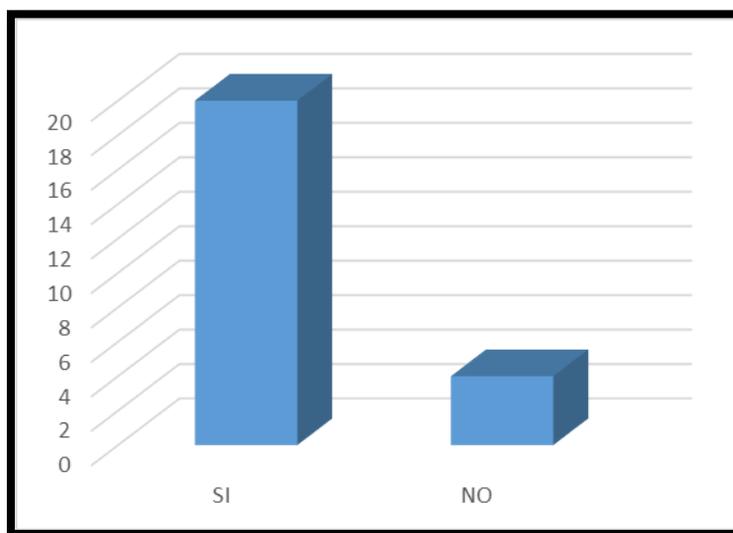


Figura 9. Afectación de los imprevistos en obra. Fuente: Autores del proyecto.

En cuanto a los imprevistos el 83% afirma que los imprevistos influyen de manera directa la programación de las obras pues muchas veces estos afectan la estabilidad de la obra un ejemplo claro es cuando un imprevisto afecta el inicio de una actividad.

En la tabla 10, se muestran los resultados de la pregunta No 8 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 10

Pregunta No. 8. Cree usted que el orden público presente en el municipio afecta el cumplimiento de la programación de obra

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	15	62%
NO	9	38%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la afectación del orden en el cumplimiento de la programación de obras de los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto

En la figura 10, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 8 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

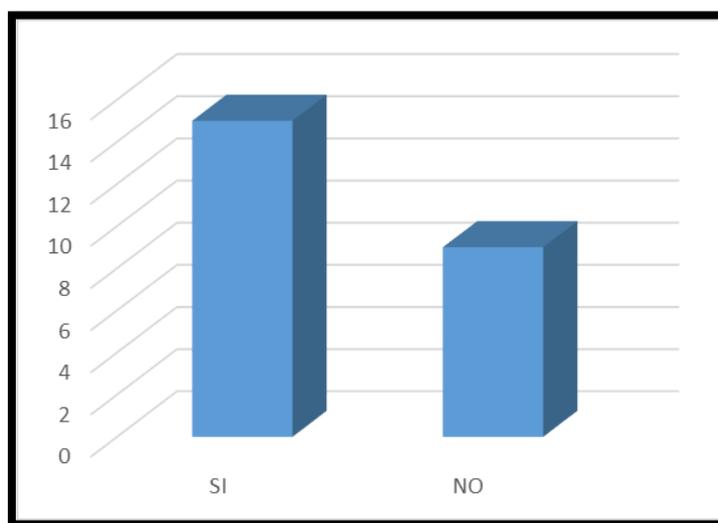


Figura 10. Afectación de los imprevistos en obra. Fuente: Autores del proyecto.

De acuerdo a la investigación realizada se puede decir que el orden público afecta en gran manera el cumplimiento de la programación de obra pues los grupos al margen de la ley y las

comunidades aledañas muchas veces realizan cierres viales o manifestaciones que influyen en la continuidad de las actividades, esto lo afirma el 62%.

En la tabla 11, se muestran los resultados de la pregunta No 9 de la encuesta realizada en los municipios en mención.

Tabla 11

Pregunta No.9. Según su experiencia cual es la etapa en la que se genera el mayor incumplimiento en la programación de obra

CONCEPTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PRECONTRATUAL	4	17 %
CONTRACTUAL	1	4%
EJECUCION	19	79%
LIQUIDACIÓN	0	0%
TOTAL	24	100%

Nota: La tabla muestra la encuesta aplicada sobre la etapa que genera el mayor incumplimiento en la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

En la figura 11, se puede observar gráficamente el resultado de la pregunta No 9 de la encuesta realizada a los municipios en mención.

