



El futuro
es de todos

Agencia de
Renovación
del Territorio

FACTIBILIDAD
MUNICIPIO DE
TARAZÁ –
CORREGIMIENTO DE
GUÁIMARO

CONSORCIO
TERRITORIAL 2019



CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA
URALES EN LA VÍA QUE CONDUCE DEL MUNICIPIO DE TARAZÁ A EL
CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

VOLUMEN XIII – ESTUDIO DE TRÁNSITO

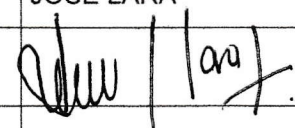
Diciembre de 2019

DESTINATARIOS

DESTINATARIO	COPIA DIGITAL	COPIA IMPRESA
AGENCIA DE RENOVACIÓN DEL TERRITORIO (ART)	01	01

EJECUCIÓN, REVISIÓN Y APROBACIÓN


VERSIÓN	MODIFICACIÓN	FECHA
01		

TÍTULO DEL DOCUMENTO:	ESTUDIO DE TRÁNSITO – CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA URALES EN LA VÍA QUE CONDUCE DEL MUNICIPIO DE TARAZÁ A EL CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.			
DOCUMENTO No.:	305790302646			
RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN	Nombres:	Ing. Civil OSWALDO GUERRERO		
	Firma:			
	Matrícula Profesional:	08202-385387-ATL		
	Fecha:			
RESPONSABLE POR REVISIÓN, APROBACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	Nombres:	Ing. Civil JOSÉ LARA		
	Firma:			
	Matrícula Profesional:	13202-19729BLV		
	Fecha:			
APROBACIÓN CLIENTE	Fecha	Nombre	Cargo	Firma

 El futuro es de todos Agencia de Renovación del Territorio	ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO		 CONSORCIO TERRITORIAL 2019 <small>WT: No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: dic. 2019	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ALCANCE Y OBJETIVOS	7
2.1. ALCANCE	7
2.2. OBJETIVO GENERAL	7
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.4. INFORMACIÓN REPORTADA AL SISTEMA INTEGRAL NACIONAL DE INFORMACIÓN DE CARRETERAS - SINC	7
3. ESTUDIO DE TRÁNSITO	8
3.1. GENERALIDADES	8
3.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	10
3.3. UBICACIÓN DE LA VÍA RESPECTO A VÍAS PRINCIPALES	11
3.4. SECTORIZACIÓN DE LA VÍA A INTERVENIR	12
4. ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO DE DISEÑO	14
4.1. JUSTIFICACIÓN A LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO	14
4.1. TOMA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	17
4.2. CONSIDERACIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA.....	17
4.3. CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	19
4.4. TRÁNSITO ESTIMADO PARA DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTO.	20
5. ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS Y PAVIMENTOS.....	21
5.1. SECCIÓN TRANSVERSAL RECOMENDADA	21
5.2. CALZADA	21
5.2.1. ANCHO DE CALZADA.....	21
5.3. VEHÍCULO DE DISEÑO.....	22
6. CONCLUSIONES.....	23
7. REFERENCIAS.....	25

 El futuro es de todos Agencia de Renovación del Territorio	ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO		 CONSORCIO TERRITORIAL 2019 <small>WT: No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: dic. 2019	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quebrada Urales.....	8
Figura 2. Identificación de la zona de la intervención.....	9
Figura 3. Quebrada Urales.....	9
Figura 4. Localización del Proyecto (a) Departamento de Antioquia (b) Municipio de Tarazá.....	10
Figura 5. Corregimiento El Guaimaro y la cabecera municipal.....	11
Figura 6. Identificación de la Red Vial Cercana al Proyecto RUTA 25, TARAZÁ - CAUCASIA.....	12
Figura 7. Sectorización de la Intervención Vial.....	13
Figura 8. Camión de Diseño para Cargas en Puentes (Tipo CC-14 o C2-S1).	15
Figura 9. Zonificación de Aptitud para el Cultivo de Cacao Comercial.....	18
Figura 10. Rutas Productivas del Municipio de Tarazá y Zona del Proyecto El Guáimaro.....	19
Figura 11. Sección transversal típica en vías terciaria INVIAS.....	21

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de inicio y fin de la vía.	13
Tabla 2 Determinación del tránsito de acuerdo con el tipo de vía.....	15
Tabla 3. Categorías de tránsito para la selección de espesores.....	20
Tabla 4. Ancho de calzada mínimo.	22

	ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO		
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: dic. 2019	

1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Nacional tiene como propósito fundamental trabajar por la paz con base en los principios de legalidad y emprendimiento en aras de obtener estándares de equidad para toda la población nacional. Este ejercicio permitirá superar progresivamente las disparidades y desigualdades existentes, especialmente en los territorios rurales, víctimas del conflicto armado, creando espacios que permitan mejorar la calidad de vida de las personas y generando condiciones de desarrollo económico a través de una agenda de estabilización de territorios en posconflicto.

Es así como se trabaja por fortalecer la presencia del Estado en aquellas regiones donde diversas circunstancias históricas han sido generadoras de violencia y han deteriorado las condiciones de seguridad y de progreso. En este sentido, la implementación de estrategias de intervención en las zonas mencionadas, por parte del Gobierno Nacional, debe estar enfocada en establecer las condiciones óptimas para el desarrollo social y económico sostenible, acelerando la inclusión productiva en las zonas rurales del país a través de la presencia institucional coordinada que permita superar la pobreza.

Con el fin de dar trámite a esta iniciativa, se generaron políticas públicas enfocadas a proteger los derechos humanos, haciendo énfasis en las zonas rurales del país, donde se evidencian las consecuencias del conflicto armado y, por tanto, se requieren procesos de reincorporación y sustitución.

En este contexto, se hace necesario entonces la formulación, implementación y seguimiento de las iniciativas identificadas en cada zona de interés. Para alcanzar este objetivo, se vincula la Agencia de Renovación del territorio (ART) en aras de dar cumplimiento al punto 1 del Acuerdo de Paz con las FARC donde se establece que se debe llevar a cabo una Reforma Rural Integral (RRI), razón por la que se crearon los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) como herramientas que se utilizarán para atender de forma prioritaria a los territorios más afectados.


El presente documento muestra el estudio de tránsito para el proyecto de construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá a el corregimiento El Guáimaro, departamento de Antioquia.

