

**diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la
calidad en la construcción de vías terciarias aplicado al departamento de arauca-
colombia**

Proyecto de grado en Ingeniería Civil

Edwin Arnaldo Rincón Medina
ID: D7302205

Tutor: Ing. Juan Camilo Vega Aponte

Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Estudios a Distancia

2020

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias al Ing. Juan Camilo Vega, director de mi tesis de grado, por su rigor científico, su disponibilidad y su capacidad de escucha.

A mis profesores del programa de ingeniería civil, a la facultad de estudios a distancia (FAEDIS), y a todo el equipo que hicieron posible la obtención de este nuevo título como ingeniero civil. Sin sus enseñanzas, no habría dominado los conceptos necesarios para poder realizar este trabajo.

A la gobernación de Arauca, en particular al ing. José Manuel Macualo, por la oportunidad que me dieron. A mis colegas de trabajo y por supuesto a mis amigos que le han apoyado con mis propósitos profesionales y siempre con los brazos abiertos para compartir conmigo sus triunfos y anhelos en el ejercicio de una profesión tan exigente y perfeccionista.

También un agradecimiento más personal a mi familia, que han podido perdonar mi ausencia y que la han sabido convertir en apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	i
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	i
ÍNDICE DE ANEXOS	i
SIGLAS Y ABREVIACIONES	iii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Contexto actual de la red vial terciaria en el país	4
3.2. Generalidades del departamento de Arauca.....	5
3.2.1. Descripción general	5
3.2.2. Aspecto climatológico	6
3.2.3. Hidrografía.....	6
3.2.4. Fisiografía.....	6
3.2.5. Red vial.....	7
3.3. Metodologías.....	10
3.3.1. Plan Vial Regional.....	10
3.3.2. Mejoramiento de vías terciarias – vías de tercer orden	11
3.3.3. CONPES 3857	15
3.3.4. Lineamientos para la infraestructura productiva de Arauca	17
4. METODOLOGÍA.....	20
4.1. Preliminares	20
4.2. Estructura base de la investigación	20
5. RESULTADOS	22
5.1. Preliminares	22
5.1.1. Descripción general	22
5.1.2. Formato para inventarios.....	23
5.1.3. Formato para priorización vial	24



5.2.	Etapa precontractual.....	26
5.2.1.	Descripción general del proyecto	26
5.2.2.	Requerimientos.....	27
5.3.	Etapa contractual.....	31
5.4.	Matriz de riesgos.....	32
5.5.	Etapa de ejecución	32
5.5.1.	Actas	32
5.5.2.	Cronograma de la obra	34
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
	BIBLIOGRAFÍA	37
	ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. División política de Arauca	5
Tabla 2. Red Vial Nacional del Departamento - 2009	7
Tabla 3. Red Vial Nacional del Departamento - 2018	7
Tabla 4. Red Vial Departamental - 2009.....	8
Tabla 5. Red Vial Departamental - 2018.....	8
Tabla 6. Red vial terciaria de Arauca	9
Tabla 7. Enfoques del Plan Vial Regional y sus criterios	10
Tabla 8. Alternativas propuestas para estructura del pavimento.	13
Tabla 9. Asignación de puntajes para la priorización de las vías terciarias de un municipio o región.....	16
Tabla 10. Ejes viales estratégicos del departamento de Arauca	18
Tabla 11. Parámetros de la matriz de riesgos	21
Tabla 12. Descripción de criterios aplicables para inventario y priorización vial	22
Tabla 13. Descripción de criterios específicos para inventario vial	24
Tabla 14. Descripción de criterios específicos para priorización vial	25
Tabla 15. Descripción general del proyecto	26
Tabla 16. Requerimientos jurídicos en licitaciones públicas de vías terciarias.....	27
Tabla 17. Requerimientos técnicos en licitaciones públicas de vías terciarias	29
Tabla 18. Aspectos relevantes de la etapa contractual	31
Tabla 19. Descripción del formato de Comité de Obra	33
Tabla 20. Formato de cronograma de obra.....	34

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Comparación red vial de Colombia entre 2016 y 2018.....	4
Ilustración 2. Mapa división político-administrativa de Arauca.	6
Ilustración 3. Metodología DNP - Mejoramiento de vías terciarias - vías de tercer orden. .	12
Ilustración 4. Proceso constructivo vías terciarias.....	14
Ilustración 5. Lineamientos de infraestructura productiva del departamento de Arauca.	17

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de inventario vial	40
Anexo 2. Formato de priorización vial	41
Anexo 3. Información básica del proyecto.	42
Anexo 4. Formato de presentación APU	43



Diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la calidad de la construcción de vías terciarias aplicado al departamento de Arauca – Colombia

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil

Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS)

Universidad Militar Nueva Granada

Anexo 5. Matriz de riesgos.....	44
Anexo 6. Formato de seguimiento de comité de obra	52
Anexo 7. Formato Acta de Inicio	53
Anexo 8. Formato Acta de Suspensión	54

SIGLAS Y ABREVIACIONES

ANI – Agencia Nacional de Infraestructura

APU – Análisis de Precios Unitarios

BID – Banco Interamericano de Desarrollo

CONPES – Consejo Nacional de Política Económica y Social

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DIAN – Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales

DNP – Departamento Nacional de Planeación

IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC – Instituto Geográfico Agustín Codazzi

INVIAS – Instituto Nacional de Vías

MinCIT – Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

NIT – Número de Identificación Tributaria

PBOT – Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PGN – Presupuesto General de la Nación

PMIT – Plan Maestro de Transporte Intermodal

PVD – Plan Vial Departamental

PVR – Plan Vial Regional

RUP – Registro Único de Proponentes

RUT – Registro Único Tributario

SGR – Sistema General de Regalías

SIG – Sistemas de Información Geográfica

USAID – United States Agency International Development

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha evidenciado un crecimiento económico en el departamento de Arauca impulsado principalmente por el desarrollo en el sector de minas y canteras, telecomunicaciones e industrias de manufactura (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2020). A pesar de que el sector de la construcción, sobre todo de la infraestructura vial, no se encuentre dentro de las actividades con mayor aporte al PIB departamental, contribuye de manera significativa a la economía de la región.

De acuerdo con el Ministerio de Transporte, la red terciaria cumple un papel esencial para conectar los centros poblacionales y productivos con los corredores arteriales y, además, no solo complementan las vías de cuarta generación – 4G sino también el Plan Maestro de Transporte Intermodal – PMTI para potencializar su impacto en la reducción de costos de producción, pobreza y conflicto armado, y en el aumento de la accesibilidad a servicios básicos (Ministerio de transporte, 2017).

Actualmente, el gobierno ha propuesto iniciativas para fomentar el crecimiento económico y una de ellas es la Ley No. 2010 del 27 de diciembre de 2019 o Ley de Crecimiento Económico, donde uno de sus enfoques está en el desarrollo de programas de vías terciarias en los cuales se destinarán \$800.000 millones al año aproximadamente, para un total de \$3 billones de pesos para el año 2022 (Presidencia de la República, 2020). Asimismo, el gobierno nacional tiene un presupuesto de inversión de más de \$71.000 millones en obras de infraestructura vial en Arauca (Instituto Nacional de Vías, 2019). Sin lugar a duda, esto es una gran noticia para el departamento ya que uno de los impactos en su sostenibilidad tiene que ver con la falta de recursos para el desarrollo de la red vial y el mal estado de las vías terciarias.

Más allá de contar con el aspecto financiero para el desarrollo de proyectos de infraestructura vial, es fundamental la implementación de modelos o metodologías de gestión que permita planificar y controlar la construcción de vías terciarias con el fin de optimizar tiempos y costos y así, aprovechar de manera adecuada los recursos destinados por el gobierno. Hoy en día, uno de los principales obstáculos para la toma de decisiones en el contexto vial es la falta de información actualizada ya que, aunque existan unas cifras aproximadas de los km de vías de primer, segundo y tercer orden y su estado respectivo, podría no ser suficiente para determinar la forma como se deben abordar los proyectos de construcción de vías. A pesar de que esta situación implica retrasos en la identificación de problemáticas, planteamiento de soluciones y por supuesto su ejecución, es allí cuando la implementación de un instructivo para la gestión del proyecto toma un rol importante.

La presente investigación tiene como fin establecer un paso a paso en la gestión de la construcción de vías terciarias en Arauca, a partir de la verificación de los antecedentes de las concesiones en el departamento y sus elementos teórico-prácticos, el análisis de los

criterios tenidos en cuenta en las licitaciones públicas actuales y sus requerimientos y por último, la evaluación del tipo de iniciativas que han tenido las entidades relacionadas con la planeación y construcción de la infraestructura vial en Colombia, tales como el Departamento Nacional de Planeación, el Instituto Nacional de Vías, la Agencia Nacional de Infraestructura, entre otras. Con esta información, se pretende aterrizar y proponer los aspectos técnicos más importantes al contexto de Arauca para mejorar la planificación, control y aseguramiento de la calidad en la construcción de las vías terciarias.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Establecer un instructivo que facilite la planeación, control y aseguramiento de la calidad en la construcción de vías terciarias en el Departamento de Arauca – Colombia.

2.2. Objetivos específicos

- Identificar el contexto actual de la red vial terciaria y sus impactos en el desarrollo del país.
- Analizar el panorama vial del departamento de Arauca y sus respectivas iniciativas.
- Reconocer las herramientas existentes para evaluar el mejoramiento de vías terciarias que puedan ser aplicables en Arauca.
- Formular los criterios más importantes implicados en el proceso de construcción de vías de tercer orden en Arauca.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Contexto actual de la red vial terciaria en el país

Según el panorama presentado por el Ministerio de Transporte en el año 2016, la red primaria de vías está conformado por aproximadamente 19.079 km de los cuales 10.155 km están a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI como Red Concesionada y 8.924 km hace parte de la Red no Concesionada a cargo del Instituto Nacional de Vías - INVIAS. En cuanto a la red secundaria, los departamentos son los encargados de su gestión y mantenimiento, cuya longitud llega a los 45.137 km. Por última, la red terciaria tiene una extensión de 142.284 km y está a cargo tanto de la Nación, como de los departamentos y municipios, dependiendo el caso (Departamento Nacional de Planeación, 2017).

Al considerar las últimas cifras presentadas por el Ministerio de Transporte en 2018, se esperaría un incremento en la conectividad de departamentos y municipios dado el aumento de actividades de construcción enfocadas en el desarrollo de vías terciarias pero sobre todo, por la inversión del gobierno que ha prometido para el sector. Sin embargo, al comparar tales cifras con las presentadas en 2016, como se puede observar en la **Ilustración 1**, no se evidencia mayor cambio entre un año y otro por lo que podrían considerarse distintas causas que expliquen este fenómeno:

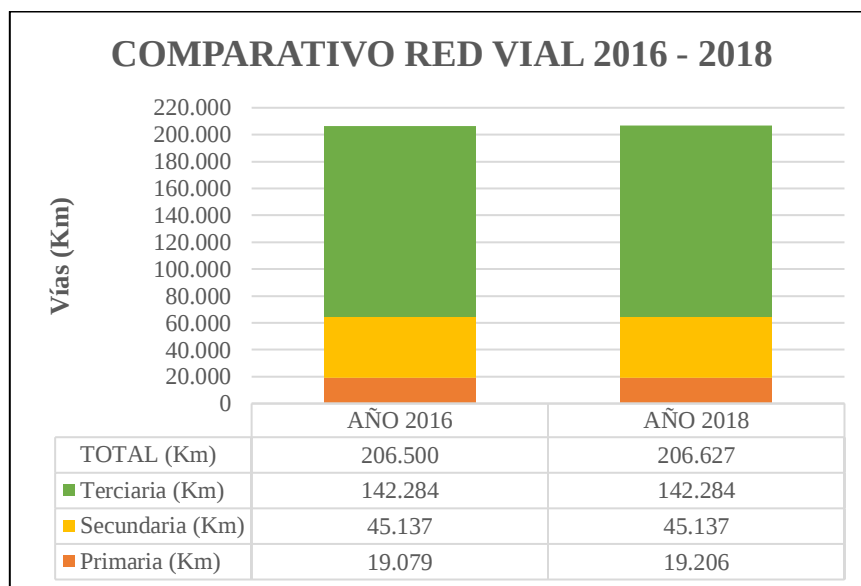


Ilustración 1. Comparación red vial de Colombia entre 2016 y 2018.

Fuente: Elaboración propia con base en cifras del Ministerio de Transporte, 2018.

1. No se está llevando a cabo un control real de la construcción y mejoramiento de la malla vial, sobre todo de la red vial secundaria y terciaria.

2. Falta de compromiso de los entes departamentales y municipales en el suministro de información del estado y contexto real de las vías que tienen a su cargo.
3. Retrasos en el desarrollo de los proyectos de infraestructura vial por factores económicos, ambientales, sociales o incluso factores ajenos.
4. Se está dando prioridad a la construcción o mejoramiento de la red vial de primer orden y, en algunos casos, a la de segundo orden.

3.2. Generalidades del departamento de Arauca

3.2.1. Descripción general

El departamento de Arauca es uno de los treinta y dos departamentos que conforman el territorio colombiano, ubicado en el extremo norte de la región Orinoquía. Cuenta con una superficie total de 23.818 km² aproximadamente, cuyos límites son: al norte y al oriente con la República de Venezuela, al occidente con el departamento de Boyacá y al sur con los ríos Meta y Casanare (Gobernación de Arauca, 2016).