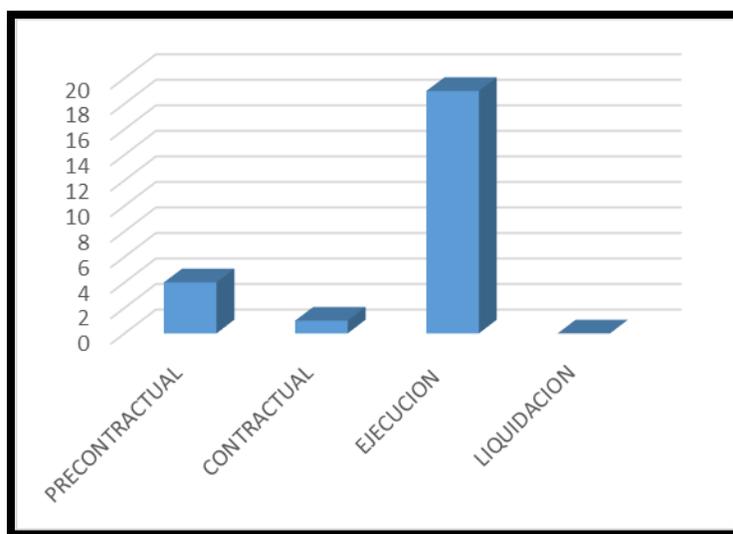


Figura 11. Etapas que afectan el cumplimiento de la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.

Según los encuestados la etapa precontractual en un 17% incide en el cumplimiento de la programación de obra ya que muchas veces los estudios y diseños no son los adecuados para el proyecto, el 4% afirma que la etapa contractual afecta en gran manera ya que existen demoras en los procesos de selección y posteriormente en las actas de inicio de obra y finalmente el 79% manifiesta que es la etapa de ejecución donde más se genera incumplimiento del cronograma por los distintos factores que se ven involucrados.

4.2 Realizar una comparación entre las causas definidas para los dos municipios analizados y determinar aspectos diferenciadores y de similitud.

4.2.1 Causas definidas para los dos municipios. A continuación se describen las causas y tipos de retrasos, según los proyecto 1,2 y 3 como los indica la muestra y el objeto de cada proyecto en los municipios de san Calixto Norte de Santander y Aguachica cesar, causas y retrasos obtenidos de situaciones vividas en el desarrollo de cada uno. Ver tablas 12,13 y 14.

Tabla 12

Descripción causas y tipo de retrasos según proyectos 1 en San Calixto y Aguachica Cesar

PROYECTO 1		
CAUSAS DEFINIDAS DE LOS RETRASOS		
MUNICIPIO	SAN CALIXTO	AGUACHICA
OBJETO	Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y legal para la pavimentación de vías en el barrio Guamalito del municipio de san Calixto – norte de Santander	Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental del proyecto denominado Construcción del estadio de futbol municipal de Aguachica y su espacio público etapa I. departamento del Cesar

Tabla 12. "Continuación"

MUNICIPIO	SAN CALIXTO	AGUACHICA
CAUSAS DEL RETRASO	En este proyecto en la etapa precontractual no se realizó una buena planeación y diseño del proyecto debido a que el municipio no tuvo en cuenta que una parte de la vía no contaba con acueducto y al ser un terreno de expansión urbana necesitaría de este sistema, al momento del contratista comenzar a ejecutar la obra pudo evidenciar este error lo que llevó a suspender la obra por un mes para realizar acta de mayores y menores y realizar un nuevo diseño que estuviera acorde con lo encontrado en terreno. Por otro lado, en el mes de Febrero del 2020 se presentó un paro armado que ocasionó una suspensión de obra al no poder transportar materiales y finalmente tuvo una tercera suspensión por motivos de la pandemia coronavirus covid-19	En el momento de iniciar las actividades se pudo evidenciar que el presupuesto contractual era insuficiente para culminar el proyecto según el diseño y las especificaciones técnicas de construcción debido a que su etapa precontractual no contó con una planeación, por otro lado se ocasionaron retrasos por las fuertes lluvias que afectaron la continuidad de las actividades
TIPOS DE RETRASOS	1. Por su origen 2. Por trabajos a realizar 3. Por asignación de responsabilidad	1. Por su origen 2. Por asignación de responsabilidad
TIEMPO DE RETRASO	4 Meses	20 días

Nota: La tabla muestra las causas y tipos de retrasos encontrados en los proyectos 1 que inciden en el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 13

Descripción causas y tipo de retrasos según proyectos 2 en San Calixto y Aguachica Cesar

PROYECTO 2		
CAUSAS DEFINIDAS DE LOS RETRASOS		
MUNICIPIO	SAN CALIXTO	AGUACHICA
OBJETO	Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y legal para la construcción de pavimento rígido y reposición de red de alcantarillado en los barrios Manizales, calle nueva y el sector Betania - bolívar del municipio de san Calixto – norte de Santander	Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental del proyecto denominado Construcción de pavimento rígido en el área urbana del municipio de Aguachica-Cesar

Tabla 13. “Continuación”

MUNICIPIO	SAN CALIXTO	AGUACHICA
CAUSAS DEL RETRASO	En este proyecto se ocasionaron retrasos por un paro armado que disminuyo el rendimiento de obra a causa de contar con poco personal y con escases de materiales, además se realizó una suspensión por motivo del covid-19	En este proyecto se generó un retraso por un permiso ambiental ya que se tenía que realizar la tala de árboles en el terreno y la comunidad presento la queja ante la corporación pues no querían que se realizara esta practica
TIPOS DE RETRASOS	1.Por trabajos a realizar 2.Por asignación de responsabilidad	1.Por trabajos a realizar
TIEMPO DE RETRASO	30 días	15 días