Las secciones siguientes del presente informe están organizadas de la siguiente manera:

- El Capítulo 2: Presenta el alcance y los objetivos del estudio.
- El Capítulo 3: Describe diagnóstico, ubicación de la ruta y sectorización de la intervención.
- El Capítulo 4: Comprende el detalle de metodología de estimación del tránsito y su justificación. Además, de fuentes de información, consideraciones socioeconómicas de la zona, y tránsito de diseño estimado.

 <p>El futuro es de todos Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT: No. 901.283.823-6</p>	
	<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

- El Capítulo 5: Presenta las recomendaciones de diseño geométrico de vías y de pavimentos.
- El Capítulo 6: Presenta las conclusiones del estudio y algunas recomendaciones para la ejecución del proyecto.
- El Capítulo 7: Resume las referencias utilizadas para el análisis técnico y la elaboración del informe.

 El futuro es de todos Agencia de Renovación del Territorio	ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO		 CONSORCIO TERRITORIAL 2019 <small>NTT. No. 901.283.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: dic. 2019	

2. ALCANCE Y OBJETIVOS

2.1. ALCANCE

El presente documento permitirá desarrollar el estudio de tránsito para el proyecto de construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá a el corregimiento El Guáimaro, departamento de Antioquia, con el fin de mejorar la intercomunicación terrestre en parte del territorio rural del municipio.

2.2. OBJETIVO GENERAL

Realizar los estudios correspondientes a los volúmenes de Estudio de Tránsito, a nivel de Fase III – Factibilidad para el proyecto de construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá a el corregimiento El Guáimaro, departamento de Antioquia, para la definición de los parámetros del tránsito que tienen incidencia en el diseño de pavimento de tal manera que se cumpla con las especificaciones mínimas del tipo de vía rural de tercer orden.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A continuación, se presentan los objetivos específicos asociados a cada una de las tres áreas que componen el presente informe:

- Recopilación de información de estudios previos a nivel regional o nacional.
- Analizar el efecto del tránsito en la zona.
- Estimación del número de ejes equivalentes a 8,2 toneladas o del espectro de carga
- Capacidad y nivel de servicio del sector.

2.4. INFORMACIÓN REPORTADA AL SISTEMA INTEGRAL NACIONAL DE INFORMACIÓN DE CARRETERAS - SINC

La ruta para intervenir en el sector de la quebrada Urales en el municipio de Tarazá, Antioquia no se encuentra inscrita en el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), por lo cual se debe adelantar la gestión para cumplimiento del requisito sectorial del Anexo 19 Sector Transporte del Acuerdo 45 de 2017, en el cual se requiere la Caracterización del tramo vial, de acuerdo con lo dispuesto en las Resoluciones 1860 de 2013 y 1067 de 2015 del Ministerio de Transporte, como uno de los componentes del proyecto de inversión.

3. ESTUDIO DE TRÁNSITO

3.1. GENERALIDADES

El presente proyecto consiste en la construcción de puente vehicular sobre la quebrada Urales en la vía que conduce del municipio de Tarazá a el corregimiento El Guáimaro, departamento de Antioquia.

La vía en estudio tiene una longitud aproximada de 15,03 kilómetros; actualmente en la zona del proyecto con las siguientes coordenadas 7°34'5,73"N - 75°28'8,35"O, se encuentra el cruce de la quebrada Urales; en esta no se encuentra una obra transversal que comunique el corregimiento del Guáimaro con la cabecera municipal del municipio de Tarazá, dificultando la movilidad, aumentando los tiempos de viajes y haciendo efecto en el incremento de los costos en la economía de las familias.

Figura 1. Quebrada Urales.



Fuente: *Elaboración Propia.*

Figura 2. Identificación de la zona de la intervención.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Quebrada Urales.



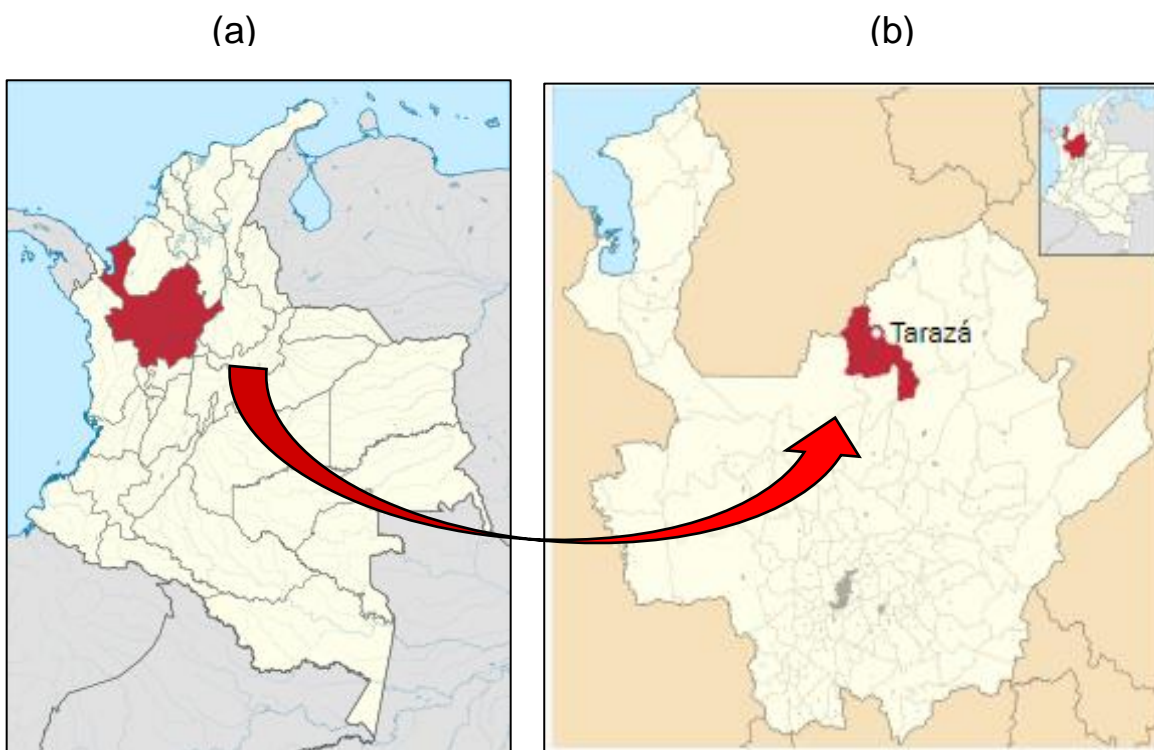
Fuente: Elaboración propia.

