

Estrategias para infraestructuras viales frente al cambio climático



La Guajira Resiliente: Estrategias para mejorar la Adaptación y resistencia de Infraestructuras
Viales frente a los cambios climáticos

Jeissy Dominga Fragozo Duran

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

noviembre de 2024

Estrategias para infraestructuras viales frente al cambio climático

La Guajira Resiliente: Estrategias para mejorar la Adaptación y resistencia de las diferentes
Infraestructuras Viales frente a los cambios climáticos

Jeissy Dominga Fragozo Duran

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesor(a)
Doctor en Tecnología Educativa
Sergio Andres Zabala Vargas

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
noviembre de 2024

Contenido

Lista de Tablas.....	5
Lista de Imágenes.....	6
Lista de Figuras.....	7
Lista de anexos.....	8
Resumen	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1 Descripción del problema	14
1.2 La pregunta de investigación	16
1.3 Los objetivos de investigación	16
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	16
1.4 Justificación de la investigación	17
1.5 Delimitación del proyecto.....	18
1.5.1 Factor temporal	19
1.5.2 Factor demográfico.....	19
2. MARCO DE REFERENCIA.....	20
2 20	
2.1 Marco de Antecedentes.....	20
2.2 Marco Teórico	23
2.2.1 Cambio climático.....	23
2.2.2 Infraestructura	25
2.2.3 Infraestructura de transporte vial.....	26
2.2.4 Carreteras y vías.....	26
2.2.5 Puentes	28
2.3 Marco normativo	29
3 METODOLOGÍA	31
3 31	

Estrategias para infraestructuras viales frente al cambio climático

3.1	Enfoque y alcance de la investigación	31
3.2	Población y muestra.....	31
3.3	31
3.3.1	Definición de la población.....	31
3.3.2	Cálculo y selección de la muestra	32
3.4	Instrumento(s)	32
3.4.1	Encuestas	32
3.5	Descripción de procedimientos	33
3.5.1	Recolección de datos	33
3.5.2	Proceso de recolección	35
3.5.3	Codificación de datos.....	35
3.6	Análisis de información.....	37
3.7	Consideraciones éticas.....	38
4	HIPÓTESIS.....	40
4.1	Las variables	40
4.1.1	Variable(s) independiente(s).....	40
4.1.2	Variable(s) dependiente(s).....	40
4.2	Planteamiento de hipótesis	41
5	RESULTADOS	42
5.1	Presentación de resultados.....	42
5.2	Propuesta al sector	47
5.2.1	Estrategia 1: mitigación de riesgos climáticos en infraestructuras viales	48
5.2.2	Estrategia 2: gestión de diseños, construcción y mantenimiento de infraestructuras flexibles y adaptables al cambio climático para ser más resistentes.	49
5.3	Discusión	50
6	CONCLUSIONES.....	53
7	REFERENCIAS.....	55
	Anexos.....	60

Lista de Tablas

Tabla 1: Perspectivas Amenazas 43
Tabla 2: Perspectivas Causas 45
Tabla 3: Perspectivas Efectos 46

Lista de Imágenes

Imagen 1: creación de la encuesta para la recolección de datos	34
Imagen 2: Evidencia para el proceso de recolección de datos	35
Imagen 3: decodificación de datos en las diferentes perspectivas	36
Imagen 4: Diagrama de torta de las edades.....	36
Imagen 5: Diagrama de torta de la primera pregunta de amenazas	37
Imagen 6: diagrama de torta de la primera pregunta efectos	37
Imagen 7: Diagrama de barra de las personas encuestadas por edades	42

Lista de Figuras

Figura 1: localización la Guajira 19

Figura 2. Estructura de pavimentos flexibles..... 27

Figura 3. Estructura de pavimento rígido..... 28

Figura 4. puente Pumarejo 29

Lista de anexos

anexo 1: Formato de la encuesta 60
anexo 2: formato del Instrumento de aceptación y autorización..... 62

Resumen

El cambio climático representa un desafío significativo para las diferentes infraestructuras de transporte vial en La Guajira, afectando la conectividad y accesibilidad en la región. Este proyecto de investigación busca diseñar y proponer estrategias efectivas para mejorar la adaptación y resistencia de la infraestructura de transporte vial en La Guajira frente a los cambios climáticos. En esta investigación se utiliza la metodología cuantitativa implementando el instrumento de encuestas para la recolección de información haciendo uso de la tecnología por medio de link enviados por los diferentes medios de comunicación virtual (WhatsApp, Telegram, Facebook, correo electrónico, entre otras.), recolectando información para la implementación de resultados en el diseño de las estrategias.

En la investigación se obtuvieron resultados de porcentajes de varios factores que afectan la resistencia de las infraestructuras viales frente al cambio climático en diferentes perspectivas, primero las amenazas los principales factores con mayor porcentaje son inundaciones, riesgos de la seguridad y aumentos de costo de mantenimiento, segundo las causas serían las emisiones de gases de efecto invernadero, incremento de temperaturas y aumento del nivel del mar, tercero y último los efectos con hundimientos, contaminación del aire e impacto en la economía departamental.

Por ende, para mejorar la calidad y resiliencia de las infraestructuras viales en el departamento de la guajira frente al cambio climático es necesario invertir en nuevas estructuras que vengan con enfoques adaptados a mejoras de las perfectivas anteriormente mencionadas, haciendo uso de las estrategias que se propondrán en esta investigación.

Palabras clave: infraestructura vial, estrategias, cambio climático, adaptación, resistencia.

