



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
GESTIÓN ESTRATÉGICA PARA MEJORAR LA SUPERVISIÓN
DE OBRAS VIALES URBANAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
RECURSOS**

AUTOR

Ing. Holguín Peñafiel Luis Roberto

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del grado académico en
**MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN
GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

TUTOR

Ing. Salvatierra Espinoza Alex Bolívar, MSc.

Santa Elena, Ecuador

Año 2023



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Fidel Chuchuca Aguilar, MSc.
COORDINADOR DEL PROGRAMA

Ing. Alex Salvatierra Espinoza, MSc.
TUTOR

Ing. Daniel Campoverde Campoverde, MSc.
DOCENTE ESPECIALISTA 1

Ing. Jorge Arroyo Orozco, MSc.
DOCENTE ESPECIALISTA 2

Ab. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL UPSE



UPSE
UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **Holguín Peñafiel Luis Roberto**, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil con Mención en Gestión de la Construcción.

TUTOR

Ing. Alex Bolívar Salvatierra Espinoza, MSc.

29 días del mes de agosto del año 2023



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, HOLGUÍN PEÑAFIEL LUIS ROBERTO

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, “**GESTIÓN ESTRATÉGICA PARA LA SUPERVISIÓN DE OBRAS VIALES URBANAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS**” previo a la obtención del título en Magíster en Ingeniería Civil con Mención en Gestión de la Construcción, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 21 días del mes de agosto del año 2023

EL AUTOR

Ing. Luis Roberto Holguín Peñafiel



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado **“GESTIÓN ESTRATÉGICA PARA MEJORAR LA SUPERVISIÓN DE OBRAS VIALES URBANAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS”**, presentado por el estudiante, **LUIS ROBERTO HOLGUÍN PEÑAFIEL** fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 9%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Ing. Alex Bolívar Salvatierra Espinoza, MSc.



UPSE

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA

DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

INSTITUTO DE POSTGRADO

AUTORIZACIÓN

Yo, HOLGUÍN PEÑAFIEL LUIS ROBERTO

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 29 días del mes de agosto del año 2023

EL AUTOR

Ing. Luis Roberto Holguín Peñafiel

AGRADECIMIENTO

“Agradezco primeramente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta”.

“Le agradezco muy profundamente a mi tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi vida profesional”.

“Agradezco a mi familia, amigos y especialmente a Karina, mi esposa, que estuvo a mi lado en los momentos difíciles, y a mis hijos, Romina y Alejandro, cuya paciencia fue puesta a prueba en incontables ocasiones”.

“Agradecerles a todos mis compañeros de la maestría los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas”

“Por último agradecer a la universidad UPSE que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título de Master. Agradezco a los docentes por sus conocimientos impartidos y por su gestión”.

“Gracias infinitas a ustedes y, por supuesto, a Dios, por ponerlos en mi camino.”

Luis Roberto, Holguín Peñafiel

DEDICATORIA

A mi familia, especialmente a mi esposa y mis hijos por todo su amor y por motivarme a seguir hacia adelante a pesar de las adversidades.

A mis padres, en especial a mi madre que siempre está pendiente de mi desempeño profesional y estudiantil a pesar de la distancia.

Luis Roberto, Holguín Peñafiel

ÍNDICE GENERAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
1.1. Revisión de literatura	6
1.2. Desarrollo teórico y conceptual	13
1.2.1 Supervisión	13
1.2.2 Idoneidad del supervisor técnico y su personal auxiliar.....	13
1.2.3 Objetivos de la supervisión	14
1.2.4 Funciones de la supervisión.....	15
1.2.5 Factores que afectan la productividad de una obra	18
1.2.6 Rendimiento de Mano de obra	19

1.2.7 Rendimiento de maquinaria.....	19
1.2.8 Control.....	19
1.2.9 Importancia del control.....	19
1.2.10 La ruta crítica.....	20
1.2.11 Características del CPM	22
1.2.12 Obra vial	22
1.2.13 Eficiencia y eficacia.	23
1.2.14 Presupuesto.....	24
1.2.15 Sobrecostos.....	24
1.2.16 Planificar la Respuesta a los Riesgos	25
1.2.17 Involucramiento de los Interesados	26
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	28
2.1. Contexto de la investigación.....	28
2.2. Diseño y alcance de la investigación	28
2.3. Tipo y métodos de investigación	29
2.4. Población y muestra.....	30
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.	31
2.7 Operacionalización de variables	31
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
3.1 Identificación de actividades primordiales de la obra vial mediante la supervisión para el análisis de la ruta crítica.	33
3.2 Análisis de rendimientos del personal de obra a través del desempeño mediante evaluación periódica de resultados de cada una de las actividades para la equitativa asignación de recursos en función de sus condiciones	37
3.3 Desarrollo de metodología de control técnico económico por medio del análisis del rendimiento real del proyecto para la mejora de rentabilidad en obras viales y optimizar los resultados.	46

3.3.1 MODELO DE GESTION PRE-REACTIVA BASADO EN EL APRENDIZAJE DE PROYECTOS VIALES.....	47
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS.....	3

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Funciones del supervisor en área administrativa, financiera y técnica. .	16
Tabla 2 Ficha de control técnico-administrativo en fase previa a construcción de obra vial en Guayaquil	37
Tabla 3 Ficha de control técnico-administrativo en fase de ejecución de construcción de obra vial en Guayaquil.....	39
Tabla 4 Ficha de control técnico-administrativo en fase de finalización de construcción de obra vial en Guayaquil.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Árbol de problemas relativo a costo, tiempo y calidad.	15
Ilustración 2 Datos para el Cálculo de la Ruta Crítica	22
Ilustración 3 Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas	25
Ilustración 4 Planificación de entradas y salidas de Involucramiento de los interesados	26
Ilustración 5 Análisis de intereses de los involucrados	27
Ilustración 6 Diagrama de áreas fundamentales para el análisis de ruta crítica ..	33
Ilustración 7 Ficha de control técnico-administrativo en fase previa a construcción de obra vial.....	34
Ilustración 8 Diagrama de resultados de la ficha de control Técnico-Administrativo previo a ejercer obra vial en Guayaquil	41
Ilustración 9 Diagrama de resultados de la ficha de control Técnico-Administrativo en ejecución de obra en Guayaquil	42
Ilustración 10 Diagrama de resultados de la ficha de control Técnico-Administrativo en finalización de obra en Guayaquil	43

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal elaborar estrategias de control gerencial de proyectos viales urbanos mediante el conjunto de acciones tomando en cuenta los entornos que ayudan a lograr el éxito de las organizaciones, debido a la falta de supervisión y control en obras. El proyecto se ejercerá mediante la identificación de actividades primordiales que ayudaran a establecer la ruta crítica, se generó una ficha de control técnico-administrativo el cual ayuda a mantener la supervisión de parámetros en base a tres ejes principales (gestión técnica, administrativa y financiera) durante la ejecución del proyecto vial, se analiza el caso de la reconstrucción vial en Guayaquil, donde la gestión financiera no estuvo acorde a los objetivos planteados. Mediante el uso de la ficha técnica se ayuda a tener datos reales de los parámetros establecidos y medir el rendimiento real del proyecto. Se establece un modelo de Gestión Pre-reactiva basado en el aprendizaje de proyectos viales, el control para el análisis de rendimiento económico y solvencia de recursos. una metodología que mejoraría la gestión, mitigaría impactos y ejercería control económico.

Palabras claves: Supervisión, Ficha de control, Gestión

ABSTRACT

The main objective of this research is to develop management control strategies for urban road projects through the set of actions taking into account the environments that help achieve the success of organizations, due to the lack of supervision and control in works. The project will be exercised through the identification of primary activities that will help establish the critical route, a technical-administrative control sheet was generated which helps to maintain the supervision of parameters based on three main axes (technical, administrative and financial management) during the execution of the road project, the case of road reconstruction in Guayaquil is analyzed, where the financial management was not in accordance with the objectives set. By using the technical sheet it helps to have real data of the established parameters and measure the real performance of the project. A Pre-reactive Management model is established based on the learning of road projects, control for the analysis of economic performance and solvency of resources. A methodology that would improve management, mitigate impacts and exercise economic control.

Keywords: Monitoring, Control sheet, Management

INTRODUCCIÓN

Actualmente a nivel mundial se ejercen varias obras de infraestructura para el desarrollo de las ciudades, el sector económico se ve influenciado a desplegar una serie de proyectos u obras donde el tiempo y dinero son el principal enemigo. Las constructoras realizan proyectos a menor y mayor escala, conforme presupuesto, tiempo y calidad, sin embargo, en la mayoría de contratos se incumple con el tiempo y el costo estipulado, los factores que intervienen son diversos, entre ellos resalta: escaso control en obra, falta de personal capacitado, pagos fuera del tiempo establecido, y mala utilización de recursos, por lo general de entidades gubernamentales (Dr. Lopez & Ms. Ing. Vega, 2020).

La supervisión de obras viales es de vital importancia debido a ser el ente regulador para el correcto desempeño de una obra o su fracaso, esta actividad forma parte de la gestión durante la ejecución y operación del proyecto, llevando a cabo el monitoreo y control de las diferentes etapas de construcción. El correcto control de operaciones permite cumplir con el trabajo de manera eficiente y eficaz, coordinando acciones para ejercer técnicas en el tiempo establecido y la minimización de uso en recursos. (Elizondo, 2018).

El personal técnico en obra ejerce el seguimiento de normativas y especificaciones del programa, la persona encargada de la supervisión debe estar debidamente capacitada, a tal medida que realice identificación de posibles problemas, facilite propuestas de mejoras al diseño, y garantice la calidad del proyecto. La incapacidad y la pericia del personal operativo asignado al proyecto, provoca altos costos, desperdicios de materia prima al igual, el tiempo utilizado en realizar las actividades. La oferta del sector público se ejerce a bajos costos, por lo que muchas veces se escoge personal no capacitado y con la mínima experiencia, debido a la baja remuneración. (VQ INGENIERIA, 2023)(Bayona, 2019).

Cuando se elaboran y/o ejecutan proyectos viales, se cuenta con rendimientos estimados por los proyectistas, los cuales no son los mismos en la etapa de ejecución, se encuentra una variación y esto conlleva a cometer errores en la planificación de los recursos por cada partida del expediente técnico. Los proyectistas suelen usar algún software incorporado en su base de datos o referencias de las diferentes cámaras de construcción, así como también de la experiencia propia o de algún expediente técnico parecido, lo cual no termina siendo un valor verídico del rendimiento de una partida o actividad (Meléndez, 2021).

Una asignación es eficiente en la producción cuando no es posible producir una cantidad mayor de un bien sin disminuir la cantidad producida de otros bienes. La asignación de recursos para una actividad, ya sean estos materiales, mano de obra o equipos necesarios, siempre presenta desbalances. Al término de un proyecto existen variables que ejercen altos costos de construcción e intervienen con los tiempos establecidos (Herrera, 2013).

La ineficiencia de un proyecto se debe a múltiples factores, entre ello se debe mencionar: la baja calidad de los materiales solicitados en obra, toma de decisiones en situaciones adversas, gran cantidad de desperdicios, desalojos en excavaciones, demolición de escombros y su depósito en el botadero muchas veces clandestinos, falta de socialización a la comunidad de indicarles las bondades y beneficios de los proyectos a ejecutar, la no concientización a los beneficiarios de la gestión ambiental aplicada al proyecto, el descontrol del material particulado y su mitigación, el problema social del rechazo de áreas verdes en proyectos urbanos por la proliferación de traficantes y consumidores de sustancias estupefacientes.

Lo más importante antes de iniciar una obra vial es revisar y analizar el cronograma de trabajo, qué actividades son prioritarias y el tiempo planificado para ejecutar cada rubro. Los materiales se solicitan con tiempo muchas veces el retraso se debe a factores externos o por falta de liquidez, es por eso la prevención, estar antes de cualquier situación.

¿Qué hace falta además del control técnico para lograr mayor rentabilidad en los proyectos de obras viales urbanas? ¿La falta de capacitación a los trabajadores y la mala supervisión de los técnicos encargados no generan ningún control y se labora solo por cumplir, pero a que costo?

Este trabajo consiste en identificar los problemas técnicos y administrativos que causan atrasos, baja calidad y costos elevados en el proceso de construcción, analizando los rendimientos en cada paso o actividades, planteando medidas correctivas en cada etapa del proceso constructivo desde su planificación, ejecución y terminación del mismo.

La evaluación del personal permitirá establecer un mejor panorama del control técnico administrativo de los supervisores.

Estos planteamientos o conjunto de acciones estratégicas servirán para los gerentes de proyectos o dueños de negocios como una guía técnica administrativa para lograr la efectividad en la toma de decisiones de sus proyectos que permitirán un logro positivo en las empresas

constructoras viales en corto, mediano o largo plazo y obtener una ventaja competitiva en el mercado.

La implementación de nuevas técnicas metodológicas para la supervisión, comunicación y toma de acciones, hacen que los técnicos se hagan responsables y tomen decisiones en campo, obligándolos a ser parte del éxito o del fracaso de un proyecto.

Una de las actividades más importantes en una obra es la supervisión técnica. La cual, comprende el empleo de una metodología para realizar la actividad de vigilancia de la coordinación de actividades, el cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta.

La supervisión de obra es entonces, el conjunto de actividades que consiste en realizar un seguimiento puntual de carácter normativo, técnico, administrativo y de control de calidad en la obra. efectuado por una persona con experiencia y conocimientos en la materia, para asegurar que la obra se ejecute con calidad, costo y tiempo establecidos en el contrato, expediente técnico y normativa vigente. Siendo el profesional encargado el supervisor e inspector de obra.

Formulación del problema de investigación

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana. Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medios de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra (Solís Carcaño, 2004)

Objetivo General:

Elaborar estrategias de control gerencial de proyectos viales urbanos mediante el conjunto de acciones estratégicas tomando en cuenta los entornos que ayudan a lograr el éxito de las organizaciones.

Objetivos Específicos:

- **OE 1** Identificar las actividades primordiales de la obra vial mediante la supervisión para el análisis de la ruta crítica.
- **OE 2** Analizar los rendimientos del personal de obra a través del desempeño mediante evaluación periódica de resultados de cada una de las actividades para la equitativa asignación de recursos en función de sus condiciones.
- **OE 3** Desarrollar una metodología de control técnico económico por medio del análisis del rendimiento real del proyecto para mejorar la rentabilidad en obras viales y optimizar los resultados.

Planteamiento hipotético

Dentro de las hipótesis tenemos:

- El análisis de la ruta crítica, la correcta asignación de recursos y la implementación de estrategias basados en la supervisión influirán en el éxito de una obra vial. El conjunto de acciones estratégicas establecerá el efectivo cumplimiento de una obra, sin retraso, ni costo adicional.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Revisión de literatura

González, 2019 indica que toda actividad de infraestructura, debe tener como punto esencial el control y supervisión técnica en las diferentes fases de una obra, desde la creación del proyecto, ejecución y entrega, ya que, no tener la debida intervención influirá en la entrega final. Es necesario dar importancia a la supervisión y control de obras, ya que esto conlleva al éxito o fracaso de un proyecto. Conforme sea la expansión de un plan de construcción, aumenta la probabilidad de tener mayores desafíos operativos, pues depende de la escala, tamaño o nivel de complejidad de la obra, para abordar variables tales como la ambigua definición de roles y responsabilidades, falta de claridad en las especificaciones técnicas, y mala coordinación entre las partes interesadas. La supervisión durante la ejecución de la obra ayuda en lo que respecta a la calidad, optimización del tiempo y recursos (VQINGENIERIA, 2020).