Nota: La tabla muestra las causas y tipos de retrasos encontrados en los proyectos 2 que inciden en el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 14

Descripción causas y tipo de retrasos según proyectos 3 en San Calixto y Aguachica Cesar

PROYECTO 3		
CASUSAS DEFINIDAS DE LOS RETRASOS		
MUNICIPIO	SAN CALIXTO	AGUACHICA
OBJETO	Interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y legal para el mejoramiento de las vías terciarias en el marco de la implementación de los acuerdos de paz en el municipio de san Calixto, Norte de Santander	Interventoría de la Construcción de puente sobre la quebrada Buturama vereda planadas de limoncito del municipio de Aguachica-Cesar
CAUSA DEL RETRASO	En este proyecto se presentó un retraso en la parte contractual debido a que el contratista no presentaba las pólizas para dar acta de inicio, además que luego de adjudicado presentaba una petición de un anticipo el cual no podía ser otorgado. Por otro lado, se presentó una suspensión por motivo de covid-19.	En este proyecto se presentó un retraso debido a los cambios climáticos que han ocasionado daños al desvió del cauce de la quebrada Buturama y ha tocado volver a realizar la misma actividad varias veces, además que estas condiciones climáticas no se tuvieron en cuenta para la planificación de este proyecto pues se realizaría en época de verano pero debido al COVID-19 se atrasó la ejecución
TIPO DE RETRASO	1. Por su origen 2.Por asignación de responsabilidad	1. Por asignación de responsabilidad 2.Por trabajo a realizar
TIEMPO DE RETRASO	15 días	20 días

Nota: La tabla muestra las causas y tipos de retrasos encontrados en los proyectos 3 que inciden en el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica. Fuente: Autores del proyecto.

4.2.2 Aspectos diferenciadores y de similitud

4.2.2.1 Aspectos diferenciadores. 1. Orden Publico: El municipio de San Calixto presenta problemas de orden público ocasionados por grupos al margen de la ley que realizan paros armados que impiden la normal ejecución de las obras en los tiempos definidos por los cronogramas ya que se ve afectado el transporte de materiales y el personal profesional que reside en otros municipios, mientras que en Aguachica no se dan este tipo de situaciones pero si existen retrasos ocasionados por comunidades que generan huelgas o quejas por alguna actividad del proyecto.

2. Vías de acceso: El municipio de Aguachica cuenta con mejores vías de acceso a las obras de construcción pues tiene su malla vial en buenas condiciones mientras que en San Calixto la mayoría de sus vías de acceso están deterioradas y su zona rural muchas veces cuentan solo con trochas lo cual genera dificultad para el transporte de materiales.

3. Clima: Aguachica cuenta con una temperatura promedio de 28°C lo que muchas veces es una gran ventaja ya que no cuenta con temporadas de lluvias extensas generando así una mejor ejecución de los procesos constructivos mientras que San Calixto tiene un clima promedio de 23°C y temporadas de lluvias extensas lo que genera bajo rendimiento y mayores dificultades a la hora de realizar las actividades y cumplir con las especificaciones técnicas.

4. Personal Calificado: El municipio de Aguachica posee una población 96.667 habitantes lo cual hace que se encuentre más variedad de personas calificadas para ejecutar ciertas

actividades a diferencia del municipio de San Calixto que tiene una población de 12.127 habitantes los cuales en su mayoría son campesinos y por su bajo nivel económico la mayoría de personas no tienen acceso a educación superior lo cual hace necesario traer personal calificado de otros lugares de Colombia.

5. Condiciones Geográficas: Geográficamente San Calixto se encuentra ubicado en zona montañosa con altas pendientes lo que dificulta la realización de los proyectos pues por su topografía se hace necesario realizar procesos constructivos de mayor complejidad incluso cuando son proyectos de baja escala a diferencia de Aguachica que su territorio posee pendiente reducidas y terrenos más estables.

6. Capacidad económica: El municipio de Aguachica posee más extensión geográfica además por ser categoría cuarta maneja más recursos económicos por lo cual se realizan proyectos de mayor escala tanto público como privado a diferencia del municipio de San Calixto que su presupuesto es limitado y la mayoría de sus proyectos son gestionados por otras fuentes de financiación.

