	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC- DBL-007	Fecha 08- 07-2021	Revisión B
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1 (86)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Jhon Deivison Peñaranda Pabón Harol Reinel Ravelo Pérez		
FACULTAD	Facultad de Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Especialización en Interventoría de Obras Civiles		
DIRECTOR	Esp. Jhan Piero Rojas Suarez		
TÍTULO DE LA TESIS	Análisis de controles técnicos y administrativos de interventoría en las etapas precontractual y contractual de proyectos de construcción de vías terciarias		
TITULO EN INGLES	Analysis of technical and administrative controls in the pre-contractual and contractual stages of tertiary road construction projects.		
RESUMEN (70 palabras)			
La interventoría tiene la función de realizar el control y seguimiento de los aspectos técnico, administrativo, financiero, ambiental y legal en la etapa precontractual y contractual de un proyecto según aplique, dicho esto, en la presente monografía de compilación se pretende recopilar los controles aplicables a los proyectos de mejoramiento de vías y analizar la aplicabilidad en vías terciarias.			
RESUMEN EN INGLES			
The role of the auditors is to control and monitor the technical, administrative, financial, environmental and legal aspects in the pre-contractual and contractual stages of a project, as applicable. This monograph is intended to compile the controls applicable to road improvement projects and to analyze their applicability to tertiary roads.			
PALABRAS CLAVES	Técnicos, Administrativos, Interventoría, Construcción, Vías Terciarias.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Technical, Administrative, Auditing, Construction, Tertiary Roads.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS:87	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**Análisis De Controles Técnicos Y Administrativos De Interventoría En Las Etapas
Precontractual Y Contractual De Proyectos De Construcción De Vías Terciarias.**

Jhon Deivison Peñaranda Pabón

Harol Reinel Ravelo Pérez

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Especialización en Interventoría de Obras Civiles

Esp. Jhan Piero Rojas Suarez

23 agosto, 2023

Índice

Capítulo 1. Generalidades	6
1.1 Elección del tema	6
1.2 Delimitación del tema	7
1.3 Desarrollo Del Argumento	8
1.4 Metodología	10
1.5 Cronograma de trabajo	11
2. Capítulo 2. Marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de un proyecto de ingeniería.	13
2.1.1 Etapa precontractual:.....	15
2.1.2 Etapa contractual:.....	20
2.1.3 Comparativo entre etapas:.....	25
3. Capítulo 3. Marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de un proyecto de ingeniería	27
3.1 Normativas y regulaciones para la rehabilitación de vías terciarias	27
3.1.1 Resoluciones.....	30
3.1.2 Normas técnicas	50
3.1.3 Manuales y guías.....	54
3.2 Evaluación de la infraestructura vial existente, inspección y diagnóstico:	60
3.3 Controles aplicables en las etapas del proceso contractual.....	67
4. Capítulo 4. Análisis de listas de chequeo de interventoría para el seguimiento y control en las etapas precontractual y contractual en proyecto viales.	71
4.1 Importancia de la Interventoría en Proyectos Viales en Colombia.....	71
4.1.1 Etapa Precontractual: Preparación del Proyecto y Selección del Contratista	72
4.1.2 Etapa Contractual: Ejecución de la Obra y Control Técnico	72
4.1.3 Etapa Postcontractual: Recepción y Mantenimiento de la Obra	73
4.2 Listas de Chequeo en la Interventoría Vial	74
4.2.1 Aspectos a Incluir en las Listas de Chequeo	74
4.2.2 Referencias en la Literatura Científica Colombiana	75

5. Conclusiones	80
Referencias.....	82

Lista de tablas

Tabla 1. Cronograma de actividades.....	11
Tabla 2. Resumen de datos sobre el estado actual de la red vial pavimentada en Colombia	65
Tabla 3. Resumen de datos sobre el estado actual de la red vial sin pavimentar en Colombia ..	66
Tabla 4. Principales controles requeridos en cada una de las etapas del proceso contractual.	68
Tabla 5. Descripción de listas de chequeo del Manual de interventoría de obra pública del Invías	77

Lista de Figuras

Figura 1. Estado de la red vial pavimentada para el primer semestre de 2023..... 63

Figura 2. Estado de la red vial no pavimentada para el primer semestre de 2023..... 63

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Elección del tema

La etapa precontractual de un proyecto y un contrato ya sea de carácter público o privado, implica los principios de selección objetiva, economía y transparencia, y resulta de gran relevancia en el contexto del ciclo de vida del proyecto dado que aquí se dan los cimientos para el éxito o fracaso que puede llegar a tener la obra (Saldaña y Pabón, 2016). En esta etapa se desarrollan los pliegos de condiciones del proyecto, y se establecen las directrices de acuerdo a lo establecido por el Dec. 2474 de 2008, además en esta etapa también se realizan los criterios de verificación y evaluación del proyecto. En los aspectos de verificación se incluyen criterios jurídicos y técnicos, y en los de evaluación se incluyen factores económicos, financieros y experiencia del proponente. Además de las exigencias mínimas reglamentadas en el art 25 de la ley 80, numerales 6, 7, 12 y 14 (Peñaranda, 2013).

La revisión técnica de las propuestas se realiza contemplando lo instaurado en el pliego de condiciones, de tal manera que la verificación de los aspectos instaurados como requisitos mínimos técnicos para ejecutar el objeto del contrato se realiza en base a los siguientes criterios (López, 2010):

- Personal y recurso humano, con sus respectivas exigencias.
- Equipos y tecnologías.
- Revisión de presupuestos y precios, conforme a los estudios realizados previamente

Posteriormente el desarrollo de la interventoría en la etapa contractual se enfoca en la verificación del cumplimiento de las especificaciones de los contratos. Ejerciendo plenamente las

funciones del interventor, que según Colombia Compra Eficiente (2020) la interventoría consiste en hacer el seguimiento técnico durante la ejecución de contratos de obra que se establecen entre un particular y una Entidad Estatal para un fin social determinado. Aparte del seguimiento técnico y cuando sea necesario por la complejidad de la obra, también se pueden analizar aspectos administrativos, financieros, contables y/o jurídicos del contrato (Carvajal, 2020).

En tal sentido, la interventoría tiene la función de realizar el control y seguimiento de los aspectos técnico, administrativo, financiero, ambiental y legal en la etapa precontractual y contractual de un proyecto según aplique, dicho esto, en la presente monografía de compilación se pretende recopilar los controles aplicables a los proyectos de mejoramiento de vías y analizar la aplicabilidad en vías terciarias.

1.2 Delimitación del tema

A nivel conceptual: El desarrollo del proyecto estará enmarcado a nivel conceptual por la interventoría de obra vial, la cual tiene unas particularidades técnicas, administrativas, financieras y ambientales que se deben tener en cuenta durante el proceso de supervisión. Según INVIAS (2016) la interventoría de obra vial tiene unos requerimientos especiales durante el proceso de seguimiento y control de contratos, entre los que se encuentra: las obligaciones y responsabilidades que resultan de la ejecución de contratos de obra pública a cargo de las Entidades encargadas de la infraestructura, la documentación del proceso de seguimiento y control, la coordinación entre las partes involucradas (contratante, contratistas, proveedores,

bancos, comunidad, etc), la unificación de criterios entre las partes y el cumplimiento de especificaciones técnicas muy específicas que ameritan conocimiento y experiencia.

A nivel temporal: El proyecto se desarrollará durante el año 2023, pero dentro de la revisión bibliográfica se tendrán en cuenta estudios realizados previamente sobre el tema con un lapso temporal máximo de 10 años. Sin embargo, para los aspectos legales del estudio solo se tendrá en cuenta la normatividad vigente y que aplica a los proyectos viales terciarios que se realizan actualmente.

A nivel geográfico: El proyecto se analizará considerando los proyectos de vías terciarias que son desarrollados en el departamento de Norte de Santander.

1.3 Desarrollo Del Argumento

La planificación de las construcciones es una actividad fundamental y desafiante en la gestión y ejecución de proyectos de construcción. Implica la elección de tecnología, la definición de tareas de trabajo, la estimación de los recursos necesarios y la duración de las tareas individuales, y la identificación de cualquier interacción entre las diferentes tareas de trabajo. Un buen plan de construcción es la base para desarrollar el presupuesto y el cronograma de trabajo. Desarrollar el plan de construcción es una tarea crítica en la gestión de la construcción, incluso si el plan no está escrito o registrado formalmente. Además de estos aspectos técnicos de la planificación de la construcción, también puede ser necesario tomar decisiones organizativas

sobre las relaciones entre los participantes del proyecto e incluso qué organizaciones incluir en un proyecto (Fajardo, et. al, 2014).

En este sentido es pertinente entonces la presencia de un interventor o supervisor para el control en esta etapa del proyecto (Ramírez, 2020). Aunque según la legislación actual no es ella la contratación de la interventoría se hace en forma concomitante con la selección del contratista, al cual se le ejercerá la interventoría, y es contratada con anticipación a la firma del contrato objeto de interventoría (Riofrio Machado, 2012).

A partir de la instauración de la interventoría esta por definición corresponde al seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato efectúe una persona natural o jurídica contratada para tal fin, cuando el seguimiento del contrato suponga conocimiento especializado en la materia o cuando la complejidad o la extensión de este los justifiquen. En cuanto al alcance, la interventoría será la responsable por el cumplimiento de las especificaciones y condiciones técnicas del proyecto, y verificar que están se desarrollen en el margen de la norma vigente y bajo prácticas adecuadas. También le corresponden aquellas funciones de seguimiento administrativo, social, ambiental, financiero, contable, y jurídicos derivados del contrato (Dec. 1082 de 2015)

Con respecto a los proyectos de obras terciarias objeto de análisis en este documento, es importante resaltar inicialmente que el país en términos de infraestructura vial y principalmente aquellas que corresponden al sector rural, presenta un gran déficit en cuanto a la intercomunicación terrestre debido al estado de las vías, las cuales carecen de un adecuado mantenimiento y una serie de controles durante sus etapas constructivas (DPN, 2018). Es por ello

que este trabajo representa un acercamiento para el análisis de las herramientas que desde la misma planeación de los contratos en la fase precontractual y posterior ejecución en la etapa contractual puedan asegurar obras, en cuanto a vías terciarias, de calidad y que cumplan con los requisitos y especificaciones que son pactadas desde el contrato. En este sentido, la motivación por la cual con esta investigación se pretende determinar los controles de técnicos y administrativos, de los métodos más utilizados para la pavimentación de vías terciarias y factibles en cuanto a su valor económico y acceso a los materiales y de los cuales se encuentre amplia investigación para la aplicación dentro del territorio colombiano.

1.4 Metodología

El método abordado para lograr el alcance del trabajo planteado consiste en una investigación descriptiva con un componente documental, que partirá inicialmente de una extensa revisión de documentos, manuales, normativas y repositorios que hayan abordado el tema de la interventoría de proyectos a vías terciarias, posteriormente aquellos que se hayan centrado en el análisis de los controles técnicos y administrativos que desde la planeación en la etapa contractual y en la ejecución de la etapa contractual ayuden a un correcto desarrollo de la interventoría y permitan el aseguramiento de la calidad de los proyectos ejecutados.

La metodología para el desarrollo del trabajo se planteó en cuatro etapas, una primera etapa comprenderá el levantamiento y recopilación de información bibliográfica referente al tema de estudio, en la segunda etapa se analizará dicha información identificando los principales aspectos de interventoría en la ejecución de proyectos de vías terciarias. En la etapa tres se analizarán las etapas de los contratos de construcción y como estos se articulan con los contratos

de interventoría, para definir los aspectos en los cuales la interventoría puede emplear herramientas que contribuyan a una adecuada planeación de las obras. Finalmente, se realizará un análisis bibliométrico sobre el tema abordado para identificar el estado del conocimiento actual sobre el tema estudiado y los principales hallazgos encontrados por diversos autores.

A continuación, se presenta la estructura del documento:

Capítulo 1. Generalidades de la monografía.

Capítulo 2. Marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de un proyecto de ingeniería

Capítulo 3. Controles de calidad requeridos para la rehabilitación y mejoramiento de vías terciarias en Colombia.

Capítulo 4. Análisis de listas de chequeo de interventoría para el seguimiento y control en las etapas precontractual y contractual en proyecto viales.

Conclusiones y recomendación

1.5 Cronograma de trabajo

Tabla 1.

Cronograma de actividades

Para el desarrollo de las etapas y a su vez de cada capítulo se seguirá el siguiente cronograma:

Tiempo Capítulos	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Capítulo 1.	■	■										
Capítulo 2.		■	■	■	■							
Capítulo 3.				■	■	■	■					
Capítulo 4.						■	■	■	■			
Revisión final y entrega										■	■	■

Nota. El cuadro muestra el cronograma de actividades contempladas para dar cumplimiento para la ejecución del proyecto. Fuente: Autores propuesta de Monografía.

2. Capítulo 2. Marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de un proyecto de ingeniería.

El marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de un proyecto de ingeniería en Colombia se compone de diversas leyes, normas y decretos que establecen los derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes involucradas en estos procesos. Estas regulaciones son fundamentales para garantizar la transparencia, la eficiencia y la calidad en la ejecución de los contratos, así como para prevenir y sancionar actos de corrupción.

En la etapa precontractual, la Ley 80 de 1993 establece el régimen jurídico de los contratos de obra pública en Colombia. Esta ley establece los principios de la contratación estatal y los requisitos para la selección de interventores. Según la Ley 80 de 1993, "la selección de interventorías deberá hacerse con criterios técnicos, de conformidad con las normas de la presente ley y las que dicte el reglamento" (Colombia, 1993).

