



**Evaluación general del estado actual de la red vial del municipio de Zaragoza y su impacto en el desarrollo integral de la población.**

Hernán David Pacheco Agámez

Informe de practica para optar al título de Ingeniero civil

Asesor interno

Fabio de Jesús Vélez Macías, PhD. Ingeniero Sanitario.

Asesor Externo

Elisa Fernanda Guerra Mesa, Esp. Ingeniera de sistemas.

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín

2022

---

<b>Cita</b>	(Pacheco Agómez)
<b>Referencia</b>	Pacheco Agómez, H., (2022). <i>Evaluación general del estado actual de la red vial del municipio de Zaragoza y su impacto en el desarrollo integral de la población.</i> [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Medellín.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** Jairo Arboleda Cespedes.

**Decano/director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Diana Catalina Rodríguez Loaiza

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
Introducción	10
1 Objetivos	11
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos	11
2 Marco teórico	12
3 Metodología	14
4 Resultados	16
5 Análisis	23
6 Conclusiones	26
<b>7 Referencias</b>	<b>28</b>
Anexos	29

## Lista de tablas

<b>Tabla 1: Características de las vías primarias de Zaragoza. ....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 2: Características de las vías secundarias de Zaragoza. ....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 3 : Características de las vías terciarias de Zaragoza. ....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 4 : Clasificación de las vías de acceso del municipio de Zaragoza por su Relevancia</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 5: Costo aproximado para rehabilitación de un 1 km de vía terciaria.....</b>	<b>22</b>

## **Lista de figuras**

**Ilustración 1:** Mapa de zaragoza

**Ilustración 2:** Tiempos promedio de viaje desde las veredas hacia los sitios de interés y de importancia por las vías del municipio.

**Ilustración 3:** Mapa de las zonas de producción en el municipio y las vías que transportan estos productos.

**Ilustración 4:** Mapa de relevancia de las vías del municipio de Zaragoza.

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>ANI</b>	Agencia Nacional de Infraestructura
<b>Km.</b>	Kilómetros
<b>ICDE</b>	Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales
<b>Invias</b>	Instituto nacional de vías
<b>SIG-OT</b>	Sistema de información geográfica para el ordenamiento territorial nacional
<b>LONG</b>	Longitud

---

## Resumen

El siguiente trabajo presenta una evaluación general del estado vial del municipio de zaragoza, esta da evidencia de toda la infraestructura vial y sus características físicas y cualitativas como: extensión en km, tipo de superficie, tiempo de viaje hacia sitios de mayor relevancia como hospitales, colegios y dependencias gubernamentales y nivel de servicio, estos, obtenidos de archivos tipos shapefiles o SIG y mapas de secretaria de infraestructura física de Antioquia.

También aporta gráficos y tablas que muestran la condición de las vías de acceso del municipio, su clasificación y superficie para una mejor visualización de su situación actual. Se realizó un diseño experimental en el cual se clasificaron sus vías por grados de relevancia para un plan de rehabilitación y mantenimiento vial, estas clasificaciones aportaron información, para determinar cuáles proporcionarían un mayor impacto en el sector productivo y económico de la población.

Finalmente, se produjo un resultado en el cual las vías con mayor relevancia para un impacto en la comunidad son las vías terciarias, porque abarcan una mayor cantidad de kilómetros y comunican todas las veredas y centros poblados, adicionalmente, son aquellas en las cuales se transporta mayor cantidad de productos y servicios provenientes de los cultivos y minería del municipio.

*Palabras clave:* Estado Vial, Relevancia, Productos.

---

## Abstract

The following report presents a general evaluation of the road condition of the municipality of Zaragoza, this gives evidence of all the road infrastructure and its physical and qualitative characteristics such as: extension in km, type of surface, travel time to more relevant sites such as hospitals, schools and government agencies and level of service, these, obtained from shapefiles or SIG files and maps from the physical infrastructure secretary of Antioquia.

It also provides graphs and tables that show the condition of the access roads of the municipality, their classification and surface for a better visualization of their current situation. An experimental design was carried out in which its roads were classified by degrees of relevance for a road rehabilitation and maintenance plan, these classifications provided information to determine which ones would provide a greater impact on the productive and economic sector of the population.

Finally, a result was produced in which the roads with the greatest relevance for an impact on the community are the tertiary roads, because they cover a greater number of kilometers and communicate all the villages and populated centers, additionally, they are those in which it is transported greater quantity of products and services from the crops and mining of the municipality.

Keywords: Road Status, Relevance, Products.