3.2. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Tarazá es un municipio de Colombia, localizado en la subregión del Bajo Cauca del departamento de Antioquia. Limita por el norte con el departamento de Córdoba y el municipio de Cáceres, por el este con el municipio de Cáceres, por el sur con los municipios de Valdivia e Ituango, y por el oeste con el departamento de Córdoba. Su cabecera dista 222 kilómetros de la ciudad de Medellín, capital de Antioquia. El municipio posee una extensión de 1560 kilómetros cuadrados de los cuales 1,2 kilómetros cuadrados corresponden a la cabecera urbana y 1558 kilómetros cuadrados corresponden al área rural. Su territorio está constituido por la cuenca del río Tarazá en cuyas partes altas se tienen sistemas montañosos de hasta 3000 msnm, especialmente en los límites con el departamento de Córdoba, que los define la Serranía de Ayapel y la cuchilla de planadas. El resto del territorio está conformado por las planicies aluviales bajas del río Cauca.

En la siguiente figura se observa la ubicación del departamento de Antioquia con respecto a Colombia, y a su vez, la ubicación del municipio de Tarazá con respecto a Antioquia; posteriormente, se observa la ubicación del corregimiento El Guáimaro con respecto a la cabecera municipal.

Figura 4. Localización del Proyecto (a) Departamento de Antioquia (b) Municipio de Tarazá.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Corregimiento El Guáimaro y la cabecera municipal.

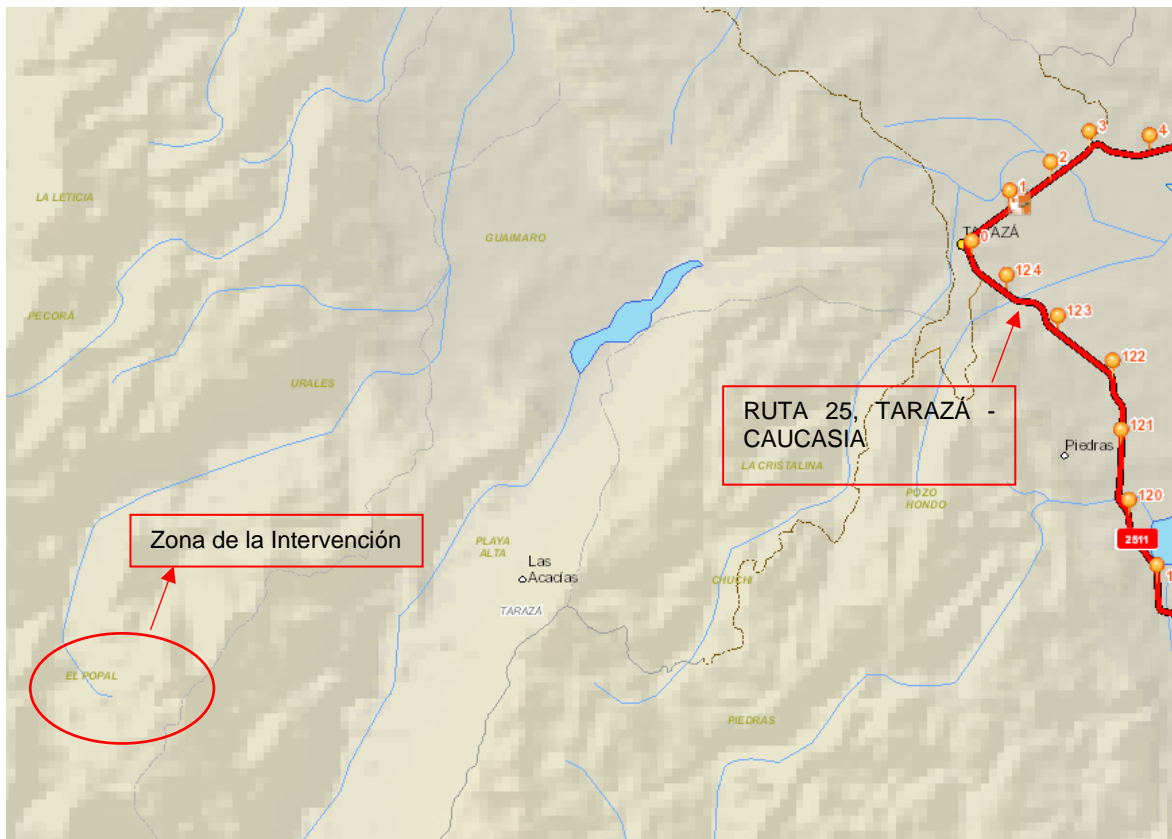


Fuente: Adaptado de Google Earth.

3.3. UBICACIÓN DE LA VÍA RESPECTO A VÍAS PRINCIPALES

En este subnumeral se realiza la descripción general de los corredores viales aledaños y existentes a la zona objeto de estudio. En la siguiente figura se identifica, de acuerdo con información nacional de la red vial, que El corregimiento El Guáimaro y la cabecera municipal de Tarazá, se encuentran cercanos a la RUTA 25, TARAZÁ – CAUCASIA de primer orden. De acuerdo con la RESOLUCIÓN 1530 del 2017, adoptando los criterios técnicos, la matriz y la guía metodológica para la categorización de las vías se identifica que la vía a intervenir está contemplada como una vía “veredal o de tercer orden”.

Figura 6. Identificación de la Red Vial Cercana al Proyecto RUTA 25, TARAZÁ - CAUCASIA.