Dr. López & Ms. Ing. Vega, 2020 sostienen según estudio que los factores de gestión de ejecución de obras tienen influencia en el desarrollo del sector Urbano, el adecuado desarrollo de un proyecto ayuda al crecimiento de una ciudad. Sin embargo, se ejercen problemas en la ejecución en el momento de la intervención con la comunidad, pues muchas veces la falta de comunicación con ellos, es la base esencial para el avance del proyecto. Los moradores deben estar conscientes del proyecto y las labores de ejecución para que, en cierto momento, no se genere conflictos sobre la infraestructura y uso de maquinaria en un área determinada.

Colombia ha presenciado varios problemas en la entrega de las obras, ya sea por deficiencia de los materiales utilizados, escaso control en la ejecución, deficiencia del personal a cargo, entre otros, el cuello de botella se ejerce sobre la falta de control o supervisión precedentemente y posterior al proyecto, por ello, con la finalidad de presentar mejores resultados, han reforzado el sistema de control y supervisión en obras, exigiendo la presencia del supervisor, tanto, durante la elaboración del proyecto, fase de ejecución y entrega final (González , 2019).

Gómez, 2021 detalla que la mayoría de los contratos de obras celebrados en Colombia se generan a través de las entidades públicas, para la satisfacción de necesidades colectivas e interés general, sin embargo, la prestación de estos servicios se ha desplegado de manera

ineficiente. Los problemas se derivan durante la ejecución de la obra debido a la mala supervisión, teniendo mayores costos, incumplimiento en tiempo establecido y alcance.

Tunarosa & Ávila Elkin, 2020 realizaron un estudio para el control y supervisión de obras, donde uno de los objetivos fue determinar los factores que influyen en el control de la labor, correspondiente a ello se evidencio componentes tales como: escasa comunicación entre las partes interesadas (ingeniero-contratista), mala estimación de materiales, la falta de planeación de la obra, escaso mantenimiento de herramientas, vencimiento de cursos y exámenes médicos periódicos, llevar el control de las compras de la obra manualmente y los factores climatológicos. Las consecuencias que surgen a través del mal control en una labor son los sobrecostos, sanción o cierre de obra, demoras en la entrega y desperdicio de recursos.

Moreno & Villa, 2020 mencionan que los problemas de sobrecostos y retrasos en obras viales se han vuelto una constante a nivel mundial, sobre todo en la Región Caribe Colombiana, mediante encuesta al supervisor se resalta que la mayoría de ellos cumplen con 10 años de experiencia y que las causas no siempre están asociadas a la falta de conocimiento. Los factores frecuentes con el retraso y sobrecosto son: adquisición de predio, problemas de logística, y obtención de permisos.

Bayona, 2019 establece que para poder ejercer un proyecto con éxito se debe optimizar la planificación incluyendo parámetros de equipos, materiales y costos, mientras que Gómez, 2019 expresa que lo primordial para no fracasar en la ejecución de una obra es tener personal capacitado laborando en el área, sobre todo en obras de gran magnitud, donde el tiempo, costos y coordinación juegan un factor importante.

En el ámbito internacional concretamente en España la ejecución de las construcciones se maneja por fases esto para una mayor flexibilidad económica ya que la inversión se realiza por intervalos, y permite que el diseño evolucione con respecto a las nuevas necesidades y se controle la cantidad de material a gastar (Tunarosa & Avila Elkin, 2020). Realizar una estimación de costos confiable depende de la calidad de información disponible para llevarla a cabo. Para esto, es necesario tener una buena definición del proyecto: cuánto mejor sea la definición del proyecto, más confiables serán los costos estimados porque los parámetros del producto final habrán sido correctamente definidos. El presupuesto dependerá, también, de que los tiempos sean bien estimados ya que, a partir de éstos, se desprenderá el costo de las horas trabajadas, intereses de créditos bancarios, etc. (Torrealba, 2020).

Econ. Cordero, 2019 afirma que la supervisión y control de obras está relacionada de manera directa al presupuesto de entidades públicas. El sector público ejerce obras de inversión vial, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, además de tener un mayor sustento económico al subir la plusvalía de la ciudad. A pesar de la viabilidad en la construcción de obras, se presenta mucho desorden durante la ejecución y control, es por ello, que se debe elaborar guías técnicas para el cumplimiento de objetivos.

Ayala & Pasquel, 2012 aseguran que los problemas con el control de obras son repetitivos, ya que no existe un trabajo desarrollado en base a las experiencias ganadas, aquello no permite llegar a altos estándares de eficiencia y eficacia. Los proyectos que llegan a alcanzar el éxito mantienen mayores expectativas tanto para la ciudadanía, como para la parte contratada, el análisis de la supervisión tanto en obras con problemas y exitosas, permite ejercer un mejor panorama sobre las estrategias ejercidas para llegar a un mejor control.

Andrade & Albarracín, 2022 estiman que la supervisión de obras debe ser realizada por una persona externa, debido a la sobrecarga que conlleva. La concurrencia de errores y omisiones durante el control de una obra se debe al manejo inadecuado de recursos, así como el desconocimiento del plan a llevar y la poca disponibilidad de tiempo que tienen personas ajenas al cargo. En el municipio de Cucutilla, se presentan graves errores durante la supervisión de obras, debido a la falta de personal. Un contratado puede ejercer hasta tres funciones, llevando a cometer una serie de errores que son sancionados, por ello se sugiere que el supervisor sea una persona externa que cuente con capacidad y eficiencia para ejercer la labor. El reparto de responsabilidades, obligaciones y metodologías de una manera eficiente conlleva al éxito de un proyecto y la generación de un mejor ambiente laboral.

Es sabido que el tiempo y costo son factores de vital importancia en la industria de la construcción al momento de llevar a cabo la ejecución de cualquier proyecto arquitectónico, de urbanismo, de infraestructura, etc.; por esto es fundamental planear y tener muy claras las estrategias que se han de seguir para llevar a cabo estos proyectos en el menor tiempo posible para el beneficio de todos los involucrados directa o indirectamente de la construcción de los mismos.

Según Guzmán, 2016 nos dice que el presente trabajo permitirá identificar, analizar y actuar a través de la supervisión del desenvolvimiento y aplicaciones de los recursos en la ejecución de las actividades de obra realizadas por los empresarios en el ámbito de la

construcción. Porras, 2013 indica que a pesar de tener el control necesario para realizar una obra y tal vez haber prevenido los posibles riesgos de ocurrencia, es necesario que alguien vigile la calidad, costo y tiempo, ya que como seres humanos tendemos a equivocarnos y cometer errores que posiblemente no vemos.

Existe la obligación de programar y controlar los proyectos viales mediante una herramienta que se sustenta con información física del proyecto y pueda facilitar la planificación, seguimiento y control mediante un proceso gráfico. Las metodologías de planificación estándar utilizadas en la concepción de proyectos son Gantt y PERT – CPM, sin embargo, la metodología tiempo – camino propone un tipo de gráfica que aterriza las singularidades de obras lineales de gran longitud. Se espera obtener resultados para el análisis y que debido a la flexibilidad con la que se pueden gestionar cambios de acuerdo con el sentido de ejecución, identificación de interferencias localizadas en un mismo espacio geográfico y finalmente indicar que la gráfica considera las zonas de influencia del proyecto para la toma de decisiones en la gestión de cambios (Guerrero , Nesterenko, Hilario, & Arteaga, 2020).

La implementación de un sistema de gestión de calidad en un proyecto de construcción vial es una decisión estratégica que tiene como objetivo principal obtener un adecuado producto final. Realizar un apropiado control de calidad en un proyecto de construcción se hace posible basándose en el control por parte del personal propio o ajeno especializado en este tema (Gómez, 2020).

Las competencias técnicas, son las más solicitadas y resaltantes entre los ingenieros. Estas le añaden el plus de competitividad a cada supervisor, lo cual también implica conocimiento de mayor especialización. Los cuales tienen: conocimientos sobre los procedimientos constructivos y materiales, cuantificación de recursos, entre otros. Los supervisores a cargo de la ejecución de la obra tienen bajo su responsabilidad a los recursos humanos, por ello, deben procurar entablar lazos armónicos de relaciones interpersonales, esto lo pueden lograr con las habilidades como liderazgo, responsabilidad y autoridad (Vias y pavimentos, 2021). Para determinar los rendimientos, se tomará una muestra de un proyecto vial en etapa de ejecución, de la cual se recopilarán datos de campo. Se registrará la toma de datos de los tiempos productivos, contributarios y no contributarios de la mano de obra de las partidas incidentes mediante la aplicación de la herramienta Cartas Balance de Lean Construcción. Se analizarán las variaciones de rendimientos que existen entre lo proyectado y lo realmente ejecutado en obra (Melendez & Vega, 2021).

Los rendimientos de los trabajadores (mano de obra) y maquinaria de una obra de construcción de un proyecto vial es un componente importante para la estimación correcta de los tiempos de duración de cada actividad e igualmente la realización del presupuesto de un proyecto vial de construcción. Este es un dato sumamente importante, pero en cierto caso ignorado por los ingenieros y arquitectos, que puede marcar una diferencia entre las ganancias y las pérdidas de una organización, por lo que es necesario realizar un análisis de la capacidad de trabajo en una obra. En el ámbito laboral el rendimiento de maquinaria es poco usual de analizar o investigar, por lo que, si en mano de obra se tiende a utilizar datos lejos de la realidad, en maquinaria se utilizan datos que pueden ser bastantes contraproducentes a la compañía debido a lo sobreestimados que se calculan, por lo que es necesario realizar un análisis diferenciado para ambos procesos para poder abarcar las condiciones que afectan a ambos procesos constructivos (Sánchez, 2018).

Existe un proyecto que consiste en la determinación de productividades y rendimientos en actividades constructivas de obra que se encuentra bajo diseño, coordinación e inspección de la Oficina de Ingeniería del Tecnológico de Costa Rica, donde se identificaron actividades por analizar, mediante un estudio de costo y criticidad. Sobre las actividades seleccionadas se realizaron muestreos de trabajo, para obtener datos de productividad y rendimiento de los procesos asociados a cada una de ellas, que permitieron determinar que no existe una relación específica entre la productividad y el rendimiento, ya que muchas veces las labores se llevan a cabo de una manera eficiente pero no eficaz, o viceversa. Los principales factores que afectan estas variables se encontraban relacionados al diseño de sitio y la mano de obra (Padilla , 2016).

La Propuesta de Gestión Estratégica de la Calidad, basado en el planteamiento del cual consta de cinco pasos cuya aplicación sinérgica generará una mayor probabilidad de obtener obras exitosas. Este modelo se fundamenta en los factores de éxito de los proyectos, el cual algunos directores de proyectos a menudo refieren, al denominado tetraedro de tensiones, que es una relación entre alcance, calidad, tiempo y costo. Por su puesto todo ello dentro del marco que rodea la Gestión del Riesgo en todo proyecto. Otro punto de transcendencia son los Costos Relativos a la Calidad, el mencionado modelo no tiene validez si no se realizan las comparativas en cuanto a costos y que beneficios nos puede traer consigo el modelo propuesto. Para terminar, cerramos con la etapa de Monitoreo y Control, todo modelo propuesto necesita de un adecuado monitoreo y control, de lo contrario quedaría en un plan escrito que no tendría mayor relevancia

(efectividad que generaría) y por su puesto la mejora continua que contribuiría a nuestro sector de la construcción en todos los ámbitos correspondientes (Cardenas & Gutierrez, 2015).

Actualmente las organizaciones buscan tener los mejores sistemas computacionales que ayuden a toda la empresa, en este caso los sistemas de ayuda a la toma de decisión son muy relevantes ya que muchas decisiones que se deben de tomar diariamente son apoyadas al utilizar el DSS. Las empresas que deseen implementar un sistema de soporte a la decisión deben de definir sus objetivos estratégicos y determinar cuáles modelos son los que realmente le ayudarán (Leiva, 2005).

La interventoría en la contratación desempeña el rol de garante para el cumplimiento de las obligaciones que se estipulan en el contrato, mediante el seguimiento, intervención, y supervisión de las obras, en donde dicha actividad es realizada con el fin de verificar que las actividades contratadas se estén realizando según lo acordado entre ambas partes. Sin embargo, para que la interventoría se realice de forma adecuada y oportuna debe contar con la implementación de un sistema de gestión de calidad, como se puede observar en el presente documento, en el que se identifican las funciones y obligaciones que tiene una interventoría en un proyecto vial y los procesos aplicados en el mismo; Igualmente se hace énfasis en los aspectos jurídicos que son de interés para el tema en particular en los que se exponen los procesos estratégicos, los cuales están conformados por direccionamientos generales de la organización, teniendo en cuenta los operativos que son de mejoramiento y finalmente los de apoyo que son los que respaldan los procesos estratégicos de la interventoría.

La exploración bibliográfica en diversos artículos científicos muestra que la diversidad de propuestas y directrices contenidos en diversos estándares, guías para la dirección de proyectos a nivel mundial, permiten que en términos de aplicaciones prácticas se cuente con diferentes formas de realizar la gestión y múltiples modelos para realizar el trabajo, por tanto una metodología a partir de la guía de un estándar, se transforma en el instrumento que permite que los conceptos de un estándar puedan ser llevados a la práctica.

Este ensayo se realizó a partir del direccionamiento gerencial, donde se toma en consideración la importancia que tiene la gestión de calidad aplicada, pues se necesita contar con los procesos estratégicos apropiados para que las actividades de la empresa estén todas encaminadas a fortalecer un sistema de gestión de calidad basado en los elementos de coordinación, planteamiento de objetivos, normatividad y las evaluaciones; estas últimas para

tener un control apropiado de la calidad en el proyecto. Igualmente se identificó que la interventoría de un proyecto vial es una herramienta con la que se logra verificar detalladamente que los procesos ejecutados eficientemente para que todo sea realizado con los altos estándares de calidad (Ardila, 2021).

En el mismo orden de ideas, se debe especificar que los procesos estratégicos son los encargados de la planeación y el control de actividades de manera que se establezcan y ejecuten dentro de los plazos establecidos, gestiones de mercados, orientación, medición, seguimiento y mejora al interior de la organización. Cabe recalcar que en este tipo de procesos se encuentra el director del proyecto, quién se encarga de tomar decisiones que no pueden ser resueltas por los subdirectores u otros cargos, por su grado de complejidad.

Por esta misma razón, para un proyecto vial, se deben contar con procesos donde se encuentre involucrado el representante legal, dado que este personaje tiene la responsabilidad y la obligación de la toma de decisiones para el adecuado funcionamiento de la interventora y el profesional de aseguramiento y gestión de calidad, quién será el responsable de planear, implementar, verificar y mejorar continuamente todo el sistema de gestión de calidad.

Para el desarrollo de los procesos operativos, se requiere un equipo de especialistas en diferentes áreas, como son Geotecnia, Geología, Pavimentos, Diseño Geométrico, Hidráulica, Hidrología Ambiental y Gestión Predial Social, los cuales estarán a cargo de emitir conceptos relacionados con su especialidad, de igual manera, se debe contar con Ingenieros Residentes, Inspectores y Auxiliares, así mismo, Topógrafos con su respectivo equipo de colaboradores, en la medida que sean necesarios.