Para regular el proceso de contratación estatal en Colombia, el Decreto 1082 de 2015 es relevante en la etapa precontractual. Este decreto reglamenta los procedimientos de selección de interventores, los requisitos para la presentación de ofertas y la conformación de los comités de evaluación. Según el Decreto 1082 de 2015, "la selección del interventor deberá hacerse mediante proceso de selección objetiva y se aplicará a todos los contratos estatales" (Colombia, 2015).

Además, la Resolución 1447 de 2018 establece los lineamientos técnicos y requisitos mínimos para la presentación de propuestas de interventoría en proyectos de infraestructura. Esta resolución regula aspectos como la experiencia requerida, la idoneidad técnica y financiera de los interventores, y los documentos que deben acompañar la propuesta. Según la Resolución 1447 de 2018, "los interventores deberán acreditar su capacidad técnica y financiera para cumplir con las obligaciones del contrato" (Colombia, 2018).

En la etapa contractual, la Ley 1474 de 2011, conocida como el Estatuto Anticorrupción, es relevante para prevenir y sancionar actos de corrupción en los contratos estatales. Esta ley establece la obligatoriedad de implementar sistemas de gestión anticorrupción y establece las responsabilidades de las partes en la prevención y detección de prácticas corruptas. Según la Ley 1474 de 2011, "los interventores deberán reportar cualquier indicio de irregularidad o acto de corrupción que observen en el desarrollo del contrato" (Colombia, 2011).

La Ley 1150 de 2007 regula el sistema de compras y contratación pública en Colombia y también es aplicable en la etapa contractual. Esta ley establece los mecanismos de selección de contratistas e interventores, los requisitos para la celebración de los contratos y las disposiciones sobre modificaciones contractuales y adiciones. Según la Ley 1150 de 2007, "la selección de interventorías deberá efectuarse a través de procesos de selección objetiva" (Colombia, 2007).

Además, el Decreto 1510 de 2013 establece el régimen de contratación especial para los proyectos de infraestructura de transporte en Colombia. Este decreto define los procedimientos para la interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental de los proyectos, así como

los requisitos para la contratación de interventores. Según el Decreto 1510 de 2013, "los interventores deberán contar con la experiencia y los conocimientos necesarios para desempeñar adecuadamente su labor" (Colombia, 2013).

En resumen, el marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de los proyectos de ingeniería en Colombia está compuesto por una serie de leyes, normas y decretos que regulan los procesos de selección, los requisitos contractuales y las responsabilidades de los interventores. Es fundamental que los profesionales y las entidades involucradas en la interventoría estén familiarizados con estas disposiciones legales para asegurar el cumplimiento de los estándares y normativas establecidas en Colombia.

2.1.1 Etapa precontractual:

1. Ley 80 de 1993: La Ley 80 de 1993, conocida como la Ley de Contratación Estatal, desempeña un papel fundamental en la etapa precontractual de los proyectos de obra pública en Colombia. Esta ley establece el régimen jurídico que regula los contratos de obra pública y establece los principios fundamentales que deben regir la contratación estatal. Además, en esta etapa, la Ley 80 de 1993 establece los requisitos para la selección de interventores y los criterios de evaluación de las propuestas técnicas y económicas.

En primer lugar, la Ley 80 de 1993 establece los principios de la contratación estatal que deben regir en la etapa precontractual. Estos principios incluyen la transparencia, la eficiencia, la economía, la responsabilidad, la publicidad, la igualdad, la competitividad y la selección

objetiva. Estos principios tienen como objetivo garantizar que los procesos de contratación sean justos, equitativos y brinden igualdad de oportunidades a todos los participantes.

En relación con la selección de interventores, la Ley 80 de 1993 establece los requisitos que deben cumplir los profesionales o empresas que deseen ejercer como interventores en proyectos de obra pública. Estos requisitos se refieren a aspectos como la experiencia, la capacidad técnica y financiera, y la idoneidad para desempeñar las funciones de interventoría. La finalidad de estos requisitos es asegurar que los interventores seleccionados cuenten con la experiencia y los conocimientos necesarios para llevar a cabo una supervisión adecuada y efectiva del proyecto.

Además, la Ley 80 de 1993 establece los criterios de evaluación de las propuestas técnicas y económicas en la etapa precontractual. Estos criterios son utilizados para evaluar las propuestas presentadas por los potenciales contratistas e interventores, y tienen como objetivo seleccionar a aquellos que ofrezcan las mejores condiciones técnicas y económicas para la ejecución del proyecto. Estos criterios suelen incluir aspectos como la experiencia previa en proyectos similares, la capacidad técnica y financiera, la metodología propuesta y el costo de los servicios.

En definitiva, la Ley 80 de 1993 desempeña un papel crucial en la etapa precontractual de los proyectos de obra pública en Colombia. Esta ley establece los principios de contratación estatal que deben regir en esta etapa, así como los requisitos para la selección de interventores y los criterios de evaluación de las propuestas técnicas y económicas. Cumplir con los requisitos

establecidos y tener en cuenta los criterios de evaluación permitirá garantizar una adecuada selección de interventores y promover la transparencia y eficiencia en la contratación de proyectos de ingeniería en Colombia.

2. Decreto 1082 de 2015: El Decreto 1082 de 2015 desempeña un papel fundamental en la etapa precontractual de los proyectos de contratación estatal en Colombia. Este decreto reglamenta el proceso de contratación y establece los procedimientos y requisitos específicos para la selección de interventores, la presentación de ofertas y la conformación de los comités de evaluación.

En primer lugar, el Decreto 1082 de 2015 establece los procedimientos de selección de interventores en la etapa precontractual. Estos procedimientos tienen como objetivo garantizar la transparencia y la imparcialidad en la selección de los profesionales o empresas que ejercerán la interventoría en los proyectos de contratación estatal. Según el decreto, la selección de interventores debe realizarse mediante un proceso de selección objetiva, en el que se evalúen criterios técnicos y de idoneidad.

En relación con los requisitos para la presentación de ofertas, el Decreto 1082 de 2015 establece los criterios y documentos que deben acompañar la propuesta de interventoría. Estos requisitos incluyen aspectos como la experiencia en proyectos similares, la capacidad técnica y financiera, la hoja de vida de los interventores propuestos y los certificados de idoneidad. Estos requisitos buscan asegurar que los interventores cuenten con la experiencia y los recursos necesarios para llevar a cabo su labor de supervisión de manera eficiente.

Además, el Decreto 1082 de 2015 regula la conformación de los comités de evaluación en la etapa precontractual. Estos comités tienen la responsabilidad de evaluar las propuestas de interventoría presentadas y seleccionar a los candidatos más idóneos. El decreto establece la composición, las funciones y los procedimientos que deben seguir los comités de evaluación, con el fin de garantizar la imparcialidad y la transparencia en el proceso de evaluación de las propuestas.

En conclusión, el Decreto 1082 de 2015 desempeña un papel esencial en la etapa precontractual de los proyectos de contratación estatal en Colombia. Este decreto reglamenta el proceso de contratación y establece los procedimientos y requisitos específicos para la selección de interventores, la presentación de ofertas y la conformación de los comités de evaluación. Cumplir con los procedimientos establecidos y presentar una propuesta que cumpla con los requisitos exigidos permitirá a los interventores participar en igualdad de condiciones y contribuir a la transparencia y eficiencia en la contratación de proyectos de ingeniería en Colombia.

3. Resolución 1447 de 2018: La Resolución 1447 de 2018 juega un papel esencial en la etapa precontractual de los proyectos de infraestructura en Colombia, al establecer los lineamientos técnicos y requisitos mínimos para la presentación de propuestas de interventoría. Esta normativa tiene como objetivo regular aspectos cruciales como la experiencia requerida, la idoneidad técnica y financiera de los interventores, y los documentos que deben acompañar la propuesta.

En primer lugar, la Resolución 1447 de 2018 establece los requisitos de experiencia que deben cumplir los interventores en proyectos de infraestructura. Estos requisitos se basan en la experiencia previa y la participación en proyectos similares, lo que garantiza que los interventores tengan un conocimiento sólido en el campo específico de la infraestructura en la que se desempeñarán. Esta exigencia busca asegurar que los interventores cuenten con la experiencia y los antecedentes necesarios para llevar a cabo una supervisión efectiva y competente del proyecto.

Además, la normativa establece los criterios de idoneidad técnica y financiera que deben cumplir los interventores. Estos criterios evalúan la capacidad técnica y financiera de los interventores para llevar a cabo la supervisión de manera adecuada. Esto incluye evaluar su capacidad para gestionar y supervisar aspectos técnicos, administrativos y financieros relacionados con el proyecto de infraestructura. La normativa busca asegurar que los interventores cuenten con los recursos y la competencia necesarios para cumplir con sus responsabilidades de manera eficiente y efectiva.

Adicionalmente, la Resolución 1447 de 2018 establece los documentos que deben acompañar la propuesta de interventoría. Estos documentos incluyen la presentación de los interventores, las certificaciones y declaraciones juradas, los estados financieros y los certificados de idoneidad técnica. Estos requisitos garantizan que los interventores presenten la información necesaria para demostrar su capacidad técnica, financiera y legal para ejercer la interventoría en el proyecto de infraestructura.

La Resolución 1447 de 2018 desempeña un papel crucial en la etapa precontractual de los proyectos de infraestructura en Colombia. Esta normativa establece los lineamientos técnicos y requisitos mínimos para la presentación de propuestas de interventoría, asegurando la experiencia requerida, la idoneidad técnica y financiera de los interventores, y los documentos necesarios para respaldar la propuesta. Cumplir con los requisitos y lineamientos establecidos por esta normativa contribuye a garantizar que los interventores seleccionados sean aptos para ejercer su labor y promueve la transparencia y eficiencia en la supervisión de proyectos de ingeniería en Colombia.

2.1.2 Etapa contractual:

1. Ley 1474 de 2011: La Ley 1474 de 2011, conocida como el Estatuto Anticorrupción en Colombia, desempeña un papel crucial en la etapa contractual de los proyectos de contratación estatal. Esta ley se centra en la prevención y sanción de actos de corrupción en los contratos estatales, estableciendo la obligatoriedad de implementar sistemas de gestión anticorrupción y determinando las responsabilidades de las partes involucradas en la prevención y detección de prácticas corruptas.

En primer lugar, la Ley 1474 de 2011 establece la obligación de implementar sistemas de gestión anticorrupción en los contratos estatales. Estos sistemas tienen como objetivo prevenir y detectar posibles actos de corrupción durante la ejecución del contrato. La ley establece que las entidades estatales deben adoptar medidas adecuadas, como la implementación de controles internos, la capacitación en ética y anticorrupción, y la promoción de una cultura organizacional

transparente y ética. De igual manera, se requiere que los contratistas implementen mecanismos similares en sus propias organizaciones.

Además, la Ley 1474 de 2011 establece las responsabilidades de las partes involucradas en la prevención y detección de prácticas corruptas. Las entidades estatales deben ejercer un control riguroso sobre los procesos de contratación y supervisar de cerca la ejecución del contrato para prevenir posibles irregularidades. Por otro lado, los contratistas tienen la responsabilidad de garantizar la transparencia en su gestión y reportar cualquier situación sospechosa de corrupción. Asimismo, se promueve la participación ciudadana en la vigilancia de los contratos estatales, lo que fomenta una mayor rendición de cuentas y control social.

La ley también establece sanciones para aquellos que participen en actos de corrupción en los contratos estatales. Estas sanciones pueden incluir la inhabilidad para contratar con el Estado, multas económicas y sanciones penales, dependiendo de la gravedad de la falta cometida. De esta manera, la Ley 1474 de 2011 busca desincentivar la corrupción y fortalecer la integridad en la contratación estatal.

La Ley 1474 de 2011 cumple un papel fundamental en la etapa contractual de los proyectos de contratación estatal en Colombia. Esta ley se enfoca en la prevención y sanción de actos de corrupción, estableciendo la obligatoriedad de implementar sistemas de gestión anticorrupción y determinando las responsabilidades de las partes en la prevención y detección de prácticas corruptas. Cumplir con las disposiciones de esta ley contribuye a fortalecer la transparencia, la ética y la integridad en la contratación de proyectos de ingeniería en Colombia..

2. Ley 1150 de 2007: La Ley 1150 de 2007 desempeña un papel fundamental en la etapa contractual de los proyectos de contratación pública en Colombia. Esta ley regula el sistema de compras y contratación pública, estableciendo mecanismos de selección de contratistas e interventores, requisitos para la celebración de los contratos, y disposiciones relacionadas con modificaciones contractuales y adiciones.

En primer lugar, la Ley 1150 de 2007 establece los mecanismos de selección de contratistas e interventores en la etapa contractual. Estos mecanismos buscan garantizar la transparencia, la igualdad de oportunidades y la libre competencia en los procesos de selección. La ley establece diferentes modalidades de selección, como licitación pública, concurso de méritos, contratación directa y subasta inversa. Estos mecanismos se utilizan para escoger al contratista que cumpla con los requisitos establecidos y ofrezca las mejores condiciones para la ejecución del proyecto.

En relación con los requisitos para la celebración de los contratos, la Ley 1150 de 2007 establece criterios que deben cumplir los contratistas y los interventores. Estos requisitos incluyen aspectos como la experiencia y capacidad técnica, la idoneidad financiera, la presentación de garantías y la capacidad legal para contratar. Estos requisitos garantizan que los contratistas y los interventores cuenten con las capacidades necesarias para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente y efectiva.