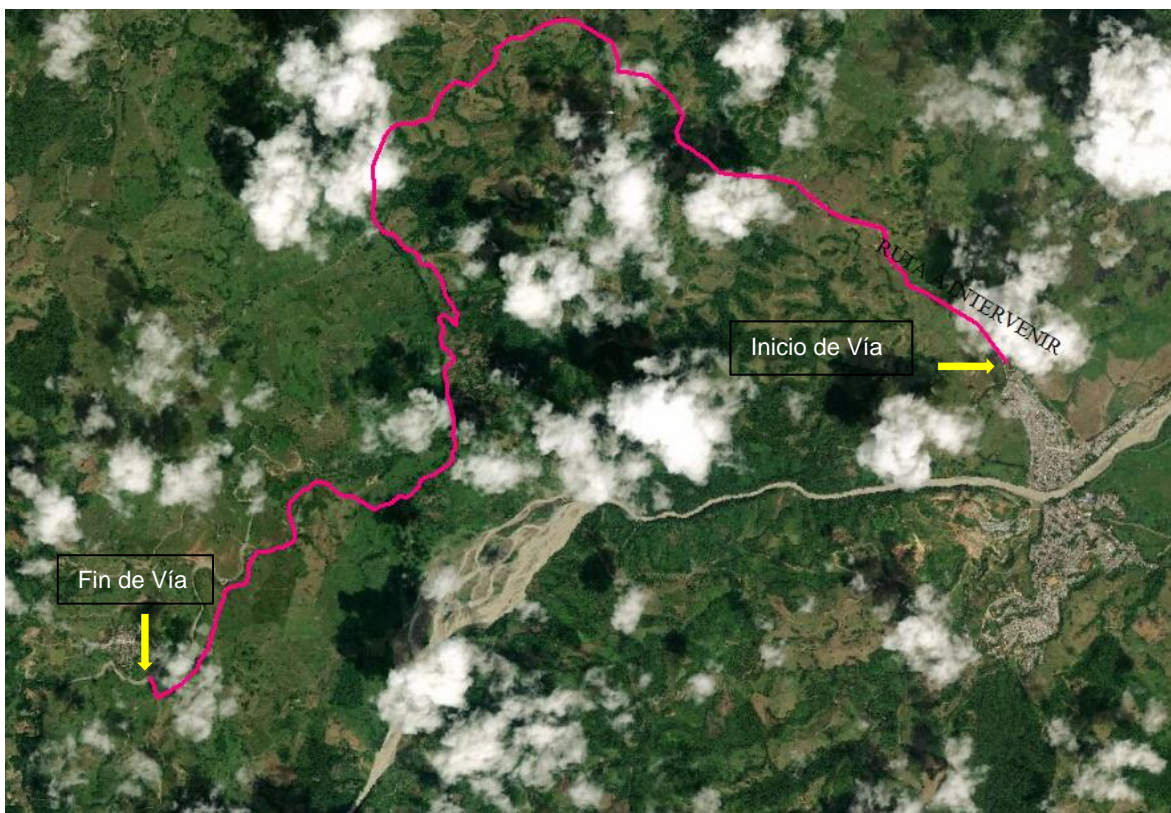


Fuente: <https://hermes.invias.gov.co/carreteras/>

3.4. SECTORIZACIÓN DE LA VÍA A INTERVENIR

En la siguiente figura se puede identificar una longitud total de 15,03 kilómetros aproximadamente que conecta la cabecera municipal de Tarazá hasta el corregimiento El Guáimaro, del municipio de Tarazá, Departamento de Antioquia.

Figura 7. Sectorización de la Intervención Vial.



Fuente: Adaptado de Google Earth.

La vía para intervenir en el análisis de este proyecto se localiza entre las coordenadas que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de inicio y fin de la vía.

Longitud Aproximada (m)	Coordenada Inicio	Coordenada Final
15,034	7°35'31,35"N 75°24'16,70"O	7°34'14,81"N 75°28'10,41"O

Fuente: Elaboración Propia.

 El futuro es de todos Agencia de Renovación del Territorio	ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO		 CONSORCIO TERRITORIAL 2019 <small>WT. No. 901.383.823-6</small>
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: dic. 2019	

4. ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO DE DISEÑO

Se debe tener en cuenta que los puntos a conectar están totalmente incomunicados, razón por la cual se propone la construcción de puente vehicular (L=35m) en este proyecto. Además, durante los días de la visita de campo no hubo circulación vehicular en la zona. Por lo cual, **no hay registros de aforos**. Sin embargo, basado en criterio ingenieril no se puede ignorar el hecho de que la zona puede atraer y generar tránsito por el beneficio de la construcción del puente vehicular y la pavimentación. Al mejorar las condiciones de transitabilidad por una determinada zona, hay mayores posibilidades para su desarrollo, las cuales implicarán generación de tránsito.

Según el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVIAS, la determinación de la variable tránsito se puede hacer con diferentes grados de aproximación. Las más precisas parten del análisis de registros históricos de conteos y pesajes sobre la vía que se va a pavimentar. Los conteos permiten que se haga una proyección con la idea de que el tránsito pasado permite predecir el que pasará. Por su parte los menos precisos se hacen teniendo en cuenta el ancho y el tipo de la vía que se tiene, o con base en algunas consideraciones acerca del servicio que va a prestar la vía.

Con base en que los puntos a intervenir en este proyecto actualmente están **incomunicados** y el **registro de vehículos es cero (0)**, este proyecto se presentará una aproximación del tránsito de diseño basado en consideraciones socioeconómicas de la zona, el ancho y el tipo de vía que se tiene.

4.1. JUSTIFICACIÓN A LA METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO

La metodología de estimación del tránsito de diseño se seleccionó a partir de los siguientes criterios:

- La vía actualmente concluye en un sitio que históricamente no tiene continuidad y en donde el paso a la población se realiza por vía fluvial.
- La obra principal es un puente de 35m de luz en donde, además se harán los acceso y aproches como obras complementarias.
- En la época de realización de los estudios, no hubo circulación vehicular en la zona de estudio.
- Económicamente la región es homogénea y no se espera variación importante en el uso de los suelos (incremento en el área urbanizada o explotación minera intensiva o actividad turística intensa), incremento abrupto del ingreso per cápita o conexión a vías de altas especificaciones que generen cambios importantes en la tasa de motorización, por lo que se espera un tránsito de vehículos pesado máximo de 20veh/día en periodo de máxima demanda¹.

¹ Ortúzar S, Juan de Dios (2000). Modelos de demanda de transporte (segunda edición). Santiago de Chile. Alfaomega.

- Una técnica de estimación del tránsito son los aspectos socioeconómicos (econometría) de las regiones. Una de las metodologías aceptadas a nivel nacional para estimar el nivel de tránsito es de acuerdo con la siguiente tabla².

Tabla 2 Determinación del tránsito de acuerdo con el tipo de vía.