4.2.2.1 Aspectos de similitudes.

1. Coronavirus Covid-19: Que la OMS declaró el 11 de marzo del 2020 que el brote de COVID-19 es una pandemia, esencialmente por la velocidad en su propagación, y a través de comunicado de prensa anunció que, a la fecha, en más de 183 países, distribuidos en todos los continentes, existen casos de propagación y contagio y múltiples fallecimientos, por lo que instó a los Estados a tomar acciones urgentes y decididas para la identificación, confirmación,

aislamiento, monitoreo de los posibles casos y el tratamiento de los casos confirmados así como la divulgación de las medidas preventivas. Todo lo cual debe redundar en la mitigación del contagio, el gobierno colombiano declaró cuarentena obligatoria razón por lo cual se suspendieron todas las obras de construcción. Mediante el decreto presidencial número 531 del 8 de abril del 2020 en la excepción 18 permitió la ejecución de obras de infraestructura de transporte y obra pública, así como la cadena de suministros de materiales e insumos relacionados con la ejecución de las mismas siempre y cuando se cumpla con lo establecido en la Circular Conjunta N° 0000003 del 8 de abril del 2020, emitida por el ministerio de salud y protección social, el ministerio de transporte y ministerio de trabajo; circular que hace referencia a las medidas preventivas y de mitigación para reducir la exposición y contagio por infección respiratoria aguda causada por el coronavirus.

El sector constructivo no estaba preparado para enfrentar una situación de tal magnitud lo que ocasionó demoras en el reinicio de las obras tanto en San Calixto como Aguachica porque tuvieron que establecer protocolos de bioseguridad además de contratar personal idóneo para la vigilancia de los mismos, por otro lado, afectó el rendimiento de las obras puesto que se redujo el número de cuadrillas y la ejecución de actividades.

2. Etapa precontractual: En ambos municipios se logra evidenciar la falta de planeación de los proyectos, pues se observa estudios que no son óptimos en el momento de la ejecución además de que muchas veces no se cuentan con los permisos ambientales que requiere cada proyecto.

3. Etapa contractual: Se evidencia que en ambos municipios existen demoras a la hora del perfeccionamiento del contrato y respectivas actas de inicio.

4. Disposición de material en obra: En los proyectos de ambos municipios después de realizar trabajo de campo se evidencia que en ocasiones los materiales no llegan a tiempo lo que hace que se pierda la continuidad de las actividades.

5. Falta de comunicación entre contratista e interventoría: En muchas ocasiones el contratista e interventor no trabajan de la mano lo que hace que se tomen decisiones erróneas en la ejecución del proyecto además se comentan faltas en los debidos procesos.

4.3 Establecer estrategias que permitan mitigar las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras de construcción en dos municipios de Colombia.

4.3.1 Estrategias que permitan mitigar las causas que generan el incumplimiento en la programación de obras. Después de haber identificado cada una de las causas que generan el incumplimiento en la programación en obras de construcción en los municipios de san Calixto y Aguachica cesar, se generan estrategias que las mitiguen clasificándolas por fases como, fase de estudios y diseño (factibilidad- factibilidad), fase de contratación, fase de ejecución del proyecto y fase final del proyecto. Ver tablas 15, 16, 17 y 18.

Tabla 15
Estrategias en la fase de pre factibilidad- factibilidad

1. FASE ESTUDIOS Y DISEÑOS (PREFACTIBILIDAD - FACTIBILIDAD)			
ETAPA/CAUSAS	INTERVENTOR	ESTRATEGIAS DE MITIGACION	LINEAMIENTOS A SEGUIR DE LA GUIA PMBOK SEXTA EDICION
Cantidades de obra, estudios y diseños inadecuados.	No realizar la revisión adecuada a cada estudio y diseño pasando por alto las deficiencias que generan múltiples atrasos en obra, ya que al llegar a la obra se encuentran diferencias entre el terreno y el diseño.	*Solicitar los estudios y diseños de la obra antes de aprobar el acta de inicio para así revisar a profundidad y en caso de no estar acorde a la necesidad del proyecto se debe informar al ente contratante y al contratista para así realizar el respectivo rediseño *Realizar una visita al terreno para verificar que no falte algún diseño de una obra que se deba ejecutar para evitar que se comprometa la estabilidad y calidad del proyecto *Verificar que las cantidades estén acordes con los planos y diseños del proyecto.	Seguir lineamientos del ítem 4,1 actas de constitución del proyecto, 4.2 desarrollar el plan para la dirección del proyecto, 4.4 gestionar conocimiento del proyecto y 5.1 planificar la gestión del alcance
Presupuesto y programación de obra	No verificar el presupuesto y no realizar un avance diario de lo ejecutado en obra según la inversión en el tiempo estipulado.	*verificar que los planos, diseños y especificaciones estén acordes con la programación de obra respetando el presupuesto estipulado.	Seguir lineamientos del ítem 5.4 Crear EDT, 6. Planificar la gestión del cronograma, 7. gestión de los costos del proyecto y 9 gestión de los recursos del proyecto
Mala ejecución de los planes de trabajo(plan de manejo ambiental, plan de señalización de obra, plan de calidad, plan logístico, plan de manejo de tránsito, seguridad industrial en la obra y plan de salud ocupacional)	No revisar los planes de trabajo por lo cual existirán errores en el momento de su respectiva ejecución.	*Realizar la respectiva revisión antes de dar inicio a la obra para así utilizar adecuadamente estos planes de trabajo que nos ayudan a mitigar el impacto del proyecto.	Seguir lineamientos del ítem 8. Gestión de la calidad del proyecto y 9 gestión de los recursos del proyecto