Además, la ley establece disposiciones sobre modificaciones contractuales y adiciones. Estas disposiciones regulan los casos en los que se pueden realizar cambios en los contratos, como modificaciones en los plazos de ejecución, ajustes en los precios y alcance del proyecto, entre otros. La ley establece que estas modificaciones deben cumplir con los principios de transparencia, legalidad y justificación técnica, y deben contar con la aprobación de las instancias competentes. Esto garantiza que las modificaciones contractuales se realicen de manera adecuada y en beneficio del proyecto.

En resumen, la Ley 1150 de 2007 juega un papel crucial en la etapa contractual de los proyectos de contratación pública en Colombia. Esta ley regula el sistema de compras y contratación pública, estableciendo mecanismos de selección de contratistas e interventores, requisitos para la celebración de los contratos, y disposiciones relacionadas con modificaciones contractuales y adiciones. Cumplir con las disposiciones de esta ley contribuye a garantizar la transparencia, la eficiencia y la legalidad en la contratación de proyectos de ingeniería en Colombia.

3. Decreto 1510 de 2013: El Decreto 1510 de 2013 desempeña un papel fundamental en la etapa contractual de los proyectos de infraestructura de transporte en Colombia. Esta normativa establece el régimen de contratación especial para dichos proyectos, definiendo los procedimientos para la interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental, así como los requisitos para la contratación de interventores.

En primer lugar, el Decreto 1510 de 2013 establece los procedimientos para la interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental en los proyectos de infraestructura de transporte. Estos procedimientos buscan garantizar que se lleve a cabo una supervisión integral y rigurosa de los proyectos, abarcando diferentes aspectos clave. La interventoría técnica se encarga de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, la calidad de los materiales y la ejecución de las obras de acuerdo con los estándares establecidos. La interventoría administrativa se ocupa de verificar el cumplimiento de los aspectos contractuales y administrativos, incluyendo la gestión documental y el control de costos. La interventoría financiera se encarga de verificar la correcta ejecución de los recursos financieros destinados al proyecto. Por último, la interventoría ambiental se ocupa de garantizar el cumplimiento de las normas ambientales y la mitigación de impactos ambientales.

Además, el decreto establece los requisitos para la contratación de interventores en los proyectos de infraestructura de transporte. Estos requisitos incluyen aspectos como la experiencia previa en proyectos similares, la capacidad técnica y financiera, la idoneidad profesional y los antecedentes legales. Estos requisitos garantizan que los interventores cuenten con la experiencia y competencia necesarias para llevar a cabo una supervisión efectiva y de calidad en los proyectos de infraestructura de transporte.

El Decreto 1510 de 2013 también establece las responsabilidades y obligaciones de los interventores. Esto incluye la obligación de realizar informes periódicos sobre el avance del proyecto, la identificación de riesgos y problemas, y la adopción de medidas correctivas cuando

sea necesario. Asimismo, el decreto establece la posibilidad de sancionar a los interventores en caso de incumplimiento de sus responsabilidades.

El Decreto 1510 de 2013 juega un papel esencial en la etapa contractual de los proyectos de infraestructura de transporte en Colombia. Esta normativa establece el régimen de contratación especial para dichos proyectos, definiendo los procedimientos para la interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental, así como los requisitos para la contratación de interventores. Cumplir con las disposiciones de este decreto contribuye a garantizar una supervisión integral y efectiva de los proyectos de infraestructura de transporte, promoviendo su calidad, cumplimiento de normas y eficiencia en la ejecución.

2.1.3 Comparativo entre etapas:

En la etapa precontractual, se destaca la importancia de la selección adecuada de los interventores, basada en criterios técnicos y de idoneidad. La Ley 80 de 1993 establece los principios que rigen esta selección, mientras que el Decreto 1082 de 2015 y la Resolución 1447 de 2018 detallan los procedimientos y requisitos específicos.

En la etapa contractual, las leyes 1474 de 2011 y 1150 de 2007 son fundamentales para garantizar la transparencia y la lucha contra la corrupción en la ejecución de los contratos. Estas leyes establecen los mecanismos de selección, los requisitos contractuales y las disposiciones sobre modificaciones y adiciones. Además, el Decreto 1510 de 2013 establece los procedimientos y requisitos para la interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental.

El marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de los proyectos de ingeniería en Colombia se compone de una serie de leyes, normas y decretos que establecen los derechos, obligaciones y responsabilidades de las partes involucradas. Estas regulaciones garantizan la transparencia, la eficiencia y la calidad en la ejecución de los contratos, y contribuyen a prevenir y sancionar actos de corrupción. Es fundamental que los profesionales y las entidades involucradas en la interventoría estén familiarizados con estas disposiciones legales para asegurar el cumplimiento de los estándares y normativas establecidas en Colombia.

3. Capítulo 3. Marco normativo de la interventoría en la etapa precontractual y contractual de un proyecto de ingeniería

3.1 Normativas y regulaciones para la rehabilitación de vías terciarias

La rehabilitación de vías terciarias en Colombia es una actividad de vital importancia para mejorar la conectividad y accesibilidad en zonas rurales y comunidades apartadas. Sin embargo, debido a la complejidad de los proyectos y a la variedad de factores que intervienen en la construcción de vías, es crucial contar con una sólida base normativa y reglamentaria que garantice la calidad de las obras y la seguridad vial.

Entre los documentos más relevantes que rigen la rehabilitación de vías terciarias se encuentra la "Norma Colombiana de Pavimentos para Carreteras" (NTC 5555), establecida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). La NTC 5555 es una guía técnica que abarca aspectos fundamentales para la rehabilitación de vías, tales como la selección de materiales, diseño de pavimentos y especificaciones constructivas. Esta normativa establece los requisitos técnicos que deben cumplir los materiales utilizados en la construcción y rehabilitación de vías terciarias, incluyendo agregados, mezclas asfálticas, concretos y estabilizadores de suelos.

El cumplimiento de la NTC 5555 es esencial para asegurar la durabilidad y resistencia de los pavimentos en vías terciarias. La selección adecuada de materiales y técnicas de construcción, en línea con lo establecido en esta norma, contribuye a optimizar la vida útil de las

vías y a reducir los costos de mantenimiento a largo plazo. Además, la norma se actualiza periódicamente para incorporar avances tecnológicos y mejores prácticas internacionales, lo que asegura que los proyectos de rehabilitación se desarrollen con los más altos estándares técnicos y de calidad.

Adicionalmente, el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) emiten directrices y reglamentos específicos para proyectos de infraestructura vial en el país. Estas regulaciones abordan aspectos relacionados con la seguridad vial, señalización, diseños geométricos y características técnicas de los elementos de las vías. La interventoría debe estar al tanto de estas directrices y asegurarse de que se cumplan durante la ejecución de las obras.

La interventoría juega un rol crucial en el proceso de rehabilitación de vías terciarias, ya que es la responsable de supervisar y garantizar que los trabajos se realicen de acuerdo con las normativas y reglamentos establecidos. La interventoría debe asegurarse de que los materiales utilizados cumplan con las especificaciones de la NTC 5555 y que las técnicas de construcción y mejoramiento se ajusten a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y el INVÍAS.

Uno de los aspectos más importantes que la interventoría debe vigilar es el control de calidad de los materiales y los procesos constructivos. Las pruebas de control de calidad son una herramienta esencial para verificar el cumplimiento de las normativas. La interventoría debe supervisar la realización de ensayos, como el ensayo de compresión en muestras de concreto, el ensayo de penetración en mezclas asfálticas y el ensayo de densidad en materiales granulares.

Estas pruebas permiten evaluar la resistencia y durabilidad de los materiales utilizados en la rehabilitación de las vías.

La interventoría también debe estar atenta a la implementación de las técnicas de construcción y mejoramiento de acuerdo con lo establecido en la normativa. La correcta ejecución de las técnicas, como el reciclado en frío o la estabilización de suelos, es crucial para asegurar la adecuada capacidad portante y durabilidad de la vía rehabilitada. La interventoría debe verificar que los procesos constructivos se ajusten a los estándares técnicos y que se sigan los procedimientos adecuados.

En el contexto de la rehabilitación de vías terciarias, la interventoría también debe considerar aspectos ambientales y sociales en el desarrollo de los proyectos. Para ello, debe tomar en cuenta las guías y recomendaciones establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el desarrollo de infraestructuras sostenibles y amigables con el medio ambiente. La interventoría debe asegurarse de que se cumplan los requisitos ambientales, como la protección de fuentes de agua, la mitigación de impactos ambientales y el manejo adecuado de residuos y materiales de construcción.

Asimismo, la interventoría debe velar por la inclusión de medidas de seguridad vial en los proyectos de rehabilitación de vías terciarias. La señalización adecuada, la iluminación en zonas peligrosas y el diseño de intersecciones seguras son aspectos que deben ser considerados para garantizar la seguridad de los usuarios de las vías.

En conclusión, la rehabilitación de vías terciarias en Colombia está respaldada por un conjunto de normativas y reglamentos que buscan asegurar la calidad de las obras y la seguridad vial. La interventoría juega un papel clave en la supervisión y cumplimiento de estas regulaciones, garantizando que los proyectos de rehabilitación se desarrollen de acuerdo con los más altos estándares técnicos y ambientales. La interventoría es un componente esencial para el éxito de los proyectos de rehabilitación de vías terciarias, asegurando que estas obras contribuyan de manera significativa al desarrollo y bienestar de las comunidades que utilizan estas vías.

En tal sentido se describen las resoluciones, guías, manuales y normas técnicas relacionadas con la construcción, mantenimiento y rehabilitación de vías terciarias en Colombia.

3.1.1 Resoluciones

3.1.1.1 Resolución No. 2566 del 16 de Junio de 2010: Manual de Interventoría en el Instituto Nacional de Vías. La Resolución No. 2566 del 16 de junio de 2010 es un hito importante en la regulación de la interventoría de obras civiles en Colombia, específicamente en el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS). Esta resolución adopta el Manual de Interventoría como una herramienta fundamental para realizar la supervisión en la ejecución de contratos de obra e interventoría de obra en proyectos de construcción de vías terciarias.

El objetivo principal de esta resolución es establecer los lineamientos técnicos y administrativos para la ejecución de la interventoría en el INVÍAS. La interventoría juega un papel esencial en el proceso de construcción y rehabilitación de vías terciarias, ya que tiene como finalidad garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos y contractuales establecidos en los proyectos.

El Manual de Interventoría, adoptado por la Resolución No. 2566, es una herramienta clave para los interventores, ya que proporciona una guía detallada sobre los procesos y procedimientos que deben seguirse durante la ejecución de la interventoría. Este manual abarca desde las etapas precontractuales hasta las etapas contractuales del proyecto, brindando una visión integral de los controles técnicos y administrativos que se deben llevar a cabo.

En la etapa precontractual, el Manual de Interventoría establece la metodología para la selección del interventor, incluyendo los criterios de evaluación y los requisitos de experiencia y capacidad técnica que deben cumplir los candidatos. Además, se definen los roles y responsabilidades del interventor durante la etapa de preparación del contrato, como la revisión de los documentos técnicos, la verificación de los estudios de factibilidad y la elaboración de informes técnicos preliminares.

Una vez adjudicado el contrato, la etapa contractual es fundamental para el desarrollo exitoso del proyecto. En esta etapa, el Manual de Interventoría establece los controles técnicos y administrativos que deben realizarse para asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas, los cronogramas de ejecución y los presupuestos establecidos en el contrato.

Entre los controles técnicos que se deben llevar a cabo durante la ejecución del proyecto se encuentran la supervisión de los trabajos de construcción, la revisión de los diseños y especificaciones, la verificación de la calidad de los materiales utilizados, la inspección de los avances y la evaluación de la seguridad en la obra. Estos controles aseguran que la construcción de la vía terciaria se realice de acuerdo con los estándares técnicos establecidos y que se cumplan los requerimientos del contrato.

Además de los controles técnicos, el Manual de Interventoría también establece los controles administrativos que deben seguirse durante la ejecución del contrato. Estos controles incluyen la revisión y aprobación de los avances de obra, la validación de los pagos al contratista, la presentación de informes periódicos de avance y el manejo de las contingencias y reclamaciones que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto.

Es importante destacar que el Manual de Interventoría busca promover la transparencia, la eficiencia y la calidad en la ejecución de los proyectos de construcción de vías terciarias. Al establecer lineamientos claros y precisos, se busca evitar retrasos, sobrecostos y posibles conflictos entre las partes involucradas en el proyecto.

Asimismo, el Manual de Interventoría también enfatiza la importancia de la coordinación y comunicación entre el interventor, el contratista y el equipo técnico del INVÍAS. La colaboración y el trabajo en equipo son fundamentales para garantizar el éxito del proyecto y

para resolver de manera oportuna cualquier inconveniente que pueda surgir durante la ejecución de la obra.

3.1.1.2 Resolución No. 000743 del 04 de marzo de 2009: Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos en Colombia. La Resolución No. 000743 del 04 de marzo de 2009 es un importante instrumento emitido por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) que marca un hito en el ámbito del diseño de obras de rehabilitación de pavimentos en Colombia. Esta resolución adopta la "Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos" como una herramienta fundamental para el desarrollo de proyectos de rehabilitación de vías terciarias en el país.

El objetivo principal de esta guía metodológica es establecer un marco técnico claro y detallado para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos, considerando aspectos específicos como la tipología de la vía, el tráfico vehicular, las condiciones geotécnicas y las características de los materiales disponibles en la zona de intervención. El enfoque multidisciplinario de esta guía busca garantizar la seguridad, funcionalidad y durabilidad de las obras de rehabilitación.