Actualmente está conformado política y administrativamente por 7 municipios, como se puede observar a continuación:

Tabla 1. División política de Arauca

MUNICIPIOS		ÁREA	
No.	Nombre	Km ²	Porcentaje (%)
1	Arauca	5.761	24,19%
2	Arauquita	3.060	12,85%
3	Cravo Norte	5.221	21,92%
4	Fortul	1.024	4,30%
5	Puerto Rondón	2.313	9,71%
6	Saravena	907	3,81%
7	Tame	5.532	23,22%
TOTAL		23.818	100%

Fuente: Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018.

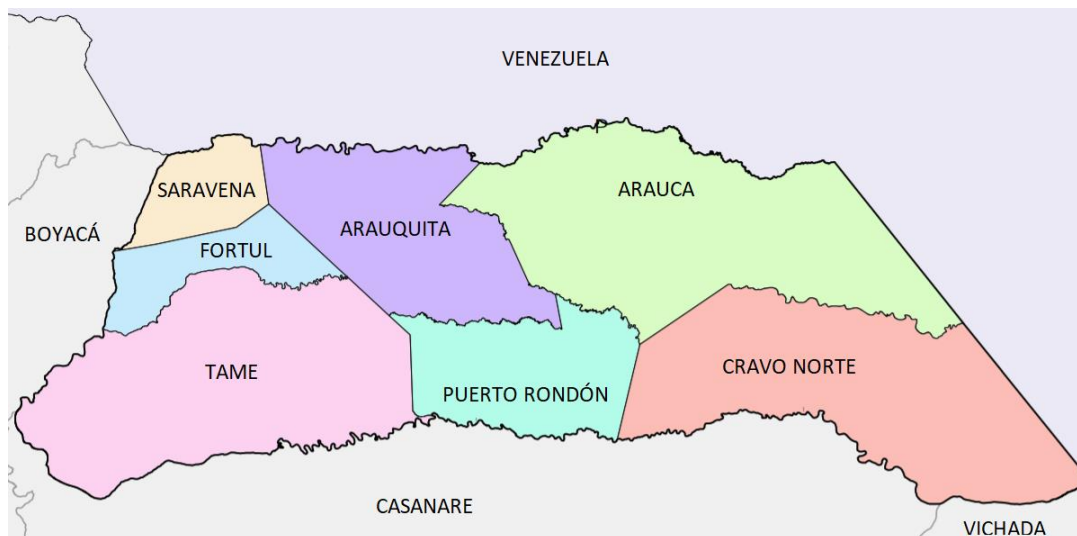


Ilustración 2. Mapa división político-administrativa de Arauca.

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2011.

3.2.2. Aspecto climatológico

El clima de Arauca se define como cálido-seco, presentando variaciones de días lluviosos. La temporada de lluvias se evidencia entre mayo y octubre con probabilidad de precipitaciones entre 18 y 21 días, mientras que la temporada seca se evidencia entre diciembre y marzo, con menor probabilidad de precipitación. En abril y noviembre, son considerados meses de transición. Por otro lado, la temperatura oscila entre 22 °C y 36 °C, con un promedio de 26,8 °C y además, durante el año presenta humedad relativa del aire entre 65 y 85%, con junio y julio siendo los meses de mayor humedad y el primer trimestre del año con menor humedad (IDEAM, 2014).

3.2.3. Hidrografía

El departamento cuenta con un sistema fluvial diverso, cuyo desagüe va en dirección occidente-oriental hacia el Orinoco (Ministerio de Transporte, 2008). Sus principales ríos son Casanare, Tame, Ele, Lipa, Capanaparo, Cravo y Arauca; teniendo en cuenta su extensión de 1.050 km y su ubicación que delimita la frontera con la República de Venezuela, el río Arauca se convierte en el río más importante del departamento (Gobernación de Arauca, 2015).

3.2.4. Fisiografía

De acuerdo con el diagnóstico del departamento según el Ministerio de Transporte, basado en los mapas de situación nutricional en Colombia 2010, cerca del 58% del territorio es susceptible a inundaciones y el 42% presenta vulnerabilidad ante sequías. De igual manera, el 19,5% del departamento cuenta con bosques naturales, 11,5%

corresponde a reservas forestales y más del 7% pertenece a parques nacionales naturales (Ministerio de Transporte, s.f).

3.2.5. Red vial

Una vez identificados las características generales, a continuación se presenta un resumen de las vías que conforman la infraestructura vial del departamento:

Red vial primaria

Inicialmente, en el Plan Vial Regional 2009-2018 de Arauca según información suministrada por la Secretaría de Infraestructura Física, la red vial nacional estaba estructurada de la siguiente manera:

Tabla 2. Red Vial Nacional del Departamento - 2009

MUNICIPIOS	TRAMO		LONGITUD (Km)	RED PAVIMENTADA (Km)			RED EN AFIRMADO (Km)		
	Desde	Hasta		Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
Tame, Fortul, Saravena	La Cabulla	Saravena	129,05	46	80,05	3			
Tame, Arauquita, Arauca	Tame	Corocoro	130,88	83,63	40,63	6,62			
Arauca	Corocoro	Arauca	44,22	24,3	7,67	8,25			2
Saravena	Bojaba	Saravena	20	20					
TOTAL RED PRIMARIA			324,15	173,93	128,35	17,87	0	0	2

Fuente: Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018.

De acuerdo con la **Tabla 2**, la mayoría de la red vial nacional que atraviesa el departamento se encontraba en buen estado; sin embargo, cerca del 45% de la red vial tenía un estado regular o malo. Ahora, en cuanto a la información presentada en el informe técnico de la Secretaría de Infraestructura Física en el año 2018, la red vial primaria se encuentra así:

Tabla 3. Red Vial Nacional del Departamento - 2018

MUNICIPIOS	TRAMO		LONGITUD (Km)	RED PAVIMENTADA (Km)			RED EN AFIRMADO (Km)		
	Desde	Hasta		Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
Tame, Fortul, Saravena	La Cabulla	Saravena	129	114	13	1	0,5		
Tame, Arauquita, Arauca	Tame	Corocoro	131	20	86	25			
Arauca	Corocoro	Arauca	44	10	19	15			
Saravena	Bojaba	Saravena	12	12					
TOTAL RED PRIMARIA			316	156	118	41	0,5	0	0

Fuente: Secretaría de Infraestructura Física, 2018. Informe Técnico – Gobernación de Arauca.

Al comparar las cifras del informe técnico del 2018 con las cifras del Plan Vial Departamental, se evidencia un aumento del estado malo de las vías primarias pavimentadas, pasando de 17,87 km a 41 km. Por otro lado, se observa una disminución

del 2% aproximadamente de la red vial en buen y regular estado y, además, hay una reducción de la longitud del tramo Bojaba-Saravena. En términos generales, la red vial primaria conserva un buen estado pero es notorio el aumento del mal estado de las vías de los tramos Tame-Corocoro y Corocoro-Arauca.

Red vial secundaria

A diferencia de la red vial primaria, la red vial departamental ha mostrado grandes diferencias en el estado de sus vías, especialmente en el tipo de vía (pavimentada, en afirmado o en tierra):

Tabla 4. Red Vial Departamental - 2009

MUNICIPIOS	TRAMO		LONGITUD (Km)	RED PAVIMENTADA (Km)			RED EN AFIRMADO (Km)			RED EN TIERRA (Km)		
	Desde	Hasta		Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
Tame	Tame	San Salvador	31,6	4,6			27					
Tame, Puerto Rondón, Cravo Norte	Tame	Cravo Norte	180,45	20,45			56			20		84
Saravena, Arauquita, Arauca	Saravena-Arauquita	Arauca (La Antioqueña)	141,89		139,89			2				
Arauca, Cravo Norte	Corocoro	Cravo Norte	103,76	1				102,76				
TOTAL RED SECUNDARIA			457,70	26,05	139,89	0	83	104,76	0	20	0	84

Fuente: Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018.

Según lo presentado en el Plan Vial Departamental de Arauca, cerca del 23% de la red vial secundaria estaba en tierra (la gran mayoría en mal estado), el 41% estaba en afirmado y el 36% estaba pavimentada. De este balance, gran parte de la red vial pavimentada y en afirmado estaba en estado regular, por lo que Arauca tenía un gran reto para mejorar las condiciones de estas vías. Al igual que en la red vial primaria, la Secretaría de Infraestructura Física publicó el estado de las vías en 2018:

Tabla 5. Red Vial Departamental - 2018

MUNICIPIOS	TRAMO		LONGITUD (Km)	RED PAVIMENTADA (Km)			RED EN AFIRMADO (Km)		
	Desde	Hasta		Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
Tame	Tame	San Salvador	32	32					
Tame, Puerto Rondón	Tame	Puerto Rondón	76	43			33		
Puerto Rondón, Cravo Norte	Puerto Rondón	Cravo Norte	105				6	99	
Saravena, Arauquita, Arauca	Saravena-Arauquita	Arauca (La Antioqueña)	136	20	81	35			
Arauca, Cravo Norte	Corocoro	Cravo Norte	102	17		1		84	
TOTAL RED SECUNDARIA			451	112	81	36	39	183	0

Fuente: Secretaría de Infraestructura Física, 2018. Informe Técnico – Gobernación de Arauca.

A partir de la **Tabla 5** se puede afirmar que hubo una gran mejoría en la red vial departamental, en cuanto a que no hay vías en tierra, sino que se distribuyen entre pavimentadas y en afirmado. Si bien es cierto que hubo un incremento de las vías en buen estado, aún la mayoría cuenta con un estado regular, sobre todo en los tramos Puerto Rondón-Cravo Norte y Saravena-La Antioqueña, y parte de la red vial pavimentada está en mal estado. De acuerdo con la investigación de la Universidad de los Llanos en conjunto con la Gobernación de Arauca, estas cifras muestran que las inversiones destinadas al mantenimiento no han cubierto la totalidad de las vías, teniendo en cuenta dos factores: el transporte de los materiales conlleva grandes costos debido a la topografía del departamento y las épocas de lluvia dificultan las labores de mantenimiento, construcción y transitabilidad (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019).

Red vial terciaria

Conforme al Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018, se estima que el departamento cuenta con 5.000 km de vías terciarias, de las cuales los municipios solo reportan 2.372,96 km (Ver **Tabla 6**) . Por otro lado, la Universidad de los Llanos y la Gobernación de Arauca indica que el 95% de la red terciaria tienen características de afirmado, terraplén o terreno natural, por lo que el tránsito sobre esas vías solo se puede garantizar en los meses poco lluviosos o secos (de noviembre a marzo); asimismo, el clima y el régimen de lluvias se convierten en una causa para que los municipios requieran mayor inversión pública para la dotación de maquinaria y materiales de construcción para el mejoramiento de sus vías (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019).

Tabla 6. Red vial terciaria de Arauca

MUNICIPIO	LONGITUD (Km)
Arauca	490,6
Arauquita	346,4
Cravo Norte	80,9
Fortul	143,48
Puerto Rondón	339,25
Saravena	358,17
Tame	614,16
TOTAL	2372,96

Fuente: Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018.

3.3. Metodologías

A nivel nacional se han desarrollado diferentes metodologías para la planificación y desarrollo de vías terciarias. La mayoría de esas metodologías las ha desarrollado el Departamento Nacional de Planeación – DNP, el cual es una entidad técnica del Gobierno Nacional enfocada principalmente en la coordinación, articulación y apoyo en la planeación del país con el fin de otorgar la información adecuada para la toma de decisiones en los ámbitos económicos, sociales y ambientales (Departamento Nacional de Planeación, 2019). Dentro de sus principales metodologías se encuentra el Plan Vial Regional – PVR y el Mejoramiento de vías terciarias – vías de tercer orden.

3.3.1. Plan Vial Regional

Es un programa cuyo principal objetivo es apoyar al Ministerio de Transporte para impulsar la gestión vial y del transporte de los departamentos a través del desarrollo de lineamientos económicos, técnicos y administrativos. A partir de este programa, los departamentos tienen la oportunidad de evaluar metodologías apropiadas de mejoramiento, rehabilitación y conservación de sus vías que den paso a la creación de proyectos sostenibles y a su vez, brindar condiciones adecuadas en temas de transitabilidad y conectividad (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Dentro de los principales ejes que considera el PVR, está la planificación vial cuyo fin es fortalecer la capacidad organizativa del territorio enmarcado en el contexto económico, social, cultural y/o turístico. La planificación vial evalúa diferentes enfoques, pero para efectos de la presente investigación, solo se tendrán en cuenta los que estén relacionados con la red vial departamental y municipal y el modo de transporte terrestre:

Tabla 7. Enfoques del Plan Vial Regional y sus criterios

ENFOQUE	CRITERIOS
Infraestructura de transporte	• Red departamental y red municipal. • Conectividad. • Volúmenes de carga y pasajeros movilizados en la red departamental y por modo de transporte en el año. • Proyectos de infraestructura de transporte programados o en ejecución en el departamento. • Tráfico de buses y carga nominal, y pasajeros que circulan por el tramo de la vía. • Relación costo del viaje y precio de los productos que circulan por cada vía
Organización físico-ambiental	• División política del departamento (municipios). • Zonas de riesgo a nivel municipal y ubicación de vías en las zonas de riesgo.