---

## Introducción

A lo largo de los años la construcción de la infraestructura vial ha sido de gran importancia para el desarrollo de las naciones, conectando diferentes puntos de interés que permiten la libre movilidad, como también el fortalecimiento del comercio y la economía de un país, por lo que es indispensable una red vial que proporcione un transporte cómodo, rápido y seguro para sus usuarios. Las vías son una prioridad en cuanto a inversión en infraestructura, ya que con su debido funcionamiento y condición de servicio influyen directamente en los procesos de crecimiento de distintos campos como la economía, la salud, la educación, la habitabilidad y el mejoramiento de la movilidad (Bolívar, S. Et al. 2019); Colombia cuenta con una gran diversidad de recursos, por esto, la infraestructura vial es un factor influyente en la economía puesto que está implicada directamente en la formación de un mercado más extenso y en la vinculación de las regiones aisladas de la centralidad nacional (Zamora, N. et al. octubre de 2012). En el municipio de Zaragoza se viene adelantando una obra de conexión vial nacional llamada Conexión Norte, la que potenciará las actividades ganaderas, agrícolas y turísticas. Sus beneficios se extienden a una gran parte de Colombia, dado que mejorará la conectividad y movilidad entre los centros de insumos y producción de los departamentos de Cundinamarca, el Valle del Río Magdalena, Antioquia, la Zona Cafetera y el sur del país, con la Costa Caribe, sus puertos, y las sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar (ANI, 2013) Actualmente esta vía 4G cumple con un avance de 69,3 % (Portafolio, 2021). Sin embargo, esta sólo se enfoca en la cabecera del municipio dejando un atraso vial en el resto de este, en el que existen deficiencias y carencias de vías de calidad. Pues, a pesar de tener una vía primaria, que atraviesa su extensión en sentido Norte-Sur, sus vías de acceso a las demás veredas y corregimientos son precarias y no satisfacen las necesidades básicas de transporte que los habitantes requieren.

El presente trabajo está enfocado en una evaluación general de las condiciones de las vías de acceso al interior del municipio de Zaragoza y cómo el detrimento de la infraestructura vial puede ocasionar el débil desarrollo integral de la comunidad.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Evaluar la condición actual de la infraestructura vial de Zaragoza de acuerdo a los parámetros del Instituto Nacional de Vías y su influencia en el desarrollo del municipio.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Revisar el estado de las vías de acceso de todo el municipio, extensión en km, tipo de superficie y tiempo de viaje hacia sitios de mayor relevancia como hospitales, colegios y dependencias gubernamentales usando los SIG (sistemas de información geográfica) e información consultada en secretaria de infraestructura física de Antioquia.
- Elaborar gráficos y tablas que muestren la condición de las vías de acceso del municipio, su clasificación y superficie para una mejor visualización de su situación actual.
- Identificar cuáles son las zonas con oportunidad de desarrollo del municipio y su relación directa con la implementación de programas de rehabilitación y mantenimiento vial.

---

## 2 Marco teórico

En Colombia, la infraestructura vial está administrada por el instituto nacional de vías (Invias) el cual se encarga de la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima. (Invias, 2021). Adicionalmente, clasifica la vías pavimentadas y no pavimentadas, estableciendo las condiciones en las cuales se encuentran (muy buena, buena, regular, mala, muy mala) de esta manera, mantiene un efectivo control y seguimiento que le permite adoptar las medidas preventivas necesarias para brindar un mejor servicio a los usuarios de las vías. Además, clasifica las vías según su funcionalidad, las primarias que comprenden troncales, transversales y accesos a capitales de departamento, que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de carreteras pueden ser de calzadas divididas según las exigencias particulares del proyecto. Las carreteras consideradas como primarias deben funcionar pavimentadas. También, están las vías secundarias que son aquellas que unen las cabeceras municipales entre sí, que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera primaria. Las carreteras consideradas como secundarias pueden funcionar pavimentadas o en afirmado y son administradas por el departamento. Por último, están aquellas que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí, estas son consideradas como vías terciarias y deben funcionar en afirmado. En caso de pavimentarse deberán cumplir con las condiciones geométricas estipuladas para las vías secundarias (Invias, 2021).

Para una mejor visualización, tratamiento y consolidación de la información de vías de acceso se ha implementado el uso de sistemas de información geográfica y mapeo de las diferentes vías presentes en el país (secretaría de infraestructura física, 2019) En Colombia, el encargado del Sistema de información geográfica para el ordenamiento territorial nacional es el SIG-OT, el cual, es una organización de entidades, acuerdos y recursos tecnológicos que facilita el acceso y uso de información georreferenciada para una eficiente y oportuna toma de decisiones por parte de las autoridades e instancias en el sistema de planeación a nivel nacional, regional y local, en el marco de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE. Adicionalmente, en enlace con el catastro y la secretaria de infraestructura física funciona como servidor de mapas de municipios,

---

corregimientos, veredas y sus respectivas mallas viales a nivel nacional; también facilita la definición y priorización de políticas sectoriales y la focalización de la inversión de los recursos públicos, con un enfoque territorial, lo que es primordial a la hora de invertir en la red vial colombiana. (SIG-OT, 2021).