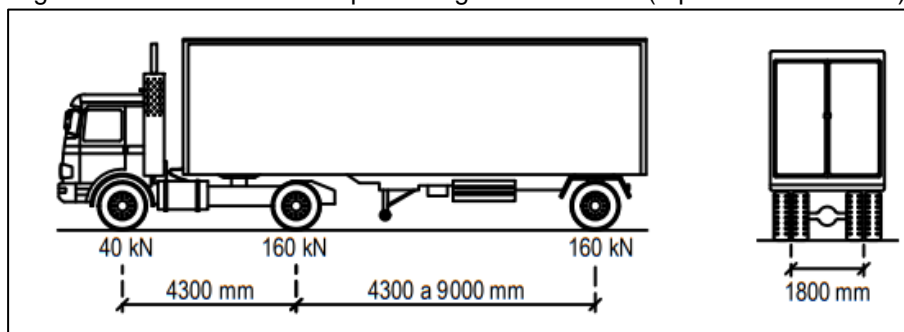
Clase de tránsito	Tipo de vía
T1	Vía que sirve núcleos de no más de 500 habitantes
T2	Vía que sirve núcleos hasta de 2.000 habitantes
T3	Vía que sirve núcleos hasta de 10.000 habitantes

Fuente: Montejo Fonseca, A. (2001). Ingeniería de pavimentos para carreteras.

Donde T1 corresponde a tránsito con cargas vehiculares menor a 500.000 ESALs en el periodo de diseño.

- El diseño del puente (obra principal) ya determina en sí, un tipo de vehículo de diseño que corresponde a un CC-14 según la Norma Colombia de Diseño de Puentes (CCP-14) o a un C2-S1 según el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

Figura 8. Camión de Diseño para Cargas en Puentes (Tipo CC-14 o C2-S1).



Fuente: DNP, INVIAS



- La menor cantidad de ESALs consideradas en el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVIAS es de 1.000.000, número que supera altamente cualquier estimación de cargas que se haga para vías terciarias con bajos volúmenes de tránsito y que permite variaciones con alta tasa de crecimiento tanto del tránsito normal como atraído o generado.
- De acuerdo con entrevista con personas del sector, los camiones usualmente utilizados en la zona corresponden a máximo C3 y actualmente son utilizados

² Montejo Fonseca, A. (2001). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Bogotá. Universidad de Colombia.

 <p>El futuro es de todos Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NTT. No. 901.283.823-6</p>	
	<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

para movilización estacional de productos agrícolas o ganaderos. No hay rutas de buses o transporte público.

Seguidamente se muestra el detalle de algunos de los criterios anteriormente mencionados.

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO</p>		 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NT. No. 901.383.823-6</p>
	<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: dic. 2019</p>	

4.1. TOMA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información secundaria utilizada fue obtenida en los centros virtuales de información como el DANE, IDEAM, INVIAS, SIPRA, FEDECACAO, DNP, UPRA, alcaldías locales, páginas enciclopédicas en la web, entre otros.

4.2. CONSIDERACIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA

En Colombia el negocio del cacao viene obteniendo gran visibilidad tanto a nivel nacional como internacional. En el país existen alrededor de 35 mil familias productoras de cacao, y en varias de ellas, este cultivo ha sido utilizado como alternativa a los cultivos ilícitos. La Federación Nacional de Cacaoteros-FEDECACAO es la entidad que agrupa a los productores cacaoteros. Administra el Fondo Nacional del Cacao y el Fondo de Estabilización de Precios para el grano.

El cacao colombiano ha suplido la necesidad de clientes internacionales como Canadá, Malasia, México, Unión Europea, entre otros, que apetecen el grano colombiano reconocido por su alta calidad como fino de sabor y aroma, características que sólo posee el 5% de la producción mundial. Las exportaciones del año 2017 superaron las 11 mil toneladas valoradas en USD 27 millones (89'479.890.000 de pesos colombianos).

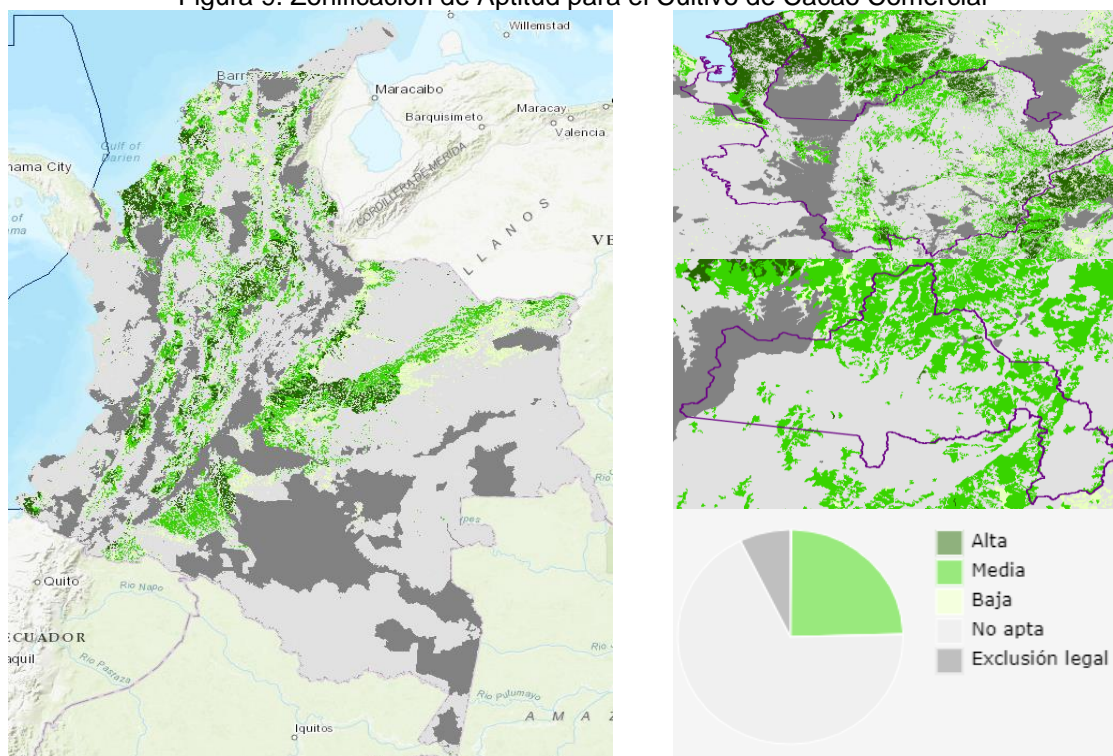
En los últimos 10 años, la producción del cacao colombiano ha incrementado, el precio internacional ha mejorado al igual que su prestigio. La producción promedio nacional en los últimos 10 años es de 46 mil toneladas. Para el año 2017 fue de aproximadamente 61 mil toneladas y se concentró en el departamento de Santander con 23 mil toneladas (38%), seguido de Antioquia con 5.4 mil toneladas (9%) y Arauca con 5 mil toneladas (8%).