ENFOQUE	CRITERIOS
	- Áreas protegidas del departamento y ubicación de vías en las zonas protegidas - Crecimiento intercensal de la población a nivel departamental
Desarrollo económico y productivo	- Funciones y rol de los centros urbanos jerarquizados del departamento - Zonas turísticas y vías que conectan las zonas turísticas - Áreas de especialización productiva y diferenciadas por su nivel de dinamismo, calificación de áreas de desarrollo y post conflicto. - Histórico de inversiones en infraestructura y proyección de inversiones. - Ejes estratégicos: Nivel de dinamismo, conectividad e importancia del área de desarrollo. - Dotación
Priorización de tramos	- Indicadores económicos (4 puntos) - Carga transportada - Costos de transporte de carga - Calificación área de desarrollo - Articulación con centros turísticos - Indicadores sociales (3 puntos) - Índice de pobreza multidimensional normalizado - Población beneficiada - Dotación - Indicadores ejes estratégicos (2 puntos) - Indicadores eje estratégico - Calificación del eje
Planeación	- Plan carretero para mantener y mejorar la red vial del departamento con los recursos disponibles - Plan carretero con los recursos necesarios para mantener y mejorar la red vial del departamento - Plan fluvial - Caminos ancestrales

Fuente: Plan Vial Regional – Departamento Nacional de Planeación, 2018.

A partir de la **Tabla 7**, se puede afirmar que el PVR (o PVD para el caso de los departamentos) primero lleva a cabo la caracterización del departamento bajo diferentes enfoques para identificar lo que se ha hecho de la mejor manera y los aspectos a mejorar en la malla vial. Una vez se entienda cómo funciona el departamento y su situación actual, el PVR procede a identificar el(los) tramo(s) que será(n) objeto de mejoramiento o restauración a partir de unos criterios de priorización, dándole mayor valor a los aspectos económicos y sociales. Por último, indica el diseño e implementación de un plan de carreteras acorde con los recursos disponibles o necesarios en el departamento.

3.3.2. Mejoramiento de vías terciarias – vías de tercer orden

Dado el continuo esfuerzo del país para evaluar las condiciones y metodologías del desarrollo de vías terciarias, el DNP ha diseñado una metodología que permita

identificar los aspectos más importantes al momento de llevar a cabo ese tipo de construcciones. En resumen, esta metodología tiene en cuenta los siguientes criterios:

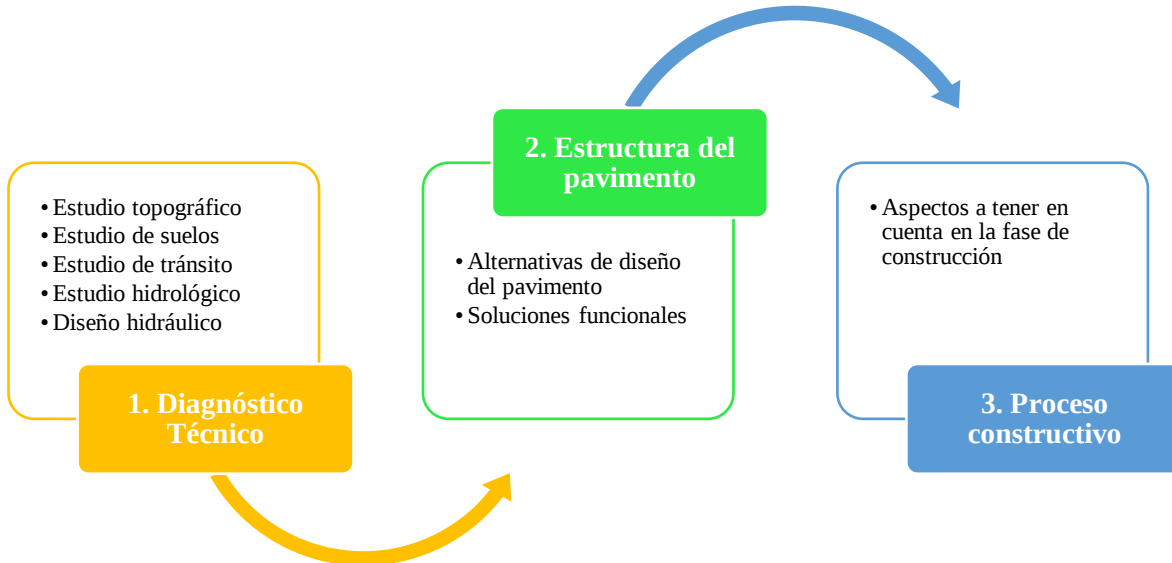


Ilustración 3. Metodología DNP - Mejoramiento de vías terciarias - vías de tercer orden.

Fuente: Elaboración propia con base en Metodología del DNP.

Diagnóstico técnico

La idea principal de esta metodología es mejorar las vías terciarias que ya existen, motivo por el cual su enfoque está basado en el análisis de las condiciones que están impidiendo que la vía no ofrezca un servicio de calidad para la conexión entre los municipios o zonas rurales. En ese orden de ideas, se debe llevar a cabo un diagnóstico técnico que debe incluir principalmente (Departamento Nacional de Planeación, 2018):

- Diagnóstico del sitio: Implica una visita en campo de un ingeniero civil o un experto en vías y transporte para que determine la problemática y su impacto en el sector.
- Estudio topográfico: Está relacionado con la identificación de coordenadas georreferenciadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC para el trazado inicial de la vía.
- Estudio de suelos: Con este estudio se determina la capacidad de soporte del suelo y su caracterización.
- Estudio de tránsito: Tiene que ver con la realización de aforos vehiculares en puntos específicos para establecer el volumen del tránsito en ambos sentidos.
- Diseño geométrico: Incluye el análisis de ingeniería para determinar la alineación horizontal y vertical, secciones transversales, planos y elementos de contención – taludes, entre otros.
- Estudio hidrológico: Corresponde al análisis de lluvias y caudales (si aplica), como variables de entrada para el diseño hidráulico.

- **Diseño hidráulico:** Es el diseño que le permitirá a la estructura tener un drenaje adecuado de acuerdo con el estudio hidrológico realizado previamente.
- **Gestión predial:** Para el diseño de la vía es importante revisar los linderos de los predios para evitar afectaciones en predios privados.
- **Manejo ambiental:** La construcción de la vía debe considerar todas las acciones que mitiguen el impacto ambiental, según los parámetros establecidos en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura, Subsector Vial del INVIAS (2011).

Estructura del pavimento

Una vez establecidas las condiciones del sitio, la metodología propone alternativas de diseño de la estructura del pavimento de acuerdo con dos tipos de intervención en 1 km de vía terciaria: lineales o puntuales. En el caso de la intervención lineal, se refiere a soluciones estructurales (estabilización con cemento, estabilización con materiales bituminosos o estabilización mecánica) o soluciones funcionales de transitabilidad (lechada asfáltica o Tratamiento Superficial Doble-TSD), mientras que la intervención puntual considera la estabilización de taludes u obras de drenaje, tales como muros de contención, alcantarillas o estructuras box culvert (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

En general, además de establecer criterios de mejoramiento de la subrasante, el DNP propone un total de 9 soluciones alternativas, las cuales se enuncian a continuación:

Tabla 8. Alternativas propuestas para estructura del pavimento.

ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN	ESPECIFICACIÓN INVIAS
Alternativa 1	Base estabilizada con cemento Lechada asfáltica	Base estabilizada con cemento artículo 341-07 lechada asfáltica artículo 433-13
Alternativa 2	Base estabilizada con cemento + Tratamiento superficial doble	Base estabilizada con cemento artículo 341-07 tratamiento superficial doble artículo 431-13
Alternativa 3	Base estabilizada con emulsión asfáltica + Lechada asfáltica	Base estabilizada con emulsión asfáltica artículo 340-13 lechada asfáltica artículo 433-13. Base estabilizada con mezcla asfáltica natural. (Especificación particular INVIAS Resolución 10099 del 27 de diciembre de 2017).
Alternativa 4	Base estabilizada con emulsión asfáltica + Tratamiento superficial doble	Base estabilizada con emulsión asfáltica artículo 340-13 tratamiento superficial doble artículo 431-13. Base estabilizada con una mezcla asfáltica natural. (Especificación particular INVIAS

ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN SOLUCIÓN	ESPECIFICACIÓN INVIAS
		Resolución 10099 del 27 de diciembre de 2017).
Alternativa 5	Base estabilizada mecánicamente + Lechada asfáltica	Base granular artículo 330-13 lechada asfáltica artículo 433-13
Alternativa 6	Base estabilizada mecánicamente + Tratamiento superficial doble	Base granular artículo 330-13 tratamiento superficial doble artículo 431-13
Alternativa 7	Vía existente + Lechada asfáltica	Lechada asfáltica artículo 433-13
Alternativa 8	Vía existente Tratamiento superficial doble	Tratamiento superficial doble artículo 431-13
Alternativa 9	Placa huella*	Guía de diseño de pavimentos con placa huella. (Resolución INVIAS 04401 del 17 de octubre de 2017).

*La placa huella se plantea como una alternativa de uso en tramos específicos donde se presentan sitios críticos o las condiciones topográficas del proyecto vial requieren la implementación de este tipo de medida, ya que esta alternativa garantiza transitabilidad para pendientes > 10%.

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 2018.

Proceso constructivo

El DNP ofrece un paso a paso del proceso constructivo básico para la vía terciaria. Sin embargo, cabe aclarar que el proceso constructivo debe estar ajustado a las necesidades de cada proyecto y es probable que se deban considerar actividades adicionales a las que se observan en la **Ilustración 4**.

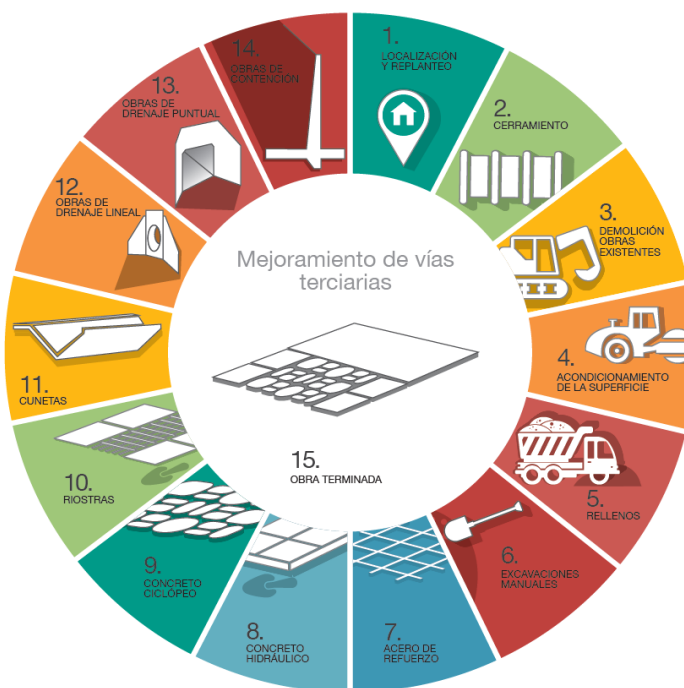


Ilustración 4. Proceso constructivo vías terciarias.

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 2018.

3.3.3. CONPES 3857

El proceso de construcción de vías terciarias no solo debe tener los criterios técnicos, económicos y ambientales, sino también debe tener una visualización global y determinación de la importancia del desarrollo de las vías para un sector determinado. Es así como el Documento 3857 del 25 de abril de 2016 del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES se convierte en una herramienta esencial para generar escenarios de análisis en torno a la priorización de los proyectos de vías de tercer orden.

En ese documento se establecen los lineamientos de política para la gestión de la red terciaria a través de una metodología que permita evaluar las características de la malla vial de un lugar específico para priorizar las intervenciones de construcción, teniendo en cuenta que los recursos con frecuencia son escasos y, además, que requiere ser eficiente para satisfacer necesidades sociales y contribuir al crecimiento económico de la zona (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

De acuerdo con el CONPES 3587, la falta de información actualizada y sistematizada se ha convertido en uno de los principales problemas para la toma de decisiones de los municipios, ya que se desconoce el estado de las vías, el tipo de intervención que requiere y el grado de urgencia con el que debe intervenir. De igual forma, el incumplimiento de lo que indican las Resoluciones 1860 de 2013 y 1067 de 2015, en los cuales los municipios deben aportar información de las vías a su cargo al Ministerio de Transporte, dificulta la labor de priorización de la red vial terciaria (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

Dado que la falta de información se ha convertido en un obstáculo para la identificación de las necesidades específicas de los municipios o regiones en el aspecto vial, el CONPES desarrolló una metodología para determinar la prioridad de ejecución de proyectos de construcción de vías terciarias, basado en un sistema de puntos que permita comparar los proyectos y además, que permita impulsar el crecimiento en todo sentido. Es así como determinó los criterios presentados en la **Tabla 9**.

Los encargados de evaluar esos criterios son las entidades territoriales con la supervisión del DNP. Por un lado, para considerar una vía terciaria de alta prioridad, debe obtener un puntaje mayor al percentil 67 dentro del municipio, mientras que una vía terciaria de baja prioridad sucede cuando obtiene un puntaje por debajo del percentil 33 dentro de la clasificación del municipio. Las demás vías que se encuentren entre los percentiles antes mencionados se considerarán de prioridad media (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

Tabla 9. Asignación de puntajes para la priorización de las vías terciarias de un municipio o región.