Las ciudades y municipios tienen un rol fundamental en la economía colombiana, no sólo concentran el 76% de la población, sino que también son responsables del 85% del PIB del país. Además, los beneficios económicos de las áreas urbanas, están altamente correlacionadas con una mejor calidad de vida de sus habitantes (Yepes, T. et al. 2014) Uno de los aspectos más importantes que promueven este crecimiento económico son las redes de comunicación vial. En el municipio de Zaragoza la red vial está conformada por 89,9 km de vías primarias, 61,6 km de vías secundarias y 273,6 km de terciarias (secretaría de infraestructura física de Antioquia, 2019), de las cuales, el 100% de las primarias, 16,6% de las secundarias y 0% de las terciarias son pavimentadas. Estas cifras tan bajas son una problemática para la comunidad que no logra desplazarse con facilidad a instituciones educativas, hospitales y entidades gubernamentales. Así mismo, ocasiona un bajo transporte de productos y servicios en el interior del municipio, que, sumado a la poca presencia institucional, escasa información desagregada, falta de estudios en movilidad, carencia de programas de rehabilitación y mantenimiento vial en el municipio, disminuyen la visibilidad de las veredas y corregimientos que puedan tener una oportunidad de desarrollo.

---

### 3 Metodología

Para la implementación de esta investigación el proceso se separará en etapas, a saber:

- Etapa 1

Se investigará información relevante del municipio de interés, relativa a las condiciones actuales de las vías de acceso, población más vulnerable de quedar incomunicada con el resto del municipio, y de qué manera una mayor presencia de infraestructura vial puede impactar el desarrollo de los corregimientos y veredas.

- Etapa 2

Se elaborará un mapa del municipio donde se puedan ver elementos como la red hidrográfica, corregimientos, veredas, vías, centros poblados y cabeceras, a partir de información obtenida del catastro de Antioquia, de la cual se extraerán los mapas de Zaragoza y se procesarán mediante el uso de programas como ArcGIS.

- Etapa 3

Se determinará el estado, clasificación, entidad que las administra y dimensiones de las vías de acceso primario, secundario y terciario a partir de los shapefiles descargados.

- Etapa 4

Se hará la caracterización de cada vía, teniendo en cuenta la información disponible, las limitaciones que se presenten y el alcance de la investigación.

- Etapa 5

Definir un rango de clasificación para las vías y así visualizar cuales son las de mayor relevancia donde:

- Relevancia Grado 1: Vías terciarias con longitudes mayores a 10 km, que sean rutas productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.

- Relevancia Grado 2: Vías terciarias con longitudes menores a 10 km, que sean productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que no conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.

- 
- Relevancia Grado 3: Vías secundarias con longitudes mayores a 10 km, que sean rutas productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.
  - Relevancia Grado 4: Vías secundarias con longitudes menores a 10 km, que sean productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que no conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.
  - Relevancia Grado 5: Vías primarias con longitudes mayores a 10 km, que sean rutas productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo.

- Etapa 6

Finalmente se definirá la relevancia de las vías de acceso y se clasificarán para conocer cuales pueden generar un impacto positivo en el desarrollo integral del municipio a partir de rehabilitación y mantenimiento de la red vial.

4

Resultados

**Ilustración 1**

Mapa de zaragoza con su red hidrográfica, corregimientos, veredas, vías de acceso, centros poblados y cabeceras.