Nota: La tabla muestra las estrategias de mitigación de las causas que generan el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica, en la fase de prefactibilidad. – factibilidad.
Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 16
Estrategias en la fase de contratación

2. FASE DE CONTRATACION			
ETAPA/CAUSAS	INTERVENTOR	ESTRATEGIAS DE MITIGACION	LINEAMIENTOS A SEGUIR DE LA GUIA PMBOK SEXTA EDICION
profesionales que no cumplen con los perfiles establecidos en los pliegos de condiciones	No verificar que el personal contratado cumpla con el perfil solicitado para el proyecto	*Antes de iniciar el proyecto se debe revisar las hojas de vida del personal y verificar que cumplan con los pliegos de condiciones asegurando así la calidad de la obra	Seguir lineamientos del ítem 5 gestión del alcance del proyecto y 8. Gestión de la calidad del proyecto
Aprobación de documentación sin previa revisión	Validación inadecuada de la documentación de todas las etapas de contratación poniendo en riesgo de penalidades legales por la falta de actos administrativos	*Mantener toda la documentación de forma ordenada en cada etapa de contratación verificando constantemente que no falten actos administrativos y que den cumplimiento a lo establecido en las leyes de contratación	seguir lineamientos del ítem 4 grupos de procesos de ejecución

Nota: La tabla muestra las estrategias de mitigación de las causas que generan el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica, en la fase de contratación. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 17
Estrategias en la fase de ejecución

3. FASE EJECUCION DEL PROYECTO			
ETAPA/CAUSAS	INTERVENTOR	ESTRATEGIAS DE MITIGACION	LINEAMIENTOS A SEGUIR DE LA GUIA PMBOK SEXTA EDICION
No cumplimiento de las especificaciones técnicas y procesos constructivos	No verifica que se estén cumpliendo con las especificaciones y el debido proceso constructivo.	*Conocer las especificaciones técnicas y los procesos constructivos requeridos por el proyecto para poder exigirle al contratista los cumplimientos de los mismos.	Seguir lineamientos del ítem 4,1 actas de constitución del proyecto, 4.2 desarrollar el plan para la dirección del proyecto, 4.4 gestionar conocimiento del proyecto y 5.1 planificar la gestión del alcance

Tabla 17. "Continuación"

ETAPA/CAUSAS	INTERVENTOR	ESTRATEGIAS DE MITIGACION	LINEAMIENTOS A SEGUIR DE LA GUIA PMBOK SEXTA EDICION
No cumplimiento de los cronogramas de obra	Deficiencia en el control diario de las actividades ejecutadas vs las programadas	*Utilizar el método de valor ganado ya que nos permite comparar el total del trabajo realizado hasta una fecha con el total del trabajo planificado para esa fecha además es un método que se utiliza habitualmente en gestión de proyectos para medir su desempeño. *Realizar las programaciones con los diferentes softwares para así tener un control de la ruta crítica de la obra y poder hacer las respectivas correcciones a tiempo.	Seguir lineamientos del ítem 5.4 Crear EDT, 6. Planificar la gestión del cronograma, 7. gestión de los costos del proyecto y 9 gestión de los recursos del proyecto

Nota: La tabla muestra las estrategias de mitigación de las causas que generan el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica, en la fase ejecución del proyecto. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 18

Estrategias en la fase final del proyecto

4. FASE FINAL DEL PROYECTO			
ETAPA/CAUSAS	INTERVENTOR	ESTRATEGIAS DE MITIGACION	LINEAMIENTOS A SEGUIR DE LA GUIA PMBOK SEXTA EDICION
Informe final incompleto	no se verifica que los informes finales cumplan con todos los requisitos para posteriormente liquidar la obra	* Verificar que la documentación este completa para que a futuro no se tengan problemas legales y se pueda liquidar el proyecto	para tener un informe final completo se recomienda seguir todos lo lineamiento de la guía PMBOK donde brinda los pasos a seguir en el proceso para desarrollar formalmente de un proyecto

Nota: La tabla muestra las estrategias de mitigación de las causas que generan el incumplimiento de la programación de obra en los municipios de San Calixto y Aguachica, en la fase ejecución final del proyecto. Fuente: Autores del proyecto.

4.3.2 Normatividad que rige a la interventoría para el debido cumplimiento en obras de construcción. Que es la interventoría: según el artículo 83 del estatuto anticorrupción es mantener informada a la entidad contratante de los hechos o circunstancias que puedan constituir actos de corrupción o puedan poner o pongan en riesgo el cumplimiento del contrato, o cuando tal incumplimiento se presente. **(Congreso de Colombia, 2011)**

Cuando se requiere la interventoría: Según el artículo 32 de la ley 80 de 1993, contratos de obra cuyo valor supere la menor cuantía, se deberá analizar la necesidad de contar con interventoría. (Congreso de Colombia, 1993)

Plazos de los contratos de interventoría: según el artículo 85 del Estatuto Anticorrupción los contratos de interventoría podrán prorrogarse por el mismo plazo que se haya prorrogado el contrato objeto de vigilancia, con el correspondiente ajuste del presupuesto pactado, sin que resulte aplicable el parágrafo del artículo 40 de la ley 80 de 1993

Normatividad que rige a la interventoría en los contratos estatales: Los parámetros establecidos en las leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, sus decretos reglamentarios, ley 1474 de 2011, las normas civiles y comerciales y demás que rijan la materia, lo establecido en el contrato y lo dispuesto en el manual de supervisión o interventoría de cada entidad.