Es necesario recalcar que otro aspecto a considerar es la etapa contractual, que inicia desde el momento que se crea el proyecto, siguiendo el trámite de una convocatoria pública que hace uso de un pliego de condiciones. Para esto es imprescindible realizar algunas actividades asociadas como: Estudio del impacto ambiental, Estudio del impacto socio-económico, Tramitación de licencias ambientales y urbanísticas.

Para llevar a cabo una gestión de calidad se debe cumplir con: Etapa de diseño, Estudios de suelos, Levantamiento topográfico, cronograma, Presupuesto, Etapa posterior al diseño, Planes de control de calidad para actividades y materiales.

1.2. Desarrollo teórico y conceptual

1.2.1 Supervisión

El origen etimológico de la palabra “super-visión”, es un término compuesto que viene del prefijo “super” que indica "algo que está por encima, arriba o es superior" y del latín “visus” que significa visión, por lo tanto, significa "ver sobre" o "mirar desde lo alto", ambos inducen a una idea de una visión global. La Real Academia Española muestra por referencia al hecho de "ejercer la inspección superior en trabajos realizados por otros" (Real Academia Española, 2023)

El termino implica registrar, controlar y ordenar las actividades ejercidas, a tal medida de ejercer informes pertinentes y brindar medidas correctivas en tiempo oportuno (Elizondo, 2018).

La supervisión debe considerar el plan del servicio en tres fases:

- ✓ Fase inicial: Revisión del proyecto y seguridad e impacto ambiental.
- ✓ Fase intermediaria: Supervisión de obra y control técnico.
- ✓ Fase final: Liquidación y control económico

1.2.2 Idoneidad del supervisor técnico y su personal auxiliar

El suplemento del registro oficial No. 395, fijado el 4 de agosto 2008, dada como última reforma: Segundo Suplemento del Registro Oficial 966, 20-III-2017, de la ley orgánica del sistema nacional de contratación pública, establece en el capítulo 5, sección 1, Art. 56.- La supervisión estará sujeta a la entidad contratante, que podrá ser realizada por los mismos o por terceros. La persona en cuestión vigilara que se rija bajo las normas establecidas, y estándares en cuanto a la calidad de los componentes establecidos en el contrato (SERCOP, 2008).

El artículo 35 de la Ley 400 de 1997, expedida en el congreso de la república de Colombia, indica que la persona idónea para liderar el cargo debe ser ingeniero civil o arquitecto. Entre los requisitos solicitados se destaca 5 años de experiencia dentro del ejercicio profesional desempeñando actividades de control, licencia o tarjeta profesional. El perfil requerido debe ser acorde a lo establecido debido a la responsabilidad que conlleva, cabe resaltar que el supervisor debe ser independiente al constructor del proyecto (Congreso de Colombia, 2001).

Conforme transcurre la construcción de un proyecto, se van presentados casos que requieren supervisión y decisiones por el ente responsable, por ello es de vital importancia que el personal este capacitado para con el fin de tomar decisiones y aconsejar sobre procesos constructivos que puedan ejercer mejores metodologías. El personal auxiliar debe estar capacitado y tener experiencia conforme a la magnitud de la obra, debido a que se le deberá delegar labores de supervisión técnica (Bayona, 2019).

1.2.3 Objetivos de la supervisión

Econ. Cordero, 2019, considera que los proyectos de malla vial se deben llevar a cabo sin contratiempos o sobrecostos, para el cumplimiento de ello se debe desarrollar una metodología adecuada, que brinde soluciones inmediatas para la empresa y sirva de apoyo para controlar los avances. Tomar decisiones directas y precisas durante el desarrollo de problemas es la función principal para evitar retrasos y entregar una obra de calidad. En resumen, la supervisión de obras es vigilar el desarrollo de un proyecto, para ejercer eficacia y eficiencia.

Según Gómez, 2013 menciona que se debe considerar entre los objetivos de supervisión el costo, tiempo y calidad, representado de la siguiente manera:

Vigilar el costo

Debe ser revisado el presupuesto de la obra, antes de iniciar el trabajo y valorar los posibles riesgos, debido a que los costos unitarios en valor real, podrían variar. Asimismo, examinar que el importe total debe ser similar al contrato de trabajo (Gómez, 2013).

Vigilar el tiempo

Es importante valorar el tiempo establecido en el proyecto, la ejecución no debe extenderse debido a retrasos por falta de personal, u materiales, ya que ellos debieron ser estudiados de manera previa. Se debe respetar el tiempo establecido para garantizar el trabajo (Gómez, 2013).

Vigilar la calidad en el desarrollo de las obras

Para concluir se recalca la importancia del seguimiento de normas técnicas y especificaciones, para entregar una obra eficiente para la población. La división de recursos y presupuesto deben ser analizados, de tal forma en que no se realice mal uso de aquellos. El tiempo de resistencia de una obra es dependiente a la calidad de materiales (Gómez, 2013).

Los objetivos propuestos tales como costo, tiempo, y calidad, se presentan en el siguiente árbol de problemas:

Ilustración 1

Árbol de problemas relativo a costo, tiempo y calidad.



Nota: Tomado de la Tesis de Ayala y Pasquel, Modelo de gestión para monitoreo y control de obras civiles (MGMC)

(Ayala & Pasquel , 2012)

1.2.4 Funciones de la supervisión

El papel más importante recae en el supervisor, quien es el responsable de asegurar que se cumplan las especificaciones acordadas en el desarrollo del proyecto, y por tanto tiene potestad de solicitar y administrar cualquier documentación que se considere necesaria para el proyecto. Es el encargado de cumplir con el contrato y solicitar los cambios oportunos para su correcto desempeño. A continuación, se nombran las funciones que debe ejercer el supervisor en tres fases, administrativa, Técnica y financiera. (Gómez, 2021)

Tabla 1

Funciones del supervisor en área administrativa, financiera y técnica.

Funciones	Descripción de actividades
Auditoria Administrativa	<ul style="list-style-type: none">- Revisar que el expediente electrónico o físico del contrato esté completo, sea actualizado constantemente y cumpla con la normativa aplicable.- Coordinar la revisión y aprobación de garantías contractuales y de responsabilidad social- Preparar y entregar los informes previstos y los que soliciten los organismos de control.- Revisar que la Entidad Estatal cumpla con los principios de publicidad de los Procesos de Contratación y de los Documentos del Proceso.- Verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista en materia de seguridad social, salud ocupacional, planes de contingencia, normas ambientales, y cualquier otra norma aplicable de acuerdo con la naturaleza del contrato.
Auditoria Técnica	<ul style="list-style-type: none">- Validar que el personal de la propuesta cumpla con los requisitos- Realizar la verificación de los estudios, diseños y especificaciones técnicas del contrato- Verificar el cumplimiento de las normas técnicas aplicables.- Identificar las necesidades de cambio o ajuste y revisar el curso de acción con las partes.

- Estudiar las solicitudes y requerimientos técnicos del contratista y dar recomendaciones a la Entidad

- Elaborar la documentación y el soporte necesario frente a la necesidad de hacer efectivas las garantías del contrato.

- Revisar las cuentas suministradas por el contratista.

**Auditoria
Financiera**

- Hacer seguimiento de la gestión financiera del contrato por parte de la Entidad Estatal, incluyendo disponibilidad, banco de proyectos, registro presupuestal.

- Revisar los documentos necesarios para efectuar los pagos al contratista, incluyendo el recibo a satisfacción de los bienes o servicios objeto del contrato.

- Documentar los pagos y ajustes que se hagan al contrato y controlar el balance presupuestal del contrato para efecto de pagos y de liquidación del mismo.

- Verificar la entrega de los anticipos pactados al contratista, y la adecuada amortización del mismo, en los términos de la ley y del contrato.

- Verificar que las actividades adicionales que impliquen aumento del valor o modificación del objeto del contrato cuenten con autorización y se justifique técnicamente, presupuestal y jurídicamente.

- Coordinar las instancias necesarias para adelantar los trámites para la liquidación del contrato y entregar los documentos de soporte que le correspondan para efectuarla.

- Hacer válida la póliza cuando el contratista no cumpla con sus obligaciones contractuales.

- Hacer válida la póliza cuando la obra presente falencias

(Ayala & Pasquel , 2012)

1.2.5 Factores que afectan la productividad de una obra

Los factores tienen un impacto positivo o negativo en la productividad, esto se debe a las diferentes condiciones proyectadas en cada obra. Sánchez, 2018 agrupa los factores que perjudican el rendimiento en 7 grupos, tales como:

Economía general: La situación económica de una región o país, tiene relación directa con el desempeño, pues la estabilidad económica hace que los proyectos fluyan en abundancia. El rendimiento de una obra se ve influido por la demanda de personal, a mayor número de proyectos, menos mano de obra existente, por lo cual se tiende a buscar personas inexpertas, donde la calidad del resultado puede variar.

Aspectos laborales: El desempeño mejora cuando los empleados están satisfechos con sus trabajos a través de su remuneración, seguro, capacitación e incentivos, pues se motivan a dar lo mejor de sí en su labor.

Clima: las condiciones climáticas pueden favorecer o dificultar la actividad laboral. La lluvia, calor o frío, son condiciones que afectan las condiciones del suelo y pueden retrasar la labor.

Actividad: Trabajar en un puesto determinado implica complejidad, discontinuidad, riesgo, que pueden favorecer que el trabajador ejerza una tarea efectiva, dependiente a su perfil.

Equipamiento: El equipo orientado a la tarea y otras tecnologías con mantenimiento oportuno y medidas de protección aseguran un mayor rendimiento.

Supervisión: las tareas son más fáciles de realizar cuando el lugar de trabajo se cuenta con información y organización, clara y concisa para el monitoreo.

Trabajador: empleados sanos emocional, mental y físicamente, con capacitación continua y buena actitud promueven un mejor desempeño.

1.2.6 Rendimiento de Mano de obra

El rendimiento de mano de obra está definido como la cantidad de tiempo empleado en una actividad por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/HH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre). (Remolina & Polanco, 2014)

1.2.7 Rendimiento de maquinaria

El rendimiento es el fruto de una cosa en relación al costo y gasto. El rendimiento de la maquina se define como el número de unidades de trabajo realizadas por la maquina en unidad de tiempo, el número de unidades de trabajo depende directamente las condiciones en el lugar de trabajo, generalmente en una hora (Mejia, 2016).

La unidad de trabajo suele ser por metro cúbico o tonelada de remoción, transporte u otras actividades expresadas en m/h, m²/h, m³/h o ton/h, pero existen otras unidades de medida para determinar los movimientos de tierra. máquina especial (Mejia, 2016).

1.2.8 Control

El control no es más que asegurarse de que los objetivos fijados en el plan se alcancen de forma efectiva, y gestionar y coordinar las desviaciones para volver al plan original de forma que todo transcurra según lo previsto (Mendoza, Delgado, García, & Barreiro, 2018).

Su objetivo es encontrar y corregir vulnerabilidades y errores para evitar que se repitan. Esto se aplica a todos los recursos, incluidas las personas, los materiales, los equipos y los comportamientos. La gestión se basa en establecer y seguir estándares y normas de implementación efectiva para lograr las metas propuestas. Evaluar continuamente lo que se hace versus lo que se planeó (esta evaluación significa medir la ejecución y los recursos utilizados). Y finalmente, tomar decisiones correctivas para lograr mejoras en la implementación de objetivos. Tenga en cuenta que no hay punto después del título (Mendoza, Delgado, García, & Barreiro, 2018).

1.2.9 Importancia del control

Los controles internos ofrecen múltiples beneficios a una organización. Su implementación y mejora facilita la adopción de medios que conduzcan a la consecución de los objetivos. Las principales ventajas son: mejora del rendimiento, rentabilidad y desempeño, ofrece gestión optima, combate la corrupción, asegura el financiamiento, cumplimiento de

leyes, y mestas, evitando peligros no reconocidos (Mendoza, Delgado, García, & Barreiro, 2018).

Según Nuñez & Díaz, 2021 el control es parte imprescindible de un mecanismo regulador, la mejora del control establece brindar excelentes resultados a la empresa. La adopción de medidas correctivas asegura que se cumplan los estándares contemplados conforme tiempo y presupuesto. Las determinaciones impiden que se generen infracciones a futuro.

Para Ivanega Miriam M. El control es necesario para los procesos de toma de decisiones del sujeto encargado de determinar la política pública. El control se convierte para él en un sistema de retroalimentación, en la medida en que es posible a través de él reconocer la realidad (M, 2003.)

Para Ana Alexandra López: El control representa un papel fundamental para la administración sobre el sector público, mantienen en vigencia y cada norma para mantener un sector público controlado (Jara, 2018)

1.2.10 La ruta crítica

Cuando se menciona la palabra "crítico", se refiere a una situación que afecta algo. En el lenguaje de la industria, la palabra "crítico" se relaciona con los recursos de la empresa de una manera que requiere priorizar esos recursos.

La Guía de Fundamentos de Gestión de Proyectos (PMBOK), un cuerpo de procesos y áreas de conocimiento reconocido internacionalmente como mejores prácticas para la gestión de proyectos, define la ruta crítica como “una secuencia de actividades planificadas que determinan la duración de un proyecto”. Esta es la secuencia más larga de actividades en el plan del proyecto que debe completarse a tiempo para que el proyecto cumpla con la fecha límite. Si hay un retraso en una tarea en la ruta crítica, todo el proyecto se retrasará. Si bien muchos proyectos tienen solo una ruta crítica, algunos proyectos pueden tener múltiples rutas críticas. El método de la ruta crítica es una técnica de gestión de proyectos paso a paso que se utiliza para identificar tareas en la ruta crítica. Es un enfoque de planificación que divide un proyecto en varios elementos de trabajo, los visualiza en un diagrama de flujo y luego calcula la duración del proyecto en función de la duración estimada de cada tarea. Identificar tareas urgentes para la finalización del proyecto. El método de la ruta crítica es el proceso de gestión de cada una de las subactividades del proyecto, el cual debe desarrollarse en un tiempo crítico ya un costo

óptimo. Utilice controles operativos de tiempo y costos para garantizar que todo el proyecto se complete en el menor tiempo posible y al menor costo posible. Es un sistema de programación y control que permite conocer las actividades que determinan la duración del proceso productivo.

Por otro lado, define la secuencia más larga de actividades del proyecto y determina la fecha de finalización del proyecto. Esta representación gráfica de un proceso o proyecto ya definido, a su vez, describe la relación y secuencia de todos los elementos que componen el proyecto, así como el análisis lógico y la manipulación de esta red para lograr la mejor implementación posible del mismo. acción. planificar.

El método de la ruta crítica se usa con gran éxito en la planificación y control de todo tipo de proyectos y es útil en proyectos donde se deben considerar muchas operaciones interconectadas e interconectadas. Esta es la mejor manera de abordar nuevas tareas en las que sabe que no tiene mucha experiencia.

El método de la ruta crítica es aplicable y útil en cualquier situación en la que se deba realizar una serie de actividades relacionadas para lograr un objetivo específico. (Andrade, 2012).

Es aplicable en investigación y desarrollo industrial, construcción general, etc. La principal ventaja del método de ruta crítica es que resume el panorama general de todo el proyecto en un solo documento, lo que le permite evitar omisiones, identificar rápidamente inconsistencias en la planificación de actividades y garantizar una entrega adecuada y oportuna. Generalmente, asegura que el proyecto se complete con un mínimo de contratiempos debido a la agilidad, precisión y facilidad con la que se puede aplicar.