Nota. Fuente Elaboración Propia

**Ilustración 2**

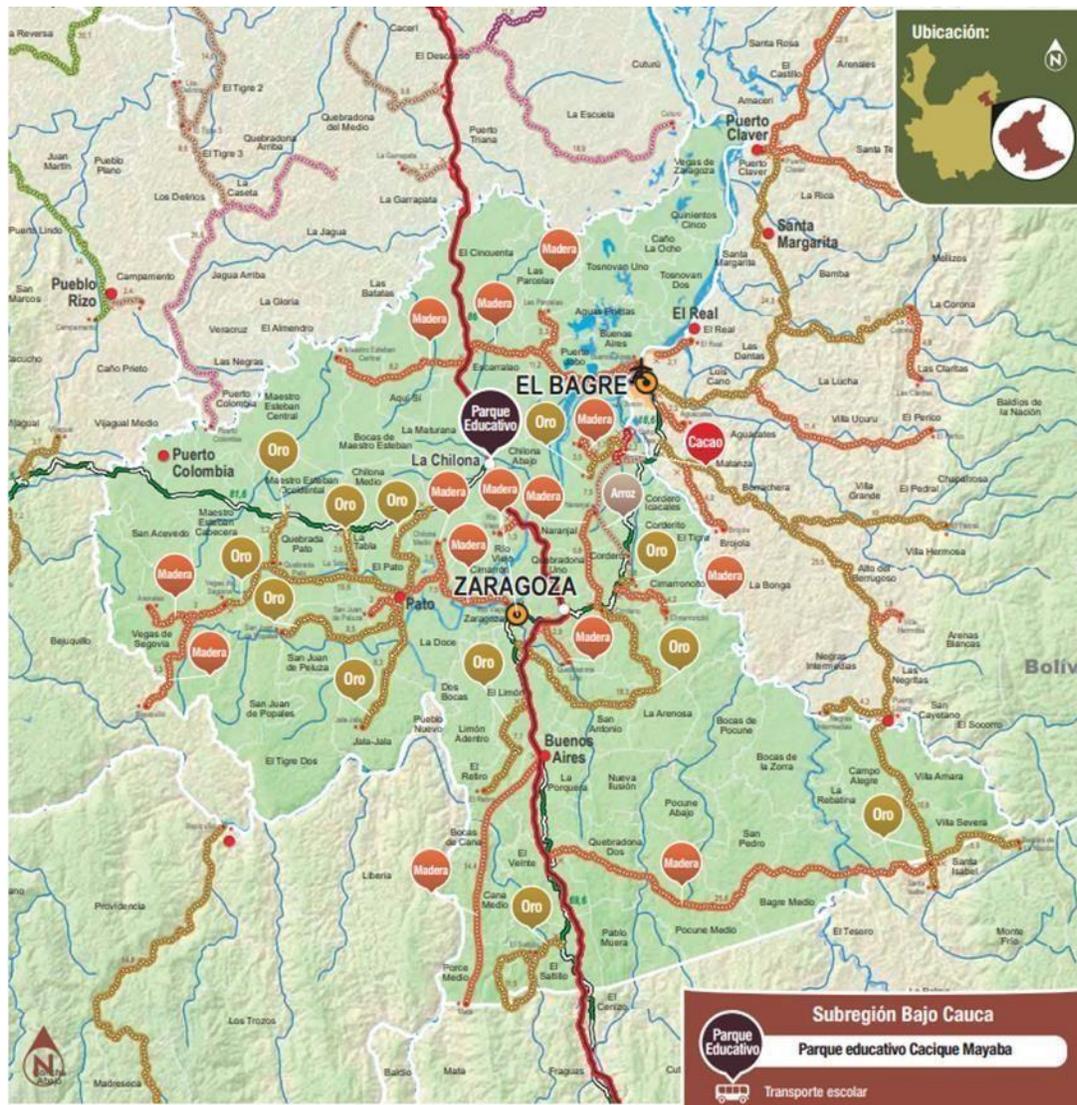
Con información de secretaria de infraestructura física se presenta los tiempos promedio de viaje desde las veredas hacia los sitios de interés y de importancia por las vías del municipio.



Nota. Fuente secretaria de infraestructura física.

### Ilustración 3

Mapa que presenta las zonas de producción en el municipio y las vías que transportan estos productos.



Nota. Fuente secretaria de infraestructura física.

**Tabla 1: Características de las vías primarias de Zaragoza.**

De las tablas de atributos de los shapefiles del municipio se conformó información para clasificar y caracterizar sus vías.

<b>Vías Primarias del municipio de Zaragoza</b>						
<b>Municipio</b>	<b>Nombre</b>	<b>Generación</b>	<b>ESTADO</b>	<b>Concesión</b>	<b>longitud en km</b>	
Zaragoza	Autopistas Norte	Conexión	4G	Construcción	Autopistas del Nordeste S.A.S	54,2
Zaragoza	Autopistas Norte	Conexión	4G	Construcción	Autopistas del Nordeste S.A.S	35,7
				<b>Total</b>		89,9

Nota. Fuente. Elaboración propia

**Tabla 2: Características de las vías secundarias de Zaragoza.**

<b>Vías secundarias del municipio de Zaragoza</b>						
<b>Municipio</b>	<b>Nombre vía</b>	<b>Superficie</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel de servicio</b>	<b>Producto</b>	<b>Longitud en Km</b>
Zaragoza	Zaragoza (incluye variante Segovia) - Belén - La Cruzada - Remedios	No pavimentado	Afirmado	Malo	Oro y Madera	21,9
Zaragoza	Cáceres - La Chilona	No pavimentado	Afirmado	Malo	Oro y Madera	24,6
Zaragoza	Partidas a Zaragoza - Zaragoza.	Pavimento	Flexible	Bueno	Oro	0,5
Zaragoza	Partidas de Zaragoza - El Bagre	No pavimentado	Afirmado	Regular	Oro	14,6
<b>Total</b>						61,6