Abstract

Climate change represents a significant challenge for the different road transport infrastructures in La Guajira, affecting connectivity and accessibility in the region. This research project seeks to design and propose effective strategies to improve the adaptation and resistance of the road transport infrastructure in La Guajira to climate change. This research uses quantitative methodology implementing the survey instrument for the collection of information using technology through links sent by different means of virtual communication (WhatsApp, Telegram, Facebook, email, among others), collecting information for the implementation of results in the design of strategies.

In the research, results were obtained from percentages of various factors that affect the resistance of road infrastructures to climate change from different perspectives, first the threats, the main factors with the highest percentage are floods, safety risks and increases in maintenance costs, second the causes would be greenhouse gas emissions, increased temperatures and rising sea levels, third and last the effects with subsidence, air pollution and impact on the departmental economy.

Therefore, to improve the quality and resilience of road infrastructure in the department of La Guajira in the face of climate change, it is necessary to invest in new structures that come with approaches adapted to improvements in the aforementioned perspectives, making use of the strategies that will be proposed in this research.

Research Keywords: road infrastructure, strategies, climate change, adaptation, resilience

Introducción

La infraestructura de transportes es un conjunto de sistemas de movilidad que permite a las personas y cosas el desplazamiento un lugar a otro, es necesario verificar los cambios que han tenido estas debido al cambio climático; este se define como las modificaciones que se producen en el clima de la tierra causadas de forma natural y también inducidas por el ser humano.

(Barajas y Buitrago, 2017)

Las infraestructuras de transportes son de gran importancia en Colombia y en el mundo por permitir la movilidad de los individuos, influyendo indirectamente en la economía, generando beneficios de corto y largo plazo donde aumentan los ingresos de los distintos hogares, mayor demanda de insumos, posibilidad de obtener capital humano; como también la iniciativa de empleo y demandas de bienes y servicio. (De Solminihac T et al., 2019)

El problema que se presenta en las infraestructuras es el daño que estas reciben por el cambio climático, que ha venido aumentando exponencialmente en los últimos años, por tanto, es importante encontrar soluciones que ayuden a obtener un equilibrio entre las infraestructuras y los cambios climáticos. (Hallegatte et al., 2019)

Ayudando no solo al departamento de la Guajira sino a todo Colombia ha percatarse de los problemas que forman hoy día las variaciones que están afectando a todo el planeta tierra, llamado Cambio climático.

Produciendo también la conciencia de la falta de economía en los diferentes departamentos de Colombia, por el mal estado de las infraestructuras de transportes que tenemos en nuestro país.

proponiendo en esta problemática el objetivo principal el Diseñar y proponer estrategias efectivas para mejorar la adaptación y resistencia de las infraestructuras de transporte vial en La Guajira frente a los cambios climáticos, contribuyendo a la reducción del riesgo de daños y pérdidas materiales, y asegurando la conectividad y accesibilidad en la región.

De tal forma se realizará este documento donde se presentará de forma específica cuales son los efectos de los cambios climáticos y las causas que estas generan en las diferentes estructurales viables, partiendo de la pregunta de investigación ¿Cuál es el efecto de proponer, una propuesta con estrategias para mejorar la adaptación y resistencia de las diferentes infraestructuras de transporte vial frente a los cambios climáticos en la Guajira? dando el enfoque general de este, implementando una metodología para el desarrollo de este estableciendo las rutas de investigación con el fin de realizar procedimientos y análisis de los datos por medio de encuestas que se realizaran a las personas que vivan y transitan por vías del departamento de la guajira generando hipótesis y resultados de estrategias que puedan ayudar a mejorar la resistencia de las infraestructuras viales frente al cambio climático en el departamento de la guajira.

Este documento se ve organizado por una metodología con la siguiente estructura: Capítulo uno, se ve reflejado lo que es el planteamiento del problema incluyendo la pregunta de investigación de la cual se destacan los objetivos y la justificación de esta. Capítulo dos, es el Marco de referencia este está dividido en los marcos de antecedentes, el Marco teórico y el Marco normativo es el mismo marco legal. Capítulo tres, se basa en la metodología se describe el

enfoque y el alcance de la investigación, la metodología a utilizar, se define la población y muestra junto con el instrumento para la descripción de los procesos y análisis de la información.

Capítulo cuatro, es basada en la hipótesis y el planteamiento de esta. Capítulo cinco, se describirán los resultados obtenidos. Capítulo seis, se incluirán las conclusiones de toda la investigación y las referencias utilizadas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

El cambio climático ha tenido un aumento de forma amenazante para el futuro del planeta tierra y los seres vivos, se manifiesta no solo en la parte ecológica y ambiental, sino también en todas las infraestructuras construidas en nuestro entorno. Inundaciones, el alto nivel del mar, y muchos más que colocan a prueba a la resistencia de las estructuras construidas. (Unión científica consientes, 2022)

Hace menos de 10 años han ocurrido problemas con el cambio climático como las altas temperaturas, los terremotos, entre otros, ocasionando daños en las infraestructuras de transporte como agrietamientos y cráteres en las vías, derrumbes de puentes, y muchos más. En España en el año 2020 investigadores de la universidad politécnica de Madrid (UPM), realizaron estudios científicos donde evaluaron que las carreteras y vías de ferrocarriles tendrían una vulnerabilidad afectadas por el cambio en las temperaturas, el incremento del nivel del mar, y las precipitaciones. Estos cambios permitirían degradaciones, deformaciones, agrietamientos y fallos en las estructuras. Por lo tanto, afectaría el funcionamiento del transporte. También uno de los factores que afectarían al transporte sería el corte de energía eléctrica, irrumpiendo en las vías de los ferrocarriles (trenes). (Ortega et al., 2020)