El proceso de diseño de obras de rehabilitación de pavimentos inicia con la recolección y análisis de datos básicos de la vía a intervenir, tales como el ancho, longitud, espesor del pavimento existente, características del tráfico vehicular y datos climáticos. Estos datos son fundamentales para entender el estado actual de la vía y determinar las necesidades específicas de la intervención.

La guía metodológica establece los criterios para la selección de la alternativa de rehabilitación más adecuada para cada caso particular. Se consideran opciones como la reconstrucción total del pavimento, la rehabilitación estructural, la restauración del pavimento mediante recapeo, entre otras. La elección de la alternativa se basa en un análisis técnico-económico que evalúa la eficiencia y viabilidad de cada opción.

Una vez definida la alternativa de rehabilitación, se procede al diseño estructural del pavimento. La guía metodológica establece los procedimientos para el cálculo de espesores de las capas del pavimento, considerando factores como el tráfico futuro, las características del suelo, la resistencia de los materiales y las condiciones climáticas. Estos cálculos aseguran la adecuada capacidad portante y durabilidad del pavimento rehabilitado.

El diseño de drenaje también es un componente esencial de la guía metodológica. La correcta evacuación del agua es crucial para preservar la estabilidad y vida útil del pavimento. Se definen parámetros para la ubicación y dimensionamiento de cunetas, sumideros, alcantarillas y otras estructuras de drenaje, considerando las condiciones específicas de la vía y su entorno.

Además de los aspectos técnicos, la guía metodológica también aborda aspectos relacionados con la gestión ambiental y social de las obras de rehabilitación de pavimentos. Se sugieren prácticas para mitigar el impacto ambiental de la intervención y se consideran los aspectos de seguridad vial para minimizar los riesgos durante la construcción.

La adopción de esta guía metodológica ha sido un avance significativo en el ámbito del diseño de obras de rehabilitación de pavimentos en Colombia. La estandarización de los criterios y procedimientos ha permitido una mayor eficiencia y consistencia en el desarrollo de proyectos de rehabilitación, facilitando la toma de decisiones y la planificación de recursos.

La Resolución No. 000743 también establece la importancia de la interventoría en la ejecución de proyectos de rehabilitación de pavimentos. Los interventores juegan un papel crucial en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan los diseños y especificaciones establecidos en la guía metodológica. La interventoría debe velar por la correcta implementación de las obras, la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento de los plazos establecidos.

Es importante destacar que, pese a los avances logrados con la Resolución No. 000743, el diseño y rehabilitación de pavimentos sigue siendo un desafío en Colombia. La variabilidad de las condiciones geotécnicas y climáticas en diferentes regiones del país demanda una continua actualización y mejora en las prácticas de diseño y rehabilitación de pavimentos.

3.1.1.3 Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2007: Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito en Colombia. La Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2007 es un hito relevante en el campo de la ingeniería vial en Colombia. Esta resolución, emitida por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), adopta el "Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito" como

una herramienta esencial para el diseño de proyectos de construcción y rehabilitación de vías terciarias con bajo flujo vehicular en el país.

El objetivo principal de esta resolución es establecer criterios técnicos y procedimientos adecuados para el diseño de pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito. La aplicación de este manual garantiza la durabilidad, la funcionalidad y la seguridad de las vías terciarias, lo cual es fundamental para mejorar la conectividad de zonas rurales y comunidades aisladas.

El Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos se basa en un enfoque multidisciplinario que considera diferentes factores, como el tráfico vehicular, las características del suelo, las condiciones climáticas y las propiedades de los materiales disponibles en la región. Este enfoque holístico permite adaptar los diseños a las particularidades de cada vía, optimizando así los recursos y garantizando un resultado eficiente.

Una de las características destacadas del manual es su enfoque específico en vías con bajos volúmenes de tránsito. La mayoría de las vías terciarias en Colombia presentan un flujo vehicular reducido, lo que significa que sus requisitos de diseño difieren significativamente de las vías de alto tráfico. El manual se ajusta a esta realidad y propone soluciones óptimas para mejorar estas vías con recursos limitados.

El proceso de diseño de pavimentos asfálticos inicia con el análisis del tráfico vehicular esperado durante la vida útil del pavimento. Para vías con bajos volúmenes de tránsito, se pueden

utilizar métodos simplificados que tienen en cuenta aspectos como el tipo de vehículo, la carga por eje y la velocidad de diseño. Estos cálculos permiten determinar la estructura del pavimento y los espesores requeridos para cada capa.

La guía proporciona recomendaciones para la selección de materiales apropiados para la construcción del pavimento asfáltico. Se consideran factores como la resistencia de los materiales, las condiciones climáticas y la disponibilidad local. El uso de materiales regionales no solo reduce los costos, sino que también favorece la sostenibilidad y la economía local.

La resolución también enfatiza la importancia del diseño de drenaje en el pavimento. Un sistema adecuado de drenaje evita la acumulación de agua en la estructura del pavimento, lo que podría provocar el deterioro prematuro del mismo. Se establecen parámetros para la ubicación y dimensionamiento de cunetas, sumideros y alcantarillas, considerando las características específicas de cada vía.

Además del diseño técnico, la resolución aborda aspectos relacionados con la gestión ambiental y social de los proyectos de construcción y rehabilitación de vías terciarias. Se recomienda realizar estudios de impacto ambiental y social, así como implementar medidas para minimizar el impacto negativo en el entorno y las comunidades locales.

La Resolución No. 003482 también destaca la importancia de la interventoría en la ejecución de los proyectos de construcción de vías terciarias. Los interventores juegan un papel fundamental en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan los diseños y

especificaciones establecidos en el manual. La interventoría debe velar por la correcta implementación de las obras, la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento de los plazos establecidos.

Es importante mencionar que la adopción de esta resolución ha significado un avance significativo en el ámbito del diseño de pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito en Colombia. El manual proporciona directrices claras y concisas para el diseño de vías terciarias que no solo aseguran su funcionalidad y seguridad, sino que también optimizan los recursos disponibles.

En conclusión, la Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2007, que adopta el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, ha sido un elemento clave para mejorar la calidad y eficiencia en el diseño de vías terciarias en Colombia. La aplicación de este manual ha permitido desarrollar proyectos de construcción y rehabilitación de pavimentos asfálticos que responden a las particularidades de las vías con bajos volúmenes de tránsito, asegurando así su durabilidad y funcionalidad para beneficio de las comunidades rurales y el desarrollo del país.

3.1.1.4 Resolución No. 0001049 del 11 de abril de 2013: Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras en Colombia. La Resolución No. 0001049 del 11 de abril de 2013 es un logro significativo en el campo de la ingeniería vial en Colombia. Esta resolución, emitida por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), adopta el "Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras" como una

herramienta fundamental para el diseño de proyectos de construcción de vías terciarias y de mayor jerarquía en el país.

El objetivo primordial de esta resolución es establecer criterios técnicos y procedimientos adecuados para el diseño de cimentaciones superficiales y profundas que garanticen la estabilidad y durabilidad de las estructuras viales. Las cimentaciones juegan un papel crucial en la resistencia y soporte de las carreteras, por lo que su correcto diseño es esencial para evitar fallas prematuras y asegurar la seguridad de los usuarios.

El Manual de Diseño de Cimentaciones es una guía técnica que abarca diferentes aspectos relacionados con las características geotécnicas del suelo, la carga de diseño, la selección de la cimentación más adecuada y los métodos de construcción. Esta guía se basa en principios de ingeniería geotécnica y considera las particularidades de cada sitio de construcción.

El proceso de diseño de cimentaciones inicia con el estudio geotécnico del terreno. Se recolectan muestras y se realizan ensayos de laboratorio para determinar las características del suelo, como la resistencia, la compresibilidad y la capacidad portante. Esta información es esencial para establecer los parámetros de diseño y seleccionar el tipo de cimentación adecuado.

Para carreteras con tráfico de bajo y mediano volumen, se suelen utilizar cimentaciones superficiales, como zapatas, losas y vigas corridas. Estas cimentaciones se apoyan en capas de suelo más resistentes y son adecuadas para suelos menos compresibles y de baja capacidad

portante. La guía metodológica establece los criterios para el dimensionamiento y ubicación de estas cimentaciones, considerando las cargas aplicadas y las condiciones locales.

En el caso de carreteras con tráfico pesado o en suelos de baja capacidad portante, se requieren cimentaciones profundas, como pilotes y pilas. Estas cimentaciones se introducen hasta capas más resistentes del suelo para garantizar la estabilidad de la estructura. El manual proporciona pautas para el diseño y la instalación de pilotes, considerando diferentes métodos de perforación y hincado.

El diseño de cimentaciones también debe considerar aspectos relacionados con la seguridad vial. La ubicación y distribución de las cimentaciones deben evitar interferir con el tráfico y garantizar la estabilidad de la carretera en caso de movimientos del suelo. Además, las cimentaciones deben ser resistentes a las fuerzas sísmicas y garantizar la estabilidad en condiciones climáticas extremas.

Una de las ventajas del Manual de Diseño de Cimentaciones es su enfoque en la utilización de materiales locales. El uso de materiales disponibles en la región no solo reduce los costos sino que también favorece la sostenibilidad y el desarrollo local. La guía proporciona directrices para evaluar la idoneidad de los materiales locales y su comportamiento bajo las cargas de diseño.

Es importante resaltar que la Resolución No. 0001049 también destaca la importancia de la interventoría en la ejecución de los proyectos de construcción de vías terciarias. Los

interventores juegan un papel fundamental en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan los diseños y especificaciones establecidos en el manual. La interventoría debe velar por la correcta implementación de las cimentaciones, la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento de los plazos establecidos.

En conclusión, la Resolución No. 0001049 del 11 de abril de 2013, que adopta el Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras, ha sido un elemento clave para mejorar la calidad y eficiencia en el diseño de cimentaciones viales en Colombia. La aplicación de este manual ha permitido desarrollar proyectos de construcción de vías terciarias y de mayor jerarquía con cimentaciones adecuadas que aseguren la estabilidad y durabilidad de las estructuras viales. Sin embargo, el diseño de cimentaciones sigue siendo un desafío que demanda una continua actualización y mejora en las prácticas para garantizar la seguridad y calidad de las carreteras en el país.

3.1.1.5 Resolución No. 000803 del 06 de marzo de 2009: Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito en Colombia. La Resolución No. 000803 del 06 de marzo de 2009 representa un avance significativo en el campo de la ingeniería vial en Colombia. Esta resolución, emitida por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), adopta el "Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito" como una herramienta fundamental para el diseño de proyectos de construcción de vías terciarias y de mayor jerarquía en el país.

El objetivo primordial de esta resolución es establecer criterios técnicos y procedimientos adecuados para el diseño de pavimentos de concreto que garanticen la durabilidad, funcionalidad y seguridad de las carreteras. Los pavimentos de concreto son una opción ampliamente utilizada en Colombia debido a su resistencia y capacidad para soportar cargas pesadas de tráfico.

El Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto es una guía técnica que abarca diferentes aspectos relacionados con el diseño y construcción de pavimentos de concreto. Esta guía se basa en principios de ingeniería estructural y considera las particularidades de cada tipo de vía y su nivel de tráfico.

El proceso de diseño de pavimentos de concreto inicia con el análisis del tráfico vehicular esperado durante la vida útil del pavimento. Para vías con bajos volúmenes de tránsito, se pueden utilizar métodos simplificados que tienen en cuenta aspectos como el tipo de vehículo, la carga por eje y la velocidad de diseño. Para vías con tráfico medio y alto, se deben realizar análisis más detallados que consideren factores como el número de ejes equivalentes y las condiciones de servicio.

Una de las ventajas del Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto es su enfoque en la adaptación de los diseños a diferentes niveles de tráfico. La guía proporciona directrices claras para el dimensionamiento de los espesores de las capas del pavimento y la selección de materiales, dependiendo de la carga de diseño y las condiciones específicas de la vía.

Para vías con bajos volúmenes de tránsito, se pueden utilizar pavimentos de concreto simple o reforzado con malla metálica. Estos pavimentos son adecuados para vías rurales y urbanas con tráfico ligero, donde la resistencia del concreto es suficiente para soportar las cargas aplicadas.

En el caso de vías con medios y altos volúmenes de tránsito, se requiere el uso de pavimentos de concreto reforzado con barras de acero o fibras de refuerzo. Estos pavimentos ofrecen una mayor capacidad de carga y resistencia al desgaste por el tráfico intenso.

El manual también proporciona recomendaciones para el diseño de juntas de construcción y juntas de contracción en los pavimentos de concreto. Estas juntas son esenciales para permitir la expansión y contracción del concreto debido a las variaciones de temperatura, evitando así la formación de grietas y deterioro prematuro del pavimento.

La resolución también enfatiza la importancia de la interventoría en la ejecución de los proyectos de construcción de vías terciarias. Los interventores juegan un papel fundamental en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan los diseños y especificaciones establecidos en el manual. La interventoría debe velar por la correcta implementación de los pavimentos de concreto, la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento de los plazos establecidos.

Es importante mencionar que la adopción de esta resolución ha significado un avance significativo en el ámbito del diseño de pavimentos de concreto en Colombia. El manual

proporciona directrices claras y concisas para el diseño de vías terciarias y de mayor jerarquía con pavimentos de concreto que responden a las necesidades de diferentes niveles de tráfico, asegurando así su durabilidad y funcionalidad para beneficio de las comunidades y el desarrollo del país.