Nota. Fuente. Elaboración propia

**Tabla 3 : Características de las vías terciarias de Zaragoza.**

<i>Vías terciarias del municipio de Zaragoza</i>							
MUNICIPIO	NOMBRE VÍA	ANCHO CALZADA	CLASIFICACION	SUPERFICIE	NIVEL DE SERVICIO	PRODUCTO	LONG KM
Zaragoza	Vía El Pato Vegas De Segovia San Antonio Del Boroco	3,5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	9,3
Zaragoza	Vía Salida A Segovia vía El Saltillo Monte Adentro	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	11,5
Zaragoza	Vía El Pato Vía Vegas De Segovia Vía Arenales	4,5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	3
Zaragoza	Vía Quebrada Pato - Bolo De Yuca	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	3,2
Zaragoza	Vía Naranjal - La Tolva - El Puerto	5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Arroz	7,5
Zaragoza	Vía Chilona Pato - Vegas De Segovia	5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	19,6
Zaragoza	Vía Zaragoza Salida El Bagre Cinco Letras Arenosa Río Pocuné	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	2,9
Zaragoza	Vía Naranjal El Puerto vía El Caño De La Tres	3,5	Sin pavimentar	Afirmado	Malo	Cacao	2,3
Zaragoza	Vía Al Bagre - Bocas De Peñol	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	4,2
Zaragoza	Vía Pato vía Las Brisas - La Tabla	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	2,6
Zaragoza	Vía El Pato Jala Jala - El Tigre	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	8,3
Zaragoza	Vía El Pato - San Juan De Pelusa	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	2
Zaragoza	Vía Salida A Caucasia vía Aquí si Boca De Maestro Esteban	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	8,2
Zaragoza	Vía Salida El Bagre vía La Uno vía El Naranjal La Tolva	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	5,8
Zaragoza	Vía El Pato - San Juan De Popales	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	10
Zaragoza	Vía La Caída (El Limón) - Variante Del Porce	3,5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	14,4
Zaragoza	Vía Palizada - El Escarralado	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	11,2
Zaragoza	Vía Rio Pocuné - Bagre Medio	3,8	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	25,6
Zaragoza	Vía La 18	4,2	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	1,6
Zaragoza	Vías Salida A Caucasia - Jobo Medio Las Parcelas	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	3,3
Zaragoza	Vía El Bagre- Doce Dos	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	0,8
Zaragoza	Vía Zaragoza Salida Segovia - El Retiro	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	7,7
Zaragoza	Vía Zaragoza Salida Segovia vía La Cumbia San Antonio	5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	18,3
Zaragoza	Vía Salida El Bagre - El Doce Corderito El Tigre	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	1,7
Zaragoza	Los Chivos - El Pato	4,9	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	7,5
Total							205,3

Nota. Fuente. Elaboración propia

**Tabla 4 : Clasificación de las vías de acceso del municipio de Zaragoza por su Relevancia.**  
Luego de clasificar las vías y evaluar su relevancia con los parámetros definidos en la metodología se obtuvieron los siguientes resultados:

<b>Clasificación de las vías de acceso del municipio de Zaragoza por su Relevancia</b>							
<b>Relevancia Grado 1: Vías terciarias con longitudes mayores a 10 km, que sean rutas productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.</b>							
<b>MUNICIPIO</b>	<b>NOMBRE VÍA</b>	<b>ANCHO CALZADA</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>Nivel de servicio</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>LONG KM</b>
Zaragoza	Vía Zaragoza Salida Segovia vía La Cumbia San Antonio	5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	18,3
Zaragoza	Vía El Pato - San Juan De Popales	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	10
Zaragoza	Vía Chilona Pato - Vegas De Segovia	5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	19,6
Zaragoza	Vía Palizada - El Escarralado	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	11,2
						<b>Total</b>	<b>59,1</b>
<b>Relevancia Grado 2: Vías terciarias con longitudes menores a 10 km, que sean productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que no conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales</b>							
<b>MUNICIPIO</b>	<b>NOMBRE VÍA</b>	<b>ANCHO CALZADA</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>Nivel de servicio</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>LONG KM</b>
Zaragoza	Vía El Pato Vegas De Segovia San Antonio Del Boroco	3,5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	9,3
Zaragoza	Vía El Pato Vía Vegas De Segovia Vía Arenales	4,5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	3
Zaragoza	Vía Quebrada Pato - Bolo De Yuca	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	3,2
Zaragoza	Vía Naranjal - La Tolva - El Puerto	5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Arroz	7,5
Zaragoza	Vía Zaragoza Salida El Bagre Cinco Letras Arenosa Río Pocuné	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	2,9
Zaragoza	Vía Naranjal El Puerto vía El Caño De La Tres	3,5	Sin pavimentar	Afirmado	Malo	Cacao	2,3
Zaragoza	Vía Al Bagre - Bocas De Peñol	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	4,2
Zaragoza	Vía Pato vía Las Brisas - La Tabla	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	2,6
Zaragoza	Vía El Pato Jala Jala - El Tigre	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	8,3
Zaragoza	Vía El Pato - San Juan De Pelusa	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	2
Zaragoza	Vía Salida A Caucasia vía Aquí si Boca De Maestro Esteban	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	8,2
Zaragoza	Vía Salida El Bagre vía La Uno vía El Naranjal La Tolva	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	5,8
Zaragoza	Vía La 18	4,2	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	1,6
Zaragoza	Vías Salida A Caucasia - Jobo Medio Las Parcelas	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	3,3
Zaragoza	Vía El Bagre- Doce Dos	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	0,8