De acuerdo a la organización meteorológica mundial (OMM) las condiciones meteorológicas del año 2023 han dejado daños en la salud de las personas, el medio ambiente y en las infraestructuras. En diferentes países del mundo como son las naciones unidas del año pasado a las personas se les dificultaba transportarse porque las infraestructuras de transportes se dañaban por los diferentes cambios climáticos. En Colombia las instituciones responsables de la

implementación y construcción de infraestructuras de transportes han tenido deficiencia en la organización, planeación y destinatarios de recursos, por lo tanto, esta sería una más de las razones por la que las estructuras estén degradadas y dañadas, sumándole la influencia de las altas temperaturas, los terremotos, y muchos otros factores. (Valentina,2023)

El cambio climático tendrá un impacto devastador en Colombia donde se presentarán consecuencias en el medio ambiente y la sociedad, manifestándose en cambios de temperatura donde las personas migrarán hacia las altitudes más elevadas, el desabastecimiento de agua, se dice que el patrimonio natural de la región andina estará en riesgo con un 86%, y se esperan desastres por torrenciales e inundaciones en Colombia (Flechas, 2023)

El cambio climático en Colombia está causando un alto nivel del mar debido al deshielo de glaciares y la expansión del agua oceánica donde amenazan las zonas costeras y las infraestructuras ubicadas cerca de ellas, provocando fenómenos como inundaciones, erupción costeras y daños en las construcciones como las infraestructuras viales. Además, el aumento de temperaturas causa daños en estas especialmente en las que no están diseñadas para altas temperaturas afectando su estabilidad. (Restrepo, 2023)

La información en Colombia ha avanzado en la intervención de las estructuras para que sean más adaptables al cambio climático por medio de la fundación del fondo de adaptación (FA), por ejemplo, los proyectos de transportes y viviendas en la ruta vial de Yati-Bodega en el departamento de Bolívar, como el proyecto de mejoramiento de viviendas e infraestructura vial de la guajira. (FA - CAF, s. f.)

En Colombia para ser más específico en el departamento de la Guajira, se ha producido un aumento de temperatura bastante alta, la cual ha producido fallas en las estructuras viales. Las

estructuras de transportes tradicionales construidas en nuestro entorno no están diseñadas ni preparadas para enfrentar los diferentes cambios climáticos que se presentan hoy día.

por lo que la problemática a analizar sería proponer estrategias para mejorar la resiliencia en las diferentes infraestructuras viales frente a los cambios climáticos en el departamento de la Guajira para que estas no sufran daños al momento de construirlas en el hoy y en un futuro.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de proponer, una propuesta con estrategias para mejorar la adaptación y resistencia de las diferentes infraestructuras de transporte vial frente a los cambios climáticos en la Guajira?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

proponer estrategias efectivas para mejorar la adaptación y resistencia de las infraestructuras de transporte vial en La Guajira frente a los cambios climáticos, contribuyendo a la reducción del riesgo de daños y pérdidas materiales, y asegurando la conectividad y accesibilidad en la región.

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar los factores climáticos y las causas que afectan la infraestructura vial en la guajira, con el propósito de idear soluciones a la problemática.

- ✓ Determinar el estado de estas causas y factores climáticos que afectan la infraestructura vial en la guajira y qué estrategias, metodologías y tecnologías se están aplicando para mejorar estos aspectos.
- ✓ Elaborar una propuesta con base las estrategias, metodologías y tecnologías identificadas para que las infraestructuras sean más resistentes en el departamento de la Guajira.

1.4 Justificación de la investigación

La elaboración de este proyecto de investigación es fundamental, dado que ayuda a comprender y analizar de forma más amplia a las entidades, las personas responsables de diseñar, elaborar y construir, los ingenieros etc. las personas implicadas en las diferentes infraestructuras viales que están siendo influenciadas por lo que es hoy día llamado cambio climático. (Lozano. 2017)

En efecto, este proyecto permite conocer los factores climáticos y las causas que afectan las diferentes infraestructuras viales frente a los cambios climáticos que se presentan en la actualidad en la guajira, con el fin de generar una serie de estrategias para ayudar a dar soluciones y que las estructuras se diseñen y tengan una mejor resistencia. Por ende, este proyecto planteado determinar cuáles son esas causas y factores climáticos que afectan una estructura vial por los cambios climáticos, elaborando una propuesta de estrategias para mejores en un futuro las infraestructuras viales.

Esta investigación permite la obtención de los conocimientos a los lectores interesados en el tema del cambio climático y de las infraestructuras de transporte vial, para generar un énfasis claro y preciso de lo que está ocurriendo a nivel global en nuestro planeta. A nivel de expertos y

profesionales pues brinda un amplio entendimiento de lo que ocurre y como se puede mediar por medio de soluciones lógicas, en cuanto a estudiantes esta investigación incita a oportunidades para indagar e investigar temas que ya vienen presentando antecedentes de los cuales se pueden tomar referencias para proyectos de grado ya sea para obtener el título de profesional o en especializaciones, maestrías y doctorados.