En conclusión, la Resolución No. 000803 del 06 de marzo de 2009, que adopta el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, ha sido un elemento clave para mejorar la calidad y eficiencia en el diseño de pavimentos de concreto en Colombia. La aplicación de este manual ha permitido desarrollar proyectos de construcción de vías terciarias y de mayor jerarquía con pavimentos de concreto que aseguran la durabilidad, funcionalidad y seguridad de las carreteras, promoviendo así el desarrollo sostenible del país.

3.1.1.6 Resolución No. 000024 del 07 de enero de 2011: Manual de Drenajes para Carreteras en Colombia. La Resolución No. 000024 del 07 de enero de 2011 es un hito trascendental en el ámbito de la ingeniería vial en Colombia. Esta resolución, emitida por el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), adopta el "Manual de Drenajes para Carreteras" como una herramienta fundamental para el diseño y construcción de proyectos viales en el país.

El objetivo primordial de esta resolución es establecer criterios técnicos y procedimientos adecuados para el diseño y construcción de sistemas de drenaje que permitan la adecuada evacuación del agua en las carreteras. El drenaje es una parte esencial del diseño vial, ya que la acumulación de agua puede causar daños y afectar la seguridad de los usuarios.

El Manual de Drenajes para Carreteras es una guía técnica que abarca diferentes aspectos relacionados con el diseño de sistemas de drenaje. Esta guía se basa en principios de hidrología, hidráulica y geotecnia, y considera las particularidades de cada tipo de vía y su entorno geográfico.

El proceso de diseño de sistemas de drenaje inicia con el análisis del flujo de agua en la zona donde se ubicará la carretera. Se deben considerar factores como la precipitación promedio, el régimen de lluvias, la topografía del terreno y la capacidad de infiltración del suelo. Esta información es esencial para determinar las dimensiones y capacidades de los elementos del sistema de drenaje.

El manual proporciona directrices para el diseño de cunetas, alcantarillas, canales y sistemas de infiltración. Estos elementos son fundamentales para captar, conducir y evacuar el agua de forma segura y eficiente. El diseño adecuado de las cunetas y canales evita que el agua se acumule en la superficie de la carretera, lo que podría provocar daños en el pavimento y afectar la seguridad del tráfico.

En el caso de vías ubicadas en áreas con alta pluviosidad o zonas inundables, se requiere el diseño de alcantarillas para cruzar corrientes de agua y drenar áreas bajas. El manual establece los criterios para el dimensionamiento de las alcantarillas, considerando la carga hidráulica y el caudal máximo esperado. Además, se deben garantizar las condiciones de estabilidad y seguridad para evitar el colapso de las alcantarillas.

El manual también aborda aspectos relacionados con el mantenimiento y limpieza de los sistemas de drenaje. El buen funcionamiento de estos sistemas depende de su conservación y la remoción periódica de sedimentos y obstrucciones. La resolución enfatiza la importancia de establecer planes de mantenimiento y contar con personal capacitado para garantizar la efectividad del drenaje en el tiempo.

Otro aspecto relevante que abarca la resolución es la protección del entorno ambiental. El diseño de sistemas de drenaje debe tener en cuenta medidas para minimizar el impacto ambiental, como evitar la erosión del suelo y proteger las fuentes de agua cercanas. El manual proporciona pautas para implementar medidas de mitigación y control ambiental en la construcción y operación de los sistemas de drenaje.

Es importante resaltar que la Resolución No. 000024 también destaca la importancia de la interventoría en la ejecución de los proyectos viales. Los interventores juegan un papel fundamental en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan los diseños y especificaciones establecidos en el manual. La interventoría debe velar por la correcta implementación de los sistemas de drenaje, la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento de los plazos establecidos.

Resolución Número 4561 del 29 de noviembre de 2022: Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras para la Red Vial Nacional en Colombia

La Resolución Número 4561 del 29 de noviembre de 2022 marca un importante hito en el campo de la ingeniería vial en Colombia. Mediante esta resolución, el Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) deroga la Resolución No. 1524 del 06 de mayo de 2022 y adopta las "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras" como la nueva Norma Técnica para los proyectos de la Red Vial Nacional en el país.

El propósito fundamental de esta resolución es establecer las especificaciones técnicas y procedimientos adecuados para la construcción de carreteras en la Red Vial Nacional, buscando asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de las obras viales. Las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras proporcionan una base técnica sólida para la ejecución de proyectos viales de diferentes magnitudes y complejidades.

El documento adoptado es una guía técnica que abarca una amplia gama de aspectos relacionados con la construcción de carreteras. Entre ellos se incluyen aspectos de ingeniería civil, geotecnia, hidrología, materiales, pavimentos, drenaje, señalización y seguridad vial, entre otros. La norma se fundamenta en los más altos estándares de calidad y buenas prácticas, buscando elevar la infraestructura vial del país a niveles internacionales.

La resolución refuerza la importancia de aplicar las especificaciones técnicas y normas establecidas para cada tipo de proyecto de construcción vial, sea este una carretera principal, una vía secundaria o una vía terciaria. La implementación de estas especificaciones permitirá contar con infraestructuras más seguras, duraderas y eficientes, que satisfagan las necesidades de los usuarios y comunidades locales.

Una de las ventajas de adoptar las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras es la uniformidad en los criterios técnicos y procedimientos para la construcción vial en toda la Red Vial Nacional. Esto facilita la estandarización de los procesos constructivos y la comparación de resultados en diferentes proyectos, lo que a su vez contribuye a la mejora continua de la calidad de las obras viales en el país.

Las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras contemplan aspectos relacionados con el uso de materiales locales y sostenibles. Se promueve la utilización de materiales disponibles en la región de construcción, siempre y cuando cumplan con los requisitos técnicos establecidos. Esto no solo contribuye a reducir costos, sino que también favorece la sostenibilidad y el desarrollo económico local.

La resolución también hace hincapié en la importancia de la interventoría en la ejecución de los proyectos viales. Los interventores tienen un papel fundamental en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan las especificaciones técnicas y normas establecidas en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. La interventoría debe velar por el cumplimiento de los diseños, la calidad de los materiales utilizados y el cumplimiento de los plazos establecidos.

Además, la resolución enfatiza la importancia de incorporar criterios de sostenibilidad y resiliencia en los proyectos de construcción vial. Los efectos del cambio climático y la necesidad de minimizar el impacto ambiental son consideraciones cruciales en la planificación y ejecución

de las obras viales. La norma busca fomentar prácticas de construcción amigables con el medio ambiente y que contribuyan a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en la infraestructura vial.

En síntesis, la Resolución Número 4561 del 29 de noviembre de 2022, que adopta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras para la Red Vial Nacional en Colombia, representa un avance significativo en el campo de la ingeniería vial en el país. La aplicación de esta norma técnica brindará una base sólida para la construcción de carreteras seguras, duraderas y eficientes, que satisfagan las necesidades de movilidad de los colombianos y promuevan el desarrollo sostenible del país.

3.1.2 Normas técnicas

3.1.2.1 Norma ASTM A 615: Especificaciones Técnicas para el Acero de Refuerzo en Colombia. La Norma ASTM A 615 es una referencia fundamental en el ámbito de la construcción y la ingeniería civil en Colombia. Esta norma, establecida por el American Society for Testing and Materials (ASTM), proporciona especificaciones técnicas para el acero de refuerzo utilizado en proyectos de construcción de infraestructuras, incluyendo vías terciarias.

El acero de refuerzo, comúnmente conocido como varilla o corrugado, es un componente esencial en la construcción de estructuras de concreto armado. Su principal función es proporcionar resistencia y ductilidad a las estructuras, permitiéndoles soportar cargas y esfuerzos a los que están expuestas.

La Norma ASTM A 615 establece los requisitos técnicos y dimensionales que debe cumplir el acero de refuerzo, asegurando su calidad y adecuación para su uso en proyectos de construcción. Entre los aspectos más relevantes que abarca esta norma se encuentran:

Grados de Acero: La norma ASTM A 615 clasifica el acero de refuerzo en varios grados, designados como Grado 40 y Grado 60, entre otros. Estos grados están relacionados con la resistencia a la tracción del acero y definen sus propiedades mecánicas.

Identificación del Acero: La norma establece un sistema de identificación para el acero de refuerzo, que incluye marcas en relieve en las varillas o la impresión de información relevante

en las etiquetas o paquetes. Esta identificación permite a los constructores y profesionales de la construcción identificar y verificar el tipo y grado del acero utilizado en la obra.

Dimensiones y Tolerancias: La norma define las dimensiones y tolerancias permitidas para el diámetro, longitud y deformación de las varillas de acero de refuerzo. Estos requisitos aseguran la uniformidad y consistencia del material utilizado en la construcción.

Propiedades Mecánicas: La Norma ASTM A 615 especifica las propiedades mecánicas que deben cumplir las varillas de acero de refuerzo, incluyendo el límite elástico, la resistencia a la tracción, el alargamiento y la fluencia. Estas propiedades garantizan la resistencia y ductilidad necesarias para la correcta absorción de cargas y deformaciones en las estructuras.

Pruebas y Ensayos: La norma establece los procedimientos de prueba y ensayo que deben realizarse para verificar las propiedades mecánicas y dimensionales del acero de refuerzo. Estas pruebas son fundamentales para asegurar la calidad y el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

La Norma ASTM A 615 es ampliamente utilizada en Colombia como referencia técnica para la selección y utilización del acero de refuerzo en proyectos de construcción de vías terciarias y otras infraestructuras. Su adopción permite garantizar la calidad y seguridad de las estructuras de concreto, asegurando que cumplan con los requerimientos de resistencia y durabilidad necesarios para su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo.

Es importante mencionar que, para asegurar el cumplimiento de la Norma ASTM A 615 y otras normativas técnicas, la interventoría juega un papel fundamental en la supervisión y control de las obras de construcción. Los interventores deben velar por el correcto uso del acero de refuerzo, asegurando que cumpla con las especificaciones y requisitos establecidos en la norma.

En conclusión, la Norma ASTM A 615 es una referencia clave en la industria de la construcción en Colombia, especialmente en el ámbito de las vías terciarias y otras infraestructuras. Esta norma proporciona las especificaciones técnicas necesarias para garantizar la calidad y seguridad del acero de refuerzo utilizado en proyectos de construcción, asegurando la resistencia y durabilidad de las estructuras de concreto y promoviendo el desarrollo sostenible y seguro de las obras viales en el país.

3.1.2.2 Norma de EPM NC-MN-OC07-09: Norma de Construcción de Placa Huella en Colombia. La Norma de EPM NC-MN-OC07-09 es una referencia técnica fundamental en el contexto de la construcción de vías terciarias en Colombia, específicamente en la implementación de la técnica de "Placa Huella". Esta norma ha sido establecida por Empresas Públicas de Medellín (EPM) como una guía técnica para la construcción de vías rurales y caminos de acceso en zonas de difícil acceso, con el objetivo de mejorar la movilidad y el acceso a comunidades rurales y apartadas.

La técnica de Placa Huella es una solución ingeniosa y económica para mejorar la accesibilidad en zonas donde la construcción de carreteras convencionales sería costosa o

inviabile. Consiste en la instalación de placas prefabricadas de concreto reforzado en el trazado de la vía, formando una superficie de rodadura sólida y resistente que permite el paso seguro de vehículos y personas.

La Norma de EPM NC-MN-OC07-09 establece los requisitos técnicos y procedimientos que deben seguirse para la construcción de vías mediante la técnica de Placa Huella. Entre los aspectos más relevantes que abarca esta norma se encuentran:

Selección del Sitio: La norma establece criterios para la selección adecuada de los sitios donde se construirán las Placas Huellas. Se deben considerar aspectos geotécnicos, topográficos y de drenaje para garantizar la estabilidad y durabilidad de la vía.

Diseño Geométrico: La norma define los parámetros geométricos que deben cumplir las Placas Huellas, como el ancho de la vía, el radio de curvatura y la pendiente máxima permitida. Estos elementos son fundamentales para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios.

Materiales: La norma especifica los tipos de materiales que pueden utilizarse en la construcción de las Placas Huellas, como las placas de concreto, el refuerzo de acero y los materiales para el relleno y sub-base.

Proceso Constructivo: La norma detalla los pasos y procedimientos que deben seguirse durante la construcción de las Placas Huellas, desde la preparación del terreno hasta la colocación y compactación de los materiales.

Control de Calidad: La norma establece criterios para el control de calidad durante el proceso constructivo, incluyendo pruebas y ensayos para verificar la resistencia y durabilidad de las Placas Huellas.

La implementación de la técnica de Placa Huella ha demostrado ser una solución efectiva para mejorar la movilidad y el acceso en zonas rurales y apartadas de Colombia. La construcción de Placas Huellas ha permitido conectar comunidades que antes estaban aisladas y facilitar el transporte de productos agrícolas y servicios básicos.

Es importante resaltar que, para garantizar el éxito de los proyectos de construcción de Placa Huella, es necesario contar con una adecuada interventoría. Los interventores desempeñan un papel crucial en la supervisión y control de las obras, asegurando que se cumplan los requisitos y especificaciones establecidos en la Norma de EPM NC-MN-OC07-09. La interventoría debe garantizar que los materiales utilizados sean de calidad y que el proceso constructivo se realice de manera adecuada, asegurando la durabilidad y resistencia de las Placas Huellas.