Los beneficios de utilizar el método de la ruta crítica se demuestran en relación directa con la habilidad con la que se desarrolló y aplicó. Cabe señalar que la ruta crítica no es una panacea para los problemas de gestión de proyectos. Cualquier aplicación incorrecta conduce a resultados desfavorables. Sin embargo, cuando se usa correctamente, este método da como resultado un diseño más estructurado y equilibrado que se puede completar de manera más eficiente y generalmente en menos tiempo.

Cabe señalar que existen paquetes de software comercialmente disponibles para aplicar el método de la ruta crítica. Sin embargo, en situaciones donde el uso de herramientas electrónicas no es posible, es extremadamente importante conocer el método simple y manual

y utilizar el método de manera práctica, lo cual se explicará en los siguientes capítulos. (Asana, 2021).

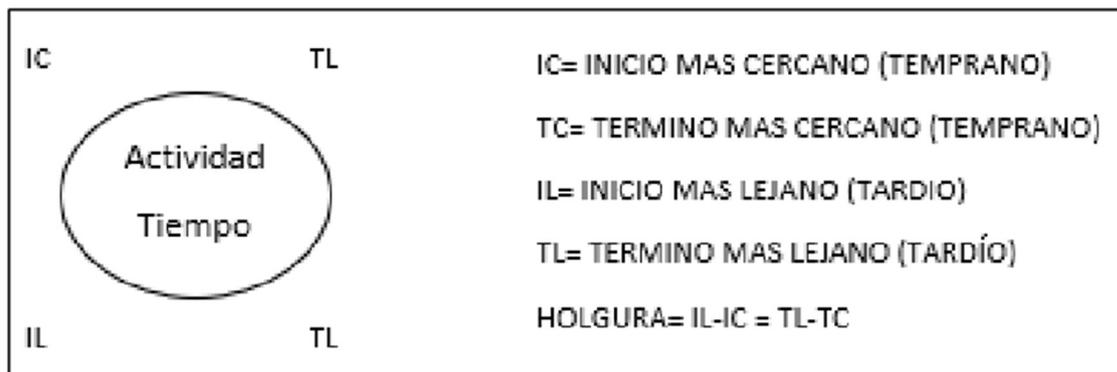
1.2.11 Características del CPM

Terrazas Pastor, 2011 hace mención que el método de cálculo de la ruta crítica se basa en dos procesos opuestos:

1. Encuentra los primeros tiempos contando de izquierda a derecha. Al elegir entre dos o más alternativas, considere el valor máximo. Convencionalmente, empezamos desde cero.
2. Encuentre los tiempos más recientes trabajando de derecha a izquierda. Las alternativas con el camino más corto deben invertirse. Comienza con el último valor máximo encontrado, que corresponde a la duración total del programa.

Ilustración 2

Datos para el Cálculo de la Ruta Crítica



Nota: Adaptado de Fernández (2018, pág. 24).

1.2.12 Obra vial

De acuerdo con Ministerio de Obras Públicas, 2002 la Obra es un proyecto de ingeniería contratado y/o en curso que el Contratista debe entregar al Contratista al finalizar, proporcionando la gestión de ingeniería, mano de obra, equipos y materiales necesarios y la ejecución de todos los deberes, cargos y Prácticas deben solicitar Finalización Exitosa. Todo esto dentro del tiempo acordado, a un precio determinado y más allá, en cumplimiento de todas las obligaciones y obligaciones contractuales. Carretera o camino es una vía pública utilizada, diseñada y construida principalmente para la circulación de vehículos.”

1.2.13 Eficiencia y eficacia.

Esencialmente, la eficacia se trata de lograr objetivos y la eficiencia se trata de lograr objetivos con un mínimo de recursos. Emerson, un autor clásico, usó el término "ingeniería de eficiencia" como una especialización para lograr y maximizar la eficiencia. Según Emerson, la eficacia es "la relación entre lo que se ha logrado y lo que se puede lograr". Por lo tanto, el término "porcentaje de retorno" se utiliza para representar mejor esta relación. La eficiencia se centra en cómo se pueden implementar mejor los métodos de uso de los recursos (mano de obra, maquinaria, materias primas, etc.). de la forma más racional posible. La eficiencia se refiere a los medios, métodos y procedimientos más apropiados, que deben estar adecuadamente planificados y organizados para asegurar el uso óptimo de los recursos disponibles. La eficiencia no es una cuestión de fines, sino sólo de medios. Alcanzar las metas planificadas no está en el ámbito de la eficacia, sino de la eficiencia. Si te interesa hacer las cosas bien, estás orientado a la eficiencia (mejor uso de los recursos disponibles). Sin embargo, si utiliza las herramientas proporcionadas por los creadores para evaluar el logro de los resultados. (Campos, 2018).

Eficacia

- 1) Consecución de objetivos; logro de los efectos deseados.
- 2) Alcanzar objetivos y resultados. Un trabajo eficaz es provechoso y exitoso.
- 3) Es una medida del logro de resultados.
- 4) Fines o logros de los objetivos.

(Campos, 2018)

Eficiencia

- 1) Alcanzar las metas con el menor esfuerzo posible; Lograr objetivos con un costo mínimo u otras consecuencias no deseadas.
- 2) Haz bien y correctamente tus deberes. El trabajo productivo es el trabajo bien hecho.
- 3) Es una medida del consumo de recursos en este proceso.
- 4) Esto significa el uso correcto de los recursos existentes (medios de producción).

5) Está orientada a la mejor forma de hacer o hacer las cosas (métodos de trabajo) utilizando los recursos (personas, máquinas, materias primas, etc.) de la forma más racional posible. (Campos, 2018)

1.2.14 Presupuesto

El presupuesto de obra es la predicción monetaria o Cálculo aproximado que representa realizar una actividad u obra determinada. Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado.

Tener una visión clara de realizar presupuestos, permitirá a quien este inmerso en el ámbito de la construcción ante una obra específica, elaborar presupuestos con rapidez y exactitud en los cálculos, logrando una alta eficiencia en el departamento de costos y presupuestos. La forma más conocida de presupuestar obras se basa en el sistema de análisis de precios unitarios y generalmente se utiliza para presupuestar obras civiles en general. (Civil, 2013)

1.2.15 Sobrecostos

Varios son los autores que han definido el concepto “sobrecoste” ((Nijkamp & Ubbels, 1999), (Flyvbjerg, Holm, & Buhl, 2002), (Odeck, 2004)) como la diferencia resultante entre los costes de construcción previstos en el momento de la toma de decisión de la construcción y los costes reales incurridos a la finalización del proyecto; utilizando indistintamente la denominación de sobrecoste o rebasamiento del presupuesto. No tan solo se producen desviaciones presupuestarias, sino que, en algunos casos, las obras sufren también retrasos sobre el plazo acordado.

Las causas que dan origen a estas desviaciones de carácter económico y temporal son múltiples y, en ocasiones difíciles de anticipar. Aun así, una adecuada atención en cada una de las fases del proceso y el máximo rigor y diligencia por parte de todos los agentes implicados debería contribuir a una reducción drástica de éstos. Aunque sea posible reducir al mínimo su aparición, en la mayoría de las obras, durante la fase de ejecución, se suceden circunstancias imprevisibles que pueden derivar en la introducción de modificaciones que originen incrementos de carácter económico y temporal inevitables. Por lo tanto, se admite la posibilidad

que durante el desarrollo de la obra se produzcan situaciones que obliguen a revisar el monto a costear y el plazo a invertir.

1.2.16 Planificar la Respuesta a los Riesgos

En este punto se aborda la selección de estrategias y acciones para abordar la gestión al riesgo dentro del proyecto. El principal beneficio de este proceso es que identifica formas adecuadas de gestionar el riesgo general del proyecto. Es importante anexar a la documentación pertinente la asignación de recursos según las necesidades y actividades, a lo largo de todo el proyecto. A continuación de muestra un diagrama de entradas, herramientas y salidas para la coordinación de la planificación ante respuesta a riesgos (Project Management Institute, Inc., 2017).

Ilustración 3

Planificar la Respuesta a los Riesgos: Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas



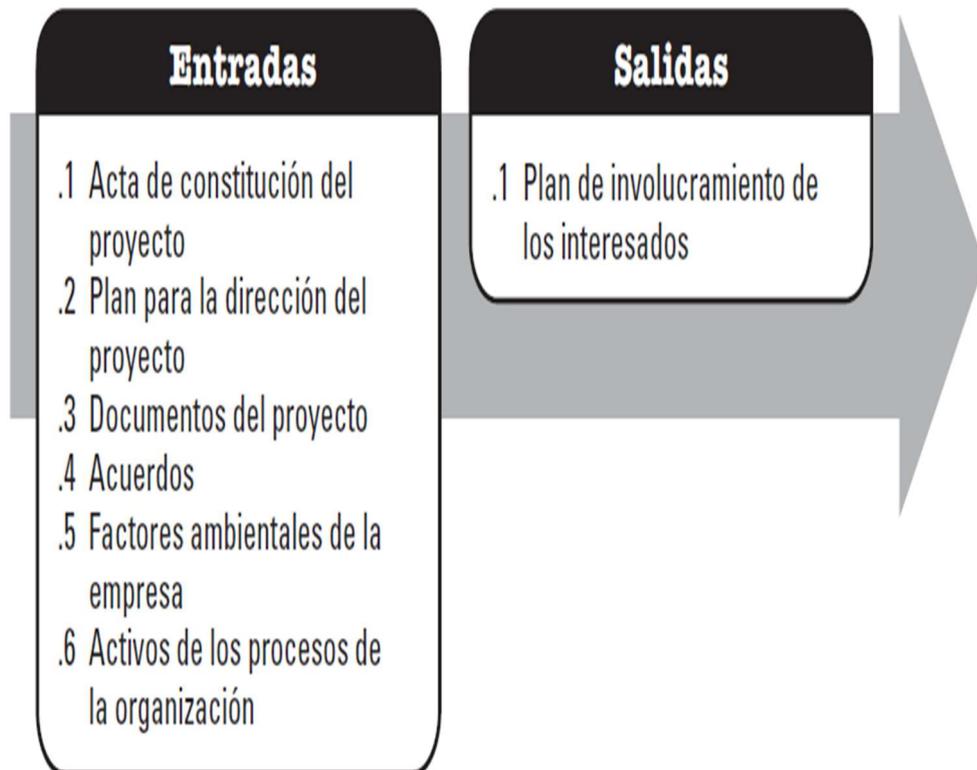
(Project Management Institute, Inc., 2017)

1.2.17 Involucramiento de los Interesados

La planificación de participación de las partes interesadas desarrolla enfoques en base a cubrir intereses, expectativas y posibles impactos en el proyecto. Relacionar los grupos de personas con el problema a análisis, toma de percepciones y opiniones acerca de las opciones a tomar, genera un ambiente óptimo de trabajo y facilita la continuidad del mismo. El objetivo es presentar un plan viable en beneficio de todos (Ayala & Pasquel , 2012).

Ilustración 4

Planificación de entradas y salidas de Involucramiento de los interesados



(Project Management Institute, Inc., 2017)

Ilustración 5

Análisis de intereses de los involucrados

MATRIZ DE INVOLUCRADOS				
Grupos Involucrados	Intereses respecto al problema	Problemas percibidos	Recursos y mandatos	Conflictos potenciales
ENTIDADES CONTRATANTES	INVERSIÓN EFICIENTE	RECURSOS INSUFICIENTES GASTOS INNECESARIOS, PLANIFICACIÓN DEFICIENTE	LEY DE CONTRATACIÓN PÚBLICA, PLANIFICACIÓN DE OBRAS.	NO SE CUENTE CON SUFICIENTES RECURSOS
CONSTRUCTORAS	OBRAS CON CALIDAD	PROBLEMAS EN EJECUCIÓN, BAJOS RENDIMIENTOS Y DESPERDICIO DE RECURSOS	PROFESIONALES, TÉCNICOS Y OBREROS CALIFICADOS, CONTRATO DE LA OBRA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	CUMPLIR CON OTROS COMPROMISOS PONIENDO EN RIESGO LA CALIDAD DE LA OBRA Y ENTREGA A TIEMPO
ÁREAS USUARIAS	SOLUCIÓN A SUS NECESIDADES	SOLUCIONES TARDÍAS Y BAJA CALIDAD DE LAS OBRAS	OFERTA DE SERVICIOS, MANO DE OBRA LOCAL, LEYES LABORALES.	OPOSICIÓN A QUE SE EJECUTE EL PROYECTO
GOBIERNO INSTITUCIONAL	APLICACIÓN DE MEJORAS	ATRASOS PERMANENTES EN LOS PROYECTOS	PLANES ESTRATÉGICOS, CUMPLIMIENTO DE PLAN MASA O INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL	FALTA DE ASIGNACIÓN PRESUPUESTARIA, ATENCIÓN A OTRAS PRIORIDADES

(Ayala & Pasquel , 2012)

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

Se realizará el estudio en una obra vial de la Costa Ecuatoriana, ubicada en la provincia del Guayas, cantón Guayaquil, vía Trinipuerto, el proyecto pretende obtener suficientes datos de la supervisión de obras viales para mejorar la gestión. Los proyectos ejercidos son de diferentes magnitudes y montos para estipular las falencias. Se realizó una ficha de control técnico- administrativo para evaluar el rendimiento en obra y lograr ejercer mejores alternativas.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

El presente proyecto se realizará en base a revisión bibliográfica, sin manipular variables, por lo que es de diseño No Experimental. El diseño no influirá en las variables independientes propuestas.

El alcance de la investigación es correlacional ya que implica trascender el nivel descriptivo, profundizando en el análisis acerca de las formas en que se relacionan un grupo de variables.

Para lograr el objetivo planteado en este estudio se realizará una investigación de tipo bibliográfica-documental a nivel exploratorio, con el propósito de profundizar en el estudio de la supervisión de proyectos, tratando de cubrir todos los aspectos seleccionados al mismo, y sobre todo en el tema de la vigilancia en proyectos viales, para posteriormente, desarrollar una metodología de seguimiento y control.

El presente estudio radica en la elaboración de estrategias de control gerencial de proyectos viales urbanos mediante el control de ficha técnica tomando en cuenta los entornos que ayudan a lograr el éxito de acciones, para ello se identificara las actividades primordiales mediante el análisis de la ruta crítica, se analizaran los rendimientos del personal a cargo de supervisión mediante ficha técnica y se desarrollara la metodología de control económico mediante el análisis de rendimiento real.

Se utilizará el método de ruta crítica ya que es un punto estándar de gestión de proyectos utilizada para identificar las tareas que son críticas, según el tiempo, para completar el proyecto. Es importante la identificación de tareas esenciales y administración de ellas, pues el empleo de más tiempo que sus duraciones estimadas, ya sea empezar más tarde de lo planeado o

terminar más tarde de lo previsto, provocara que todo el proyecto sea afectado. El uso de acciones regulatorias nos ayuda a establecer procesos en menos tiempo al estimado, además de entender mejor los plazos establecidos, que procesos son prioritarios y cuales deben permanecer iguales. Establecer comparaciones entre la estructura del proyecto y el progreso real, reflejara los cambios establecidos y la factibilidad del proyecto.