CRITERIOS			PARÁMETROS	PUNTAJE
Espacial (40 puntos)	Conectividad (30 puntos)	Vereda o vía terciaria (30 puntos)	-Centro poblado -Centro de acopio o punto de intercambio modal -Otra vereda o vía terciaria -Vía nacional -Secundaria -Otros	30 25 20 20 15 10
	Acceso (10 puntos)	Estado de las vías de acceso a la vía terciaria en análisis (10 puntos)	-Bueno -Regular -Malo	10 8 5
Económica (25 puntos)	Infraestructura y logística rural (5 puntos)	Áreas sembradas (cultivos lícitos) (5 puntos)	-Más de 20 ha a máximo 15 min de la vía -Entre 3 y 20 ha a máximo 15 min de la vía -Menos de 3 ha a máximo 15 min de la vía	5 3 2
	Cadenas productivas (20 puntos)	Conexión productos que son bienes finales o insumos de otros bienes finales priorizados en el marco de la política de desarrollo productivo (15 puntos)	-Priorizados en el marco de la política de desarrollo productivo -Priorizados por Ministerio de Comercio, Industria y Turismo como vías de acceso turístico -Priorizados por Ministerio de Minas y Energía como vías de desarrollo minero -No priorizados en el marco de la política de desarrollo productivo	5 5 5 0
		Áreas de agricultura familiar (Colombia Siembra) (5 puntos)	-Priorizado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -No priorizadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	5 0
Social (35 puntos)	Población (10 puntos)	Concentrada (5 puntos)	Más de 5 viviendas/km	10
		Dispersa (5 puntos)	Menos de 5 viviendas/km	6
	Acceso dotacional (10 puntos)	Conexión centros sociales o culturales		10
	Sustitución cultivos (15 puntos)	Promueve la sustitución de cultivos		15

Fuente: Dirección de Infraestructura y Energía Sostenible del DNP,2016.

3.3.4. Lineamientos para la infraestructura productiva de Arauca

La Universidad de los Llanos, en conjunto con la Gobernación de Arauca, desarrolló una propuesta de lineamientos para la infraestructura productiva del departamento de Arauca. Esta propuesta parte de la idea de que la infraestructura vial contribuye de forma significativa al desarrollo territorial siempre y cuando esté evolucionada y sea moderna con el fin de lograr tráfico fluido y eficiente tanto de bienes como de personas con el fin de impulsar el crecimiento económico (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019).

La propuesta se basa en 4 lineamientos fundamentales que debe considerar el departamento para tener mayor competitividad a nivel económico y social:

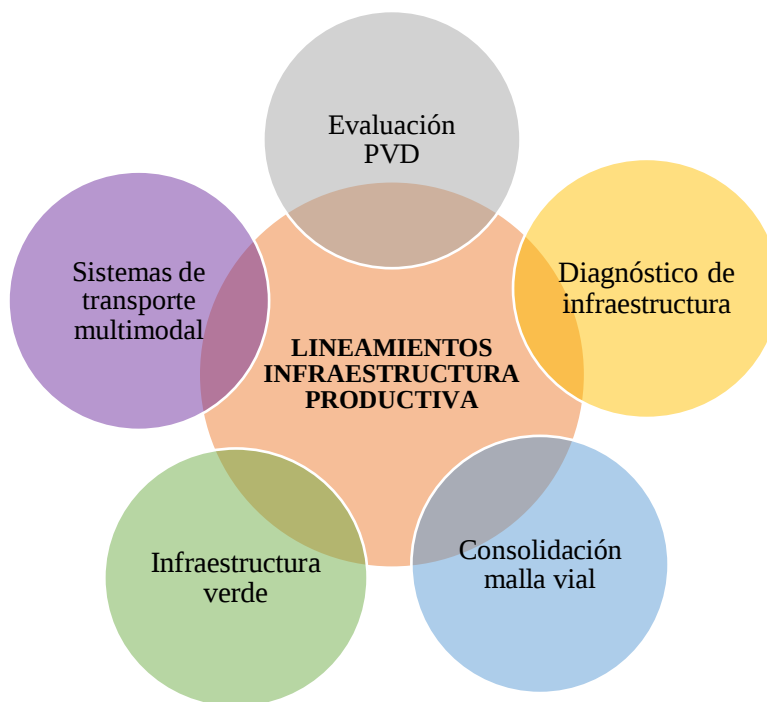


Ilustración 5. Lineamientos de infraestructura productiva del departamento de Arauca.

Evaluación del Plan Vial Regional

Dado que Arauca cuenta con un Plan Vial Departamental para el periodo 2009-2018, este debe ser incorporado dentro del desarrollo de las estrategias de gestión sobre la infraestructura vial del Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT, ya que este plan permite priorizar la inversión en cumplimiento con la resolución 1240 de 2013 “por la cual se adoptan los criterios técnicos, la matriz y la guía metodológica para la

categorización de las vías que conforman el sistema nacional de carreteras o red vial nacional y se dictan otras disposiciones”.

Diagnóstico actual de la infraestructura de transporte

Las estrategias que se desarrollen para la infraestructura de transporte deben estar alineadas con la política pública contemplada en el CONPES 3857 para la red vial carretera terciaria departamental. Como se pudo observar en la sección anterior, el CONPES 3857 permite optimizar los recursos disponibles, establece los criterios para acceder a la financiación con recursos del Presupuesto General de la Nación (PGN) y del Sistema General de Regalías (SGR), establece los aspectos ambientales más importantes en el desarrollo de proyectos viales e promueve la generación de inventarios para facilitar el proceso de priorización y toma de decisiones (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

Consolidación de la malla vial departamental

Este lineamiento está enfocado en la búsqueda de oportunidades para incentivar la conectividad e integración de los centros de producción agropecuaria y minera con los centros de transformación y comercialización en el interior del departamento y hacia centros nacionales e internacionales. Estas oportunidades están alineadas con el PVD de Arauca, el cual prioriza el mantenimiento de la infraestructura vial que estén relacionados con los ejes estratégicos de integración de las zonas de desarrollo del departamento, los cuales son: la ganadería y los sectores agropecuarios y mineros (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019).

De acuerdo con la Secretaría de Infraestructura Física y la investigación de la Unidad de los Llanos, los ejes estratégicos están distribuidos en el departamento así:

Tabla 10. Ejes viales estratégicos del departamento de Arauca

EJE ESTRATÉGICO	LONGITUD (Km)	TRAMOS DEL EJE VIAL			CONECTIVIDAD		MUNICIPIOS	CRITERIO DE PRIORIZACIÓN	PRINCIPALES PRODUCTOS	POBLACIÓN BENEFICIADA
		Tramo	Longitud (Km)	Categoría	Categoría Red Vial	Longitud (Km)				
Eje Ganadero	89,3	Matapalito-Caracol-Puerto Colombia	57,7	Terciaria	Terciaria	145	Arauca	Ganadería	Vacuno	75.557
		Tame-San Salvador	31,6	Secundaria	Nacional	173,72	Tame	Ganadería y agricultura	Vacuno, arroz, plátano y cacao	45.576
Eje Agropecuario y Minero	134,43	Tumacay-Pueblo Nuevo	45,44	Terciaria	Terciaria	62,5	Araucuita	Ganadería y minería	Vacuno y petróleo	36.745
		Fortul-Cruce Vía 6605 (La Esmeralda)	27,85	Terciaria	Secundaria	141,89	Saravena	Ganadería y agricultura	Vacuno, arroz, plátano y cacao	3.661
		Cruce Ruta 6606 (Panama de Arauca)-Cruce Fortul-La Esmeralda	61,14	Terciaria	Nacional	260,38	Fortul			3.692
							Tame			45.576

Como se observa en la **Tabla 10**, la mayoría de los tramos viales que deben ser priorizados son vías terciarias. Es por eso que debe haber un gran enfoque en el mejoramiento y mantenimiento de ese tipo de vías con el fin de impulsar el desarrollo, integración y bienestar del sector rural (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019).

Implementación de sistemas de Infraestructura Verde

El objetivo principal de este lineamiento es establecer las estrategias a nivel ambiental, una vez se tenga el inventario vial, a partir de estudios técnicos y científicos que permitan generar diseños y especificaciones de paso de fauna y a partir del uso de materiales con bajo impacto ambiental, representados en ganancias significativas para el departamento (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019).

Sistemas de transporte multimodal

A pesar de que en los últimos años Colombia ha implementado sistemas de transporte intermodal y multimodal, en Arauca no se han desarrollado sistemas de este tipo. Teniendo en cuenta que el transporte fluvial permite la comunicación interna de zonas alejadas con potencial productivo, el desarrollo de modelos eficientes permitiría una mejor integración del mercado de bienes y servicios para la población rural (Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca, 2019). La red de infraestructura además de generar productividad y competitividad a partir de la construcción de vías debe generar inclusión bajo un pensamiento estratégico de integración de todos los sistemas de transporte existentes en el departamento.

4. METODOLOGÍA

A partir de las metodologías existentes para el mejoramiento de las vías terciarias, las condiciones para llevar a cabo las licitaciones públicas y el contexto actual de la infraestructura, a continuación se presenta un resumen a grandes rasgos de todos los aspectos considerados para la planificación, control y aseguramiento de la calidad de la construcción de vías terciarias en el departamento de Arauca:

4.1. Preliminares

Teniendo en cuenta que el plazo de realización del PVD de Arauca está programado hasta el 2018, se debe llevar a cabo una nueva evaluación de los enfoques que conforman los planes viales, de acuerdo con lo estipulado por el DNP. Estos enfoques están relacionados con la realización de inventarios y priorización de los tramos viales. Dado el alcance de la investigación, este será un capítulo adicional que generará oportunidades a futuro para la estructuración de base de datos de la red vial terciaria de Arauca. Para realizar el inventario y priorización, se implementarán unos formatos muy útiles desarrollados por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID.

4.2. Estructura base de la investigación

El instructivo está estructurado por 4 capítulos importantes:

- Etapa precontractual
Esta etapa estará conformada por todos los procesos, documentación o trámites que se deben llevar a cabo para poder participar en licitaciones. Estos aspectos fueron identificados a partir de la revisión de diferentes pliegos de condiciones de contratos de construcción y/o mejoramiento de tramos de vías terciarias en Arauca publicados en el SECOP, filtrados bajo licitación pública. Estos aspectos se clasificaron principalmente en requerimientos jurídicos, técnicos y económicos. Adicionalmente, a raíz de la búsqueda en las diferentes licitaciones, se plantea un formato que permita mayor entendimiento del por qué es necesario llevar a cabo el proyecto mediante la descripción de los antecedentes de la zona y la justificación de la obra.
- Etapa contractual
Para la definición de los criterios clave en esta etapa, se tuvo en cuenta la experiencia personal ajustados a proyectos de vías terciarias y la documentación establecidos en proyectos publicados en el SECOP. De igual manera, se contó con asesoría de personal que ejerce en el ámbito jurídico de tal forma que la definición de la etapa contractual fuera lo más acorde posible a la realidad de los proyectos actuales.

- Matriz de riesgos

Dado que el proyecto cuenta con diferentes etapas, se establece una matriz de riesgos basada en los criterios publicados en diferentes licitaciones de proyectos en el departamento y adicionalmente se proponen riesgos que no están señalados en los proyectos que pueden ser de gran utilidad para la planificación de la construcción de vías terciarias.

La matriz de riesgos estará definida por 3 parámetros (nivel de impacto, frecuencia y detección) clasificados en diferentes niveles o puntajes, como se muestra en la **Tabla 11:**

Tabla 11. Parámetros de la matriz de riesgos

	NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN	
	Puntaje	Descripción	Puntaje	Descripción	Puntaje	Descripción
MUY BAJO	1	No tiene repercusión en el proyecto	1	Muy raro que suceda	5	No hay forma de identificar el riesgo fácilmente
BAJO	2	Repercusiones mínimas en el proyecto	2	Sucede pocas veces	4	Pocas veces se puede identificar el riesgo
MODERADO	3	Hay repercusiones según la situación	3	Sucede de vez en cuando	3	La mayoría de las veces se puede identificar el riesgo
ALTO	4	Gran probabilidad de repercusiones en el proyecto	4	Muy probable que suceda	2	Es fácil identificar el riesgo
MUY ALTO	5	Repercusiones de gran magnitud en el proyecto	5	Siempre sucede	1	El riesgo se puede identificar instantáneamente

El parámetro de nivel de impacto se refiere a las repercusiones que llega a tener el riesgo dado el caso que suceda; la frecuencia tiene que ver con que la recurrencia del riesgo en proyectos del mismo tipo y de objetivos similares; por último, la detección está relacionada con la capacidad de identificación temprana o tardía del riesgo durante todo el proyecto, desde la etapa contractual hasta su finalización.

- Etapas de ejecución

Para esta etapa, se plantean los aspectos claves al momento de la ejecución en obra de acuerdo con la experiencia personal. En esta sección se definen los documentos mínimos para documentar el avance de obra y se proponen las actividades mínimas que se deben llevar a cabo en campo.

5. RESULTADOS

Teniendo en cuenta la necesidad de mejorar la manera de gestión de las vías terciarias en Arauca, a continuación se presenta el diseño del instructivo para la planificación, control y aseguramiento de la calidad para construir vías terciarias en el departamento, cuya estructura se presenta a continuación:

5.1. Preliminares

Antes de concebir cualquier proyecto de infraestructura vial, es fundamental hacer uso de las herramientas que existen actualmente para establecer una priorización de las vías terciarias que conforman los diferentes municipios de Arauca, basado en su estado actual y su importancia en diferentes ámbitos. Dado el alcance del presente del instructivo, esta sección es opcional; sin embargo, es altamente recomendable identificar aquellas vías que requieren una pronta intervención y que tengan mayor impacto en el desarrollo de los municipios, teniendo en cuenta que se debe actualizar el PVD de Arauca y que es una gran oportunidad para implementar un inventario acorde a las condiciones actuales.