3.1.3 Manuales y guías

3.1.3.1 Diseño de Pavimentos para Bajos Volúmenes de Tránsito y Vías Locales en Bogotá

D.C.: Normativa del Instituto de Desarrollo Urbano IDU (2013). El Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) de Bogotá D.C. ha establecido una normativa específica para el diseño de

pavimentos en vías con bajos volúmenes de tránsito y vías locales. Esta normativa, emitida en 2013, busca proporcionar lineamientos técnicos adecuados para la construcción y rehabilitación de vías que no están sometidas a altas cargas de tráfico, pero que son esenciales para la movilidad y acceso de las comunidades locales.

Las vías con bajos volúmenes de tránsito, también conocidas como vías locales, son aquellas que no reciben un flujo constante y significativo de vehículos, como ocurre en carreteras principales o vías arteriales. Estas vías pueden estar ubicadas en zonas residenciales, parques, centros comerciales o áreas rurales, y su diseño y construcción deben ajustarse a las características específicas de su entorno.

La normativa del IDU para el diseño de pavimentos en vías locales tiene como objetivo principal garantizar la seguridad, durabilidad y funcionalidad de las vías, optimizando los recursos disponibles y reduciendo costos innecesarios. Algunos de los aspectos clave que abarca esta normativa son los siguientes:

Selección de Materiales: La normativa del IDU especifica los tipos de materiales que deben utilizarse en el diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito. Estos materiales deben ser adecuados para resistir las cargas y esfuerzos a los que estarán expuestos, teniendo en cuenta el tráfico y las condiciones climáticas locales.

Espesor del Pavimento: La normativa define el espesor mínimo necesario para garantizar la resistencia y durabilidad del pavimento. Este espesor está determinado por el tipo y capacidad

de carga que soportará la vía, así como por el tipo de suelo y las condiciones geotécnicas del terreno.

Drenaje: La normativa del IDU destaca la importancia del drenaje adecuado en las vías con bajos volúmenes de tránsito. Un sistema de drenaje efectivo es fundamental para evitar la acumulación de agua en el pavimento, lo que podría comprometer su estabilidad y durabilidad.

Superficie de Rodadura: La normativa establece los requisitos para la superficie de rodadura del pavimento. Se deben garantizar condiciones de fricción y adherencia adecuadas para evitar deslizamientos y asegurar un tránsito seguro.

Rehabilitación y Mantenimiento: La normativa del IDU también aborda el tema de la rehabilitación y el mantenimiento de las vías con bajos volúmenes de tránsito. Estas vías pueden requerir intervenciones periódicas para conservar su buen estado y prolongar su vida útil.

El cumplimiento de la normativa del IDU para el diseño de pavimentos en vías locales es fundamental para garantizar la calidad y durabilidad de las vías en Bogotá D.C. y asegurar una adecuada movilidad y acceso para las comunidades locales. La interventoría juega un papel clave en este proceso, asegurándose de que los diseños y materiales utilizados se ajusten a las especificaciones establecidas en la normativa y que los trabajos de construcción o rehabilitación se ejecuten de manera adecuada.

3.1.3.2 La Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella, publicada por el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en 2015. Es una referencia técnica fundamental para la construcción de vías terciarias en Colombia mediante la técnica de Placa-Huella. Esta guía proporciona criterios técnicos y procedimientos adecuados para el diseño y construcción de pavimentos que mejoren la accesibilidad y movilidad en zonas rurales y de difícil acceso.

La técnica de Placa-Huella consiste en la instalación de placas prefabricadas de concreto reforzado en el trazado de la vía, creando una superficie de rodadura sólida y resistente. Esta solución es especialmente relevante para zonas donde la construcción de carreteras convencionales sería costosa o impracticable. La guía busca estandarizar el diseño y construcción de pavimentos con Placa-Huella para garantizar su calidad y durabilidad.

Contenido de la Guía:

Introducción y Objetivos: La guía comienza con una introducción que establece los objetivos y el alcance de la misma. Se destaca la importancia de la técnica de Placa-Huella para mejorar la conectividad y movilidad en áreas rurales y remotas de Colombia.

Características de las Placas: En este apartado, se describen las características técnicas que deben cumplir las placas prefabricadas de concreto utilizadas en la técnica de Placa-Huella. Se detallan aspectos como el tipo de concreto, las dimensiones, el refuerzo de acero y las propiedades mecánicas requeridas.

Selección de Sitios y Diseño Geométrico: La guía establece criterios para la selección adecuada de los sitios donde se construirán las Placas-Huella. Se consideran aspectos geotécnicos, topográficos y de drenaje. Además, se definen los parámetros geométricos para el diseño de la vía, como el ancho, la pendiente y el radio de curvatura.

Materiales y Construcción: Se definen los materiales que deben utilizarse en la construcción de los pavimentos con Placa-Huella, incluyendo los materiales para la base y sub-base, el refuerzo de acero y las especificaciones para el concreto. También se describen los procedimientos constructivos recomendados.

Evaluación de la Capacidad Portante del Suelo: La guía proporciona métodos para evaluar la capacidad portante del suelo en el sitio de construcción. Esto es esencial para asegurar la estabilidad y durabilidad del pavimento.

Drenaje y Control de Erosión: Se aborda la importancia del drenaje adecuado en los pavimentos con Placa-Huella para evitar problemas de erosión y acumulación de agua en la vía.

Mantenimiento y Conservación: La guía incluye recomendaciones para el mantenimiento y conservación de los pavimentos con Placa-Huella, con el objetivo de asegurar su buen estado y prolongar su vida útil.

Control de Calidad y Supervisión: La guía enfatiza la importancia del control de calidad y la supervisión adecuada durante todas las etapas de diseño y construcción de los pavimentos con Placa-Huella.

La Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella es una herramienta técnica valiosa para ingenieros y profesionales involucrados en la construcción de vías terciarias en Colombia. Su implementación adecuada garantiza pavimentos confiables y resistentes, lo que contribuye a mejorar la movilidad y conectividad en áreas rurales y apartadas del país.

La interventoría desempeña un rol crucial en la ejecución de proyectos de pavimentación con Placa-Huella, asegurando que los diseños y materiales cumplan con las especificaciones establecidas en la guía y que los trabajos de construcción se realicen de manera adecuada. La supervisión constante y el control de calidad son fundamentales para garantizar la durabilidad y resistencia de los pavimentos con Placa-Huella, asegurando su buen funcionamiento a lo largo del tiempo.

En resumen, la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella emitida por el Ministerio de Transporte y el INVIAS en 2015 es un documento técnico esencial para la construcción de vías terciarias en Colombia mediante esta técnica. La implementación adecuada de la técnica de Placa-Huella contribuye a mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales y apartadas, brindando una solución eficiente y sostenible para mejorar la movilidad en estas áreas.

3.2 Evaluación de la infraestructura vial existente, inspección y diagnóstico:

La interventoría de obras civiles juega un papel esencial en la evaluación de la infraestructura vial existente, inspección y diagnóstico de vías terciarias en Colombia. La rehabilitación y mantenimiento de estas vías es fundamental para mejorar la conectividad de zonas rurales y comunidades apartadas, pero para ello, se requiere un detallado análisis técnico que permita identificar las necesidades específicas de cada tramo vial.

El proceso de interventoría inicia con una revisión documental, donde se recopilan los planos, diseños y estudios previos realizados para la vía en cuestión. Esta etapa es crucial para comprender la historia de la infraestructura, las características técnicas y las intervenciones previas que se han realizado. La revisión de estos documentos permite establecer una línea base para la evaluación posterior.

Posteriormente, se lleva a cabo una inspección visual detallada de la vía, donde se analizan factores como el estado del pavimento, la geometría vial, la señalización, el drenaje, la vegetación y otros elementos que puedan afectar el desempeño de la vía. Para realizar esta inspección, los interventores se apoyan en herramientas como cámaras, drones y equipos de medición topográfica.

La evaluación de la infraestructura vial existente se basa en parámetros técnicos establecidos en normativas como la "Norma Colombiana de Pavimentos para Carreteras" (NTC 5555) emitida por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Esta norma establece los criterios para evaluar la capacidad portante del pavimento, la resistencia a la fatiga y el desgaste, entre otros aspectos fundamentales.

La inspección y diagnóstico de vías terciarias también involucra la caracterización de los materiales empleados en la construcción de la vía, como los agregados pétreos, los materiales granulares y las mezclas asfálticas utilizadas en el pavimento. Para ello, se realizan pruebas de laboratorio, como ensayos de compresión, densidad y absorción, que permiten determinar la calidad de los materiales y su idoneidad para soportar las cargas vehiculares.

Durante la interventoría, se presta especial atención a la evaluación de la estructura del pavimento y a la presencia de fallas o deformaciones, como fisuras, baches o hundimientos. Estos deterioros pueden ser causados por diferentes factores, como el tráfico vehicular, la calidad de los materiales, las condiciones climáticas y el diseño geométrico de la vía.

Es importante destacar que la interventoría no solo se enfoca en aspectos técnicos, sino que también debe considerar aspectos ambientales y sociales. Se evalúan los posibles impactos ambientales de la rehabilitación de la vía y se proponen medidas para mitigarlos. Además, se debe realizar un análisis de la aceptabilidad social del proyecto, consultando y considerando las opiniones y necesidades de las comunidades que serán beneficiadas por la rehabilitación de la vía.

Una vez realizada la evaluación y diagnóstico, se elabora un informe técnico detallado que resume los hallazgos y recomendaciones. Este informe es una herramienta valiosa para la

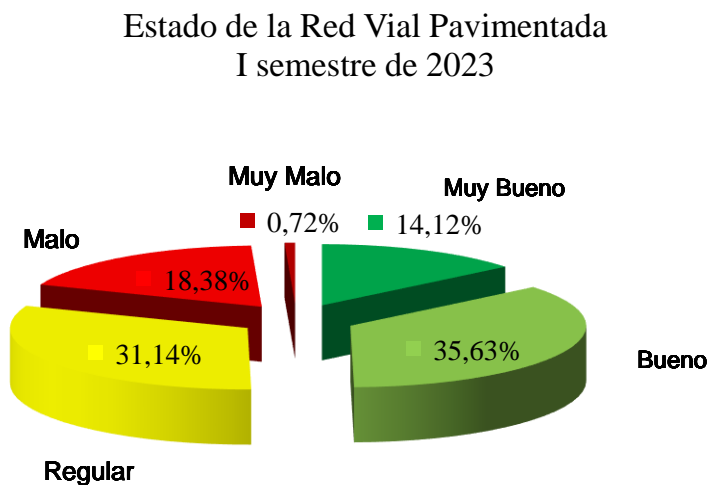
toma de decisiones por parte de las autoridades y los entes encargados de la planificación y ejecución de la rehabilitación de la vía. En base a este informe, se definen las acciones y recursos necesarios para llevar a cabo las intervenciones requeridas.

En conclusión, la interventoría de obras civiles para la evaluación de la infraestructura vial existente, inspección y diagnóstico de vías terciarias en Colombia es un proceso complejo y detallado que busca garantizar la calidad y la seguridad de las vías en zonas rurales. El uso de normativas técnicas como la NTC 5555, la aplicación de pruebas de control de calidad y el enfoque en aspectos ambientales y sociales son fundamentales para asegurar que la rehabilitación de estas vías contribuya al desarrollo y bienestar de las comunidades que las utilizan.

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) realiza una actualización constante del estado de la Red Vial que está bajo su responsabilidad. Esta clasificación se realiza considerando las vías pavimentadas y no pavimentadas, y se establecen las condiciones en las que se encuentran. Este enfoque permite mantener un control y seguimiento efectivos, lo que a su vez facilita la adopción de medidas preventivas para ofrecer un servicio óptimo a los usuarios de estas vías, tal como se muestra en la figura 1 y 2.

Figura 1.

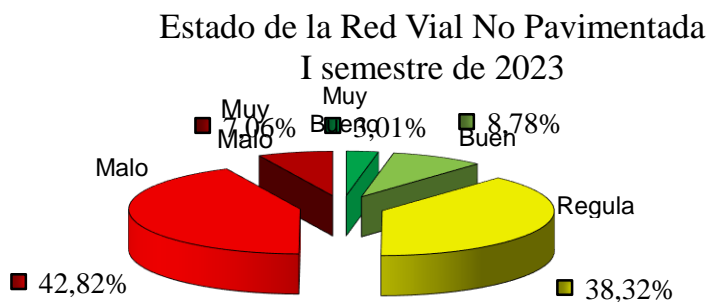
Estado de la red vial pavimentada para el primer semestre de 2023.



Nota. Tomado de Estado del a Red Vial (Invias, 2023)

Figura 2.

Estado de la red vial no pavimentada para el primer semestre de 2023.



Nota. Tomado de Estado del a Red Vial (Invias, 2023)

El estado actual de las vías terciarias en el territorio colombiano se ve afectado por diversos factores, y uno de los más importantes es la falta de inversión en estudios previos de caracterización vial. Es fundamental que estas vías estén debidamente identificadas y reconocidas bajo los entes de registro del gobierno nacional para que puedan acceder a la inversión pública destinada a su pavimentación y mejoramiento. En las siguientes Tablas 1 y 2, se presenta un resumen de los datos suministrados para este análisis.