El cambio climático es un tema de gran relevancia en la actualidad, y su impacto en la infraestructura de transporte vial es un área de estudio que requiere atención inmediata. La Guajira, debido a su ubicación geográfica y condiciones climáticas, es especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático. Este proyecto de investigación busca contribuir al conocimiento científico en este campo, proporcionando estrategias efectivas para mejorar la adaptación y resistencia de las infraestructuras de transporte vial en la región. (Corpoguajira y Aremca, 2019)

La infraestructura de transporte vial es fundamental para el desarrollo económico y social de La Guajira. Sin embargo, los cambios climáticos están afectando la conectividad y accesibilidad en la región, lo que puede tener graves consecuencias para la población local. Este proyecto busca mejorar la calidad de vida de los habitantes de La Guajira, protegiendo su patrimonio y asegurando su bienestar. (Universidad de los Andes, 2023)

1.5 Delimitación del proyecto

Esta investigación estará centrada en cómo adaptar las diferentes infraestructuras de transporte vial para que sean más resistentes a los cambios climáticos en Colombia, más exacto en el departamento de la guajira.

Este anteproyecto favorecerá a los investigadores del cambio climático, a los ingenieros civiles en cuanto a las razones de porque se está incrementando el daño en las estructuras viales por el cambio climático, con el fin de generar posibles soluciones.

1.5.1 Factor temporal

Este proyecto de investigación tendrá un periodo de duración el cual desarrollará a lo largo del presente año (2024). Considerando suficiente tiempo para dar respuestas a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados.

1.5.2 Factor demográfico

El proyecto se centrará en el departamento de la guajira como objeto de investigación y redacción, de tal manera que sea claro los fallos que han tenido las infraestructuras de transporte vial por el exponencial cambio climática en las vías de la guajira.

Figura 1: localización la Guajira



Fuente: google maps

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

Para el desarrollo y productividad de la investigación se realizó una serie de búsquedas en los últimos 7 a 10 años. La ecuación de búsqueda utilizada: “el cambio climático” OR “infraestructuras viales” OR “efectos climáticos” OR “causas climáticas”. utilizando base de datos: Redalyc, Scielo, Repositorios.

La tesis de doctorado en España **De Salamanca Sánchez (2017)**, esta tesis busca proporcionar conocimientos y herramientas útiles frente a la falta de información del cambio climático en las estructuras de transporte, la metodología aplicada es un análisis de estudio en la administración general del estado en la EIA, dando como resultado la detección de referencias al asunto del cambio climático en un 14% y busca alertar a las entidades encargadas de hacer y aprobar las normativas, realizar normas referentes a los cambios climáticos que afecten las infraestructuras de transporte.

El Documento de **Mullan et al. (2018)**, Hablan sobre garantizar la resiliencia de la infraestructura frente al cambio climático planificando y diseñando nuevos activos para estas, también plantean la importancia de la colaboración entre los sectores públicos y privados para fortalecer la resiliencia al clima donde incluyan y diseñen documentos que tengan pautas para la resistencia de las diferentes infraestructuras a lo que se ve hoy en día cambio climático

El proyecto de **Núñez et al. (2019)**, pretende incluir la generación de conocimiento de lo que esta pasado en las infraestructuras de transporte viales frente al cambio climático por medio

de una metodología basada en entrevistas a funcionarios de actores de proyectos emblemáticos el sector de transporte y vivienda.

El trabajo de grado de **Cachi y Sánchez (2019)**, en el cual describen los efectos negativos que ocasionan los cambios climáticos en la infraestructura vial, en el cual utilizan una metodología en el que aplican en análisis de riesgo climático para identificar los efectos y factores que afecten las estructuras de carreteras, donde aplican una tabla de amenaza de corto, mediano y largo plazo de estos, implementando tecnologías necesarias para la elaboración de la investigación, dando como resultado la identificación de los principales riesgos para el proceso de las medidas que se tomaran para adaptar y asegurar la resiliencia en las infraestructuras viales frente al cambio climático.

En el capítulo tres del libro *Lifelines* tomando acción hacia una infraestructura más resiliente de **Hallegatte et al. (2019)**, presenta una estrategia para que las infraestructuras seas más resistentes en donde primero aplican comenzar por lo básico principalmente teniendo una buena administración y buena gestión general de los recursos destinados, también propone la creación de organizaciones donde se promueva a resiliencia junto con la implementación de nuevas regulaciones e incentivos de esta, haciendo uso y mejora de toma de decisiones.

El trabajo de grado de **Barajas y Buitrago (2019)**, plantea hacer un estudio donde se comparen los sistemas de gestión de mantenimiento de pavimentos entre diferentes países Colombia en la ciudad de Bogotá y Brasil en la ciudad de Sao Paulo, para analizar los planes de gestión ya existentes con el fin identificar aspectos comunes entre los países y observar los efectos climáticos que estén causando fallas en las infraestructuras de pavimento, y este dio como resultado el reconocimiento de los aspectos claves que se pueden poner en práctica en

cualquier sistema de gestión de pavimentos sin importar el país y la ciudad donde se implementen.

En la revista mexicana investigación educativa de acuerdo a **Barrera et al. (2020)**, realizan una investigación cualitativa en donde exploran causas y consecuencias del cambio climático en la opinión de estudiantes y profesores universitarios donde indican que este tiene como factor el egoísmo a causa de las acciones humanas la sobrepoblación la contaminación y la falta de sanciones para las industrias contaminantes consecuencias como impactos ambientales y los participantes sugieren crear espacio de reflexión para la toma de conciencia que esa afectando el país.

El trabajo de **Gutiérrez et al. (2021)**, se basa en la adecuación al cambio climático para la gestión de riesgo en Costa Rica, aplicando la metodología de acción participativa, donde involucran a la comunidad afectada, en este proyecto se plasma los proyectos de gestión y se desarrollan las capacidades que tiene las comunidades afectadas al ser productivas por la afectación del cambio climático.