Una de esas herramientas para llevar a cabo el inventario y priorización de las vías ha sido desarrollada por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID la cual ha generado dos formatos específicos muy útiles al momento de identificar las circunstancias en las que se encuentran las vías terciarias. Cabe aclarar que estos formatos son una recomendación y que pueden presentar variaciones según sea el caso de estudio.

5.1.1. Descripción general

Tanto el formato de inventario como de priorización solicita cierta información según la siguiente descripción:

Tabla 12. Descripción de criterios aplicables para inventario y priorización vial

FORMATO PARA INVENTARIO Y PRIORIZACIÓN	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se van a diligenciar los formatos para revisión de inventario/priorización.
Departamento	Dado el alcance de los proyectos a realizar, siempre corresponderá a Arauca.
Municipio	Se deberá colocar uno de los siete municipios que conforman el departamento de Arauca: Arauca, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena o Tame.

FORMATO PARA INVENTARIO Y PRIORIZACIÓN	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Origen-Destino	Se debe consignar el nombre del sitio de origen de la vía y el nombre de destino.
Código	Tanto para el sitio de origen como para el de destino hay que asignarle un código según corresponda: vía primaria (VP), vía secundaria (VS), vía terciaria (VT), cabecera municipal (CM), vereda (VR), corregimiento (CR), vía férrea (VF), puerto fluvial (PF), puerto marítimo (PM), aeropuerto (AP), infraestructura productiva (IP), infraestructura social (IS), infraestructura educativa (IE) o punto de terreno no definido (ND).
Número consecutivo	En la medida que se va levantando información, se debe asignar un número entero para identificar el tramo que se está evaluando. Se inicia con el número 1, es decir, el punto de origen de la vía terciaria y el último número corresponderá al punto de destino de la vía.
Altura	Se refiere a la altura en metros sobre el nivel del mar del tramo que se está estudiando
Coordenadas GPS	Para cada punto o tramo se debe colocar la coordenada Norte y Este descrito en el GPS.
Estado	Según la estructura que se esté evaluando, se debe identificar su estado según los siguientes criterios: -Bueno: Cuando no hay un daño visible y la estructura es funcional. -Regular: Cuando hay daño visible pero la estructura aún es funcional. -Malo: cuando hay daños graves que interfieren considerablemente con su funcionalidad.

Fuente: Basado y adaptado según metodología de la USAID, 2016.

5.1.2. Formato para inventarios

Este formato aplica bajo dos escenarios:

- Si no se han priorizado las vías y simplemente se está realizando una recolección de datos general para apoyar a la construcción de un sistema unificado de inventario vial de tercer orden.
- Si está aplicando a un proceso de licitación. En ese caso, ya se tiene identificado cuál es el tramo objeto de intervención, por lo que se procedería a consignar la información de la vía al final del proceso de intervención.

En cualquiera de los dos escenarios, se recomienda hacer una actualización de la información como mínimo cada 5 años con el fin de tener control del estado de la vía. El formato para inventarios viales se puede observar en el **Anexo 1**. En cuanto a los criterios de este formato, a continuación se presenta la descripción de cada uno de ellos:

Tabla 13. Descripción de criterios específicos para inventario vial

FORMATO PARA INVENTARIO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Ancho de la calzada	Se debe medir el ancho de la calzada en metros. Cuando haya cambios en el ancho de hasta 1 kilómetro, se deberá registrar como un punto o tramo adicional, con el fin de poder identificar fácilmente el cambio del ancho de la calzada.
Tipo de terreno	Según el punto o tramo evaluado, se debe identificar el tipo de terreno según lo estipulado por el BID: -Plano: Pendiente transversal $\leq 5\%$ y pendiente longitudinal $\geq 3\%$. -Ondulado: Pendiente transversal entre el 5% y 12% y pendiente longitudinal entre el 3% y 6%. -Montañoso: Pendiente transversal entre el 12% y 40% y pendiente longitudinal entre el 6% y 8%. -Escarpado: Pendiente transversal $> 40\%$ y pendiente longitudinal $> 8\%$.
Tipo de superficie	Si se identifican varios tipos de superficie a lo largo de la vía, se debe consignar la información del punto donde inicia y el punto donde terminar el tramo con el tipo de superficie en específico. Dentro de los principales tipos de superficie, se encuentran: tierra, afirmado, placa-huella, adoquín, pavimento rígido, pavimento flexible y otro. Si se encuentra otro tipo de superficie, se debe hacer la respectiva descripción.
Estructuras	Para cada punto o tramo donde se encuentre algún tipo de estructura, se debe registrar la información según los siguientes criterios: -Alcantarilla: De encontrarse alcantarillas, se debe identificar el número de líneas de tubería y el diámetro menor de las tuberías encontradas. -Box Culvert: De encontrarse box culvert, se deben identificar las dimensiones transversales de la estructura. -Muro de contención: De encontrarse muros de contención, se debe identificar su ubicación (si está a la derecha o a la izquierda del eje), la altura promedio, el tipo de material y su longitud. -Puente: De encontrarse puentes, se debe identificar la longitud total, el número de luces y el material. -Cuneta: De encontrarse cunetas, se debe identificar su ubicación (si está a la derecha o a la izquierda del eje en el sentido del desplazamiento), el material y su longitud. -Sitio crítico: De encontrarse tramos de vía donde haya restricción parcial o total de movilidad, se debe registrar junto con el tipo de inconveniente según sea el caso.

Fuente: Basado y adaptado de la metodología de la USAID, 2016.

5.1.3. Formato para priorización vial

Este formato aplica bajo dos escenarios:

- Si el municipio o proponentes de proyectos requieren identificar las vías con mayor prioridad de intervención para tenerlo en cuenta en el próximo PVD de Arauca.



- Para llevar a cabo una preselección de las vías terciarias con mayor necesidad de intervención y, posteriormente, presentarlo al Departamento Nacional de Planeación para su aprobación de ejecución teniendo en cuenta los criterios espaciales, económicos y sociales descritos en el CONPES 3857:
 - ❖ Técnicos: Estado de la superficie de rodadura y el estado de la vía en general.
 - ❖ Espaciales: Conectividad de destino y el acceso a la vía terciaria que se va a intervenir.
 - ❖ Económicos: Generación de mayor productividad en la zona y por último, en la región.
 - ❖ Sociales: Medición de población beneficiada por la obra por km.

En cuanto a la priorización, es recomendable hacer una actualización de la lista de prioridades de las vías terciarias como mínimo cada 8-10 años, ya que las condiciones de importancia pueden variar con el transcurso del tiempo. El formato para priorización vial se encuentra en el **Anexo 2**. En cuanto a los criterios de este formato, a continuación se presenta la descripción de cada uno de ellos:

Tabla 14. Descripción de criterios específicos para priorización vial

FORMATO PARA PRIORIZACIÓN	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Sitios importantes	Para cada punto o tramo, se debe identificar la existencia de un sitio importante según las convenciones establecidas en el formato.
Volumen de vehículos	Idealmente se debe realizar una medición técnica para identificar el volumen real de vehículos que pasan por el tramo. Sin embargo, en este ítem también se puede hacer una medición perceptiva del volumen de vehículos, en el cual se deberá anotar el promedio de vehículos en movimiento en una hora, por un periodo de 4 a 5 horas. Una vez tomados los datos, se debe tener en cuenta lo siguiente: -Si se obtiene un valor menor a 4 veh/hora, se clasificará el tráfico como inferior a 50 veh/día. -Si se obtiene un valor entre 4 y 8 veh/hora, se clasificará el tráfico entre 50 y 100 veh/día. -Si se obtiene un valor mayor a 8 veh/hora, se clasificará el tráfico como mayor a 100 veh/día.
Población	Para cada punto o tramo, se debe identificar condiciones homogéneas de población según las convenciones establecidas en el formato.
Área sembrada	Se debe identificar si el punto o tramo y su zona de influencia cuenta con áreas de explotación agrícola y su respectiva extensión clasificada en: mayor a 20 Ha, entre 20 y 3 Ha y menor a 3 Ha.



FORMATO PARA PRIORIZACIÓN	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Cercanía a plantas de beneficio	Se debe identificar la existencia de plantas de beneficio, extractoras o transformadoras de productos en la región. De existir esas plantas, se debe tener en cuenta que deben estar como máximo a 30 minutos de desplazamiento.
Cadena productiva	Se debe verificar si cerca a la vía hay diferentes actividades económicas, tal como aparecen descritas en el formato. Esa información se puede corroborar con habitantes de la zona o entes especializados en el tema.

Fuente: Basado y adaptado de la metodología de la USAID, 2016.

5.2. Etapa precontractual

5.2.1. Descripción general del proyecto

Una vez seleccionado el proyecto, se debe iniciar con la información básica del proyecto que se va a realizar que incluye, como mínimo, los siguientes aspectos (Ver **Anexo 3**):

Tabla 15. Descripción general del proyecto

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Fecha	Corresponde a la fecha en la que se presentará el proyecto de intervención o mantenimiento de vías terciarias.
Logo	Se deberá colocar el logo de la persona natural o jurídica que estará a cargo del proyecto.
Nombre del proyecto	Corresponde al nombre con el que será reconocida la obra a lo largo del proyecto.
Duración	Corresponde al tiempo de ejecución de la obra en meses a partir de la aceptación del proyecto.
Departamento	Dado el alcance de los proyectos a realizar, siempre corresponderá a Arauca.
Municipio	Dependiendo donde se vaya a llevar a cabo la obra, se deberá colocar uno de los siete municipios que conforman el departamento de Arauca: Arauca, Arauquita, Cravo Norte, Fortul, Puerto Rondón, Saravena o Tame.
Tramo	Una vez identificado el municipio, se debe especificar el tramo objeto de intervención o mantenimiento.



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Antecedentes	Con el fin de identificar el motivo por el cual se va a realizar la obra, es importante presentar la descripción del contexto actual del tramo, especificando las principales problemáticas de la vía, el impacto económico y social. Por otro lado, se debe describir la importancia del proyecto para la zona.
Justificación	Se debe presentar cuáles son los objetivos o alcance del proyecto y una descripción general de las actividades que se llevarán a cabo en la obra.

5.2.2. Requerimientos

Es fundamental conocer los criterios que tienen en cuenta al momento de la contratación (o de licitación pública) y así identificar los aspectos más relevantes cuando se esté en la etapa de ejecución del proyecto.

Requerimientos jurídicos

En primer lugar, para asegurar el cumplimiento de los diferentes participantes antes, durante y después de la obra, es fundamental presentar la documentación exigida en la licitación con el fin de garantizar la legitimidad del proponente y realización del proyecto. Dentro de los requerimientos jurídicos, se encuentran:

Tabla 16. Requerimientos jurídicos en licitaciones públicas de vías terciarias

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Índice	Se debe contar con un índice que relacione toda la documentación que hace parte de la propuesta del proyecto. Adicionalmente, los documentos deben estar foliados de manera consecutiva de tal manera que facilite su manejo e identificación.
Carta de presentación de la propuesta	Si se está de acuerdo y se tiene conocimiento de todos los documentos de la Licitación Pública, debe presentar una carta debidamente firmada por el proponente (de ser persona natural) o por el representante legal (de ser persona jurídica).
Certificado de existencia y representación legal	Si uno o la mayoría de los participantes son personas jurídicas, es necesario tener el certificado de existencia y representación legal de cada uno de ellos emitido por la Cámara de Comercio, con una vigencia no mayor a 30 días calendario.
Abono de la propuesta	Dado el caso que el proponente sea una persona jurídica o no sea un profesional de las áreas requeridas para llevar a cabo el proyecto, se debe presentar la propuesta abonada por un Ingeniero Civil debidamente matriculado junto con la copia legible de la matrícula profesional y certificado de vigencia.
Fotocopia de la cédula de ciudadanía	De ser persona natural, se debe contar con la copia de la cédula de ciudadanía. Para las personas jurídicas, sería la copia de la cédula de ciudadanía del representante legal.



Diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la calidad de la construcción de vías terciarias aplicado al departamento de Arauca – Colombia

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil
Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS)
Universidad Militar Nueva Granada

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Acta de autorización de la junta de socios o asamblea de accionistas	Si en el certificado de existencia y representación legal se indica ciertas limitaciones en las facultades del representante legal, el proponente debe presentar copia del acta en donde se autoriza al representante legal para firmar la propuesta y celebrar el contrato respectivo.
Documento de conformación del Consorcio o Unión Temporal si es la condición del oferente	Los proponentes deben aportar del documento en el cual se acredite la conformación del Consorcio o Unión Temporal. En ese documento se debe indicar los términos y extensión de su participación en la propuesta y en la ejecución del contrato. Por otro lado, los miembros del Consorcio o de la Unión Temporal deben designar una persona que los represente para todos los efectos y además, deben señalar las reglas básicas que regulen las relaciones entre ellos y su responsabilidad.
RUP	El Registro Único de Proponentes será necesario cuando se trate de celebraciones de contratos con entidades del Estado, el cual es emitido por la Cámara de Comercio con una vigencia no mayor a 30 días calendario.
RUT	Se debe contar con el Registro Único Tributario expedido por la DIAN en el cual se identifique claramente el NIT.
Garantía de seriedad del ofrecimiento	De acuerdo con el Decreto 1082 de 2015, “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Planeación Nacional”, el oferente debe otorgar a favor del municipio una garantía del diez por ciento (10%) del presupuesto oficial dado el caso de incumplimiento de ofrecimiento, con una vigencia de 3 meses contados a partir de la fecha y hora de cierre del proceso.
Certificado de aportes parafiscales y seguridad social	Es importante que el proponente se encuentre a paz y salvo en el pago de aportes a los sistemas de salud, pensión, riesgos profesionales y Caja de Compensación Familiar, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Servicio Nacional de Aprendizaje, de conformidad con la Ley.
Documentos opcionales	No son obligatorios en la presentación de la documentación; sin embargo, sí son tenidos en cuenta al momento de licitar. Dentro de esos documentos opcionales, se encuentra el certificado de antecedentes disciplinarios emitido por la Procuraduría General de la Nación, el certificado de antecedentes fiscales emitido por la Contraloría General de la República o el certificado de antecedentes judiciales.
Régimen de inhabilidades e incompatibilidades	Dado el caso que los participantes estén relacionado con causales de inhabilidades e incompatibilidades que les impidan celebrar contratos con entidades públicas, no podrán presentar propuestas.
Compromiso anticorrupción	Se debe diligenciar y firmar un formato en el que haya un compromiso de no incurrir en actividades de corrupción y garantizar transparencia en todo el proceso.
Experiencia del proponente	Se debe acreditar experiencia de acuerdo con lo solicitado en el pliego de condiciones según el proyecto que se vaya a realizar.
Capacidad financiera	Se lleva a cabo verificación de la capacidad financiera del proponente a través de los siguientes indicadores: capital de trabajo, liquidez, nivel de endeudamiento, cobertura de intereses y patrimonio.