En los últimos años se ha acelerado la producción nacional como consecuencia del buen manejo de plagas y enfermedades por parte de los productores los productores del grano, así como por los programas de fertilización, renovación y manejo de postcosecha. Para el año 2017 se generaron aproximadamente 155 mil empleos (62 mil directos y 93 mil indirectos). Además, el primer semestre del 2019 muestra un aumento de la producción del cacao, pasando de 28,952 toneladas en 2018 a 32,159 toneladas en 2019, registrando un incremento del 11% en la producción del cacao. Se espera que todo lo anterior siga contribuyendo al desarrollo integral de las zonas rurales donde se cultiva el cacao.

La Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA determinó que existen en el país 4.8 millones de hectáreas de aptitud alta para el desarrollo del cultivo comercial de cacao. El área sembrada promedio en los últimos 10 años fue de 152 mil hectáreas. Estas áreas se ubican en los departamentos Meta, Antioquia, Córdoba y Santander. En el siguiente mapa se muestra la zonificación de aptitud para el cultivo de cacao comercial en Colombia. Particularmente, el municipio de Tarazá, Antioquia tiene un área total de 171,785 hectáreas de las cuales un 25%, es decir, 42,116 hectáreas de aptitud para el desarrollo del cultivo comercial de cacao.

Específicamente, 193 hectáreas de aptitud alta, 41,919 hectáreas de aptitud media, y finalmente, 4 hectáreas de aptitud baja.

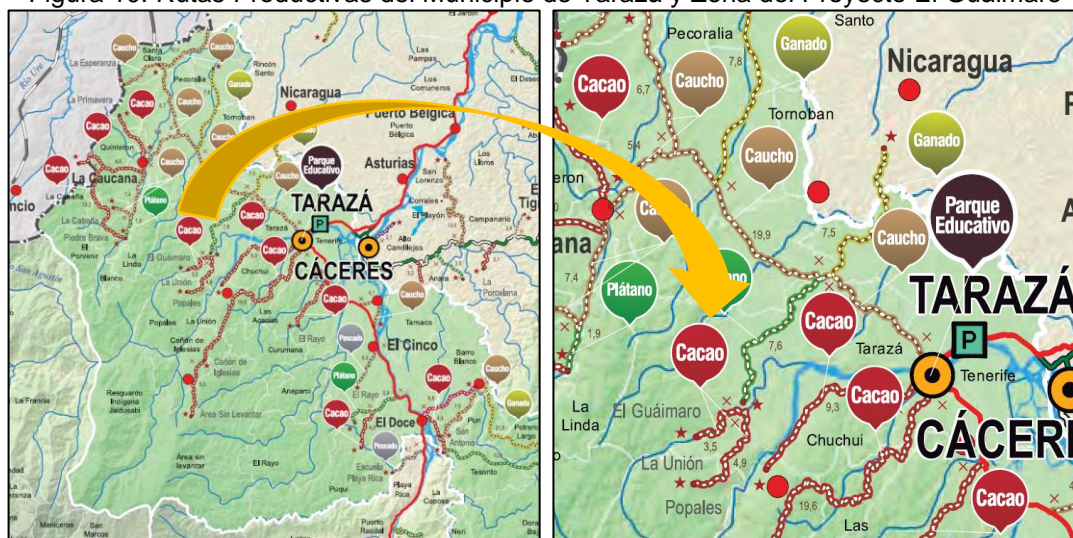
Figura 9. Zonificación de Aptitud para el Cultivo de Cacao Comercial



Fuente: Sistema para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA)

La información presentada por FEDECACAO, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) y el Sistema para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA) demuestran la importancia e incidencia del cultivo de cacao en la producción nacional y por tanto en el crecimiento socioeconómico de las diferentes zonas del país donde se cultiva y comercializa este producto. De acuerdo con la Secretaria de Infraestructura de Antioquia, la producción del cacao es la principal actividad económica asociada a la red vial terciaria en el municipio de Tarazá. De los 5 corregimientos de Tarazá se reconoce a El Guáimaro como las más productora a nivel municipal. En la siguiente figura se muestran las rutas productivas del municipio de Tarazá, de 217,9 km de vías terciarias 92,4 km se encuentran al servicio del desarrollo productivo del municipio basado en la producción de cacao.

Figura 10. Rutas Productivas del Municipio de Tarazá y Zona del Proyecto El Guáimaro



Fuente: Secretaría de Infraestructura de Antioquia.

En algunos estudios se ha demostrado con claridad, la estrecha y significativa relación entre la infraestructura vial y el crecimiento económico de las regiones. La red vial de un país es vital para su desarrollo y crecimiento, partiendo de que es el principal medio que posibilita el transporte de personas y carga. Si las vías de comunicación de un país no son las adecuadas para que la población satisfaga sus necesidades básicas, es poco probable que los ciudadanos puedan encarar una situación de mejora económica y reducción de los índices de pobreza.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y el hecho de que el proyecto de ‘CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA URALES EN LA VÍA QUE CONDUCE DEL MUNICIPIO DE TARAZÁ A EL CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA’ pretende beneficiar a 282 familias de la población del municipio de Tarazá-Antioquia, principalmente en el corregimiento El Guáimaro, se considera necesaria y pertinente la implementación de este proyecto ya que la ruta para intervenir se encuentra asociada a una de las principales actividades productivas del municipio de Tarazá, como lo es la producción del cacao. Sin embargo, teniendo en cuenta que las condiciones de incomunicación en la zona para la estimación de la variable tránsito se utilizará información secundaria, como se muestra en las siguientes secciones.

4.3. CLASIFICACIÓN DE LA VÍA

Según el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVIAS, las vías se clasifican según la entidad territorial que las administra, las características propias y finalmente por su ancho. Estas clasificaciones tienen como objetivo el de ayudarle a los diseñadores a **aproximarse a la selección del tránsito**, especialmente para aquellos lugares en lo que **no se tienen registros históricos** o en los que se trata de pavimentar **una vía por la que circulan pocos vehículos pesados**.