De acuerdo con el proyecto de **Perez y Monsalve (2021)**, Este estudio busca evaluar el estado de avance y analizar el impacto del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en el Proyecto Honda-Puerto Salgar-Girardot, una vía de cuarta generación construida en el año 2021. Donde se busca de manera crucial identificar los impactos climáticos que afectan la infraestructura vial en Colombia, ya que comprometen directamente su funcionalidad, implementan la metodología cuantitativa por medio de la cual se ejecutaron procedimientos que lograron identificar indicadores y variables que se relacionan al cambio climático.

El proyecto de **Mendoza (2023)**, llamado RIDASICC tiene como objetivo ayudar a integrar la reducción de riesgos de desastre y adaptar la infraestructura vial de manera sostenible al cambio climático, para mejorar y proteger los servicios esenciales que se le brinda a la población, este consta de cinco capítulos donde se exponen los desastres ocasionados por el cambio climático, los diferentes casos de estudios que registran estos desastres y la presentación de propuestas con los aspectos más relevantes que se presentan con la finalidad de adaptar las infraestructuras viales al cambio climático en diferentes países.

2.2 Marco Teórico

Las infraestructuras de transporte vial van de la mano con los cambios causados por el clima por eso es importante conocer los conceptos de dichos términos, para identificar en las diferentes estructuras de transporte como lo son las vías comúnmente llamadas carreteras, los puentes también hacen parte de estas estructuras.

Las construcciones de estas estructuras se basan en una serie de capas las cuales son las afectadas por el cambio climático.

2.2.1 Cambio climático

Se dice que el cambio climático es la variación del clima de la tierra a nivel global por causas naturales como las actividades solares o las erupciones de los volcanes; también por las actividades causadas por la humanidad serían: las quemaduras de combustibles fósiles (carbón, petróleo, el gas), la pérdida de nuestros bosques entre otras, se dice que es uno de los principales motivos del cambio de las variaciones en el clima.

Se forma lo que se llama efecto invernadero a la quema de combustibles fósiles, estas generan una expulsión de gases la cual actúa cubriendo la tierra como una manta, haciendo que la temperatura suba por que atrapan el calor del sol.

Los gases que provocan el efecto invernadero y que hace que se tenga una variación en el cambio climático son el metano, óxido nitroso (N₂O) y el dióxido de carbono (CO₂), estos son producidos por el empleo de la gasolina la cual se utiliza para conducir un vehículo o la quema de carbón. (Valentina, 2023)

Los efectos del cambio climático traen consecuencias a nuestro planeta y entorno, lo que serían el calentamiento global, el cambio en la nieve, las alzas del nivel del mar, los terremotos, los huracanes, los cambios en la lluvia, las sequias, la reducción de cubierta de los glaciares.

calentamiento global: a los efectos causados por la emancipación de los gases producidos por el llamado efecto invernadero.

El cambio climático está afectando gravemente a nuestro planeta, y este se presenta en las inundaciones, los terremotos, los cambios de elevación de la temperatura, el aumento del nivel del mar y muchos cambios que se han venido viendo al pasar los años.

También está afectando las infraestructuras viales, como las deformaciones en las carreteras, las inundaciones perjudican la estabilidad del asfalto, los soportes de los puentes se van dañando.

La movilidad de las personas para transitarse cuando se presentan derrumbes, e incluso pueden ocasionar siniestro, accidentes como podría ser en última instancia muertes.

Por lo que es necesario reafirmar la cláusulas o pautas que implementan las estructuras en la construcción de las infraestructuras viales.

Las infraestructuras de transporte vial son componentes indispensables e impredecibles en las redes de transporte de cualquier país, por lo que estas influyen mucho en la parte económica y social, permitiendo el tránsito de mercancías, personas o cosas de un lugar a otro. Cabe resaltar que estas estructuras tendrán una construcción y mantenimiento el cual los lleva a tener una vida útil como lo dice normativa colombiana de construcción de carreteras dependiendo si son pavimentos flexibles tendrán una duración de 10 a 15 años y si son pavimentos rígidos de 20 a 30 años. (Eadic, 2015), pero esta se está viendo afectada por los cambios climáticos que se están generando a nivel mundial.

Las definiciones que encontraremos continuación son afectadas por el problema del cambio climático que ha venido teniendo el planeta.

2.2.2 Infraestructura

La infraestructura es un conjunto de instalaciones, sistema, tecnologías ciencias y arte, que permiten soportar resistir y desarrollar unas series de actividades. Existen varios tipos de infraestructuras como lo son los sistemas de comunicación, los edificios públicos red vial entre otros. (Guajardo, 2023)

2.2.3 Infraestructura de transporte vial

En la construcción es un conjunto de sistemas de movilidad que permite transportar a las personas, mercancías y cosas de un lugar a otro. Las estructuras que comprende la infraestructura de transporte son las carreteras, las vías (aéreas, fluviales), puertos marítimos, los terminales de los aeropuertos, estaciones de ferrocarril, puentes etc. (Solminihac et al., 2019)

2.2.4 Carreteras y vías

Son uno de los tipos de infraestructuras de transportes vial más comunes, las cuales están compuestas por su estructura de pavimento flexibles o pavimentos rígidos.