Responsabilidad de los interventores: artículo 53 de la Ley 80 del 1993 y 82 del estatuto anticorrupción, los interventores responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas de su contrato de interventoría o asesoría, como por

los hechos u omisiones que les fuere imputables y que causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de consultoría, interventoría o asesoría. Por su parte, los interventores responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que les sean imputables y causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de interventoría.

Numeral 34 del art. 48 de la ley 734 de 2002. Adicionado: También será falta gravísima omitir el deber de informar a la entidad contratante los hechos o circunstancias que puedan constituir actos de corrupción o que pongan en riesgo el cumplimiento del contrato o cuando éste efectivamente se presente. (Congreso de Colombia, Ley 734 de 2002, 2002)

Inhabilidad del interventor: Según el artículo 84 parágrafos 2, 3 y 4 de la ley 80 del 1993 el interventor que no haya informado oportunamente a la entidad de un posible incumplimiento del contrato vigilado o principal, parcial o total, de alguna de las obligaciones a cargo del contratista, será solidariamente responsable con este de los perjuicios que se ocasionen con el incumplimiento por los daños que le sean imputables al interventor. Cuando el ordenador del gasto sea informado oportunamente de los posibles incumplimientos de un contratista y no lo conmine al cumplimiento de lo pactado o adopte las medidas necesarias para salvaguardar el interés general y los recursos públicos involucrados, será responsable solidariamente con este, de los perjuicios que se ocasionen.

Cuando el interventor sea consorcio o unión temporal la solidaridad se aplicará en los términos previstos en el artículo 7º de la Ley 80 de 1993, respecto del régimen sancionatorio.

4.3.3 Listas de chequeo para mitigar el incumplimiento de la programación de obras de construcción a través de la interventoría. A continuación se presenta unas listas de chequeo para cada una de las fases de ejecución de un proyecto según las interventorías a realizar, que permitirán al interventor tener etapas claras a chequear en cada una de las fases de un proyecto. Ver tablas 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,26 y 27.

Tabla 19

Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase prefactibilidad-factibilidad

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA TECNICA					
FASE PREFACTIBILIDAD-FACTIBILIDAD					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
ITEM	ETAPAS	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	localización				
2	Estudios y diseños				
3	Análisis de apu				
4	Cronograma				
5	Especificaciones técnicas				
6	Procesos constructivos				
7	Planes de trabajo				
8	Planos				
ELABORO: _____ INTERVENTOR					

Nota: La tabla muestra las etapas que debe tener en cuenta el interventor en la interventoría técnica en la fase de prefactibilidad-factibilidad. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 20

Lista de chequeo interventoría administrativa, financiera y contable en la fase prefactibilidad-factibilidad

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y CONTABLE					
FASE PREFACTIBILIDAD-FACTIBILIDAD					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
ITEM	ETAPAS	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	Estudios y diseños				
2	Presupuesto				
ELABORO: _____ INTERVENTOR					

Nota: La tabla muestra las etapas que debe a tener en cuenta el interventor en la interventoría administrativa, técnica y contable en la fase de prefactibilidad-factibilidad. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 23

Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase de ejecución del proyecto.

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA TECNICA					
FASE EJECUCION DEL PROYECTO					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
FECHA DE INICIO					
FECHA DE TERMINACION					
ITEM	ETAPAS	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	Control de materiales				
2	Control de mano de obra				
3	Control equipo en obra				
4	Procesos constructivos				
5	Especificaciones técnicas				
6	Control avance de obra				
7	Vinculación del personal				
8	Ensayos				
9	Control de planos según lo ejecutado				
10	Control de programación de obra				
11	Planes de trabajo				
ELABORO: _____ <p style="text-align: center;">INTERVENTOR</p>					

Nota: La tabla muestra las etapas que debe tener en cuenta el interventor en la interventoría técnica en la fase de ejecución del proyecto. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 24

Lista de chequeo interventoría administración, financiera y contable en la fase de ejecución del proyecto.

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y CONTABLE					
FASE EJECUCIÓN DEL PROYECTO					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
FECHA DE INICIO					
FECHA DE TERMINACION					
ITEM	ETAPA	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	Acta de inicio				
2	Licencias y permisos				
3	Cumplimiento de pólizas				
4	Prestaciones sociales				
5	Control avance de obra				
6	Informes mensuales				
7	Bitácora				
8	Control del manejo de almacén				
9	Equilibrio presupuestal				
ELABORO: _____					
INTERVENTOR					

Nota: La tabla muestra las etapas que debe tener en cuenta el interventor en la interventoría administrativa, técnica y contable en la fase de ejecución del proyecto. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 25

Lista de chequeo interventoría técnica, en la fase final del proyecto.