Tabla 2.*Resumen de datos sobre el estado actual de la red vial pavimentada en Colombia*

Territorial	Pavimentado (Kms)				
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Antioquia	0,00	31,58	78,87	53,42	1,00
Atlántico	16,75	9,79	4,56	0,00	0,00
Bolívar	19,37	78,40	45,42	14,45	0,00
Boyacá	29,84	227,29	283,24	136,57	2,00
Caldas	66,09	71,86	38,97	7,00	0,00
Caquetá	145,65	85,93	53,27	106,21	0,00
Casanare	1,93	153,78	242,25	163,94	0,77
Cauca	66,97	220,36	201,06	109,69	0,16
Cesar	64,28	104,59	83,85	70,83	24,11
Chocó	21,86	119,77	46,16	2,65	0,00
Córdoba	25,69	80,83	92,77	54,97	0,00
Cundinamarca	3,47	50,71	99,50	42,97	0,00
Guajira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Huila	30,56	75,56	81,28	84,09	0,00
Magdalena	2,64	103,31	25,07	21,37	3,61
Meta	89,27	147,10	129,16	32,10	0,00
Nariño	160,77	356,77	119,26	72,05	0,00
N. De Santander	18,99	116,92	132,35	152,58	1,94
Putumayo	98,96	40,09	15,57	3,24	0,00
Quindío	98,49	30,21	25,70	0,00	0,00
Risaralda	23,16	93,09	62,87	29,68	0,00
Santander	5,42	246,64	279,67	78,63	2,79
Sucre	34,02	43,80	24,80	32,93	6,99
Tolima	4,74	62,74	35,39	16,72	0,00
Valle	0,00	12,03	36,39	3,02	0,00
Ocaña	0,00	47,77	41,46	56,56	9,47
S. Andrés Y Prov.	11,00	12,50	14,00	7,80	0,00
Total Red Vial	1.039,91	2.623,40	2.292,90	1.353,46	52,83
	14,12%	35,63%	31,14%	18,38%	0,72%

Nota. Tomado de Estado del a Red Vial (Invias, 2023)

Tabla 3.

Resumen de datos sobre el estado actual de la red vial sin pavimentar en Colombia

Territorial	Sin Pavimentar (Kms)				
	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo
Antioquia	0,00	0,17	0,25	0,00	0,00
Atlántico	0,00	1,95	16,70	0,00	24,10
Bolívar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boyacá	6,67	1,90	31,77	110,18	13,09
Caldas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caquetá	0,00	6,34	25,26	22,69	0,00
Casanare	5,25	20,53	7,05	14,70	0,00
Cauca	3,79	61,55	243,70	273,67	29,38
Cesar	0,00	0,00	12,10	5,00	0,12
Chocó	0,00	2,29	44,13	22,45	19,47
Córdoba	2,01	20,42	11,84	0,53	0,00
Cundinamarca	0,00	0,30	11,88	17,17	0,00
Guajira	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Huila	12,20	3,07	76,25	117,10	0,00
Magdalena	0,00	0,95	19,70	36,82	34,41
Meta	28,51	32,59	71,14	57,58	0,00
Nariño	0,00	0,00	0,00	2,19	10,44
N. De Santander	0,00	0,00	64,27	40,18	8,03
Putumayo	1,29	21,84	27,27	73,50	0,00
Quindío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Risaralda	0,00	0,00	13,81	8,80	0,20
Santander	0,00	0,00	77,19	45,64	0,64
Sucre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tolima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ocaña	0,00	0,00	4,83	0,00	0,00
S. Andrés Y Prov.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Red Vial	59,72	173,91	759,13	848,21	139,88
	3,01%	8,78%	38,32%	42,82%	7,06%

Nota. Tomado de Estado del a Red Vial (Invias, 2023)

3.3 Controles aplicables en las etapas del proceso contractual

La interventoría juega un papel vital para garantizar el cumplimiento de normativas técnicas y administrativas durante las etapas precontractual, contractual y postcontractual de estos proyectos, asegurando así la calidad y eficiencia en la construcción y mantenimiento de estas importantes vías de comunicación.

El sector de infraestructura vial en Colombia enfrenta desafíos significativos, especialmente en el ámbito de las vías terciarias, que representan una red vital para el desarrollo económico y social de áreas rurales y apartadas del país. Sin embargo, la falta de inversión y control adecuado ha llevado a problemáticas en la construcción, mantenimiento y supervisión de estas vías, afectando su calidad y durabilidad.

Para abordar estas problemáticas, es esencial realizar un análisis exhaustivo de los controles técnicos y administrativos aplicados durante las etapas clave de los proyectos de construcción de vías terciarias. En este contexto, la información suministrada en la respuesta anterior es fundamental, ya que proporciona un conjunto de 20 controles técnicamente fundamentados y respaldados por la normativa colombiana aplicable.

La selección y aplicación adecuada de estos controles se traduce en una mayor eficiencia y transparencia en los procesos de interventoría, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas y la normativa vigente. Además, el enfoque en las etapas precontractual y contractual es especialmente relevante, ya que es en estas fases donde se

establecen las bases para el éxito del proyecto y se define la calidad y durabilidad de la infraestructura vial.

El análisis de los controles técnicos y administrativos de interventoría permitirá identificar posibles debilidades y fortalezas en los procedimientos actuales, brindando oportunidades para mejorar la eficiencia en la construcción de vías terciarias y optimizar los recursos públicos destinados a estos proyectos. Asimismo, se espera que los hallazgos y recomendaciones de esta investigación contribuyan a la implementación de mejores prácticas y políticas para la gestión efectiva de la infraestructura vial en Colombia, en tal sentido en la tabla 4 se muestran los principales controles requeridos en cada una de las etapas del proceso contractual.

Tabla 4.

Principales controles requeridos en cada una de las etapas del proceso contractual.

Control	Etapas del Proyecto	Normativa Colombiana Aplicable
Evaluación de la Viabilidad del Proyecto	Precontractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.
Revisión de Estudios de Factibilidad	Precontractual	Decreto 1077 de 2015.
Análisis de Alternativas Técnicas y Económicas	Precontractual	Ley 80 de 1993. Decreto 1082 de 2015.
Verificación de Cumplimiento de Requisitos Legales	Precontractual	Ley 80 de 1993. Ley 142 de 1994.
Evaluación de la Experiencia del Contratista	Precontractual	Ley 1150 de 2007. Decreto 1082 de 2015.

Control	Etapas del Proyecto	Normativa Colombiana Aplicable
Revisión de Documentos Contractuales	Precontractual	Decreto 1082 de 2015.
Evaluación de Capacidad Financiera del Contratista	Precontractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.
Control de Seguridad en el Proceso de Selección	Precontractual	Decreto 1072 de 2015.
Control del Cumplimiento de Cronograma	Contractual	Decreto 1082 de 2015.
Evaluación de la Calidad de los Materiales	Contractual	NTC 5555. NTC 4595. NTC 1500.
Verificación del Cumplimiento de Especificaciones	Contractual	NTC 5613.
Registro de Informes y Documentación	Contractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.
Control de la Seguridad en la Ejecución	Contractual	Decreto 1072 de 2015.
Evaluación del Desempeño del Contratista	Contractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.
Control de la Calidad de la Mano de Obra	Postcontractual	NTC 3600.
Inspección de las Obras Ejecutadas	Postcontractual	NTC 4240.
Verificación de la Adecuación Ambiental	Postcontractual	Ley 99 de 1993. Decreto 2820 de 2010.
Control de Seguridad en la Operación	Postcontractual	Decreto 1072 de 2015. Resolución 2400 de 1979.
Evaluación del Cumplimiento de Garantías	Postcontractual	Decreto 1082 de 2015.
Control del Cumplimiento de Normativa	Postcontractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.

Control	Etapas del Proyecto	Normativa Colombiana Aplicable
Evaluación de Satisfacción del Cliente	Postcontractual	NTC ISO 10001.
Monitoreo de Indicadores de Desempeño	Postcontractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.
Revisión de Informes Finales del Proyecto	Postcontractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.
Control de Costos y Presupuesto	Contractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007. Decreto 1082 de 2015.
Verificación de Cumplimiento de Plazos	Contractual	Decreto 1082 de 2015.
Control de Avances del Proyecto	Contractual	Decreto 1082 de 2015.
Evaluación de la Calidad de los Trabajos Ejecutados	Contractual	NTC 1500.
Control del Uso de Materiales Adecuados	Contractual	NTC 5555. NTC 4595. NTC 5613.
Revisión de Adecuación a la Normativa Ambiental	Contractual	Ley 99 de 1993. Decreto 2820 de 2010.
Evaluación de los Resultados del Proyecto	Postcontractual	Ley 80 de 1993. Ley 1150 de 2007.

4. Capítulo 4. Análisis de listas de chequeo de interventoría para el seguimiento y control en las etapas precontractual y contractual en proyecto viales.

Los proyectos viales en Colombia son fundamentales para el desarrollo y conectividad del país, especialmente en áreas rurales y apartadas. Para asegurar la calidad y eficiencia en la ejecución de estos proyectos, se requiere una adecuada interventoría que permita el seguimiento y control en las etapas precontractual y contractual. En este contexto, las listas de chequeo se presentan como una herramienta clave para asegurar el cumplimiento de especificaciones técnicas y normativas, minimizar riesgos y garantizar la transparencia en el proceso de construcción de vías.

4.1 Importancia de la Interventoría en Proyectos Viales en Colombia

La interventoría en proyectos viales juega un papel esencial para asegurar que las obras se ejecuten de acuerdo con los más altos estándares técnicos y de calidad. Además, garantiza el cumplimiento de la normativa colombiana aplicable, evitando desviaciones y conflictos durante las etapas precontractual y contractual. Una interventoría eficiente también asegura la correcta administración de los recursos públicos, promoviendo la sostenibilidad y durabilidad de las vías a lo largo del tiempo.

La interventoría en proyectos viales es un proceso de vigilancia y control técnico-administrativo que busca garantizar la correcta ejecución de los trabajos de construcción y el cumplimiento de las normas y especificaciones establecidas. Esta figura juega un papel crucial en el aseguramiento de la calidad de las obras y la adecuada utilización de los recursos públicos.

4.1.1 Etapa Precontractual: Preparación del Proyecto y Selección del Contratista

En la etapa precontractual, la interventoría juega un rol fundamental en la revisión y evaluación de los estudios de factibilidad y diseño del proyecto vial. Es en esta fase donde se determina la viabilidad técnica, financiera y ambiental del proyecto. Además, la interventoría realiza la verificación de los documentos y requisitos exigidos para la selección del contratista, asegurando que este tenga la experiencia y capacidad requerida para ejecutar la obra.

Durante esta etapa, se deben utilizar listas de chequeo que permitan identificar y evaluar aspectos clave como:

- Revisión de los estudios de suelos y geotécnicos.
- Evaluación de la idoneidad de los materiales a utilizar.
- Cumplimiento de los requerimientos legales y ambientales.
- Análisis de la capacidad financiera del contratista.
- Verificación de la legalidad de los documentos presentados.

4.1.2 Etapa Contractual: Ejecución de la Obra y Control Técnico

En la etapa contractual, la interventoría tiene la responsabilidad de asegurar que los trabajos de construcción se realicen de acuerdo con los diseños y especificaciones técnicas

establecidas en el contrato. El seguimiento y control en esta fase son fundamentales para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de los procesos constructivos.

Algunos de los aspectos críticos que deben ser incluidos en las listas de chequeo son:

- Verificación de la calidad y procedencia de los materiales.
- Control del cumplimiento de los plazos establecidos en el cronograma.
- Supervisión de la seguridad y prevención de riesgos laborales.
- Evaluación del avance de las obras y ajuste de posibles desviaciones.

4.1.3 Etapa Postcontractual: Recepción y Mantenimiento de la Obra

Una vez culminada la construcción de la vía, la interventoría se encarga de la recepción de la obra, verificando que esta cumpla con los estándares de calidad y las normas establecidas. Además, se debe asegurar que el contratista cumpla con las obligaciones de mantenimiento de la vía durante el periodo establecido en el contrato.

En esta etapa, es esencial incluir en las listas de chequeo aspectos como:

- Evaluación de la calidad y conformidad de la obra.
- Verificación de la entrega de los documentos finales y manuales de mantenimiento.
- Seguimiento de posibles garantías y reparaciones pendientes.

- Evaluación del desempeño de la vía en relación con el tráfico y el clima.

4.2 Listas de Chequeo en la Interventoría Vial

Las listas de chequeo en la interventoría vial son un conjunto de actividades y elementos que deben ser verificados durante el proceso de construcción de una vía. Estas listas contienen los puntos clave que se deben revisar para asegurar el cumplimiento de los requerimientos técnicos y normativos en cada etapa del proyecto. Permiten llevar un control sistemático y detallado de las actividades ejecutadas, así como identificar posibles desviaciones o incumplimientos.

4.2.1 Aspectos a Incluir en las Listas de Chequeo

Para que las listas de chequeo sean efectivas, deben incluir aspectos específicos relacionados con la etapa precontractual y contractual de los proyectos viales. Algunos de los puntos clave que se pueden abordar en estas listas son:

- Verificación de estudios de factibilidad y viabilidad del proyecto.
- Evaluación de la experiencia y capacidad del contratista.
- Revisión de los documentos contractuales y especificaciones técnicas.
- Control del cumplimiento de normativas y regulaciones locales.
- Inspección de la calidad de los materiales utilizados en la construcción.
- Monitoreo del cumplimiento de plazos y cronogramas establecidos.
- Control de seguridad en la ejecución de las obras.

4.2.2 Referencias en la Literatura Científica Colombiana

La importancia de las listas de chequeo en la interventoría vial ha sido ampliamente abordada en la literatura científica colombiana. Diversos estudios y publicaciones han resaltado la relevancia de estas herramientas para asegurar la calidad y eficiencia en la construcción de proyectos viales en el país.