Para lograr el segundo objetivo planteado en este estudio se realizará una ficha de control técnico-administrativo para los gerentes de proyectos y medir el rendimiento en obra de los supervisores, así mismo descubrir las falencias existentes durante la vigilancia. La importancia de la supervisión, se sustenta en la eficiencia y eficacia del proyecto. Se establece fichas para la revisión técnica del supervisor las cuales se ejercen antes, durante y entrega del proyecto, asimismo la ficha se divide en tres puntos eje de gestión, como es el área técnica, administrativa y financiera. En la información obtenida previa al proyecto se estimará la revisión de objetivos y estructura del proyecto, capacidad de los intervinientes, numero de personal operativo, lista de proveedores, permisos habilitantes, cumplimiento legal, pólizas de garantías y acreditaciones. Durante la ejecución de obra se evaluará si se cuenta con el personal capacitado, materiales estimados, ruta crítica, cumplimiento de partes interesadas conforme a pagos de planillas, presupuestos, pagos de impuesto, además de control de gastos y correcto uso de líneas de crédito. Finalmente, para la entrega de obra se verifica el cumplimiento del programa, presupuesto y ruta crítica, en el ámbito administrativo se revisará el cumplimiento de proveedores, liquidación para pagos, notificaciones y en el área financiera la liberación de pólizas, informe final de control y entrega de resultados.

Se presenta una metodología en base a la ficha establecida para control técnico-administrativo, la cual tiene función de suplir necesidades conforme a tiempo y costos para presentar mejores resultados.

Los beneficios de la investigación se verán reflejado en la práctica y aplicación de la supervisión de obra con base a resultados experimentados previamente generando una mejora laboral, mejor administración de tiempo y recursos económicos, así como asegurar la calidad y el cumplimiento de los objetivos de cualquier proyecto aumentando ampliamente la probabilidad de terminar a tiempo y dentro del presupuesto estimado.

2.3. Tipo y métodos de investigación

Tipo de investigación es mixto: Cuantitativo y Cualitativo.

El diseño cualitativo con un alcance descriptivo, requiere recoger la información de cómo se está realizando la supervisión de contratos de obra viales, para identificar las oportunidades de mejora y así diseñar una metodología que ayude a lograr el éxito de las organizaciones. El método cualitativo sirve para investigar causas subyacentes, y valores para el desarrollo de la hipótesis. La meta de los estudios cualitativos es descubrir y explicar por qué ocurre un fenómeno o comportamiento.

El diseño cuantitativo es aquel que servirá de apoyo para medir el rendimiento de supervisión en obra mediante diagnóstico de ficha técnica, es un método de investigación sistemático. Se trata de datos conducidos en el enfoque, diseñado para responder a una pregunta de investigación específica. Los estudios cuantitativos recopilan datos numéricos y estadísticos para apoyar o refutar hipótesis previamente sostenidas. Ambos métodos de investigación están estructurados para sacar conclusiones descriptivas que sean capaces de recomendar acciones adecuadas.

Métodos de investigación son Analíticos y Sintéticos.

El método analítico es acompañado del método sintético, ya que primero se analiza la situación o fenómeno y luego se sintetiza los resultados para mejor comprensión de este, además, es uno de los más comunes tanto en el ámbito académico como en el de la investigación. Los métodos de investigación que se describen en la literatura son una importante herramienta para la búsqueda y el perfeccionamiento del conocimiento acerca de la realidad. Cada método tiene su forma particular de acercamiento al objeto de estudio, lo cual origina diferentes clasificaciones.

2.4. Población y muestra

Esta investigación va dirigida a al Personal Técnico, Administrativo y Operacional en proyectos viales urbanos, se tomará en consideración la valoración de un proyecto de obra vial, el cual se ejecutó en la ciudad de Guayaquil, vía al Trinipuerto.

La información recolectada es de experiencia propia.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la actualidad, en investigación hay gran variedad de técnicas e instrumento para la recolección de información, de las cuales para la investigación se utilizará la técnica de revisión documental la cual permite la recopilación de información para enunciar las teorías que

sustentan el estudio de los procesos y las fichas como técnica de campo, la cual es un instrumento cuantitativo más habitual para la recolección de datos.

Se realizará la utilización de una ficha de control estructurado de preguntas cerradas, el cual permite obtener información sobre una población a partir de una muestra.

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.

La información se la analizará mediante programas de software como Análisis de datos cualitativos y cuantitativos, MS Project, etc.

La información que se recogerá y evaluará serán: (i) Tesis, (ii) Artículos científicos, (iii) Datos estadísticos, (iv) Revistas, (v) Libros, (vi) Noticias referentes a la construcción, (vii) Páginas WEB, (viii) Observación visual, (ix) Encuestas.

2.7 Operacionalización de variables

Cuadro 1: Operacionalización De La Variable Independiente.

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Variable independiente: Supervisión y Control de Obras	Citando a Maldonado (2018) considera que la supervisión de las obras forma parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e implica revisar que el trabajo sea realizado de acuerdo con lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.	Cronograma de obra	-cantidades de rubro	-m ² , m ³ , m
			tiempo de ejecución	- días, semanas
			-costo unitario	- dólares (\$)

Cuadro 2: Operacionalización De La Variable Dependiente.

Variab es	Definici ón Conceptual	Dimensio nes	Indicador es	Unida d de medida
Variabl e dependiente:	De acuerdo con Villanueva et al. (2022) la gestión estratégica es la acción y el efecto de poder gestionar de forma hábil y eficiente una empresa o negocio. Esto, implementando las estrategias que le permitan sobrevivir en el corto plazo y volverse competitiva en el mediano y largo plazo.	Plan estratégico	Compone nte técnico	% de funcionabilidad
Gestión Estratégica			Compone nte económico (costos)	\$

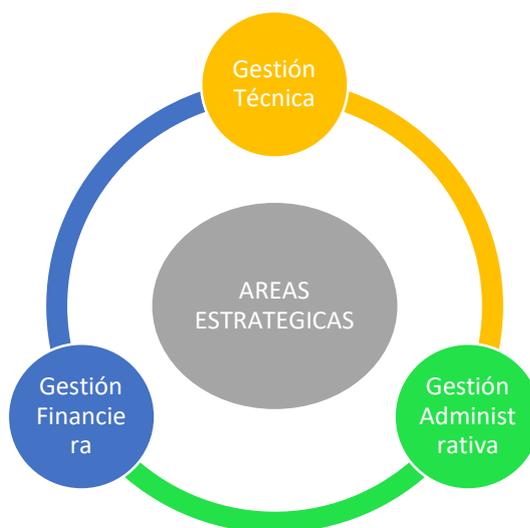
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Identificación de actividades primordiales de la obra vial mediante la supervisión para el análisis de la ruta crítica.

El análisis de la ruta crítica forma parte fundamental de un proyecto, el reconocimiento previo de actividades puntuales ejerce control sobre tiempos y presupuestos, los cuales no deben variar para mantener conforme a las partes interesadas. Las áreas estratégicas para el control de una obra son: área financiera, técnica y administrativa. Las tareas ejercidas en la ruta crítica tienen cero días de holgura, mientras que las demás actividades pueden cambiar sus periodos hasta dos días para no extender plazos. A continuación, se presenta un esquema donde se enmarca las principales áreas de gestión para enmarcar la ruta crítica y así obtener mejores resultados:

Ilustración 6

Diagrama de áreas fundamentales para el análisis de ruta crítica



(Holguín, 2023)

Para adoptar mejor la idea se presenta un ejemplo de ficha de control técnico - administrativo donde se exhiben las tres áreas de gestión y las actividades a desarrollarse en cada una. El proyecto se trata de la reconstrucción con pavimento de hormigón de cemento portland E=26cm, ubicado en la avenida 29 SO, ingreso a Trinipuerto, Provincia del Guayas. La información relacionada es de propia autoría donde se establece una visión amplia de los parámetros a tratar.

Ilustración 7

Ficha de control técnico-administrativo en fase previa a construcción de obra vial

GUIA DE OBSERVACIÓN CONTROL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO			
FECHA:	GUAYAQUIL, 21 DE ENERO DE 2016		
NOMBRE DEL PROYECTO:	RECONSTRUCCIÓN CON PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND E=26CM, AV. 29 SO (INGRESO A TRINIPUERTO), DESDE: CALLE 48 SO (VIA PERIMETRAL) (ABSC. 0+000) HASTA: CALLE 52 SO (ABSC. 1+269,20); CALLE 52 SO DESDE: AV. 29 SO (ABSC. 0+000) HASTA: 8° PEATONAL 27B NO (ABSC. 0+140); 5 CALLEJON 51 SO DESDE: AV 29 SO (ABSC. 0+000) HASTA: 2° PEATONAL 30 SO (TRINIPUERTO) (ABSC. 0+094,85) ISLA TRINITARIA, PARROQUIA XIMENA		
TIEMPO DE EJECUCIÓN:	6 MESES		
NOMBRE DEL ENCARGADO DEL PROYECTO:			
EXPERIENCIA LABORAL:			
EXPERIENCIA PROFESIONAL:			
MONTO DEL CONTRATO:		\$1.861.940,00	
MONTO FINAL:			
INFORMACION PREVIA A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA VIAL		CUMPLE	NO CUMPLE
TECNICA			
1.- Estudio y/o revisión de los objetivos del proyecto		1	
2.- Profesionales con experiencia en el área del proyecto a ejecutar		1	
3.- El proyecto cuenta con información Técnica en concordancia con: Diseño, Especificaciones Técnicas, planos y cronogramas		1	
4.- Cuenta con el personal operativo capacitado para ejecutar el proyecto		1	
ADMINISTRATIVA			
5.- Consta con una lista de Proveedores para los diferentes ámbitos (materiales, equipos, transportes)		1	
6.- Cuenta con documentos habilitantes en la Instituciones públicas para la ejecución del proyecto (Permisos municipales, estudio ambiental, etc)		1	
7.- Cumplimiento legal con el contratante (adjudicación, garantías, contrato, etc)		1	
8.- Cumplimiento legal con el personal técnico y operativo (contratos, afiliaciones, etc)		1	
FINANCIERO			
9.- Presentación de pólizas de garantías		1	
10.- Verificación de acreditación del anticipo		1	
11.- Disponibilidad de fondos de inversión dentro del proyecto		1	
12.- Verificación de líneas de créditos con entidades financieras			1

(Holguín, 2023)

El control ejercido previo al desarrollo de la obra en aspecto técnico, exhibe como actividades primordiales el contar con personal experimentado en el área debido al análisis general del proyecto, para ejercer medidas, posibles temas a coordinación y la obtención de información técnica del proyecto en concordancia, debido a las normas, exigencias, y procedimientos de requerimiento aplicados a las construcciones. Estos dos puntos se tornan eje de partida para la construcción.

González, 2021 indica que el 86% del personal en una obra son albañiles y peones, pues es una de las labores más fácil de conseguir, donde no se solicita mayor experiencia o área de especialidad. La alta demanda de personal obliga a seleccionar personal no apto para actividades de construcción.

Perdomo & Mendoza, 2019 inciden que en la mayoría de obras viales, existe altos porcentajes de personal que no cuenta con perfil o capacitación previa al trabajo, ya que se gana más cuando la mano de obra es barata, sin embargo, también indican que la capacitación a corto plazo es una buena herramienta de ayuda para ejercer con eficacia la labor. La capacitación continua tiene como objetivo mejorar los procesos de una obra en calidad, tiempo y costo.

Arroyo, 2021 considera que la falta de capacitación en el personal es un riesgo constante, debido a que la obra no se ejerce con la misma calidad, además de las malas prácticas generadas ocasionando sobrecostos.

Lora, 2011 menciona que las especificaciones técnicas no siempre están dadas por un profesional responsable. Las empresas pocas veces tienen información propia aplicable, pues la mayor parte del tiempo se recopila datos de estudios similares, durante la ejecución del proyecto es importante contar con revisión de los entes profesionales, ya que las consecuencias a generarse pueden interferir en todo el proceso.

Gómez, 2019 pronuncia que todo proceso constructivo debe llevar un orden, y debe estar basado en una normativa. El diseño no solo está contemplado en planos, debe ir de la mano con una redacción de lo que se estima realizar y fijar especificaciones para mayor detalle.

Ochoa & Bernal, 2019 revelan la importancia de cumplir con las normas técnicas establecidas, y dar seguimiento al proyecto, para una mejor gestión del mismo. Pues la satisfacción de entregar una obra se encuentra en cumplir los parámetros establecidos y entregar una obra de eficacia. El conocer perfectamente el proyecto colabora con la toma de precauciones ante posibles riesgos, de la misma forma que permite la interacción rápida y ágil con los interesados.

En el perfil administrativo se contempla que la documentación habilitante para ejecución del proyecto se encuentre en orden y haya sido aprobada.

Salazar, 2018 acota que existen construcciones que inician sin tener la documentación pertinente aprobada, por lo que las entidades reguladoras tienen toda la potestad de multar y sancionar la obra.

Se debe realizar estudios previos a las construcciones para establecer el impacto y magnitud de la obra, la obtención de licencias o permisos facilita que no se ejerzan mayores costos adicionales a las construcciones (Soto, 2022).

Villa, 2018 indica que el no contar con los permisos pertinentes y dar inicio a la obra es pérdida de dinero, ya que las sanciones no son consideradas en las tasas de construcción, menciona que existen rutas o planes que ayudan a obtener los permisos pertinentes, de manera eficaz, incluso ayudan a acelerar procesos dentro de la planeación de obras.

El marco financiero nos indica la verificación de acreditación del anticipo y disponibilidad de fondos de inversión dentro del proyecto. La acreditación del anticipo del proyecto es el recurso presupuestal de partida a contrataciones, proveedores y maquinarias.

Moreno, 2011 menciona que las principales anomalías para iniciar un proyecto son: Falta de Estudios completos y actualizados, contratación de la fiscalización posterior al inicio, cambio de personal conforme exista afinidad, falta de solvencia en asignaciones económicas, carencia de principios éticos de los funcionarios.

La acreditación de los anticipos debe realizarse previos a días estimados a inicio de la obra, pues este puede ser una variante para el acuerdo de fechas y plazos. El otorgamiento de rubro puede realizarse conforme se establece la convocatoria de licitación o contrato. Todo proyecto debe contar con liquidez económica para ejecución, debido a los costos de proveedores y mano de obra (Moreno, 2011).

3.2 Análisis de rendimientos del personal de obra a través del desempeño mediante evaluación periódica de resultados de cada una de las actividades para la equitativa asignación de recursos en función de sus condiciones

Se realizó el análisis de rendimientos del personal de obra a través del desempeño laboral mediante ficha de control, la evaluación consistió en revisar los parámetros técnicos, administrativos y financieros, en las etapas previa al proyecto, durante la ejecución y su finalización, para estimar mediante calculo la equitativa asignación de recursos en función de sus condiciones. Este análisis es de vital importancia debido a la toma de decisiones y corrección de las acciones, para estimación de mejores resultados. Cabe recalcar que la toma de decisiones es relevante en los resultados durante y después de terminar un proyecto vial. Se debe considerar que el proceso de toma de decisiones es un método que consiste en reunir la información, evaluar alternativas y luego seleccionar la opción más viable.