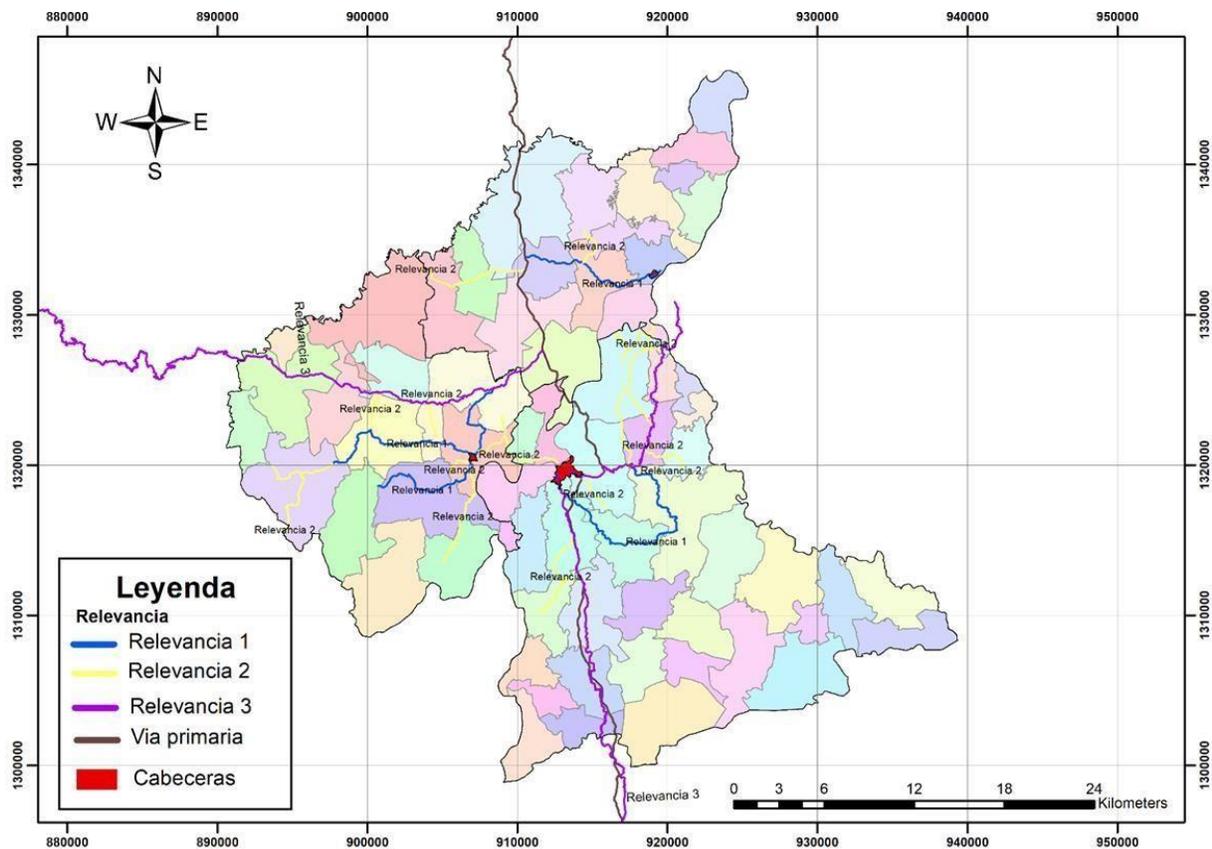
Zaragoza	Vía Zaragoza Salida Segovia - El Retiro	3	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	7,7
Zaragoza	Vía Salida El Bagre - El Doce Corderito El Tigre	4	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	1,7
Zaragoza	Vía Salida De Bagre El Doce - Rio Tigüí	4,5	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Oro	3,5
Zaragoza	Los Chivos - El Pato	4,9	Sin pavimentar	Tierra	Malo	Madera	7,5
						Total	85,4
<b>Relevancia Grado 3: Vías secundarias con longitudes mayores a 10 km, que sean rutas productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.</b>							
MUNICIPIO	NOMBRE VÍA	ANCHO CALZADA	CLASIFICACION	SUPERFICIE	Nivel de servicio	PRODUCTO	LONG KM
Zaragoza	Zaragoza (incluye variante Segovia) - Belén - La Cruzada - Remedios	NA	No pavimentado	Afirmado	Malo	Oro y Madera	21,9
Zaragoza	Cáceres - La Chilona	NA	No pavimentado	Afirmado	Malo	Oro y Madera	24,6
						Total	46,5
<b>Relevancia Grado 4: Vías secundarias con longitudes menores a 10 km, que sean productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo y que no conduzcan a las cabeceras municipales y corregimentales.</b>							
<b>No aplica</b>							
<b>Relevancia Grado 5: Vías primarias con longitudes mayores a 10 km, que sean rutas productivas (que transporten productos del municipio), que su nivel de servicio se encuentre clasificado como malo.</b>							

No aplica

*Nota.* Fuente Elaboración propia.