Basado en procesos de licitación para proyectos de vías terciarias en Arauca.

Requerimientos técnicos

En cuanto a las condiciones técnicas para la licitación, se debe contar con personal profesional calificado mínimo para llevar a cabo la construcción de la vía. Dentro de las exigencias de los profesionales, se encuentra:

Tabla 17. Requerimientos técnicos en licitaciones públicas de vías terciarias

CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA	TIEMPO DE DEDICACIÓN
Director	Ingeniero Civil, Especialista en Vías y Especialista en Administración de la Construcción	Mínimo veinte (20) años de graduado en pregrado a partir de la expedición de la tarjeta profesional	Experiencia específica de diez (10) años, en actividades: En empresa privada: Como Director y/o contratista de obra o interventoría de proyectos de construcción y/o adecuación y/o conformación y/o mejoramiento y/o mantenimiento y/o rehabilitación y/o conservación de vías. y/o En empresa oficial: Como coordinador, supervisor, director, sub director, jefe de división, jefe sección, jefe de grupo, ingeniero de conservación, profesional especializado o contratista de obra e interventoría en el que se haya desempeñado en actividades relacionadas con construcción y/o adecuación y/o conformación y/o mejoramiento y/o mantenimiento y/o rehabilitación y/o conservación de vías debidamente certificada.	50%
Residente	Ingeniero Civil, Especialista en Vías	Mínimo diez (10) años de graduado en pregrado a partir de la expedición de la tarjeta profesional	Experiencia específica de cinco (5) años, en actividades: En empresa privada: Como Residente y/o administrador vial y/o contratista de obra o interventoría de proyectos de construcción y/o adecuación y/o conformación y/o mejoramiento y/o mantenimiento y/o rehabilitación y/o conservación de vías. y/o En empresa oficial: Como residente, coordinador, interventor, supervisor, director, sub director, jefe de división, jefe sección, jefe de grupo, ingeniero de conservación, profesional especializado, administrador vial o contratista de obra e interventoría en el que se haya desempeñado en actividades relacionadas con construcción y/o adecuación y/o	100%

CARGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA GENERAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA	TIEMPO DE DEDICACIÓN
			conformación y/o mejoramiento y/o mantenimiento y/o rehabilitación y/o conservación de vías debidamente certificada.	

Fuente: Pliego condiciones Licitación Pública No. LP-SVNA-SPIM-057-2017.

Para acreditar la experiencia de los profesionales, esta debe ser expedida por los contratantes donde se señale el objeto del contrato o modalidad de vinculación laboral, la fecha de inicio y terminación del contrato o vinculación laboral y por último, el nombre, dirección y teléfono del contratante (dado el caso que sea empresa privada o persona natural).

Adicional a la certificación del contratante, los profesionales deben proporcionar los siguientes documentos:

- Hoja de vida.
- Copia del acta de grado o diploma del título profesional.
- Copia del acta de grado o diploma de posgrado (de ser requerido).
- Copia del documento de homologación de los títulos obtenidos en el exterior, de conformidad con las disposiciones legales vigentes.
- Copia de la tarjeta profesional.
- Certificado vigente de la tarjeta profesional.
- Cédula de ciudadanía.

Cabe destacar que los profesionales antes mencionados hacen parte de los requerimientos mínimos en los pliegos de condiciones de las licitaciones; sin embargo, esto puede variar según el tipo de proyecto que se esté licitando.

Requerimientos económicos

El pliego de condiciones establece un presupuesto para llevar a cabo la obra. Los proponentes deben presentar una oferta económica que se ajuste a ese presupuesto pero una vez presentado, no hay lugar a modificaciones. El presupuesto debe estar especificado por capítulos junto con su respectivo análisis de precios unitarios APU (Ver **Anexo 4**).

Además de los criterios propuestos en el pliego de condiciones para la evaluación económica de la oferta, se deben tener en cuenta los costos asociados a impuestos, transporte, costos adicionales y a las garantías exigidas para cubrir los riesgos vinculados a la seriedad de la oferta y el cumplimiento del contrato (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2013).

5.3. Etapa contractual

Esta etapa va desde la suscripción del contrato hasta la entrega final del proyecto con la respectiva liquidación del contrato. A continuación se presentan los aspectos más importantes al momento de suscribir el contrato:

Tabla 18. Aspectos relevantes de la etapa contractual

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
Información de los suscritos	Se refiere a los datos de las partes, es decir, del contratante y del contratista, los cuales deben incluir tipo y número de identificación, dirección, teléfono y correo electrónico.
Consideraciones y Antecedentes	En esta sección se deben incluir los motivos determinantes que han inducido a las partes a contratar.
Cláusulas mínimas	• Objeto del contrato. • Conocimiento de las condiciones determinantes en la ejecución del contrato: En esta sección se declara que se conocen las especificaciones técnicas y recomendaciones antes de iniciar las actividades de obra. • Obligaciones principales del contratista. • Obligaciones principales del contratante. • Plazo del contrato. • Forma de pago. • Supervisión y/o Interventoría del contrato con las obligaciones: En esta sección se describen las principales funciones y atribuciones de la interventoría, quien realizará la supervisión técnica, administrativa y contable de los trabajos y el desarrollo del contrato. • Definición de comités de obra: Por lo general se definen comités en el campamento de la obra, conformado por los representantes autorizados (principal y/o suplente) por escrito de cada una de las partes. En esta sección se define también la periodicidad de los comités. • Suspensión de las obras: Se definen las condiciones y/o el manejo de las actividades cuando se suspenda la obra por causas de fuerza mayor. • Suspensión o terminación del contrato: Se definen las condiciones y/o el manejo de las actividades cuando se suspenda o termine el contrato antes del plazo establecido del contrato por causas de fuerza mayor. • Sanciones: Se refiere a las multas por incumplimiento y caducidad cuando aplique. • Indemnidad: Cláusula que permite mantener al contratante libre de toda reclamación originada por las actuaciones del contratista que hayan generado daños a terceros. Esta cláusula depende del nivel de riesgo del contrato. • Entrega final de la obra: En esta sección se obliga al contratista a realizar actas de entrega final según las condiciones iniciales del contrato. • Cláusulas excepcionales cuando aplique. • Garantías. • Liquidación del contrato: Una vez finalizada la obra, se debe hacer entrega del paz y salvo del pago del personal de la obra con sus respectivos aportes y del paz y salvo con los subcontratistas y proveedores. La liquidación del contrato se debe hacer una vez se haga entrega definitiva de la obra a satisfacción del contratante.
Firma de las partes	Una vez acordado y ajustado el contrato, las partes firman el contrato para dar inicio a la obra.

5.4. Matriz de riesgos

La matriz de riesgo siempre será una excelente herramienta para identificar oportunamente posibles riesgos que se puedan presentar a lo largo del proyecto y así poder establecer estrategias que permitan mitigarlos. En esta sección se presentan los principales riesgos que se deben tener en cuenta en los proyectos de vías terciarias, se plantean sus efectos y las posibles soluciones, como se puede observar en el **Anexo 5**. Cabe resaltar que estos riesgos son de carácter general y que podrán presentar modificaciones según las condiciones contractuales el tipo de proyecto a realizar.

5.5. Etapa de ejecución

Durante la etapa de ejecución, se debe llevar a cabo el seguimiento de cada una de las actividades definidas en la etapa contractual. Ese seguimiento incluye comités de obra semanales, actas con los hitos más importantes de la obra y un cronograma de actividades.

5.5.1. Actas

Durante la etapa de ejecución se deben registrar los hitos más importantes de la obra a través de actas que certifiquen el cumplimiento de las condiciones contractuales. Para los formatos de actas de inicio, suspensión y prórroga, se tomaron como base las actas de una licitación de una obra de vías terciarias en un municipio de Arauca.

Inicio

Corresponde al acta en la cual se da inicio oficialmente la obra. A partir de la fecha en que se firma esta acta, empieza a correr el plazo estipulado en el contrato. Para esta acta, se recomienda el formato presentado en el **Anexo 7**.

Suspensión

Dada la situación en que se deba suspender el contrato por causas de fuerza mayor o temas específicos de común acuerdo, se debe suscribir un acta de suspensión donde se expliquen los motivos y el tiempo otorgado de suspensión, como se puede observar en el **Anexo 8**.

Prórroga

Esta acta hace relación a la extensión del plazo estipulado en el acta de inicio o en el acta de suspensión, con el fin de poder subsanar actividades o temas pendientes que no se

han podido resolver. En esta acta se deben presentar los motivos por los cuáles se establece una prórroga y el tiempo (Ver **Anexo 8**).

Entrega Final

Al momento de realizar la entrega final de la obra, se debe suscribir un acta donde se realice la comparación de lo que estaba presupuestado en el pliego de condiciones (tanto de cantidades de obra como el valor por capítulos) con lo que en realidad se ejecutó (lo que se está entregando).

Comité de obra

Es recomendable llevar a cabo comités semanales en obra para darle un seguimiento continuo al proyecto. Estos comités deben estar conformados por los representantes autorizados (principal y/o suplente) por escrito por parte del contratista, la interventoría y del personal técnico de la alcaldía. A estos comités podrán asistir también los consultores, proveedores y/o subcontratistas que el contratista considere necesario para el correcto funcionamiento de la obra.

Durante los comités se deben acordar los aspectos más relevantes de la obra y el avance de la misma y la interventoría debe elaborar actas o ayudas de memoria en donde se consignará lo que se defina en los comités, como se puede observar en el formato del **Anexo 6**.

Tabla 19. Descripción del formato de Comité de Obra

COMITÉS DE OBRA	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Logo	Se deberá colocar el logo de la persona natural o jurídica que estará a cargo del proyecto.
Nombre del proyecto	Corresponde al nombre con el que será reconocida la obra a lo largo del proyecto.
Fecha de reunión	Corresponde a la fecha en la que realizará el comité de obra.
Lugar de reunión	Se refiere al sitio donde se llevará a cabo el comité de obra.
Objetivo de la reunión	Por lo general el objetivo será el seguimiento del avance de la obra. Sin embargo, también puede incluir la discusión de temas externos de la obra.
Datos de los asistentes	Se debe incluir el nombre, cargo, empresa que representa y firma de cada uno de los asistentes al comité de obra.



COMITÉS DE OBRA	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN
Temario	• Fecha inicial: Corresponde a la fecha en la que se da inicio a la actividad o la fecha donde se comparte por primera vez en comité alguna actividad que necesite un seguimiento especial. • Descripción: Se presenta la actividad que se va a revisar y el seguimiento que se le ha dado hasta el momento. • Compromiso: Luego de analizar la actividad, se debe encargar a algún(os) participante(s) del comité para que revisen la actividad y le den pronta solución (si aplica). • Responsable: Se le asigna la actividad a alguno(s) de los participantes del comité de obra.

5.5.2. Cronograma de la obra

Antes de iniciar la ejecución de la obra, se debe establecer el cronograma ajustado al plazo determinado en el contrato. Para llevar control de cada una de las actividades, se recomienda el uso de herramientas tales como el Diagrama de Gantt o Microsoft Project, las cuales permiten visualizar las tareas que componen el proyecto y el tiempo destinado para cada una de ellas. Adicionalmente, se puede visualizar la relación que hay entre cada actividad y su dependencia para poder llevar a cabo; a partir de esas dependencias se genera una ruta crítica donde se identifica cuáles actividades tomarán más tiempo y la duración de la ruta crítica corresponderá a la duración total de todo el proyecto.