La ficha de control se ejerce mediante tres tipos de gestiones, indispensables para el estudio, gestión técnica, administrativa y financiera. Los puntos relevantes se estiman de la siguiente manera:

Tabla 2

Ficha de control técnico-administrativo en fase previa a construcción de obra vial en Guayaquil

	INFORMACION PREVIA A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA VIAL	CUMPLE	NO CUMPLE
TECNICA			
1.-	Estudio y/o revisión de los objetivos del proyecto	1	
2.-	Profesionales con experiencia en el área del proyecto a ejecutar	1	
3.-	El proyecto cuenta con información Técnica en concordancia con: Diseño, Especificaciones Técnicas, planos y cronogramas	1	
4.-	Cuenta con el personal operativo capacitado para ejecutar el proyecto	1	
ADMINISTRATIVA			
5.-	Consta con una lista de Proveedores para los diferentes ámbitos (materiales, equipos, transportes)	1	
6.-	Cuenta con documentos habilitantes en la Instituciones públicas para la ejecución del proyecto (Permisos municipales, estudio ambiental, etc)	1	
7.-	Cumplimiento legal con el contratante (adjudicación, garantías, contrato, etc)	1	
8.-	Cumplimiento legal con el personal técnico y operativo (contratos, afiliaciones, etc)	1	
FINANCIERO			
9.-	Presentación de pólizas de garantías	1	
10.-	Verificación de acreditación del anticipo	1	
11.-	Disponibilidad de fondos de inversión dentro del proyecto	1	
12.-	Verificación de líneas de créditos con entidades financieras		1

(Holguín, 2023)

Previo a la ejecución del proyecto se debe analizar la situación, en primera instancia revisar el estudio de área, parámetros y objetivos, debido a que la mayoría de los estudios actualmente presentados, no cuentan con valores reales, tan solo se basan en datos de proyectos similares. Contar con profesionales de experiencia facilita el trabajo debido a que conocen los posibles riesgos y pueden estipular medidas ante cualquier suceso. El profesional será quien apruebe la viabilidad del estudio y los cambios que se puedan ejercer. La información técnica es propia de cada proyecto, como diseños, planos y cronogramas, es importante evaluar la información con posibles alternativas ante situaciones adversas, pues en ello incurriría el tiempo establecido. Una vez ejercidas las medidas pertinentes, se debe establecer personal operativo capacitado. Debido a la alta demanda de proyectos y mano de obra barata se contrata personas sin previa capacitación, la cual muchas veces ejerce riesgos en la obra, pues no contempla la misma calidad, puede realizar mal uso de materiales, o generar riesgos laborales.

La gestión administrativa debe contemplar tener proveedores para todos los ámbitos, sea estos equipos, entrega de materiales, alquiler de maquinarias y transportes, etc., por los lapsos de tiempo establecidos en el cronograma, se debe prever la entrega de materiales en los plazos determinados. La documentación habilitante es un punto clave para evitar sobrecostos y retrasos, pues las multas o sanciones hacen que la obra se tenga que aplazar, los tramites deben ser ingresados antes de empezar la construcción para evitar todo problema. El cumplimiento legal con el contratante, personal técnico y administrativo estimula a obtener mejores resultados, pues sentirse seguro en su trabajo, logra que el rendimiento sea óptimo para la ejecución de obra.

En un marco teórico y práctico para ejercer una obra vial es importante destacar la gestión financiera, para que el proyecto sea rentable tanto para la empresa requirente y el contratista. La acreditación del anticipo y pólizas de garantía es el seguro de ejecución vial, con el que se adquiere personal, maquinaria, equipos y material, la disponibilidad de fondos de inversión y las líneas de crédito son la base para todo suvenir, aunque varias veces las empresas sustituyen este fondo con la compensación de otra obra para no tener retrasos.

Tabla 3

Ficha de control técnico-administrativo en fase de ejecución de construcción de obra vial en Guayaquil

INFORMACION DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA VIAL		CUMPLE	NO CUMPLE
TECNICA			
1.- Profesionales con experiencia en el área		1	
2.- Cuenta con el equipo y personal mínimo necesario para cumplir con el proyecto		1	
3.- Cumple con el stock de materiales según lo programado			1
4.- Se evalúan las actividades que forman parte de la ruta crítica		1	
ADMINISTRATIVA			
5.- Los proveedores respetan los acuerdos y formas de pagos		1	
6.- Gestión de planillas aprobadas para el trámite de pago		1	
7.- Cumplimientos de Pago de roles		1	
8.- Cumplimiento de pagos de impuestos		1	
FINANCIERO			
9.- Evaluación de la devengación de las pólizas de garantías		1	
10.- Verificación de pagos de planillas presentadas en el período correspondiente		1	
11.- Control de gastos en el estado de cuentas del proyecto		1	
12.- Verificación del uso de líneas de crédito con entidades financieras			1

(Holguín, 2023)

Durante la ejecución de una obra se realiza un control periódico con cada planilla, esto se debe que durante el desarrollo del proyecto se pueden ejercer cambios o contratiempos, en ese caso se deberá tomar decisiones que se relacionen al objetivo inicial, se revisa que el cronograma este conforme lo establecido, considerar que los equipos y personal sean los necesarios para el tiempo de ejecución, mantener a disposición los materiales en stock necesarios por fase, y que la ruta crítica contemple todas las entradas y salidas ante un problema.

Respecto al área administrativa, los proveedores deben contemplar el tiempo y presupuestos, para que no se extienda más de lo acorde. Se debe mantener proveedores que se alineen a los tiempos de construcción y uso de material, pues no se puede esperar que ellos vuelvan a abastecer fuera de lo acordado, la gestión de planillas debe estar al día para así no afectar a los involucrados y pagos de roles e impuestos.

El área financiera debe presentar la devengación de pólizas de garantía, control de gastos, verificación de uso de línea de crédito, y los cobros de planillas, para mantener los

acuerdos. Mensualmente se debe mantener el control de roles para no asumir gastos innecesarios.

Tabla 4

Ficha de control técnico-administrativo en fase de finalización de construcción de obra vial en Guayaquil

INFORMACION FINAL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA VIAL		CUMPLE	NO CUMPLE
TECNICO			
1.- Cumplimiento con el cronograma del proyecto			1
2.- Gestión de Acta entrega de recepción provisional		1	
3.- Cumplimiento del Presupuesto		1	
4.- Cumplimiento de la ruta crítica planteada		1	
ADMINISTRATIVA			
5.- Los proveedores respetaron los acuerdos y formas de pagos		1	
6.- Gestión de planilla de liquidación para el trámite de pago		1	
7.- Cumplimientos de Pago de liquidación de personal operativo		1	
8.- Cumplimiento de pagos de impuestos y notificación de salidas de personal		1	
FINANCIERO			
9.- Liberación de las pólizas de garantías		1	
10.- Verificación de pago de planilla de liquidación			1
11.- Informa final de control de gastos en el estado de cuentas del proyecto		1	
12.- Entrega de estados de resultados		1	

(Holguín, 2023)

Para finalizar si el control técnico ejercido fue de forma rigurosa y sujeta a los cambios propuestos, con el adecuado seguimiento de la ruta crítica, se debe dar cumplimiento total al cronograma, y presupuesto. El área administrativa controlara que los acuerdos con proveedores se hallan dado en buenos términos, los pagos de planilla por liquidación, personal e impuestos, se entreguen a tiempo y el área financiera ejecute los mismos.

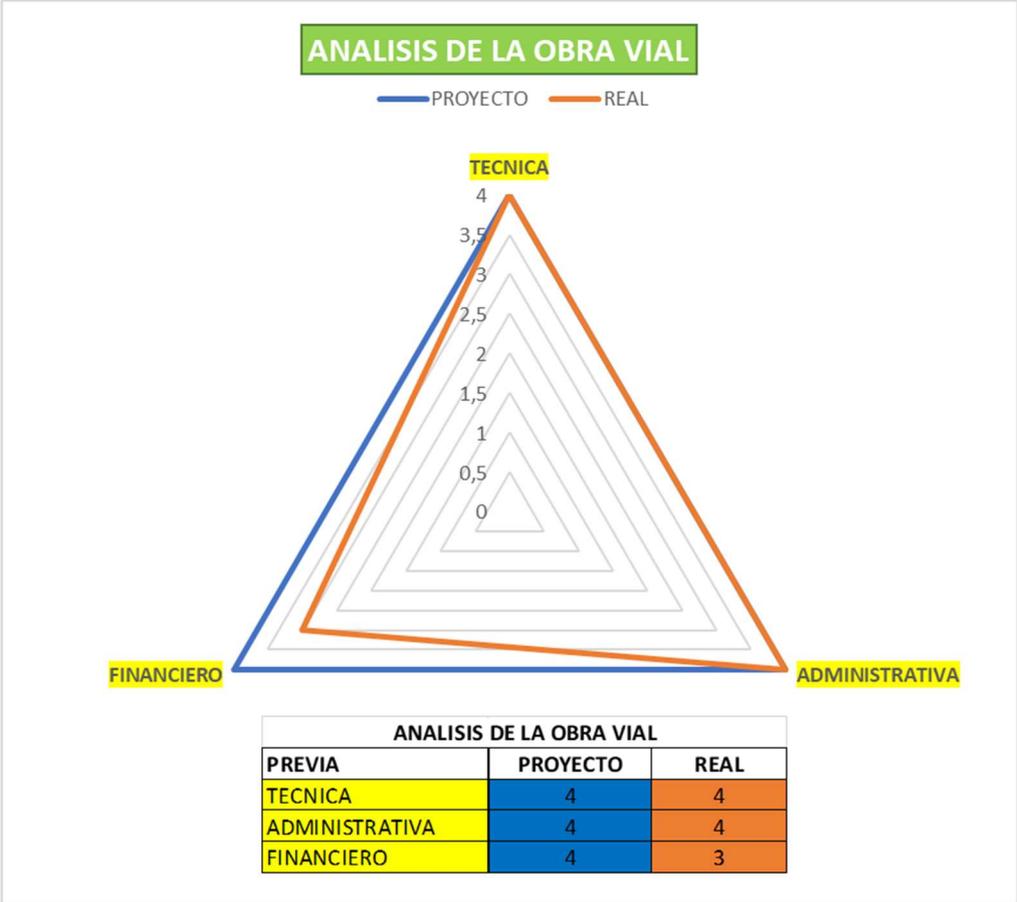
La aplicación de una ficha de control nos permite acceder a la información necesaria y actualizada en un solo sitio, controlar el rendimiento real del proyecto vial urbano y mantener informado a la gerencia sobre las diferentes etapas del proyecto.

Cabe recalcar que la toma de decisiones es relevante en los resultados durante y después de terminar un proyecto vial, se debe tener en cuenta que el proceso de toma de decisiones es un método que consiste en reunir la información, evaluar alternativas y luego tomar la opción más viable.

Para el análisis se estimará el estudio caso de: Reconstrucción con pavimento de hormigón de cemento Portland E=26cm, Av. 29 So (Ingreso a Trinipuerto), Desde: Calle 48 So (Vía Perimetral) (Absc. 0+000) Hasta: Calle 52 So (Absc. 1+269,20); Calle 52 So Desde: Av. 29 So (Absc. 0+000) Hasta: 8° Peatonal 27b No (Absc. 0+140); 5 Callejón 51 So Desde: Av. 29 So (Absc. 0+000) Hasta: 2° Peatonal 30 So (Trinipuerto) (Absc. 0+094,85) Isla Trinitaria, Parroquia Ximena

Ilustración 8

Diagrama de resultados de la ficha de control Técnico-Administrativo previo a ejercer obra vial en Guayaquil



(Holguin,2023)

La ficha de control en la fase previa a la ejecución de la obra vial denota que la gestión técnica y administrativa se rigen acorde a los controles establecidos, mientras que

el control financiero se estima fuera del rango, esto se debe a que no se cumplió con la verificación de líneas de crédito.

Ilustración 9

Diagrama de resultados de la ficha de control Técnico-Administrativo en ejecución de obra en Guayaquil



(Holguín, 2023)

El análisis de la ficha para la fase de ejecución de la construcción exhibe que la gestión administrativa se correlaciona en el margen estimado mientras que se obtiene desbalances hacia el área financiera y técnica. La gestión financiera discrepa nuevamente por el incumplimiento de la verificación para líneas de uso de crédito, lo que se relaciona con el material en stock previsto, por falta de liquidez financiera. Cabe recalcar que en este análisis se hace referencia a una sola ficha generalizada acogiendo y resumiendo los datos de 6 meses, ósea 6 fichas en una sola. Es necesario e importante que el uso de las fichas o guías de observación se hagan al final

de los períodos de planilla y que sea un aporte para la gerencia de proyectos analizar el estado en las áreas de estudio, evaluar alternativas posibles de solución, y escoger la más viable para el contratista. Los parámetros fueron escogidos en base a la experiencia obtenida en estos tipos de proyectos viales urbanos, pero está abierta la discusión que pueden ser más de 4 parámetros en cada área de estudio y distintos a los analizados en esta investigación, el propósito de estas estrategias de control es para garantizar la funcionabilidad de la obra vial con el presupuesto estimado y en el tiempo convenido.

Ilustración 10

Diagrama de resultados de la ficha de control Técnico-Administrativo en finalización de obra en Guayaquil



(Holguín, 2023)

En la fase final de la ejecución de la obra se muestran falencias acordes al tema técnico, debido al incumplimiento de cronograma. De la misma forma que el análisis financiero asume la falta de control sobre la verificación de cobros de planilla.

Existen varias falencias en el proyecto, sin embargo, no todo se debe a la gestión interna, ya que en esta obra vial hubo contratos complementarios, el presupuesto inicial mantuvo variaciones hasta un 44% adicional. Los proveedores no cumplieron con los términos establecidos, debido a que la demanda de material fue mayor a la propuesta. En cuanto a la calidad se aceleró el proceso de entrega de la vía en algunos sectores, debido a que es vía de acceso principal (entrada y salida) a los diferentes puertos, la vía de hormigón que soportaría el peso de los tráileres y camiones con contenedores debía entregarse en dos meses aproximadamente según el cronograma, pero conforme las exigencias de los propietarios y encargados de los puertos, no podían estar paralizados tanto tiempo, ya que las consecuencias son pérdidas inmensamente económicas para el país en este punto. Se elaboró un estudio del hormigón premezclado con la resistencia requerida para abrirse al tráfico de camiones en 3 días, se elaboró una metodología de trabajo para llegar al objetivo y por ende solicitar la elaboración de un contrato complementario. Las órdenes de trabajo e incrementos de cantidades, se proporcionó debido a que no hubo una socialización previa con los involucrados, ni acuerdos establecidos entre las partes interesadas. Se hubiese podido establecer minimización de rubros, e incluso acuerdos con los involucrados, si se contemplara la socialización del proyecto en el área de trabajo, con las personas que realizan el uso diario de la vía.

Cabe resaltar que el proyecto ejecutado en Guayaquil en las tres fases mantuvo desbalance con la gestión financiera, mientras que el área técnica no logro llegar al objetivo en las fases de ejecución y finalización debido a las falencias económicas. La gestión administrativa mantuvo relación a la estimación del proyecto. Es necesario revisar en obra los parámetros propuestos en estas fichas y los pagos de las planillas por parte de la entidad contratante. La obra vial es de baja magnitud, tuvo un periodo de ejecución de 6 meses, con un monto inicial de \$1.861.940,00 y el monto final de \$2.685.592,56.

Cabe mencionar que los parámetros considerados en estas fichas de control técnico - administrativo son las que podrían tener mayor impacto en una gestión de proyectos sin menospreciar otros factores o indicadores según las necesidades de la gerencia. Las preguntas de este documento sirven como técnicas para definir objetivos comunes que, a corto o largo plazo, ayudaran para que aparezcan posibles soluciones, teniendo claro la definición del problema.