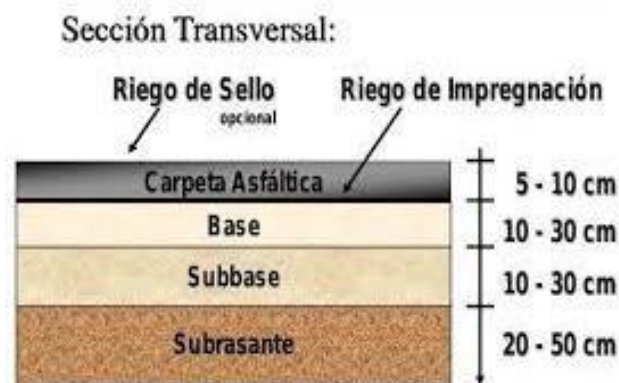
- **Pavimento:** estructura de capas que conforma una construcción de suelo no natural. Estas capas están compuestas por una superficie de rodadura, una basa y subbase granular y la subrasante que vendría siendo el suelo natural. (Velásquez y Fernández, 2020)
- **Superficie de rodadura:** esta puede ser asfalto o concreto. (Velásquez y Fernández, 2020)
- **la base granular:** es la encargada de recibir y transmitir los esfuerzos producidos por el tránsito vehicular a las capas inferiores (subbase granular y subrasante). Está se constituye por material granular como roca, grava y arena triturada. (Velásquez y Fernández, 2020)

- **La subbase granular:** es la capa que se encuentra entre la base granular y la subrasante. (Velásquez y Fernández, 2020)
- **Subrasante:** es el suelo natural donde la estructura de pavimento se apoya; pero no permite que contenga material orgánico, esta capa es la encargada de soportar todas las cargas transmitidas por el pavimento. (Velásquez y Fernández, 2020)

Los pavimentos están regidos por el instituto nacional de vías INVÍAS

- **Pavimentos flexibles:** pavimento compuesto por una capa de mezcla bituminosa en caliente (asfaltó) la cual es aplicada sobre las capas de base y subbase.

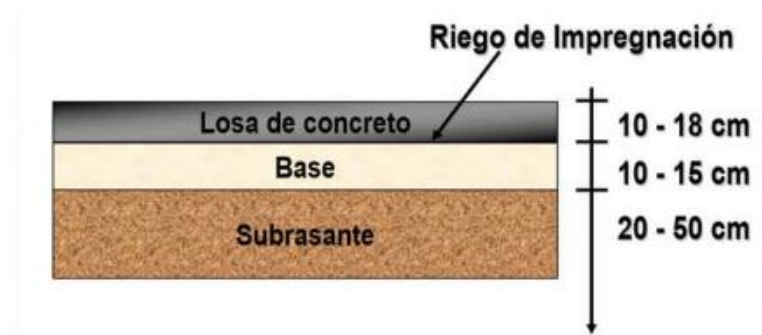
Figura 2. Estructura de pavimentos flexibles



Fuente: Universidad Católica de Colombia

- **Pavimento rígido:** pavimento compuesto por una losa de concreto (mezcla de dosificaciones de arena, triturado, agua y cemento) la cual se apoya en la capa de base o la capa de subbase. (Velásquez y Fernández, 2020)

Figura 3. Estructura de pavimento rígido



Fuente: Universidad Católica de Colombia

2.2.5 Puentes

Los puentes son estructuras que permiten atravesar un obstáculo (como ríos, lagos, mares entre otros); para ser más claros, los puentes permiten a individuo (personas, animales) y vehículos pasar por encima de algo que no podían atravesar (porto & merino, 2023). son infraestructuras esenciales para todo país, los cuales influyen en el desarrollo económico y social. (porto & merino, 2023)

Para la elaboración de un puente es necesario contar con los profesionales adecuados al momento de diseñar, construir y para garantizar la estabilidad y durabilidad de estos, Los cuales están compuestos por una serie de elementos los principales estos son Estribos, Pilas, Vigas, Losas de concreto reforzado, apoyos, Cables, Ganchos, barandillas, Etc.

Existen varios tipos de puentes según su estructura: colgantes, en ménsula, en vida y muchos más.

Figura 4. puente Pumarejo



Fuente: Sacyr Infraestructuras

De acuerdo a las definiciones anteriormente mencionadas, se puede analizar qué el cambio climático afecta no a la estructura general de las infraestructuras, va ejerciendo daño capa por capa, por lo que se presentan fisuras, deformaciones, grietas, huecos propiciado siniestro en nuestro entorno.

2.3 Marco normativo

Este proyecto se guiará por las normativas implementadas en Colombia como:

Manual de diseño de vías de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito: establece los parámetros e indica como es el diseño de las infraestructuras de transporte vial en este caso las carreteras. (Invias, 2015)

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10: este indica los elementos que comprende una construcción para la resistencia de los sismos. (Ministerio de ambiente, 2010)

Ley 1228 de 2008: en esta ley se establecen cláusulas y artículos para el sistema integral nacional de información de carreteras. (Invias, 2020)

Ley 1682 de 2013: esta ley dice que a las infraestructuras de transporte se implementación de técnicas de medidas para reducir su vulnerabilidad al cambio climático. (Ley 1682 de 2013 - Gestor Normativo, s. f.)

Norma colombiana de diseño de puentes CCP-14: especificaciones para el diseño de infraestructuras de transporte vial en este caso puentes. (invias, 2015)

Ley 1931 de 2018: dicta las responsabilidades de las personas naturales, publicas y privadas, para el cumplimiento y compromiso asumido por el país en cuanto al cambio climático. (Política y Normativa, 2022)

3 METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

Este proyecto de investigación tiene como propósito proponer estrategias para mejorar la adaptación y resistencia de las diferentes infraestructuras viales frente al cambio climático en Colombia más preciso el departamento de la Guajira en el transcurso de toda la especialización de gerencia de proyecto en las materias investigación I e investigación II.