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA TECNICA					
FASE FINAL DEL PROYECTO					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
FECHA DE INICIO					
FECHA DE TERMINACION					
ITEM	ETAPA	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	verificación de ensayos				
2	Especificaciones técnicas				
3	Cumplimiento de actividades				
		SI	NO		
APROBACIÓN ACTA DE LIQUIDACIÓN					
ELABORO: _____					
INTERVENTOR					

Nota: La tabla muestra las etapas que debe tener en cuenta el interventor en la interventoría técnica en la final del proyecto. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 26

Lista de chequeo interventoría administración, financiera y contable en la fase final del proyecto.

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y CONTABLE					
FASE FINAL DEL PROYECTO					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
FECHA DE INICIO					
FECHA DE TERMINACION					
ITEM	ETAPA	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	Acta cierre				
2	informe final				
3	recibo a satisfacción				
4	acta de vecindad				
5	Verificación pago de FIC por parte del contratista				
6	recibo paz y salvo de obra				
7	pago de prestaciones sociales				
8	equilibrio presupuestal				
		SI	NO		
	APROBACIÓN ACTA DE LIQUIDACIÓN				
ELABORO:	_____				
	INTERVENTOR				

Nota: La tabla muestra las etapas que debe tener en cuenta el interventor en la interventoría administrativa, técnica y contable en la fase final del proyecto. Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 27

Lista de chequeo interventoría técnica, administración, financiera y contable en la programación de obra

LOGO DE LA EMPRESA	NOMBRE DE LA EMPRESA				
LISTA DE CHEQUEO INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y CONTABLE					
PROGRAMACION DE OBRA					
CONTRATO N°:					
OBJETO:					
CONTRATISTA:					
INTERVENTOR					
SUPERVISOR					
VALOR:					
TIEMPO:					
FECHA DE INICIO					
FECHA DE TERMINACION					
ITEM	ETAPA	CUMPLE		N/A	OBSERVACIÓN
		SI	NO		
1	Seguimiento de la red CPM Y PERT				
2	Seguimiento al diagrama Gantt				
3	Seguimiento a la tuta critica				
4	Control del tiempo de actividades				
5	Control de costos				
6	Gestión del valor ganado				
7	Control de flujo de fondo				
		SI	NO		
APROBACIÓN ACTA DE LIQUIDACIÓN					
ELABORO:	_____				
	INTERVENTOR				

Nota: La tabla muestra las etapas que debe tener en cuenta el interventor en la interventoría técnica, administrativa, financiera y contable en la programación de obra. Fuente: Autores del proyecto.

Capítulo 5. Conclusiones

Las diferentes causas del incumplimiento presentadas en este trabajo, se llevaron a cabo gracias a la identificación del origen de los retrasos de los proyectos localizados en los municipios de Aguachica, Cesar y San Calixto, Norte de Santander, logrando destacar la causa más relevante en ambos municipios como lo es la falta de planeación en los proyectos, pues no se realizan a cabalidad los estudios y diseños ocasionando que al momento de ejecutar las obras de construcción se realicen actas de suspensión al no estar acorde el terreno, el presupuesto y los planos haciendo imposible el cumplimiento del objeto del contrato, lo anterior genera adiciones, prorrogas y cambios en los cronogramas, por otro lado, pudimos observar que en la mayoría de las programaciones de obra no se tienen en cuenta los cambios climáticos para la ejecución de los procesos constructivos, siendo este uno de los factores que más influye en la calidad de la obra y en el cumplimiento de los tiempos establecidos.

Según las encuesta realizadas en los municipios de estudio, la principal diferencia de la causa de retraso es el orden público ya que el municipio de San Calixto cuenta con presencia de grupos al margen de la ley que muchas veces imposibilita la realización de estudios y diseños en zonas rurales además de presentarse bloqueos en las vías impidiendo la entrada de materiales y trabajadores ocasionando retrasos en las actividades e incluso se ve afectada la continuidad de las obras, por otro lado, este municipio presenta problemas de acceso pues sus vías se encuentran en mal estado y se tardan muchas horas en llegar la maquinaria y materiales o incluso se debe hacer transbordo pues algunas veredas no cuentan con vías y se imposibilita la entrada de carros a la zona. Mientras que el municipio de Aguachica su principal causa de incumplimiento en los cronogramas de obra es la falta de diseños adecuados para cada proyecto pues muchas veces en

el afán de ejecutar los recursos del presupuesto se saltan algunos requisitos que más adelante implican retrasos por imprevistos y adiciones.

Con la creación de las listas de chequeo teniendo en cuenta los lineamientos de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK sexta edición, en las obras que se ejecutaran en los municipios de Aguachica Cesar y San Calixto Norte de Santander, se establecen parámetros de inspección de las diferentes fases de las actividades a ejecutar, según la interventoría técnica, administrativa, financiera y contable, siendo esta una estrategia de gran importancia para establecer criterios de cumplimiento y así lograr llevar a cabo el cronograma de actividades en el tiempo programado.