Este modelo de fichas se podría utilizar en cualquier tipo de proyecto sabiendo identificar los parámetros o factores relevantes que influyen en la toma de decisiones de la

gerencia según sea el caso. Es importante resaltar que los resultados de la ficha son indicadores para la medición de rendimiento del proyecto vial.

Gifra, 2017 menciona que las causas de la mala ejecución de una obra se les atribuye a diversas circunstancias que pueden suscitarse durante la contratación de una obra pública, sea esta de la parte contratista o contratante. Las obras ejercidas por un ente público muchas veces no cumplen sus objetivos, por descuidos de las fechas de pago establecidas o poco interés en la obra. La falta de supervisión en una obra contribuye en la generación de riesgos conforme a costos y tiempo.

Saavedra, 2021 indica que es importante llevar un proceso de control técnico para asegurar la calidad del desarrollo en obras, los grandes desafíos se ejercen al regirse al cronograma, controlar los aspectos técnicos predispuestos (plazos, costos y calidad) y asegurar los procesos administrativos (Garantías, pólizas, documentos contractuales, seguros, etc.). La supervisión de obras debe contar con personal capacitado a cargo, debido a que su compromiso se enfoca en verificar que la ejecución de obra se ajuste a tiempo, espacio y normativas vigentes. Es importante mencionar que el respectivo control permitirá mitigar posibles futuros conflictos.

García & Gómez, 2010 mencionan que para la ejecución de una obra se debe analizar como eje primario la partida presupuestaria, realizar un estudio del coste, y detectar posibles carencias, ya que en base a esta gestión pueden variar los resultados de la obra. La contratación, es la base de un beneficio, si el margen de contratación está por debajo de lo presupuestado, aumenta el beneficio de la obra. Se deben ejercer términos conforme a los costos, debido a que suelen ocurrir costes no contemplados, que se asumen por la constructora para que no existan retrasos en la construcción. La garantía de que no existan mayores imprevistos, se asume en la calidad de personal que ejecuta la obra.

Escandón, Narváez, Erázo, & Ormaza, 2019 establecen que el desempeño de los trabajadores es determinado por los costos de producción, toda empresa debe contar con modelos de gestión de costos que se integren a sus operaciones y permitan tomar decisiones certeras a la programación.

Villa, 2018 hace hincapié en que se debe optimizar los tiempos de obtención de licencias y permisos de construcción, pues no contar con la documentación pertinente produce sobrecostos y retrasos en la obra. Las grandes empresas realizan planes semanales, y mensuales conforme se va ejecutando la obra con paso a modificaciones para dar un mejor rendimiento y que no existan retrasos.

Núñez & Díaz, 2021 demuestran que para tener un adecuado control y seguimiento de la obra se debe ejercer metodologías y sistemas que ayuden a mejorar el rendimiento, sobre todo tener un diseño base que ayude a cumplir con los objetivos planteados, de una manera eficaz y eficiente. Los puntos a tomar en consideración y ejercer mayor control son el área económica, administrativa y técnica.

3.3 Desarrollo de metodología de control técnico económico por medio del análisis del rendimiento real del proyecto para la mejora de rentabilidad en obras viales y optimizar los resultados.

Uno de los objetivos de los proyectos viales es mantener su margen de utilidad programado, que en muchos casos es inferior hasta el punto de ser una pérdida por incumplimiento de contrato. El objetivo de las fichas es para que el Gerente de proyectos pueda evaluar la situación de las áreas (Técnica, Administrativa y Financiera) y tomar las mejores decisiones posibles para una corrección o mejora de la gestión de supervisión de obras viales urbanas, identificar posibles costos adicionales que merman la utilidad si no es atendida a tiempo.

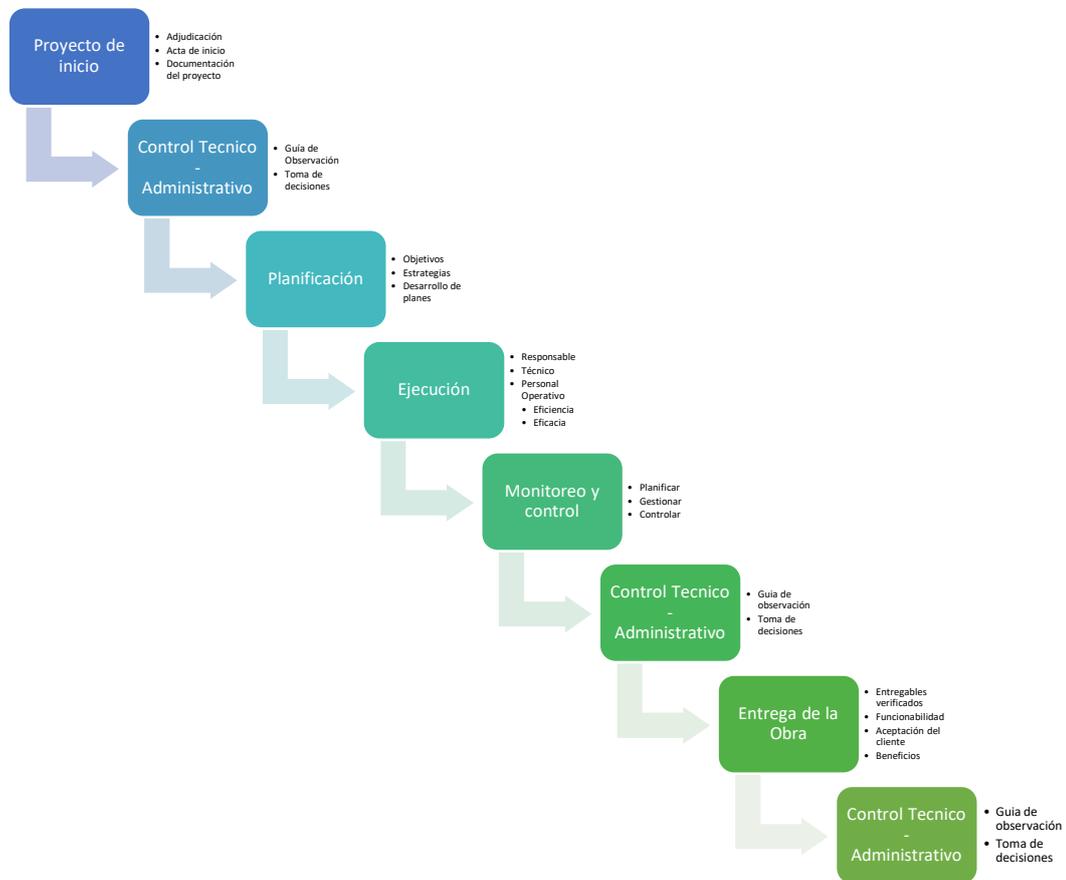
El rendimiento determina el margen de ganancias y efectividad con el que se ejecuta un proyecto vial urbano. Las evaluaciones deben ser periódicas ya sea en conjunto, o por separado para ser específicos y así poder determinar los procesos a optimizar. Las fichas de control están destinadas a identificar oportunidades de mejora en un tiempo prudencial.

Los indicadores más comunes para medir el rendimiento son SPI que evalúa la programación del trabajo o el CPI que indica si el proyecto es viable financieramente

Sánchez, Castillo, Benavides, Santos, & Marqués, 2021 indican que las fichas de control son un apoyo indispensable para el control de obras, ya que optimizan tiempo y recursos. Las fichas de control ejercen programación de las actividades del proceso, cálculo de los recursos, y aplicación del método reloj.

Gifra, 2017 menciona que los organismos públicos realizan la contratación para la obra correspondiente sin llevar control sobre el avance, el director de obra se limita a realizar el control técnico (recepción de productos y servicios, ejecución y acabado de obra, certificaciones), dejando a un lado el control cuantitativo, por lo que se desencadena una serie de gastos fuera de lo presupuestado. Es importante llevar un modelo de seguimiento y control para tener una posición activa sobre los gastos.

3.3.1 MODELO DE GESTION PRE-REACTIVA BASADO EN EL APRENDIZAJE DE PROYECTOS VIALES



El nuevo modelo de control permite:

- Establecer nuevas metodologías de trabajo, la incorporación al sistema de seguimiento, ejercerá una mejor vista del proyecto.
- Propuestas de soluciones viables y decisiones inmediatas, serán las ventajas a contemplar mientras se use la metodología adecuada, y se lleve una planeación del mismo.
- Llevar un adecuado control genera mayor seguridad en los directores de obra y tolera establecer proyecciones a largo y corto plazo.
- Tener datos en tiempo real mitiga todo tipo de retraso o sobrecosto y permite una mejor percepción de los avances.
- Reduce las incidencias más comunes y planifica nuevas rutas.
- Se incorpora tres nuevos campos en la recolección de datos que permitirá alcanzar los objetivos planteados y valores contemplados.

Este modelo está basado en proyectos de ciclos de vida con enfoque de desarrollo predictivo, ya que los entregables pueden definirse, recopilarse y analizarse al comienzo del proyecto. También cuando existe una inversión significativa involucrada y un alto nivel de riesgo que puede requerir revisiones frecuentes, mecanismos de control de cambios y replanteo entre las fases de desarrollo. El alcance, cronograma, costo, necesidades de recursos y riesgos pueden quedar bien definidos en las fases tempranas del ciclo de vida predictivo, y son relativamente estables.

Los proyectos en general utilizan un modelo ya definido como una estructura organizativa que son: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y control, Cierre o entrega de proyecto. En mi modelo de Gestión Pre-Reactiva se le agrega el Control Técnico-Administrativo a cada fase o etapa de este modelo ya definido, así garantizando una mejor visión de la realidad de la obra en cualquier etapa y tomar decisiones para lograr el éxito y los objetivos planteados.

INICIO. - Definición de un proyecto nuevo al obtener la autorización para iniciar. Acta de inicio, documentos del proyecto, Adjudicación.

CONTROL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO. – Utilización de formatos o guías de observación. Revisión de documentos, disponibilidad de recursos especialmente económicos.

PLANIFICACIÓN. - Establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción para alcanzar los objetivos. Organiza, elabora, coordina, EDT.

EJECUCIÓN. - Completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos. Responsable Técnico, personal técnico, eficiencia y eficacia.

MONITOREO Y CONTROL. - Realizar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño, para identificar áreas en las que se requiera cambios. Planificar, gestionar, controlar y mejora continua.

CONTROL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO. – Utilización de guías de observación para Toma de Decisiones. Revisión de ruta crítica, cronogramas, calidad y gestión de cobros.

ENTREGA DE LA OBRA O CIERRA. - Completar o cerrar formalmente un proyecto. Acta de Recepción, entregables verificables.

CONTROL TÉCNICO-ADMINISTRATIVO. – Utilización de guías de observación para Toma de Decisiones. Gestión de Actas de entrega, cronogramas, presupuesto, planilla de liquidación, gestión de calidad, gestión de cobros, presentación de informes y Estados de Resultados.

CONCLUSIONES

Se logró identificar las actividades primordiales de la obra vial mediante la observación y supervisión de las actividades que forman la ruta crítica y los ejes claves a tratar para ejercer un proyecto de manera eficaz. La ruta crítica son actividades que no pueden ejercer mayor tiempo de ejecución, el tiempo de holgura es equivalente a cero y las alternativas que se podrían establecer deben contemplar un máximo de 2 días.

Se concluyó en que la forma de supervisar obras viales urbanas no es técnica, ni adecuada para llevar a cabo los informes de control, la mayoría de los supervisores o inspectores de obra, no son profesionales o técnicos afines a la obra, por lo que su aporte no es relevante para la toma de decisiones que necesita llevar a cabo la Gerencia de Proyectos, mucho menos identificar los problemas en proyectos viales que conllevan a extensiones de plazo, baja calidad y costos adicionales.

Después de la identificación de las actividades primordiales se realizó el análisis de los rendimientos del personal involucrado en la obra vial a través del desempeño mediante evaluación periódica de resultados de cada uno de los parámetros escogidos para la equitativa asignación de recursos en función de sus condiciones y en el tiempo que amerita.

El análisis del rendimiento mediante fichas de control técnico-administrativo, permitió tener una visión más amplia de los problemas generados. La obra ejecutada en Guayaquil presento problemas conforme a verificación de líneas de uso de crédito y pagos de planillas, debido a ello la gestión técnica se vio afectada ya que no se pudo completar con el stock de materiales según lo contemplado y no se llegó a ejercer el cronograma de la manera correspondiente. Como se puede contemplar la solvencia económica es el eje fundamental para el cumplimiento de los objetivos, la gestión administrativa es el apoyo de primera mano y la gestión técnica representa los parámetros que se pueden contemplar en el resultado.

Por lo que, se establece un modelo de Gestión Pre-reactiva basado en el aprendizaje de proyectos viales, el control para el análisis de rendimiento económico y solvencia de recursos. Las ventajas se establecen: en la optimización de los recursos, supervisión adecuada del control de la obra vial, toma de decisiones viables y solvencia de recursos.

El análisis de la ruta crítica, la correcta asignación de recursos y la implementación de estrategias basados en la supervisión influyó en el éxito de una obra vial. El conjunto de

acciones estratégicas (fichas técnico-administrativo) establecieron el efectivo cumplimiento de una obra, sin retraso, ni costo adicional.

RECOMENDACIONES

- ✓ Para continuar con esta investigación se recomienda realizar el análisis con otros parámetros que no se han considerado en esta investigación y deben ser relevantes e influyentes en los resultados para proyectos de obras civiles.
- ✓ Una vez establecida la contratación, se deben generar acuerdos y establecer el alcance, contemplando personal, costos y tiempos además de rutas alternativas que conlleven al mismo objetivo, sin ejercer mayores riesgos.
- ✓ Para la reducción de riesgos se debe estimar óptimas condiciones de ejecución, adquirir personal acorde al perfil, tener alternativas viables, llevar el control mediante fichas antes, durante y a la finalización de la obra.
- ✓ Se debe revisar todos los requerimientos y objetivos del proyecto en la fase previa a ejecución, debido a que hasta ese instante se pueden generar cambios en la línea base y prever los imprevistos.
- ✓ Es importante revisar y seleccionar los parámetros de incidencia y relevancia para la alta gerencia tomando en cuenta los objetivos trazados.
- ✓ Este sistema de control mediante fichas técnicas o guías de observación debería incorporarse como un documento interno de la gerencia, elaborado junto con la planilla de avance de obra.
- ✓ Este documento lo elabora el Gerente de Proyectos basado en los diferentes informes de las áreas administrativas, financieras elaboradas en oficinas y técnica elaborada en campo, para la toma de decisiones y respaldos de la misma. Reflejando los óptimos resultados en los informes mensuales a la Alta Gerencia o Gerencia General.
- ✓ Esta ficha de control se la puede implementar para cualquier tipo de proyecto revisando y analizando los parámetros específicos, que se deben establecer para llegar a los objetivos propuestos. Cabe recalcar que todo proyecto es **ÚNICO** su estudio, documentación, especificaciones, presupuesto, cronograma, planos, partidas presupuestaria, factibilidad, viabilidad, plan de manejo ambiental, ubicación, etc. podrán ser similares nunca iguales desde esa perspectiva los problemas, las incidencias, los involucrados, los beneficios también son **UNICOS**, por lo que deben ser analizados unitariamente y encontrarles solución.