Por ejemplo, en el artículo "Análisis de la Interventoría en Proyectos Viales en Colombia", realizado por Gutiérrez et al. (2017), se destaca la necesidad de una interventoría efectiva que incluya listas de chequeo para el control y seguimiento de proyectos viales. El estudio resalta que las listas de chequeo permiten una mayor rigurosidad en la supervisión de las obras, asegurando que se cumplan los estándares técnicos y normativos establecidos.

Otro artículo relevante es "Evaluación de Listas de Chequeo para el Control de Calidad en Proyectos Viales", de Ramírez et al. (2019), donde se analiza la efectividad de las listas de chequeo como herramienta de control de calidad en proyectos viales en Colombia. El estudio concluye que las listas de chequeo son una herramienta útil y necesaria para asegurar la calidad y seguridad en la construcción de vías.

Así mismo, el Instituto Nacional de Vías presentó la nueva versión del Manual de interventoría de obra pública en la que detalla una serie de formatos y listas de chequeo para estandarizar el proceso de supervisión y seguimiento a los proyectos de construcción y mantenimiento vial a carga de la entidad nacional.

Objetivos principales del Manual de Ejecución de Contratos de Obra Pública e
Interventoría del INVIAS:

- Establecer los lineamientos básicos, las obligaciones y las responsabilidades derivadas de la ejecución de los contratos de obra pública e interventoría a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).
- Documentar y evidenciar el seguimiento y control de la ejecución de los contratos de obra pública suscritos por la entidad, asegurando una gestión transparente y eficiente.
- Orientar la interacción y coordinación adecuada entre los diferentes actores involucrados en la ejecución de los contratos de obra pública, promoviendo una comunicación efectiva.
- Fomentar la unidad de criterios en las actuaciones de los distintos actores, buscando el cumplimiento efectivo de la misión institucional del INVIAS.
- Servir como marco de referencia para la adecuada ejecución de los contratos de obra e interventoría, garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad y eficiencia en los proyectos.

El objetivo específico del Manual es proporcionar una guía integral que permita asegurar el correcto desarrollo y control de los contratos de obra pública y la supervisión efectiva de la interventoría. De esta manera, se busca optimizar la gestión de los proyectos viales encomendados al INVÍAS, asegurando la utilización adecuada de los recursos y la entrega exitosa de obras que beneficien a la comunidad y contribuyan al desarrollo del país.

Cada uno de estos objetivos contribuye a fortalecer la capacidad del INVÍAS para llevar a cabo proyectos de infraestructura vial de manera transparente, eficiente y acorde a las normativas vigentes en el país. Asimismo, se enfatiza en la importancia de promover una cultura de responsabilidad y compromiso en todos los actores involucrados en la ejecución de los contratos de obra pública, a fin de asegurar la satisfacción de los requerimientos técnicos, sociales y ambientales establecidos en cada proyecto.

Es fundamental que el Manual de Ejecución de Contratos de Obra Pública e Interventoría del INVÍAS sea una herramienta dinámica y actualizada, que responda a los desafíos y exigencias del entorno actual, y que esté en constante revisión y mejora para adaptarse a las necesidades cambiantes del sector de la construcción y la infraestructura vial en Colombia, en tal sentido en la tabla 5 se detalla el análisis de las listas de chequeo y formatos del manual de interventoría de obra pública del Invías.

Tabla 5.

Descripción de listas de chequeo del Manual de interventoría de obra pública del Invías

Formato	Nombre	Descripción
MINFRA-MN- IN-15-FR-1	Lista de chequeo informe mensual de interventoría	Permite registrar los hallazgos y avances relevantes en la ejecución del proyecto durante el mes en curso.
MINFRA-MN- IN-15-FR-2	Informe semanal	Resume las actividades y observaciones realizadas por el interventor en el periodo semanal, facilitando el seguimiento.
MINFRA-MN- IN-15-FR-3	Resumen mensual estado general del proyecto	Brinda una visión general del avance físico y financiero del proyecto en el periodo mensual, incluyendo indicadores clave.
MINFRA-MN- IN-15-FR-4	Maquinaria y equipo contrato de obra	Registra el estado, mantenimiento y uso de la maquinaria y equipo contratado para la ejecución de la obra.
MINFRA-MN- IN-15-FR-5	Equipo contrato de interventoría	Detalla el equipo humano asignado a la interventoría, incluyendo sus roles y responsabilidades.
MINFRA-MN- IN-15-FR-6	Personal contrato de obra	Contiene información sobre el personal contratado por el constructor para la ejecución de la obra.
MINFRA-MN- IN-15-FR-7	Personal contrato de interventoría	Registra el personal de la interventoría, con sus funciones y responsabilidades en el proyecto.
MINFRA-MN- IN-15-FR-8	Informe financiero y presupuestal contrato de obra	Evalúa el estado financiero del contrato de obra y verifica el cumplimiento del presupuesto establecido.
MINFRA-MN- IN-15-FR-9	Informe financiero y presupuestal contrato de interventoría	Informa sobre el manejo financiero del contrato de interventoría y su cumplimiento presupuestal.
MINFRA-MN- IN-15-FR-10	Estado general del tiempo	Registro de información climatológica y su impacto en el avance de la obra.
MINFRA-MN- IN-15-FR-11	Resumen ensayos de laboratorio	Lista de los ensayos de laboratorio realizados para controlar la calidad de los materiales utilizados en la obra.

Formato	Nombre	Descripción
MINFRA-MN- IN-15-FR-12	Control aportes legales y seguridad social contrato de obra	Verificación del cumplimiento de los aportes legales y de seguridad social por parte del contratista.
MINFRA-MN- IN-15-FR-13	Control aportes legales y seguridad social contrato de interventoría	Control y seguimiento de los aportes legales y de seguridad social del personal de la interventoría.
MINFRA-MN- IN-15-FR-14	Informe avance físico-financiero	Detalla el avance físico y financiero del proyecto, incluyendo los costos reales y proyectados.
MINFRA-MN- IN-15-FR-15	Seguimiento garantías y seguros contrato de obra	Verifica la vigencia y cumplimiento de las garantías y seguros exigidos en el contrato de obra.
MINFRA-MN- IN-15-FR-16	Seguimiento garantías contrato de interventoría	Realiza el seguimiento y control de las garantías otorgadas por la interventoría.
MINFRA-MN- IN-15-FR-17	Seguimiento al plan de calidad contrato de obra	Evalúa la implementación y eficacia del plan de calidad del contratista durante la obra.
MINFRA-MN- IN-15-FR-18	Seguimiento al plan de calidad contrato de interventoría	Verifica la aplicación y resultados del plan de calidad de la interventoría.

Nota. Adaptado de Manual de Interventoría de Obra Pública del Invías (2022).

5. Conclusiones

La correcta aplicación de listas de chequeo en la interventoría de proyectos de mejoramiento de vías terciarias en Colombia es de vital importancia para garantizar la calidad y eficiencia en la ejecución de dichos proyectos. Las listas de chequeo proporcionan una guía detallada que asegura que todas las actividades y requerimientos técnicos establecidos en la normativa vigente sean cumplidos de manera efectiva. Esto contribuye a la optimización de recursos, la prevención de posibles fallas y el logro de resultados exitosos en la construcción y rehabilitación de vías terciarias.

El uso de listas de chequeo en la etapa precontractual y contractual de proyectos viales permite una adecuada planificación y diseño, garantizando que todas las especificaciones técnicas sean consideradas desde el inicio. Esto evita retrasos y modificaciones posteriores que puedan generar costos adicionales y afectar la calidad del proyecto. La Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-Huella, publicada por el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías, es una herramienta fundamental para la correcta planificación y diseño de vías con este tipo de pavimento, asegurando su adecuada construcción y durabilidad.

La interventoría debe basarse en el Manual de Interventoría de Obra Pública del INVIAS, que proporciona los lineamientos básicos, las obligaciones y las responsabilidades que se derivan de la ejecución de los contratos de obra pública e interventoría a cargo del Instituto. El uso de listas de chequeo específicas, como el Formato MINFRA-MN-IN-15-FR-1 "Lista de chequeo informe mensual de interventoría" y el Formato MINFRA-MN-IN-15-FR-3 "Resumen mensual

estado general del proyecto", garantiza que el seguimiento y control de la ejecución del proyecto se realice de manera eficiente y transparente.

La implementación adecuada de las listas de chequeo en la etapa postcontractual es esencial para el seguimiento de garantías y seguros en los proyectos viales. El Formato MINFRA-MN-IN-15-FR-15 "Seguimiento garantías y seguros contrato de obra" y el Formato MINFRA-MN-IN-15-FR-16 "Seguimiento garantías contrato de interventoría" son instrumentos clave para asegurar el cumplimiento de las garantías establecidas en los contratos y la correcta ejecución de las actividades de interventoría en esta fase.

Referencias

- Carvajal Torres, L. R. (2020). Funciones de la Agencia Nacional de Contratación Pública Colombia Compra Eficiente desde la autonomía de las entidades territoriales (Tesis de MAestria) Universidad del Rosario. Colombia.
- Colombia. (1993). Ley 80 de 1993. Diario Oficial No. 40.860, 30 de diciembre de 1993.
- Colombia. (2007). Ley 1150 de 2007. Diario Oficial No. 46.605, 16 de julio de 2007.
- Colombia. (2011). Ley 1474 de 2011. Diario Oficial No. 48.164, 12 de julio de 2011.
- Colombia. (2013). Decreto 1510 de 2013. Diario Oficial No. 48.948, 29 de julio de 2013.
- Colombia. (2015). Decreto 1082 de 2015. Diario Oficial No. 49.651, 26 de mayo de 2015.
- Colombia. (2018). Resolución 1447 de 2018. Diario Oficial No. 50.634, 30 de mayo de 2018.
- Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 80 de 1993. Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html
- Congreso de la República de Colombia. (2007). Ley 1150 de 2007. Ley de Contratación Estatal. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1150_2007.html
- Colombia compra eficiente, *Guía para el ejercicio de las funciones de supervisión e interventoría de los contratos del estado*. Bogotá, Colombia. DPN
- Congreso de Colombia. (28 de Octubre de 1993), Estatuto General de Contratación de la Administración Pública [Ley 80 de 1993]. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0080_1993.html
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 142 de 1994. Ley de Servicios Públicos Domiciliarios. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. Ley General Ambiental.

Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html

DPN. (2018). Mejoramiento de vías terciarias – vías de tercer orden. Bogotá, Colombia.

Ministerio de transporte.

Fajardo, J. A. G., Grifé, J. N. Z., & Ramírez, J. D. (2014). Un sistema de planeación para proyectos de construcción con base en actividades a partir de un presupuesto de precios unitarios. *Ingeniería*, 8(2), 81-90.

Gutiérrez, J., Martínez, L., & Rodríguez, C. (2017). Análisis de la Interventoría en Proyectos Viales en Colombia. *Revista Ingeniería y Desarrollo*, 23(2), 185-199. Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/6293/5407

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC 5555. Norma Colombiana de Pavimentos para Carreteras.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC 4595. Norma Colombiana de Muestreo de Suelos.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC 1500. Norma Colombiana de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC 5613. Norma Colombiana de Control Estadístico de Calidad.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC 3600. Norma Colombiana de Calificación de la Mano de Obra.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC 4240. Norma Colombiana de Evaluación de Obras Civiles.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (s.f.). NTC ISO 10001.

Norma Técnica Colombiana de Gestión de la Calidad. Satisfacción del Cliente.

Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones.

Instituto de Desarrollo Urbano [IDU], (2013). Guía diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito y vías locales para Bogotá D.C. https://www.idu.gov.co/web/content/7455/gu-ic-019_guia_diseno_pavimentos_para_bajos_volumenes_v1.pdf

Invias (2006). Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/664-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-rigidos/file>

Invias (2015). Guía de diseño de pavimentos con placa-huella.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella/file>

Invias (2021). Estado de la Red Vial. <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-principal/57-estado-de-la-red-vial>

López, É. G. (2010). *El pliego de condiciones en la contratación estatal*. Universidad Externado.Colombia

Ministerio de Trabajo de Colombia. (1979). Resolución 2400 de 1979. Reglamento de Seguridad para la Construcción, Reparación y Mantenimiento de Obras. Recuperado de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/21442/Resolucion2400d1207.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (2010). Decreto 2820 de 2010. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202820%20DE%202010.pdf>

- Presidencia de la República de Colombia. (2015a). Decreto 1072 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201072%20DE%202015.pdf>
- Presidencia de la República de Colombia. (2015b). Decreto 1082 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional. Recuperado de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201082%20DE%202015.pdf>
- Peñaranda, L. R. (2013). Análisis de las modificaciones de la Ley 80 en la Contratación Estatal. (Tesis de especialización). Universidad Javeriana. Colombia.
- Ramírez, A., Sánchez, D., & Pérez, M. (2019). Evaluación de Listas de Chequeo para el Control de Calidad en Proyectos Viales. *Revista Ingeniería Civil*, 17(2), 233-246. Recuperado de: https://revistas.unal.edu.co/index.php/inge_ciencia/article/view/89390/80881
- Ramírez Grisales, S. (2020). *Los supervisores e interventores de los contratos estatales. Su responsabilidad civil o patrimonial frente a la debida ejecución a los contratos vigilados* (Tesis de Maestría) Universidad Pontificia Bolombariana. Colombia.
- Riofrio Machado, R. D. (2012). *Responsabilidades de los supervisores y/o interventores de los contratos estatales* (Tesis de Especialización) Universidad de Nariño. Colombia.
- Saldaña-Pabón, P. C. (2016). *Análisis de los procesos de contratación de consultoría desde la normatividad y la gestión de buenas prácticas en la etapa precontractual*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica. Colombia