En esta investigación se estará abordando un enfoque cuantitativo el cual proporcionará información valiosa sobre la percepción de la población y las necesidades para mejorar la resiliencia de infraestructuras viales en la guajira, por ende, a partir de la información recolectada se busca identificar y determinar las causas y factores climáticos que afecten las estructuras para la elaboración de la propuesta de estrategias que se podrán aplicar ahora y en un futuro evitando catástrofes, accidentes y siniestros viales.

3.2 Población y muestra

3.3.1 Definición de la población

La población de estudio e investigación de este proyecto son las personas que viven en los diferentes municipios de la guajira y transitan las estructuras viales de este departamento, las cuales son las involucradas en la problemática, puesto que, batallan constantemente con algunas zonas donde el estado de la vía no se encuentra en su mejor condición.

3.3.2 Cálculo y selección de la muestra

La muestra de esta investigación estará basada en el muestreo probabilístico, Se tomará un total de 100 personas para la aplicación de las encuestas, estas deberán ser mayores de 18 años y que transiten las vías de la guajira; ya que las personas de esa edad tienen la mentalidad, capacidad y suficiente maduras de responder de acuerdo a los acontecimientos que se observan en las vías.

3.4 Instrumento(s)

Es esta investigación se utilizará como método de instrumento la técnica de encuesta la cual se puede observar en el anexo 1, la cual será aplicada a las diferentes personas que viven y transitan el tramo vial de la guajira, para ser más específico se estará realizando por medio de link haciendo uso de la tecnología, con el fin de recolectar datos confiables para obtener información de los tramos viales más afectados por el cambio climático y poder realizar un análisis de los principales factores climáticos y causas que pueden estar ocasionando daños en las infraestructuras como grietas, fisuras, huecos cráteres etc.

3.4.1 Encuestas

en la encuesta se realizará una serie de preguntas donde se obtendrán respuestas lógicas para el análisis de la problemática de la investigación, ayudando a ampliar un poco más el conocimiento de las causas y factores climáticos que están afectando las infraestructuras viales en el departamento de la guajira.

3.5 Descripción de procedimientos

Se implementará a las personas que transitan que viven en la guajira y transitan en tramo vial del departamento, una encuesta digital, por medio de un link generado en Google forms para que puedan acceder a estas por medio de internet haciendo uso de las redes sociales como es el WhatsApp, Instagram, Facebook, Telegram entre otras, compartiendo la información a través de estos medios, con el fin de no intervenir con su tiempo, esto quiere decir que se estarán realizando las encuestas de este modo porque pueden acceder en cualquier momento a ellas (en una parada a desayunar, mientras están en el celular, cuando están en sus redes sociales y en muchas situaciones que requieran el uso del celular o de una computadora), de este modo las respuestas se estarán recibiendo automáticamente sin necesidad de quitarles tiempo mientras realizan sus actividades diarias, se brindará un plazo prudente de una semana en las encuestas, para que tengan suficiente tiempo de responderlas.

Para el caso de instrumento se les brindara una explicación clara y precisa sobre el propósito y las metas de estos que estaría conllevando a la investigación; se brindara la confiabilidad y privacidad de las respuestas de los participantes en todo el proceso de colección y análisis de los datos de ambos instrumentos.

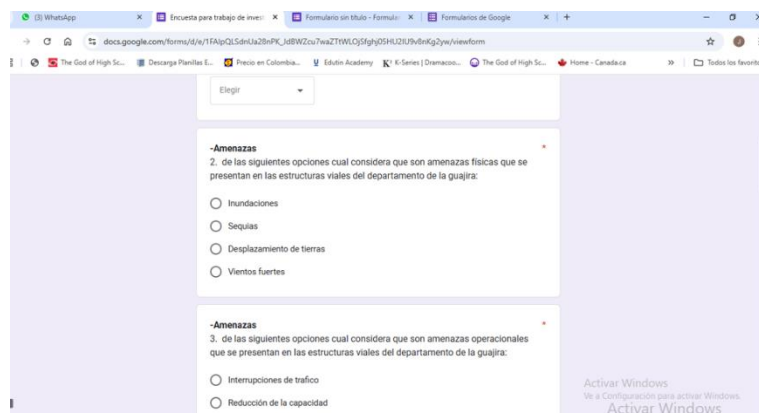
3.5.1 Recolección de datos

Las preguntas de la encuesta se encuentran relacionadas con la información que deseo obtener como son los efectos y causas que afectan las estructuras viales frente al cambio climático, las cuales se dividen en tres perspectivas:

- Amenazas: estas se clasifican en las diferentes amenazas que pueden estar involucradas en la investigación y se clasifican en cuatro preguntas, amenazas físicas, operacionales, económicas y sociales.
- Causas: están sujetas a tres factores importantes, el incremento de temperatura, el incremento del nivel del mar y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Efectos: se basan en los efectos físicos, económicos y ambientales los cuales indicaran factores de suma importancia, ayudando a gran parte para el análisis de esta investigación.

A partir de la selección de las preguntas y estructura de la encuesta se procede a la creación del formulario de esta realizado por medio de google forms (Encuesta Para Trabajo de Investigación, s. f.); para luego hacer el respectivo envío de esta por medio de las diferentes fuentes de comunicación como es WhatsApp, Facebook, Instagram, Telegram, teniendo en cuenta que esto hace parte del proceso de recolección de datos.