Se debe tener en cuenta que esta intervención implica la construcción de un puente vehicular totalmente nuevo, por lo cual **no se cuenta con información de tránsito presente o registros históricos** ya que el sitio a intervenir históricamente no tiene continuidad y el paso a la población se realiza por vía fluvial.

Por otra parte, en el caso de este proyecto, el tipo de vía a intervenir se puede clasificar según la entidad territorial de la cual depende, es decir, la vía es clasificada como terciaria (V_t) ya que depende administrativamente del municipio de Tarazá y con esta red se sirven las veredas y los caseríos del sector. Finalmente, considerando las características de la vía se estima que por los tramos a pavimentar circularán pocos vehículos pesados.

4.4. TRÁNSITO ESTIMADO PARA DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTO.

Para facilitar el diseño de los pavimentos, el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Transito del INVIAS propone 7 categorías de tránsito basado en el tipo de vía, TPDs, y ejes acumulados de 8,2 toneladas como se muestra a continuación.

Tabla 3. Categorías de tránsito para la selección de espesores

Categoría	Tipo de Vía	TPDs	Ejes acumulados de 8.2
T_0	(V_t) – (E)	0 a 200	< 1'000.000
T_1	(V_s) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1'000.000 a 1'500.000
T_2	(V_p) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1000	1'500.000 a 5'000.000
T_3	(V_p) – (A) – (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5'000.000 a 9'000.000
T_4	(V_p) – (A) – (AP-MC-CC)	2.501 a 5.000	9'000.000 a 17'000.000
T_5	(V_p) – (A) – (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17'000.000 a 25'000.000
T_6	(V_p) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10.001	25'000.000 a 100'000.000

las siglas tienen el siguiente significado: Vt: Vía terciaria Vs: Vía secundaria Vp: Vía principal E: Estrechas	M: Medias A: Anchas CC: Carreteras de 2 direcciones MC: Carreteras multicarriles AP: Autopistas
--	--

Fuente: INVIAS

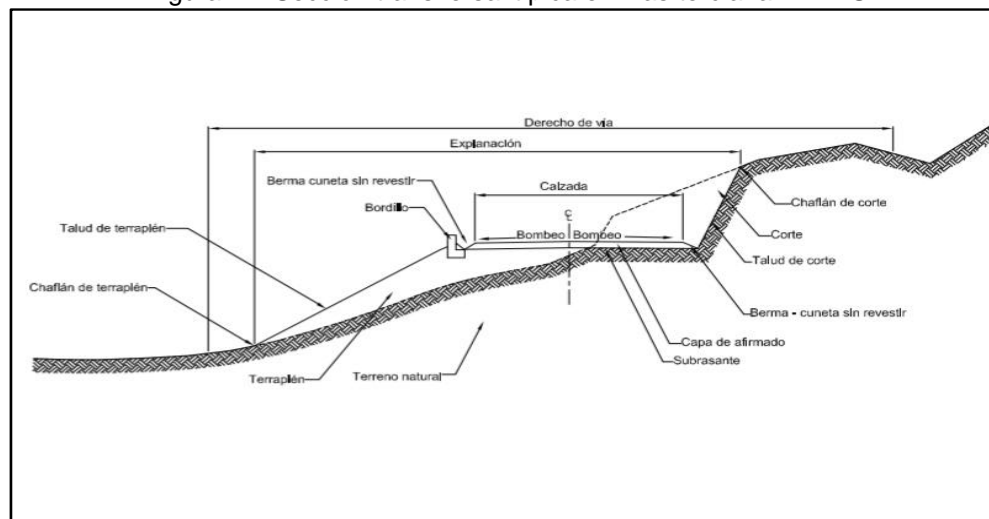
Basado en la tabla anterior y el tipo de vía del proyecto de estudio (Vía Terciaria- V_t) el **tránsito de diseño** se puede clasificar como **categoría T_0** , es decir, TPDs entre 0 y 200, y ejes acumulados de 8.2 toneladas <1.000.000. Para el diseño o selección del espesor de la losa de concreto se utilizará dicha información obtenida a través del manual del INVIAS. Mayor detalle del diseño en el volumen de pavimentos.

5. ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS Y PAVIMENTOS.

5.1. SECCIÓN TRANSVERSAL RECOMENDADA

Como se mencionó previamente, la vía en estudio se puede clasificar como terciaria o de tercer orden de acuerdo al Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVIAS y el numeral 1.2.1.3 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS por los destinos que comunican. La sección transversal define las propiedades geométricas del corredor en estudio, esta dependerá de las demandas de circulación de los vehículos que circularán por la vía a los cuales se les debe dar espacio suficiente para realizar sus maniobras de cruce y adelantamiento. Mayor detalle de lo anterior en el volumen de diseño geométrico.

Figura 11. Sección transversal típica en vías terciaria INVIAS



Fuente: Manual De Diseño Geométrico INVIAS

5.2. CALZADA

La calzada se define como la parte de la corona destinada a la circulación de vehículos, para el proyecto en estudio estará conformada por uno o dos carriles, entendiendo por carril aquella zona de la calzada que permite la circulación de una fila de vehículos. La calzada se encuentra demarcada entre los bordes internos de las dos bermas.

5.2.1. ANCHO DE CALZADA

De acuerdo con las disposiciones actuales el ancho de la calzada será de mínimo 6 metros, esto con el objetivo de permitir el cruce de dos vehículos de diseño que viajen en sentido contrario. Este parámetro es función de la categoría de la vía, del tipo de terreno y de la Velocidad de diseño del tramo homogéneo de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 4. Ancho de calzada mínimo.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6.00	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual De Diseño Geométrico INVIAS

5.3. VEHÍCULO DE DISEÑO

El diseño geométrico de una vía está orientado a definir un trazado que facilite la circulación de los vehículos tanto en el sentido longitudinal como en su ubicación en el sentido transversal de la calzada. Se considera vehículo de diseño a aquel vehículo representativo de todos los vehículos que puedan circular por dicha vía. La selección del vehículo de diseño debe ser tal que corresponda con la composición del tránsito definida en el estudio de ingeniería de tránsito para el proyecto en estudio. Es necesario tener en cuenta que esta selección incide directamente en la definición de las dimensiones de los anchos de carril, calzada, bermas y sobrecanchos de la sección transversal, el radio mínimo de giro en el diseño de las intersecciones y el gálibo bajo las estructuras en pasos elevados.