#### Ilustración 4

A partir de la información de la tabla 4, se realizó la representación gráfica de los grados de relevancia en las vías.



Nota. Fuente Elaboración propia.

Tabla 5: Costo aproximado para rehabilitación de un 1 km de vía terciaria

Producto	Rehabilitación vial terciaria		
	Unidad de medida	Actividad	Costo Total
Vía terciaria mejorada	Km	Mejoramiento con material grueso	\$ 191.800.000
		Construir drenaje	\$ 335.745.876
		Construir obras de contención	\$ 31.765.134
<b>Costo total de la construcción</b>			<b>\$ 559.311.010</b>
Servicios de mantenimiento	Número	Mantenimiento general	\$ 1.070.000
		Limpieza de drenajes	\$ 1.070.000
<b>Costo de mantenimiento anual</b>			<b>\$ 2.140.000</b>

Nota. Fuente: Alberto Díaz, director de JAD Construcciones

---

A partir de la ilustración 1 se da una georreferenciación de como se distribuyen las vías de acceso al municipio y sus cabeceras, así mismo, se contextualiza con respecto a su hidrografía y división político-administrativa de Zaragoza. La ilustración 2 muestra los tiempos de viaje promedio que la población ocupa en trasladarse a lugares de mayor importancia, este, es un dato a tener en cuenta ya que la dificultad de acceso hacia los distintos escenarios disminuye la posibilidad de acceder a servicios como educación, salud, conectividad, etc.

También, en la ilustración 3 se puede observar que el municipio tiene zonas productivas de gran importancia, donde transporta sus productos tales como: cacao, madera, oro y arroz. Estos, son indispensables para integrar a la población a los circuitos económicos, sin embargo, su transporte es de igual forma un eslabón fundamental para la distribución de los cultivos, los cuales, en su mayoría se transportan por medio de las veredas hacia las cabeceras municipales y corregimentales, no obstante, el nivel de servicio de estas vías como se observa en la tabla 3 son malos en general, lo que ocasiona un bajo tránsito de productos y servicios hacia la población y pérdidas para la población campesina.

La problemática del estado vial de Zaragoza es evidente en todas sus vías de acceso, donde, las vías terciarias en su totalidad tienen un nivel de servicio malo, las vías secundarias como se puede observar en la tabla 2 tiene un nivel de servicio malo y dos con niveles de servicio regular y bueno respectivamente, adicionalmente, la tabla 1 muestra como resultado que, la vía primaria de acceso al municipio se encuentra en construcción lo que eleva la dificultad de comunicación entre las veredas y corregimientos, ocasionando baja presencia institucional del estado y creando oportunidades para que grupos al margen de la ley controlen los territorios mas aislados.

Luego de obtener estos resultados presentados en las tablas 1,2 y 3, en las cuales se muestra que el estado vial de zaragoza es precario, surge la necesidad de crear un diseño experimental para priorizar las vías mas vitales del municipio, luego de evaluar los parámetros que se describieron en la metodología, se presenta como vías con grado de relevancia 1 aquellas terciarias que conduzcan a las cabeceras, que su longitud sea mayor a 10 km, que su nivel de servicio sea malo y que

---

transporten a través de ellas productos cultivados en la región, (mostrado en la tabla ) esta relevancia grado 1 proporciona al municipio una idea o guía de cómo sus productos y servicios pueden optimizarse e impactar a sus habitantes con mayor velocidad, si se implementa un plan de rehabilitación y mantenimiento efectivo de sus vías. Adicionalmente, en la tabla 4 se brinda información al municipio de la importancia de las vías terciarias que funcionan para comunicar a las veredas mas alejadas de la centralidad , donde las vías en cuestión se clasifican con un grado de relevancia 2, que son aquellas que cumplen con ser medios de transporte para los productos, que su longitud sea menor a 10 km, su nivel de servicio sea malo y que no conduzcan directamente a la cabecera, dichas vías, son de gran importancia ya que comunican los centros poblados mas incomunicados con las vías que conducen a la cabecera, por tal razón, se debe tener en cuenta su rehabilitación la cual, proporcionaría fluidez en la movilidad de la población y un fácil acceso a los servicios que se presten a la comunidad.

Continuando con la tabla 4 se exponen las vías que se clasificaron con un nivel de relevancia grado 3, las cuales, son secundarias, tiene una longitud mayor a 10 km, son productivas, su nivel de servicio se encuentra clasificado como malo y que conducen a las cabeceras municipales y corregimentales. Estas, son una conexión importante que, con su mantenimiento y con un nivel de servicio bueno, aportarían al desarrollo integral del municipio, en términos de economía, con el transporte de sus productos y bienes; turismo, motivando a los habitantes a conocer el municipio y facilitando su desplazamiento con mayor confort y facilidad; Motivación para que las empresas inviertan en los productos que se cosechan en Zaragoza y finalmente, aquellas que no clasifican con grados de relevancia 4 y 5, son vías que tienen un nivel de servicio regular y bueno o en el caso particular del grado de relevancia 5 que son vías primarias, que no están a cargo del municipio o departamento, pero se encuentra en construcción y adicionalmente ha presentado problemas en este proceso como se puede observar en el anexo 1.