REFERENCIAS

Andrade, J., & Albarracín, R. (2022). *Diseño de manual de supervisión para la ejecución de obras viales contratadas a través de licitación pública en el Municipio de Cucutilla, Norte de Santander*. [Tesis Maestría]. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

Ardila, F. (2021). *Gestión de calidad aplicada a la interventoría de un proyecto vial*. Universidad Militar Nueva Granada. [Tesis Maestría]. Nueva Granada: Universidad Militar Nueva Granada.

Arroyo, B. (2021). *LA CAPACITACIÓN Y LOS INCENTIVOS EN LA MANO DE OBRA*. [Tesis Pregrado]. Zapopan: Universidad Panamericana.

Asana. (2021). Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/resources/critical-path-method>

Ayala, H., & Pasquel, G. (2012). *Modelo de gestión para monitoreo y control de obras civiles (MGMC)*. [Tesis Postgrado]. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército.

Bayona, G. (2019). *Supervisión técnica y administrativa en la construcción de edificaciones y obras viales de mediana escala*. [Tesis de grado]. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

Campos, S. (2018). *Aplicación del método de la ruta crítica en el proceso de programación y control de obra privada en México*. [Tesina]. TECAMACHALCO, NAUCALPAN, ESTADO DE MÉXICO.: Instituto Politécnico Nacional.

Cárdenas, A., & Gutiérrez, L. (2015). *Propuesta de gestión estratégica de la calidad en el proyecto: mejoramiento de la infraestructura vial del barrio emprendedores la Pradera, Huaraz-Ancash-2015*. [Tesis Maestría]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Civil, I. (2013). *CUEVA DEL CIVIL*. Obtenido de <https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>

Congreso de Colombia. (2001). *LEY 400 DE 1997*. Colombia: Función Pública.

Dr. López, A., & Ms. Ing. Vega, J. (enero - febrero de 2020). Factores de gestión de ejecución de obras y su influencia en el desarrollo de la provincia del Santa. *Ciencia Latina - Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 4125.
doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4742

Econ. Cordero, A. (2019). Supervisión de obras públicas y su relación con la ejecución de proyectos de inversión en el Gobierno Regional Pasco, Región Pasco 2019. *UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN*, 5-70.

Elizondo, A. (enero de 2018). El arte de la supervisión en la construcción de proyectos viales: Clave para el éxito. *Boletín Técnico PITRA-LanammeUCR*, 9, 2.

Escandón, P., Narváez, C., Erázo, J., & Ormaza, J. (2019). La gestión de costos basada en actividades como herramienta estratégica para la toma de decisiones en las empresas constructoras de la ciudad de Loja, Ecuador. *Visionario Digital*, 3(2.1), 368 - 387.

García, C., & Gómez, J. (2010). *Desarrollo de práctica de obra para el control-ejecución y coste-tiempo de un edificio plurifamiliar en la ciudad de la justicia de Hospitalet de Llobregat*. [Tesis Maestría]. Catalunya: Universitat Politècnica de Catalunya.

Gifra, E. (2017). *Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública. Integration of information for advanced detection of cost overruns-imado*. [Tesis Doctoral]. España: Universitat de Girona.

Gómez, D. (2019). *Supervisión técnica y control de calidad en proyectos de pavimentación de la malla vial y construcción de obras de arte complementarias*. [Tesis Maestría]. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

Gómez, J. (2021). Metodología para la supervisión de contratos de obra pública, bajo estándares internacionales de gestión de proyectos. (M. e. Proyectos, Ed.) *Universidad Militar Nueva Granada*.

Gómez, L. (2013). Manual de supervisión de obras., (págs. 1-76). Guatemala.

Gómez, V. (2019). *Importancia de las especificaciones técnicas*. Quito: Academia del Saber.

González, B. (2019). *La supervisión técnica del 'proyecto edificatorio. Análisis del estado del arte, para conceptualizar aspectos que permitan la integralidad del control de cada una de sus fases*. [Tesis Maestría]. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

González, J. (2021). *Elaboración de un plan de capacitación para el obrero no calificado de la construcción*. [Tesis Maestría]. Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.

Guerrero, D., Nesterenko, D., Hilario, I., & Arteaga, I. (2020). *Planificación, control y seguimiento de proyectos viales utilizando el diagrama tiempo – camino, caso: “Proyecto vial Cuzco – Perú”*. [Tesis Maestría]. Perú: Universidad de Piura.

Guzmán, J. (2016). *Plan metodológico de trabajo para la supervisión y mejora de las actividades de obra de contratistas en el sector de la construcción de infraestructura vial*. [Tesis Maestría]. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.

Herrera, R. (2013). La eficiencia y la equidad en los sectores público y privado: economía distributiva y justicia social. *Dialnet* (42), 58.

INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/santa_elen.pdf

Jara, A. A. (2018). *Scielo*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612018000200004

Leiva, F. (2005). *Sistemas de soporte para la toma de decisiones en la administración de carreteras*. [Tesis Maestría]. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Lora, V. (2011). *Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura*. [Tesis Maestría]. Piura: Universidad de Piura.

M, I. M. (2003.). *Mecanismos de control público y argumentaciones de responsabilidad*. Buenos Aires: Abaco.

Mejía, G. (14 de agosto de 2016). *Rendimiento de equipo y maquinaria*. Obtenido de <https://prezi.com/idgkfoepbisf/rendimiento-de-equipo-y-maquinaria/>

Meléndez, C., & Vega, J. (2021). *Aplicación de cartas balance en partidas incidentes para mejorar rendimientos en proyectos viales de la Región de Tacna 2021*. [Tesis Maestría]. Tacna-Perú: Universidad Privada de Tacna.

Mendoza, W., Delgado, M., García, T., & Barreiro, I. (2018). El control interno y su influencia en la gestión administrativa del sector público. *Dominio de las ciencias*, 4(4), 206 - 240.

Ministerio de Obras Públicas. (2002). *Especificaciones Generales para la construcción de caminos y puentes*. Obtenido de MOP - 001- F: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/MPR_Chimborazo_Cumanda_Especificaciones-Tecnicas-MOP-001-F-2002.pdf

Moreno, A., & Villa, L. (2020). *Análisis de variables causantes de retrasos y sobrecostos de obras viales en la Región Caribe*. [Tesis Maestría]. Barranquilla: Universidad de la Costa 1970.

Moreno, G. (2011). *Problemas que obstaculizan realizar una eficiente fiscalización de la construcción de las obras viales en Ecuador y sus posibles soluciones*. [Tesis Maestría]. Quito: Pontifica Universidad Católica del Ecuador.

Núñez, E., & Díaz, G. (2021). Mejora del proceso de control en proyectos viales aplicando la metodología del valor ganado. Caso proyecto Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Dv. Quilca – Matarani. [Tesis Maestría] (págs. 1 - 89). Lima: Universidad de Piura.

Ochoa, J., & Bernal, A. (2019). *Mejoramiento y pavimentación de la vía Guadalupe - Miraflores en el departamento del Huila*. [Tesis Posgrado]. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

Padilla, A. (2016). Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCRE. *INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA*, 4-15.

Perdomo, C., & Mendoza, E. (2019). *Proyecto de capacitación para personal de obra*. [Tesis de grado]. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

Piza Burgos, N. D., Amaiquema Márquez, F. A., & Beltrán Baquerizo, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Revista Conrado*, 15(70), 455-459. Obtenido de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos*. Campus Boulevard: Newtown Square.

Real Academia Española. (2023). *Diccionario*. Obtenido de <https://dle.rae.es/supervisi%C3%B3n>

Remolina, A., & Polanco, L. (2014). Estudio de rendimientos para las actividades estructura y mampostería para un proyecto de construcción en el campus de la UPB. *Prospectiva*, 12(2), 105 - 112.

Saavedra, A. (30 de abril de 2021). *Inspección técnica de obras (ITO): Velando por el cumplimiento técnico y administrativo en contratos de construcción*. Obtenido de Ingeniería Estructural y Especialidades: <https://www.cdt.cl/inspeccion-tecnica-de-obras-ito-velando-por-el-cumplimiento-tecnico-y-administrativo-en-contratos-de-construccion/>

Salazar, A. (2018). *Los requerimientos administrativos del gobierno autónomo descentralizado municipalidad de Ambato y el levantamiento de edificaciones ilegales*. [Tesis de grado]. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

Sánchez, D. (2018). *Estimación de rendimiento y productividad de equipo y mano de obra de un proyecto vial con declaratoria de emergencia*. [Tesis Maestría]. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Sánchez, Y., Castillo, L., Benavides, A., Santos, O., & Marqués, M. (2021). Análisis con enfoque de proyecto al proceso de elaboración de la ficha técnica de mantenimiento de infraestructura peatonal en centros históricos cubanos. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 15(1), 2-20.

SERCOP. (2008). *LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA*. Ecuador: Segundo Suplemento del Registro Oficial 966, 20-III-2017.

Soto, J. (2022). *Estudio del proceso de tramitación de permisos y aprobaciones de entidades reguladoras en la industria de la construcción*. [Tesis Maestría]. Chile: Universidad de Santiago de Chile.

Torrealba, G. (2020 de marzo de 2020). *ESTRUCTURA DE COSTOS Y PRESUPUESTO DE OBRA*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/estructura-de-costos-y-presupuesto-obras-germ%C3%A1n-e-torrealba>

Tunarosa, M., & Ávila Elkin. (2020). *Sistema de información web para el control y supervisión de obras civiles en el Carmen de Apicalá, para la empresa instalaciones hidrosanitarias y de gas jats s.a.s. "Plumbingsoft"*. [Tesis de Grado]. Girardot: Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena.

Valdez, M., Nazareno, I., & Tóala, D. (2017). Una visión general acerca de la contabilidad de gestión. *Revista Científica*, 3, 311 - 323.

VENTURA LEÓN, J. L., & BARBOZA PALOMINO, M. (2017). El tamaño de la muestra: ¿Cuántos participantes son necesarios en estudios cualitativos? *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28(3). Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=377653383009>

Vías y pavimentos. (10 de marzo de 2021). *Importancia de la supervisión en los proyectos viales*. Obtenido de <https://www.farviasypavimentos.com/importancia-de-la-supervision-en-proyectos-viales/>

Villa, H. (2018). *Planeación en la gestión de licencias y permisos de construcción en municipios conurbados del Estado de México*. [Tesis Maestría]. México: Instituto Politécnico Nacional.

Villa, H. (2018). *Planeación en la gestión de licencias y permisos de construcción en municipios conurbados del estado de México*. [Tesina]. Tecamachalco, Estado de México: Instituto Politécnico Nacional.

VQ INGENIERIA. (febrero de 2023). *VQ INGENIERIA*. Obtenido de <https://www.vqingenieria.com/la-importancia-de-la-supervision-de-obras-en-el-exito-de-un-proyecto>

ANEXOS

Anexo 1: Ficha técnica ejercida en Guayaquil Previo, durante y finalización de la ejecución de obra vial.

GUIA DE OBSERVACIÓN CONTROL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO				
FECHA:	GUAYAQUIL, 21 DE ENERO DE 2016			
NOMBRE DEL PROYECTO:	RECONSTRUCCIÓN CON PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND E=26CM, AV. 29 SO (INGRESO A TRINIPUERTO), DESDE: CALLE 48 SO (VIA PERIMETRAL) (ABSC. 0+000) HASTA: CALLE 52 SO (ABSC. 1+269,20); CALLE 52 SO DESDE: AV. 29 SO (ABSC. 0+000) HASTA: 8° PEATONAL 27B NO (ABSC. 0+140); 5 CALLEJON 51 SO DESDE: AV 29 SO (ABSC. 0+000) HASTA: 2° PEATONAL 30 SO (TRINIPUERTO) (ABSC. 0+094,85) ISLA TRINITARIA, PARROQUIA XIMENA			
TIEMPO DE EJECUCIÓN:	6 MESES			
NOMBRE DEL ENCARGADO DEL PROYECTO:				
EXPERIENCIA LABORAL:				
EXPERIENCIA PROFESIONAL:				
MONTO DEL CONTRATO:	\$1.861.940,00			
MONTO FINAL:				
INFORMACION PREVIA A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA VIAL			CUMPLE	NO CUMPLE
TECNICA				
1.- Estudio y/o revisión de los objetivos del proyecto			1	
2.- Profesionales con experiencia en el área del proyecto a ejecutar			1	
3.- El proyecto cuenta con información Técnica en concordancia con: Diseño, Especificaciones Técnicas, planos y cronogramas			1	
4.- Cuenta con el personal operativo capacitado para ejecutar el proyecto			1	
ADMINISTRATIVA				
5.- Consta con una lista de Proveedores para los diferentes ámbitos (materiales, equipos, transportes)			1	
6.- Cuenta con documentos habilitantes en la Instituciones públicas para la ejecución del proyecto (Permisos municipales, estudio ambiental, etc)			1	
7.- Cumplimiento legal con el contratante (adjudicación, garantías, contrato, etc)			1	
8.- Cumplimiento legal con el personal técnico y operativo (contratos, afiliaciones, etc)			1	
FINANCIERO				
9.- Presentación de pólizas de garantías			1	
10.- Verificación de acreditación del anticipo			1	
11.- Disponibilidad de fondos de inversión dentro del proyecto			1	
12.- Verificación de líneas de créditos con entidades financieras				1

GUIA DE OBSERVACIÓN CONTROL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO

FECHA:	GUAYAQUIL, 16 DE OCTUBRE DE 2016		
NOMBRE DEL PROYECTO:	RECONSTRUCCIÓN CON PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND E=26CM, AV. 29 SO (INGRESO A TRINIPUERTO), DESDE: CALLE 48 SO (VIA PERIMETRAL) (ABSC. 0+000) HASTA: CALLE 52 SO (ABSC. 1+269,20); CALLE 52 SO DESDE: AV. 29 SO (ABSC. 0+000) HASTA: 8° PEATONAL 27B NO (ABSC. 0+140); 5 CALLEJON 51 SO DESDE: AV 29 SO (ABSC. 0+000) HASTA: 2° PEATONAL 30 SO (TRINIPUERTO) (ABSC. 0+094,85) ISLA TRINITARIA, PARROQUIA XIMENA		
TIEMPO DE EJECUCIÓN:	6 MESES		
NOMBRE DEL ENCARGADO DEL PROYECTO:			
EXPERIENCIA LABORAL:			
EXPERIENCIA PROFESIONAL:			
MONTO DEL CONTRATO:		\$1.861.940,00	
MONTO FINAL:		\$2.685.592,56	
INFORMACION FINAL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA VIAL		CUMPLE	NO CUMPLE
TECNICO			
1.- Cumplimiento con el cronograma del proyecto			1
2.- Gestión de Acta entrega de recepción provisional		1	
3.- Cumplimiento del Presupuesto		1	
4.- Cumplimiento de la ruta crítica planteada		1	
ADMINISTRATIVA			
5.- Los proveedores respetaron los acuerdos y formas de pagos		1	
6.- Gestión de planilla de liquidación para el trámite de pago		1	
7.- Cumplimientos de Pago de liquidación de personal operativo		1	
8.- Cumplimiento de pagos de impuestos y notificación de salidas de personal		1	
FINANCIERO			
9.- Liberación de las pólizas de garantías		1	
10.- Verificación de pago de planilla de liquidación			1
11.- Informa final de control de gastos en el estado de cuentas del proyecto		1	
12.- Entrega de estados de resultados		1	