De las entrevistas con personas del sector, se concluye que, los camiones usualmente utilizados en la zona corresponden máximo al tipo C3. Principalmente para movilización estacional de productos agrícolas o ganaderos. Además, no hay rutas de buses o transporte público. Sin embargo, para la construcción de obras de paso o puentes vehiculares (obra principal de proyecto) en vías secundarias o terciarias el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) proponen la configuración vehicular de la Norma Colombia de Diseño de Puentes (CCP-14) como carga viva de diseño de la superestructura, es decir, el camión CC-14. Esta misma tipología de camión es contemplada por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) con la designación de C2-S1. El CC-14 o C2-S1 es un tractocamión de dos ejes simples con semirremolque de un eje simple. Ver configuración de carga en la Figura 8.

	ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO		
	Contrato: SC 01521 19	Fecha: dic. 2019	

6. CONCLUSIONES

El presente documento desarrolló el estudio de tránsito para la construcción de un puente vehicular (L=35m), accesos y aproches como obras complementarias en una vía terciaria del municipio de Tarazá, Departamento de Antioquia. Actualmente, la ruta que va del municipio de Tarazá a el corregimiento El Guáimaro se encuentra **incomunicada** a la altura de la Quebrada Urales. El sitio por intervenir históricamente no tiene continuidad y el paso a la población se realiza por vía fluvial. Además, durante los días de la visita de campo no hubo circulación vehicular en la zona. Por lo cual, **no hay registros de aforos**.

En general, la ruta existente, antes y después de la Quebrada Urales, está en terreno natural, sin alineamientos definidos, a pesar de ello, no se evidencian problemas de curvas cerradas o que representen algún tipo de inconveniente para desarrollar el proyecto, para vehículos pesados, sin embargo, se recomienda realizar algunas mejoras en la geometría del eje para mejorar la circulación de vehículos. El puente propuesto tendrá una luz de 35 m y estará ubicado en zonas planas e inundables con pendientes menores del 2%. Además, el ancho de vía disponible para la intervención (>6,0m) y posibilita la construcción de losas de aproximación e infraestructura vial que permitan la circulación de los vehículos en ambos sentidos.

Aunque **no se cuenta con información de tránsito presente o registros históricos** no se puede ignorar el hecho de que la zona puede atraer y generar tránsito por el beneficio de la construcción del puente vehicular y la pavimentación. Según el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVIAS, la determinación de la variable tránsito se puede hacer con diferentes grados de aproximación. En este proyecto se presentó una **aproximación del tránsito de diseño** basado en consideraciones socioeconómicas de la zona, el ancho y el tipo de vía que se tiene.

De acuerdo con la Secretaria de Infraestructura de Antioquia, la producción del cacao es la principal actividad económica asociada a la red vial terciaria en estudio. La información presentada por FEDECACAO y el Sistema para la Planificación Rural Agropecuaria (SIPRA) demuestran la importancia e incidencia del cultivo de cacao en la producción nacional y por tanto en el crecimiento socioeconómico de las diferentes zonas del país donde se cultiva y comercializa este producto.

Se caracterizó la ruta de estudio con base en el tipo de vía, es decir, Vía Terciaria-Vt. Posteriormente, el tránsito de diseño se clasificó como **categoría T₀**, es decir, TPDs entre 0 y 200, y ejes acumulados de 8,2 toneladas <1.000.000. Todo lo anterior, contemplado en el Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito del INVIAS. Desde un enfoque conservador, para el diseño de la estructura de pavimento, **se recomienda usar 1.000.000 de ejes equivalentes de 8,2 toneladas**.

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO</p>		 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT. No. 901.283.823-6</p>
	<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: dic. 2019</p>	

De las entrevistas con personas del sector, se concluye que, los camiones usualmente utilizados en la zona corresponden máximo al tipo C3. Principalmente para movilización estacional de productos agrícolas o ganaderos. Además, no hay rutas de buses o transporte público. Sin embargo, para la construcción de obra la obra principal (puente vehiculare) en vías secundarias o terciarias se usa la configuración vehicular de la Norma Colombia de Diseño de Puentes (CCP-14) o del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) como carga viva de diseño de la superestructura, es decir, el camión CC-14 o C2-S1, respectivamente. El CC-14 o C2-S1 es un tractocamión de dos ejes simples con semirremolque de un eje simple.

Se recomienda que los accesos y aproches (infraestructura vial) al puente se evalúen en concreto hidráulico. Lo anterior, con base en los siguientes criterios: ancho de vía disponible (>6,0m), las pendientes del terreno son menores al 2%, el vehículo de diseño (CC-14 o C2-S1) y la naturaleza del proyecto (incluye puente vehicular). Mayor detalle de los diseños en los volúmenes de pavimentos y diseños de estructuras.

Además, la sección transversal recomendada basados en la categoría de la vía, el tipo de terreno y la velocidad de diseño es aquella que tenga mínimo 6,0 m de ancho de calzada y que pueda atender en forma simultánea dos vehículos en operación que circulen en sentido contrario, de acuerdo con las disposiciones del Manual de Diseño Geométrico del INVIAS. Dicha disposición debe verificarse en los estudios topográficos y geométricos de vías.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y el hecho de que el proyecto beneficiará a 282 familias de la población del municipio de Tarazá, departamento de Antioquia, principalmente en el corregimiento El Guáimaro, se considera necesaria y pertinente la implementación de este proyecto. Finalmente, las obras por ejecutar deben de garantizar la transitabilidad y conectividad bajo condiciones confortables y seguras en la zona del territorio rural de Tarazá.

 <p>El futuro es de todos</p> <p>Agencia de Renovación del Territorio</p>	<p>ESTUDIO DE TRÁNSITO PROYECTO TARAZÁ – CORREGIMIENTO EL GUÁIMARO</p>	 <p>CONSORCIO TERRITORIAL 2019 NIT. No. 901.283.823-6</p>	
	<p>Contrato: SC 01521 19</p>	<p>Fecha: dic. 2019</p>	<p>Versión: 01</p>

7. REFERENCIAS

Cal y Mayor, R., Cárdenas, G. (1999). Ingeniería de Tránsito, Aplicaciones y Fundamentos. Ediciones Alfaomega SA.

Manual de Diseño de Vías de Bajo Volúmenes de Transito – INVIAS.

Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel (2004) Ingeniería de tránsito y de carreteras.

Transporte en Cifras Estadísticas (2018) – Ministerio de Transporte

Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito – INVIAS.