A continuación se presentan una lista de actividades generales que deben tener los proyectos de construcción de vías terciarias:

Tabla 20. Formato de cronograma de obra

CAPÍTULO	ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	FECHA INICIO	FICHA FIN
1.	PRELIMINARES			
1.1.	Campamento y equipos			
1.2.	Cerramiento y señalización			
1.3.	Localización y replanteo			
2.	ESTUDIOS TÉCNICOS			
2.1.	Estudio topográfico			
2.2.	Estudio de suelos			
2.3.	Estudio de tránsito			
2.4.	Diseño geométrico			
2.5.	Estudio hidrológico			
2.6.	Diseño hidráulico			
2.7.	Estudio de gestión ambiental			



Diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la calidad de la construcción de vías terciarias aplicado al departamento de Arauca – Colombia
Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil
Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS)
Universidad Militar Nueva Granada

CAPÍTULO	ACTIVIDAD	DEPENDENCIA	FECHA INICIO	FICHA FIN
3.	CONSTRUCCIÓN			
3.1.	Excavación mecánica			
3.2.	Conformación de calzada existente			
3.3.	Mejoramiento de la rasante y subrasante			
3.4.	Estructura de la vía			
3.5.	Construcción de berma - cunetas			
4.	ADICIONALES			

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El instructivo descrito en esta investigación presenta los aspectos más representativos al momento de hacer planificación y construcción de las vías terciarias. Estos aspectos pueden tener variaciones o modificaciones según el tipo de proyecto a realizar. Se recomienda hacer implementaciones piloto del instructivo y hacer una retroalimentación para perfeccionarlo.
- Cualquier proyecto de gestión y construcción de vías terciarias debe estar alineado con los enfoques propuestos en el Plan Vial Departamental. Se debería considerar específicamente los planes de intervención y programas de inversión para la gestión vial departamental.
- Dado el alcance del Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018, es fundamental llevar a cabo una evaluación del cumplimiento de las metas propuestas y así poder determinar los nuevos retos en el ámbito de vías terciarias que tiene el departamento a partir del año 2020 teniendo en cuenta las necesidades actuales, las herramientas de información y el compromiso de los entes gubernamentales.
- Antes de llevar a cabo un proyecto de gestión vial, en especial de vías de tercer orden, se recomienda tener claro el diagnóstico de las vías, que incluya un inventario donde se evidencien diferentes características tales como longitud, estado, requerimientos, posibles riesgos, entre otros. Considerando que la información que existe hoy en día al respecto es aproximada y, en algunos casos, desactualizada, este tema podría convertirse en un proyecto de investigación futuro que beneficie a los municipios en la toma de decisiones de construcción y mantenimiento de vías.
- La implementación de sistemas de inventarios se vuelve muy importante para el control y gestión de las vías terciarias del departamento. Por tal razón, es aconsejable registrar las características de las vías una vez se haya realizado el mejoramiento con el fin de tener la información lo más actualizada posible y facilitar el seguimiento de su estado con el paso del tiempo.
- La presentación investigación consideró principalmente los criterios constantes en procesos de licitaciones y parte de la experiencia personal. Para perfeccionar, se considerará en un futuro la opinión de diferentes expertos en el tema, no solo relacionados con la parte técnica de ingeniería civil sino también relacionados con la parte económica, jurídica y operativa.
- El éxito del instructivo depende considerablemente de la disciplina en su implementación y de cómo se involucren las diferentes partes implicadas en el proyecto. Para futuras investigaciones, se pueden diseñar y definir estructuras de mesas de trabajo e implementarlas en un proyecto para consolidar todo lo que implica la planificación, control y aseguramiento de la calidad de la construcción.



BIBLIOGRAFÍA

- Colombia Rural. (2019). *Colombia Rural - INVIAS*. Obtenido de <https://colombiarural.invias.gov.co/>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2016). *Lineamientos de política para la gestión de la red vial terciaria*. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Plan Vial Regional*. Recuperado el 05 de julio de 2020, de <https://www.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=d74d29d0484243bfbcca68ade9af521>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Formulación Planes Viales PRIIT - PVD - PVM*. Recuperado el 05 de julio de 2020, de <https://onl.dnp.gov.co/sites/comunidadvirtual/caja-de-herramientas/Planes%20viales/Presentaci%C3%B3n%20Formulaci%C3%B3n%20Planes%20Viales.pdf?Mobile=1&Source=%2Fsites%2Fcomunidadvirtual%2Fcaja%2Dde%2Dherramientas%2F%5Flayouts%2F15%2Fmobile%2Fmblwpa%2Easpx>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Mejoramiento de vías terciarias - vías de tercer orden*. Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas, Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación. (16 de abril de 2019). *Departamento Nacional de Planeación*. Recuperado el 21 de junio de 2020, de Acerca de la Entidad: <https://www.dnp.gov.co/DNP/Paginas/acerca-de-la-entidad.aspx>
- Gobernación de Arauca. (2015). *Plan de Desarrollo Departamental 2016-2019*. Arauca. Obtenido de <https://ceo.uniandes.edu.co/images/Documentos/Plan%20de%20Desarrollo%20de%20Arauca%202016-2019.pdf>
- Gobernación de Arauca. (19 de diciembre de 2016). *Generalidades*. Recuperado el 16 de junio de 2020, de <https://www.arauca.gov.co/gobernacion/departamentos/generalidades>
- IDEAM. (2014). *Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos*. Recuperado el 29 de junio de 2020, de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418894/Caracter%C3%ADsticas+de+Ciudades+Principales+y+Municipios+Tur%C3%ADsticos.pdf/c3ca90c8-1072-434a-a235-91baee8c73fc>

- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2011). *División Política Administrativa Arauca*. Recuperado el 22 de junio de 2020, de Instituto Geográfico Agustín Codazzi: https://sigot.igac.gov.co/sites/sigot.igac.gov.co/files/sigot/Mapas%20Tematicos/Departamentales/Arauca/Arauca_Division_Politica_V2_2012_01_18.pdf
- Instituto Nacional de Vías. (09 de marzo de 2019). *Con Obras de Infraestructura, Gobierno Nacional propicia la competitividad de Arauca*. Recuperado el 22 de junio de 2020, de INVIAS: <https://www.invias.gov.co/index.php/sala/noticias/3429-con-obras-de-infraestructura-gobierno-nacional-propicia-la-competitividad-de-arauca>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). *Contratación Pública: Cinco pasos sencillos que le permitirán acceder a una gran oportunidad de negocio*. Recuperado el 12 de julio de 2020, de <http://www.aplicaciones-mcit.gov.co/cincopasos/c43.html>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2020). *Perfil Económico: Departamento de Arauca*. Oficina de Estudios Económicos. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=8e80283f-242c-4433-bfae-3d3fe684ea48>
- Ministerio de Transporte. (2008). *Plan Vial Departamental de Arauca 2009-2018*. Arauca.
- Ministerio de transporte. (2017). *Estrategia Ministerio de Transporte - Vías para el posconflicto*. Ministerio de Transporte, Bogotá D.C. Obtenido de <http://www.infraestructura.org.co/14congreso/memorias/VICEMINISTRODEINFRAESTRUCTURA.pdf>
- Ministerio de Transporte. (s.f). *Documento Diagnóstico del Departamento de Arauca*. Ministerio de Transporte, Arauca. Recuperado el 30 de junio de 2020
- Presidencia de la República. (03 de febrero de 2020). *Ley de Crecimiento Económico, recursos de regalías e inversión de vías terciarias impulsarán la creación de empleo en el campo colombiano: Presidente Duque*. Recuperado el 22 de junio de 2020, de Presidencia de la República: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Ley-Crecimiento-Economico-recursos-regalias-inversion-vias-terciarias-impulsaran-creacion-empleo-campo-colombiano-200203.aspx>
- Universidad de los Llanos - Gobernación de Arauca. (2019). *Propuesta de lineamientos para la infraestructura productiva del Departamento de Arauca*. Recuperado el 12 de julio de 2020, de Convenio Interadministrativo No. 532 de 2016 "Formulación e Implementación del Plan de Ordenamiento Territorial Departamental":

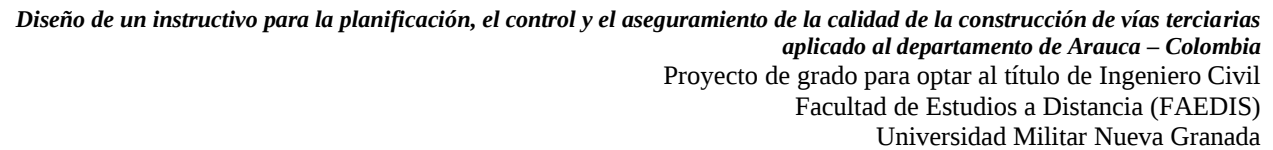


<http://podarauca.com/documentos/OTROS%20DOCUMENTOS/2.3.%20Propuesta%20de%20lineamientos%20para%20la%20infraestructura%20productiva%20del%20departamento%20de%20Arauca.pdf>

USAID. (2016). *Guía práctica para elaboración de inventarios de vías terciarias.*

Recuperado el 02 de agosto de 2020, de

<https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/usaaid-guia-practica-inventarios-viales.pdf>



Anexo 2. Formato de priorización vial

[illegible]

Basado en el Formato 5. V2016 de la USAID, 2016.



Diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la calidad de la construcción de vías terciarias aplicado al departamento de Arauca – Colombia

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Civil
Facultad de Estudios a Distancia (FAEDIS)
Universidad Militar Nueva Granada

Anexo 3. Información básica del proyecto.

LOGO				FECHA:	DD	MM	AAAA
	NOMBRE DEL PROYECTO:				DURACIÓN:		
	DEPARTAMENTO:		MUNICIPIO:		TRAMO:		