Capítulo 6. Recomendaciones

Es de vital importancia que los interventores tengan conocimiento de la normatividad que aplica en la construcción de obras civiles en Colombia, para que puedan realizar el control de la calidad de la obra según las especificaciones dadas y así poder realizar la vigilancia de una manera responsable, conociendo las funciones que se deben cumplir dentro de un proyecto.

Se recomienda que el personal contratado para ejercer la interventoría en una obra tenga el conocimiento requerido y los recursos de información necesarios, para garantizar que se cumpla a cabalidad el objeto del contrato.

El interventor debe realizar el seguimiento periódico del cronograma de actividades, ya que al presentarse un retraso en alguna actividad se puedan llevar a cabo estrategias que ayuden a minimizar el impacto de este en el tiempo de ejecución del proyecto, y no se afecte el equilibrio presupuestal

Referencias

- Acevedo Acosta, A., Gomez Burgos, L., & Herreño Español, M. (2018). *Análisis comparativo de las causas que mas impactan los retrasos de obra en viviendas multifamiliares en Bogota Estudio de caso.* (tesis de posgrado) Universidad Catolica de Colombia Bogota. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22424/1/TG%20Causas%20retrasos%20Obra%20Viv%20Bta%20Acevedo%20Gomez%20Herreno%2016%2011%202018.pdf>
- Acevedo Perez, R. (2015). *Pedida de productividad laboral por cambios en los proyectos en obras de construccion.* (Tesis de maestria)Universidad de chile. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/142099/perdida-de-productividad-laboral-por-cambios-en-los-proyectos-en-obras-de-construccion%20.pdf;jsessionid=4AC3F699277621F5813E06DFA5D33530?sequence=1>
- Acurio, C. S., & Jaramillo, V. (2013). *Análisis de los procesos constructivos del colector de aguas residuales "Victor Hugo" - de la ciudad de Ambato y optimización de la evacuación de los caudales de descarga.* (Tesis de Pregrado) Universida Tecnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6003/1/Tesis%20733%20-%20Acurio%20Silva%20Cristian%20Stalin.pdf>
- Aristizabal, L. E., Osorio, J. J., & Quiroz, J. E. (2009). *Control de programacion y presupuesto en edificaciones con ayuda de microsoft project 2007.* (tesis de posgrado) universidad de Medellin. Obtenido de https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/4212/TG_EIOC_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Blog Business school. (2004). *Project Management*. Obtenido de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/herramientas-esenciales-de-un-project-manager/conoces-la-metodologia-pmi>
- Blog construmatica. (2011). *Clima*. Obtenido de <https://www.construmatica.com/construpedia/Clima>
- Blog de Arquitectura. (2011). *¿Que son los materiales para la construcción?* Obtenido de <http://dearkitectura.blogspot.com/2011/02/que-son-los-materiales-para-la.html>
- Delgado, R. (23 de Abril de 2019). *Lampadia*. Obtenido de <https://www.lampadia.com/analisis/infraestructuras/sobrecostos>
- Forenza, L., & Wilde, S. J. (2013). Programación de obras. *Catedra de Economía de la Construcción*. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-tucuman/economia-de-la-construccion-ii/apuntes-de-clase/02-programacion-de-obras/2927242/view>
- González, V., & Alarcón, L. (2003). Buffers de Programación: una estrategia complementaria para reducir la variabilidad en los procesos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 18(2), 109-119. Obtenido de [file:///C:/Users/DELL/Downloads/242-2312-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/242-2312-1-PB%20(2).pdf)
- Lama Buntizan, J. A. (2016). Demora concurrente: Propuesta de solución a una responsabilidad compartida. *THĒMIS 70 -Revista de Derecho*, 121-148. Obtenido de [file:///C:/Users/USER/Downloads/19607-Texto%20del%20art%C3%ADculo-77863-1-10-201%117%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/19607-Texto%20del%20art%C3%ADculo-77863-1-10-201%117%20(1).pdf)

- Marroquin Liu , D. (2010). *Aplicabilidad de los métodos de análisis de retrasos en los proyectos de construcción nacionales*. (Tesis de pregrado) Universidad de Piura. Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1434/ICI_183.pdf?sequence=1
- Rudeli, Viles, Gonzales, & Santilli. (2018). Causas de retrasos en proyectos de construcción. *Memoria Investigaciones En Ingeniería,, 16*, 71-84. Obtenido de <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/298>
- Santander, A. M. (1 de Febrero de 2020). *Municipipio*. Obtenido de <http://www.sancalixto-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Vidal Olivares, A. (2007). Cumplimiento e Incumplimiento Contractual en el Código Civil. Una perspectiva más realista. *Revista Chilena de derecho, 34*(1), 41-59. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34372007000100004
- Wikipedia. (3 de Abril de 2020). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Especificaciones_t%C3%A9cnicas