Por Ultimo, luego de clasificar todas las vías y caracterizarlas, se plasma en un mapa la representación grafica de las vías con grados de relevancia 1, 2 y 3, como se puede observar en la ilustración 4. Teniendo en cuenta que, esta consolidación de información da como resultado final un mapa del grado de relevancia de las vías de Zaragoza y a través de la información referente a los productos y tiempos de viaje que actualmente presenta el municipio, se puede demostrar que,

---

un plan de rehabilitación y mantenimiento vial aportaría un avance en el desarrollo de las condiciones de vida de los habitantes si sus productos son transportados con más eficiencia y más agilidad, si tienen una reducción en los tiempos de viaje hacia los sitios más representativos en cuestión de salud, educación y servicios institucionales, si sus habitantes tienen una conexión más optima con la centralidades y sus dirigentes y si la presencia institucional se fortalece en veredas y centros poblados más aislados.

La tabla 5 presenta el costo aproximado para mejorar las vías terciarias de zaragoza, teniendo en cuenta que representan la mayor cobertura con 203,6 km de las vías de acceso del municipio. Dicha rehabilitación depende también de factores como topografía, ubicación, obras de contención, etc. Los cuales pueden afectar la ejecución de la obra.

---

## 6 Conclusiones

Luego hacer la caracterización de las vías, evaluación del nivel de servicio, y diseñar experimentalmente unos parámetros para evaluar la relevancia de las vías se pueden concluir que, un plan de mantenimiento y rehabilitación vial del municipio a estas vías de relevancia 1 y 2 serían óptimos para ofrecerle a la población una mejor calidad de servicios, enfocados en el transporte de productos, inclusión en los circuitos económicos, fácil acceso a escenarios educativos, de salud e institucionales.

Se puede identificar que todas las vías de acceso cumplen una función esencial en el carácter productivo del municipio de Zaragoza, estas aportan significativamente en el transporte de oro, madera, cacao y arroz, lo que convierte a estas zonas en sectores productivos y con gran potencial en el desarrollo municipal.

Siendo las vías terciarias aquellas que más kilómetros abarcan en el municipio con 203.6 km se convierten en las más relevantes a la hora de comunicar todas las veredas con la centralidad, por lo cual, se concluye que su rehabilitación y mantenimiento son prioritarios frente a las secundarias y primarias, puesto que, juegan un papel muy importante para la integración de las comunidades.

La condición actual del estado vial del municipio es precaria, debido a que toda su infraestructura se encuentra con un nivel de servicio malo a excepción de dos vías secundarias las cuales su nivel de servicio esta catalogado como regular y bueno respectivamente, como se observó en las tablas 1,2 y 3. Además, su vía primaria que se encarga de comunicar diferentes departamentos del país se encuentra en construcción con varios problemas que atrasan el desarrollo de la movilidad en el municipio. Esto, es evidencia de la urgente rehabilitación las vías para lograr en un futuro una oportunidad de desarrollo para la población y sus instituciones.

---

Con una inversión en el mejoramiento de las vías terciarias el municipio puede obtener como resultado una mayor productividad, optimización de recursos y tiempos para la comunidad, adicionalmente, van a tener mayor acceso a servicios sociales como educación, salud, seguridad y entes públicos.

---

## Referencias

- Agencia Nacional de infraestructura (2013). Conexión norte de autopistas para la prosperidad: acceso ágil y seguro a la costa caribe.
- Bolívar, S. Quintero, C. (2019). *Análisis del estado de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento*. Bogotá. Universidad católica de Colombia.
- Cámara de comercio de Medellín para Antioquia (2019). Perfiles socioeconómicos de las subregiones de Antioquia.
- Instituto nacional de vías (2021). Estado de la Red Vial. Clasificación de las vías según su funcionalidad.
- Revista Portafolio (abril 11 De 2021) Avances en 28% de las vías 4G superan el nivel de ejecución previsto. Bogotá
- Secretaria de infraestructura física de Medellín (2019)
- Sistema de información geográfica para el ordenamiento territorial nacional (2021)
- Yepes, T. Martínez, S. & Aguilar, J. (2014) *Financiación de la infraestructura en los municipios del sistema de ciudades de Colombia*. Fedesarrollo.
- Zamora, N. Barrera, O. (octubre de 2012). diagnóstico de la infraestructura vial actual de Colombia. Bogotá. Universidad EAN.

---

## Anexos

Anexo 1: Vía primaria de Zaragoza en estado de construcción. Noviembre 8 de 2021



Tomadas de: Gerencia de corregimientos de Antioquia.