ANTECEDENTES	
CONTEXTO ACTUAL	

JUSTIFICACIÓN	
ALCANCE	
DESCRIPCIÓN	

Anexo 5. Matriz de riesgos

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
1	Jurídico - Regulatorio	Incumplimiento del contrato	Incumplimiento de las obligaciones estipuladas en el contrato.	Suspensión o terminación del contrato que ocasione retrasos y sobrecostos del proyecto	X	X	MUY ALTO	5	MODERADA	3	MODERADA	3	11	Aplicación de sanciones e indemnización por incumplimiento a quien aplique.
2	Jurídico - Regulatorio	Permisos, impuestos, licencias y autorizaciones para el desarrollo de la obra	Demora en la obtención de permisos, impuestos, licencia o autorizaciones o falta de alguno de ellos. También hace referencia a presentación de documentos de terceros que no estaban previstos en un comienzo.	Atraso en el inicio de la obra. De no tener la documentación al día y acorde al contrato, puede tener implicaciones legales para el contratista.		X	MODERADO	3	BAJA	2	MUY ALTA	1	6	El contratista debe tener completo conocimiento de los trámites ante las entidades competentes y los tiempos que estos conllevan. Esto debe ser informado y tenido en cuenta en la documentación presentada en la fase precontractual para que el cronograma de actividades sea el más aproximado posible.
3	Jurídico - Regulatorio	Extensión o prórroga plazo del contrato	Si las condiciones para llevar a cabo el contrato son de fuerza mayor o ajenas a las responsabilidades de las partes, establece una extensión o prórroga por común acuerdo.	Demora o aplazamiento en la entrega final de la obra.	X	X	BAJO	2	MODERADA	3	MUY ALTA	1	6	En los casos que se extienda el plazo del contrato por causas de fuerza mayor, se debe realizar un otrosí al contrato, actualizar el cronograma y ajustar la contratación del personal de obra y proveedores.
4	Jurídico - Regulatorio	Desacuerdo en liquidación del contrato	Cuando ambas partes o alguna de ellas no está de acuerdo con lo que está suscrito en el acta de liquidación.	Retraso en la liquidación de la obra y cierre del expediente.	X	X	BAJO	2	BAJA	2	MUY ALTA	1	5	Realizar mesas de trabajo que conlleven al común acuerdo de cómo se debe liquidar el contrato.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
5	Jurídico - Regulatorio	Cambio de condiciones contractuales	Ajuste del pliego de condiciones o de aspectos contractuales.	Variación del presupuesto de la obra. Mayor tiempo de ejecución de la obra. Falta de disponibilidad de recursos por cambio de especificaciones técnicas.	X		MODERADO	3	MODERADA	3	MUY ALTA	1	7	Los ajustes se deben realizar antes de la fecha establecida para aplicación de proponentes y el contratante debe hacer una extensión del plazo de aplicación. Si las condiciones son ajustados durante la fase contractual, se debe hacer un acuerdo entre las partes.
6	Jurídico - Regulatorio	Suspensión del contrato por caso fuerza mayor o caso fortuito	Condiciones ajenas al contrato y al alcance de las partes suscritas que obligan a suspender el contrato hasta nuevo aviso.	Retraso en las actividades programadas, demora en la entrega final de la obra o posible terminación del contrato.	X	X	MODERADO	3	MODERADA	3	MUY BAJA	5	11	Nueva proyección del cronograma y definición de fecha final de obra posterior a la pactada inicialmente. Evitar la terminación del contrato a partir de acuerdos y garantías para los trabajadores.
7	Jurídico - Regulatorio	Contratación de proveedores o subcontratistas.	Demora en la contratación por falta de documentación o por incumplimiento del proveedor o subcontratista con el contratista.	Retraso en el inicio de la obra.		X	BAJO	2	BAJA	2	MUY ALTA	1	5	Exigir cumplimiento de documentación de todos los participantes de la obra antes de la firma del contrato. Esto garantiza alineación en el cronograma programado.
8	Económico	Iliquidez del contratista para cumplir con el objeto del contrato	Falta de programación y proyección de costos del contratista en la ejecución de la obra.	Atraso en la ejecución y sobrecostos de la obra.		X	ALTO	4	MODERADA	3	ALTA	2	9	Revisión exhaustiva en la fase contractual de tal manera que el presupuesto esté acorde con las actividades del proyecto y hacer seguimiento en la fase de ejecución para evitar sobrecostos.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
9	Económico	Estructuración del presupuesto y/o análisis de precios unitarios	Deficiencia en la cálculo del análisis de precios unitarios o en el control presupuestal.	Sobrecostos.		X	ALTO	4	ALTA	4	MODERADA	3	11	Se debe exigir a la interventoría un informe semanal del avance de obra en términos del presupuesto, garantizando control del mismo.
10	Técnico	Modificación de especificaciones técnicas	Cambio en las especificaciones técnicas definidas inicialmente en el contrato.	Cambio en la calidad de la vía o mayor tiempo de ejecución de la obra.	X		ALTA	4	MODERADA	3	MUY ALTA	1	8	El contratante debe proveer la información más actualizada posible y avisar con suficiente antelación del cambio de especificaciones, con su respectiva justificación.
11	Técnico	Ajustes generales en diseños o estudios técnicos previos.	Cambio en los diseños o estudios técnicos establecidos en el etapa contractual.	Implicaciones en la calidad de la vía o demora en la ejecución.		X	ALTO	4	MODERADA	3	ALTA	2	9	El contratista debe ser exigente con los diseños y estudios presentados por los subcontratistas. Todo debe estar debidamente justificado acorde con las exigencias del contratante. Si los ajustes se deben realizar durante la ejecución, el contratista debe informar y justificar el cambio del diseño y asumir los costos que esto conlleva.
12	Técnico	Estimación del tráfico	Cálculo mal realizado del tráfico estimado en el tramo u omisión de algún tipo de información relevante durante el aforo.	Deterioro prematuro de la vía y continuas obras de mantenimiento.		X	ALTO	4	MODERADA	3	BAJA	4	11	Realizar aforos en distintos puntos del tramo a intervenir y presentar un análisis detallado que justifique el tráfico calculado para la vía.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
13	Técnico	Caracterización de la zona	Descripción y caracterización incompleta del tramo, tales como señales de tránsito, construcciones aledañas, redes, alcantarillas, entre otros.	Realización de nuevo reconocimiento de la zona que conlleva a retrasos contractuales.		X	MODERADO	3	BAJA	2	BAJA	4	9	Exigencia al subcontratista de un estudio detallado de la zona y verificación del informe final. Durante la realización del informe, se debe incluir un sondeo con los habitantes de la zona, con el fin de recolectar la mayor cantidad de información.
14	Ejecución	Falta de manejo ambiental de la obra	Actividades de la obra que pongan en riesgo el componente ambiental de la zona y sus recursos naturales.	Alteración del ecosistema o pérdida de la riqueza ambiental de la zona.		X	MUY ALTO	5	MODERADA	3	MUY ALTA	1	9	Establecer un plan de gestión ambiental riguroso para el periodo de construcción desde el inicio de la fase contractual y hacer seguimiento del cumplimiento del plan según la normativa vigente.
15	Ejecución	Escasez de material o insumos	Falta de disponibilidad de recursos para completar la obra.	Cambio de especificación de los materiales que implique alteración de la calidad de la vía o sobrecostos cuando el material de reemplazo tenga un costo mayor.		X	ALTO	4	BAJA	2	MUY ALTA	1	7	El proponente debe realizar una evaluación de la zona y sus alrededores con el fin de identificar la disponibilidad de recursos y establecer planes de contingencia con el fin de poder cumplir con las especificaciones técnicas de los materiales o insumos presentados en la propuesta.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
16	Ejecución	Incumplimiento asistencia de comités de obra	Inasistencia de los representantes principales y suplentes de las partes para toma de decisiones y seguimiento de la obra.	Pérdida de control de la obra. Toma de decisiones sin aprobación que puedan tener impacto negativo en la ejecución.		X	MODERADO	3	BAJA	2	MUY ALTA	1	6	Establecer un acta inicial donde se indique el cronograma de comités de obra según periodicidad establecida en el contrato con el fin de corroborar asistencia y tomar correctivos en caso de incumplimiento en la etapa de ejecución.
17	Ejecución	Atraso cronograma de ejecución	Condiciones climáticas de la zona, falta de planificación en el cronograma, falta de disponibilidad de recursos, manifestaciones de orden público.	Sobrecostos, molestias de habitantes de la zona de influencia.		X	ALTO	4	ALTA	4	MODERADA	3	11	Previsión de los factores principales de atraso en la realización de la obra y desarrollo de planes de contingencia que disminuyan los posibles retrasos.
18	Ejecución	Inseguridad en la obra.	Incumplimiento o falta de protocolos de seguridad en la ejecución de la obra que conlleven a accidentes de los trabajadores.	Posible muerte o afectaciones de salud temporales o permanentes de los trabajadores que conlleven a su inhabilitación para continuar en obra, lo cual implica indemnizaciones (según el caso) y retraso en las actividades programadas de obra.		X	MODERADO	3	MODERADA	3	MUY BAJA	5	11	Establecer un riguroso plan de seguridad, salud y bienestar en la obra de construcción y hacer constante seguimiento del cumplimiento en campo.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
19	Ejecución	Muerte del personal del contratista durante la ejecución de la obra	Muerte por causa natural o como consecuencia de un accidente laboral.	Retraso de actividades por reemplazo de personal o pago de indemnización (si aplica).		X	MODERADO	3	BAJA	2	MUY BAJA	5	10	Garantizar el pago de la seguridad social de los trabajos e implementar protocolos de seguridad en el trabajo y velar por el cumplimiento de los mismos.
20	Ejecución	Daños a terceros durante la ejecución de la obra	Actividades relacionadas con la obra que perjudiquen directamente a transeúntes o habitantes de la zona de influencia por falta de cerramientos, demarcaciones, señales preventivas, entre otros.	Accidentes o perjuicios a las personas de la zona que impliquen indemnización.		X	MODERADO	3	BAJA	2	MUY ALTA	1	6	Implementar señalización adecuada, sistemas de control de ingreso a la obra y cerramientos que garanticen el menor impacto posible a los habitantes de la zona.
21	Ejecución	Daños de equipos o materiales y/o mala calidad de la mano de obra.	Mal manejo o mantenimiento del equipo de construcción y contratación de mano de obra de mala calidad o falta de capacitación.	Sobrecosto por arreglo de equipos o reposición de material en mal estado y por capacitación del personal o nueva contratación de mano de obra.		X	ALTO	4	MODERADA	3	MUY ALTA	1	8	Se deben realizar pruebas de los equipos cada cierta periodicidad y tener presente el manual de funcionamiento y mantenimiento de los equipos. En cuanto a la mano de obra, se debe hacer una selección minuciosa según su experiencia y exigir resultados cuando no se estén cumpliendo las metas propuestas.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
22	Ejecución	Realización de actividades en campo sin aprobación previa	Actividades durante la ejecución de la obra sin aprobación de la interventoría o el personal encargado.	Sobrecostos por actividades que no estaban planteadas contractualmente o aprobadas por la interventoría.		X	MODERADO	3	MODERADA	3	MODERADA	3	9	El contratista debe hacer estricto seguimiento de la obra y la interventoría debe exigir el detalle de actividades semanales. De realizarse actividades sin aprobación previa, los costos adicionales deben ser asumidos por cuenta del contratista.
23	Ejecución	Ensayos de control en la obra	Omisión de ensayo de los materiales en campo.	Poco conocimiento de la efectividad de los materiales e incumplimiento con especificaciones técnicas y normativas.		X	ALTO	4	MODERADA	3	MODERADA	3	10	Se debe realizar seguimiento de los ensayos de los materiales en obra y presentar informes con los resultados que garanticen el cumplimiento de las especificaciones técnicas presentadas al inicio de la fase contractual.
24	Ejecución	Fenómenos naturales o condiciones climáticas extremas	Terremotos, actividad volcánica, inundaciones, deslizamientos, entre otros factores.	Imposibilidad de acceder a la zona de intervención o destrucción parcial o total de la zona.	X	X	MODERADO	3	MODERADA	3	MODERADA	3	9	Establecer planes de contingencia y llegar a acuerdos entre las partes para extender el plazo del contrato de tal forma que se pueda subsanar los inconvenientes ocasionados por condiciones naturales inesperadas.

No.	TIPO	RIESGO	DESCRIPCIÓN	EFECTO DEL RIESGO	RESPONSABLE		NIVEL DE IMPACTO		FRECUENCIA		DETECCIÓN		NIVEL DE CRITICIDAD	MITIGACIÓN DEL RIESGO
					CONTRATANTE	CONTRATISTA								
25	Ejecución	Dificultades o imposibilidad de ejecución por alteraciones o factores de orden público	Dificultades o imposibilidad de acceso a la zona o ejecución de la obra por disturbios violentos, marchas, huelgas, actos terroristas y demás tipos de alteración de orden público.	Demoras en la ejecución de la obra. Suspensión temporal del contrato.	X	X	MODERADO	3	MODERADA	3	MODERADA	3	9	Contar con acompañamiento de las autoridades competentes en la vigilancia del orden público y establecer planes de contingencia cuando no haya control de ese aspecto.
26	Ejecución	Cambios de normatividad técnica	Dado el caso que la normatividad técnica para construcción de vías terciarias cambie y se deba actualizar la propuesta técnica de tal forma que se ajuste a la normatividad vigente.	Cambios en las especificaciones técnicas de la obra y posible sobre costo.		X	BAJO	2	BAJA	2	MUY ALTA	1	5	Aunque es poco frecuente el cambio de normatividad técnica en la fase precontractual y contractual, se debe realizar una revisión de la normatividad técnica antes de la firma del contrato para garantizar vigencia durante la ejecución de la obra.



Anexo 6. Formato de seguimiento de comité de obra

LOGO	COMITÉ DE OBRA		No.	
	NOMBRE DEL PROYECTO			
Fecha de reunión		Lugar de reunión		
OBJETIVO DE LA REUNIÓN				
NOMBRE ASISTENTE	CARGO	EMPRESA	FIRMA	
TEMARIO				
FECHA INICIAL	DESCRIPCIÓN	COMPROMISO	RESPONSABLE	



Anexo 7. Formato Acta de Inicio

ACTA DE INICIO	
CONTRATO DE OBRA No. _____	
CONTRATISTA:	_____
NIT:	_____
REPRESENTANTE LEGAL:	_____
C.C.	_____
OBJETO DEL CONTRATO:	_____
VALOR:	\$ _____
PLAZO:	_____
FECHA DE LEGALIZACIÓN:	_____
FECHA DE INICIO:	_____
FECHA DE TERMINACIÓN:	_____
En el Municipio de _____, Departamento de Arauca, a lo(s) ____ días del mes de _____ de _____, se reunieron las siguientes personas: _____	

Mediante la firma de la presente Acta, el contratista se compromete a actualizar todas las garantías de cumplimiento por los términos establecidos en la minuta contractual, con vigencia a partir de la fecha.	
Para constancia, se firma la presente Acta por los que en ella intervienen una vez leída y aprobada.	
FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE:	NOMBRE:
EMPRESA:	EMPRESA:
CONTRATISTA	INTERVENTOR
FIRMA:	
NOMBRE:	
CONTRATANTE	

Fuente: Acta de inicio Licitación Pública No. LP-SVNA-SPIM-057-2017.



Anexo 8. Formato Acta de Suspensión

ACTA DE SUSPENSIÓN
CONTRATO DE OBRA No. _____

CONTRATISTA: _____
NIT: _____
REPRESENTANTE LEGAL: _____
C.C. _____
OBJETO DEL CONTRATO: _____
VALOR: \$ _____
PLAZO: _____
FECHA DE LEGALIZACIÓN: _____
FECHA DE INICIO: _____
FECHA DE TERMINACIÓN: _____
FECHA DE SUSPENSIÓN: _____

En el Municipio de _____, Departamento de Arauca, a lo(s) ____ días del mes de _____ de _____, se reunieron las siguientes personas: _____

_____,
con el fin de suscribir la presente acta de suspensión del contrato de la referencia, motivado por lo siguiente: _____.

Dicha suspensión será por un término de _____ días calendario o hasta tanto no se subsanen los inconvenientes que la motivaron.

Mediante la firma de la presente Acta, el contratista se compromete a informar a la empresa que extendía las garantías.

Para constancia, se firma la presente Acta por los que en ella intervienen una vez leída y aprobada.

FIRMA:
NOMBRE:
EMPRESA:
CONTRATISTA

FIRMA:
NOMBRE:
EMPRESA:
INTERVENTOR

FIRMA:
NOMBRE:
CONTRATANTE

Fuente: Acta de suspensión Licitación Pública No. LP-SVNA-SPIM-057-2017.



ACTA DE PRÓRROGA
CONTRATO DE OBRA No. _____

CONTRATISTA: _____
NIT: _____
REPRESENTANTE LEGAL: _____
C.C. _____
OBJETO DEL CONTRATO: _____

VALOR: \$ _____
PLAZO: _____
FECHA DE LEGALIZACIÓN: _____
FECHA DE INICIO: _____
FECHA DE TERMINACIÓN: _____
FECHA DE SUSPENSIÓN: _____

En el Municipio de _____, Departamento de Arauca, a lo(s) ____ días del mes de _____ de _____, se reunieron las siguientes personas: _____

_____,
con el fin de suscribir la presente acta de prórroga del acta de inicio (o de suspensión) No. ____ del contrato de la referencia, motivado por lo siguiente: _____.

Dicha prórroga será por un término de ____ días calendario o hasta tanto no se subsanen los inconvenientes que la motivaron.

Mediante la firma de la presente Acta, el contratista se compromete a informar a la empresa que extendía las garantías.

Para constancia, se firma la presente Acta por los que en ella intervienen una vez leída y aprobada.

FIRMA:
NOMBRE:
EMPRESA:
CONTRATISTA

FIRMA:
NOMBRE:
EMPRESA:
INTERVENTOR

FIRMA:
NOMBRE:
CONTRATANTE

Fuente: Acta de prórroga Licitación Pública No. LP-SVNA-SPIM-057-2017.