Imagen 1: creación de la encuesta para la recolección de datos



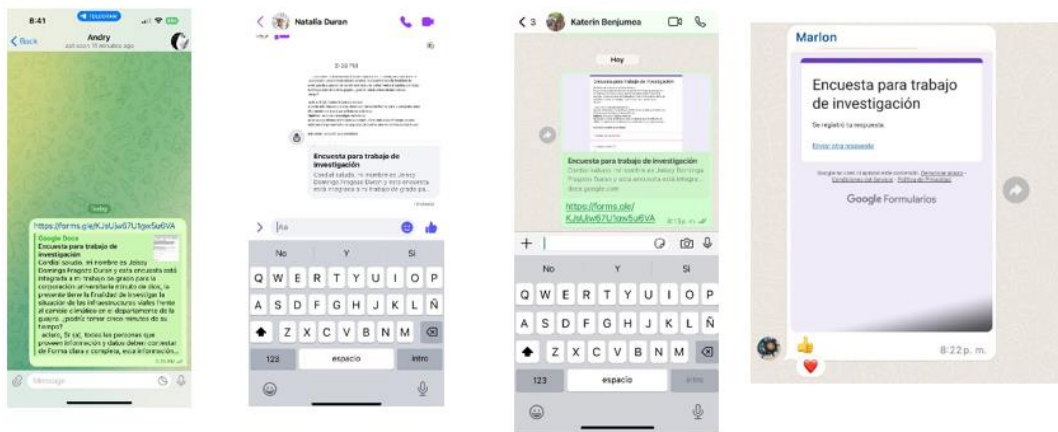
The image shows a Google Forms interface in a web browser. The form is titled 'Encuesta para trabajo de investigación'. It features a dropdown menu labeled 'Elegir' at the top. Below this, there are two sections of questions, each with a red asterisk indicating they are required. The first section is titled '-Amenazas' and asks: '2. de las siguientes opciones cual considera que son amenazas físicas que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira:'. It lists four options: 'Inundaciones', 'Sequias', 'Desplazamiento de tierras', and 'Vientos fuertes'. The second section is also titled '-Amenazas' and asks: '3. de las siguientes opciones cual considera que son amenazas operacionales que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira:'. It lists two options: 'Interrupciones de trafico' and 'Reducción de la capacidad'. The browser's address bar shows the Google Forms URL. There are also some 'Activar Windows' watermarks in the bottom right corner of the screenshot.

Fuente: Google forms

3.5.2 Proceso de recolección

Este proceso se realizó en un tiempo de una semana, aprovechando las diferentes redes de comunicación, el uso de internet facilitó el envío del link para que las personas lo obtuvieran y respondieran la respectiva encuesta de forma rápida y práctica.

Imagen 2: Evidencia para el proceso de recolección de datos



Fuente: WhatsApp, Facebook, Telegram

Un total de 125 personas respondieron la encuesta, contando con las suficientes respuestas un poco más de lo estimado en la investigación para proceder a la codificación de los datos.

3.5.3 Codificación de datos

A partir de la recolección de datos, se procede hacer la codificación de datos por medio del software de hojas de cálculo Microsoft Excel, esto se hace por medio de los pasos que se mostraran a continuación:

- a. Descargar del documento que genera Google forms para pasarlo a el software a utilizar en este caso Excel, dividiendo la información con respeto a las tres perspectivas mencionada anteriormente y descartado las encuestas desarrolladas por las personas menores de dieciocho años.

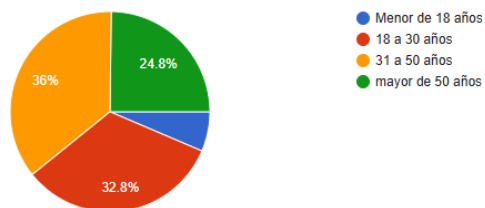
Imagen 3: decodificación de datos en las diferentes perspectivas

1	1. cual es su edad ?	- Amenazas 2. de las siguientes opciones cual considera	- Causas 6. Cree usted que las emisiones de gases de	- Efectos 9. que efectos físicos observa usted en las li
2	18 a 30 años	Sequias	Si	Falta de material en la estructura
3	mayor de 50 años	Vientos fuertes	No	Grietas
4	31 a 50 años	Desplazamiento de tierras	Si	Grietas
5	18 a 30 años	Inundaciones	Si	Grietas
6	18 a 30 años	Inundaciones	Si	Hundimientos
7	18 a 30 años	Vientos fuertes	Si	Hundimientos
8	31 a 50 años	Inundaciones	No	Grietas
9	18 a 30 años	Sequias	Si	Baches
10	18 a 30 años	Sequias	No	Baches
11	mayor de 50 años	Inundaciones	Si	Grietas
12	18 a 30 años	Sequias	Si	Baches

Fuente: elaboración propia en Excel

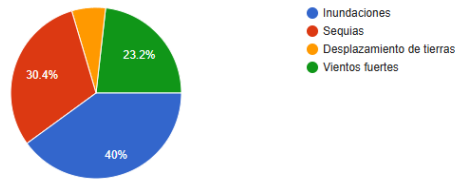
- b. Luego de organizar toda la información, se realiza por cada pregunta el análisis estadístico y la visualización de los datos, esto por medio del diagrama de torta donde muestra el porcentaje de las respuestas obtenidas a través de las encuestas.

Imagen 4: Diagrama de torta de las edades



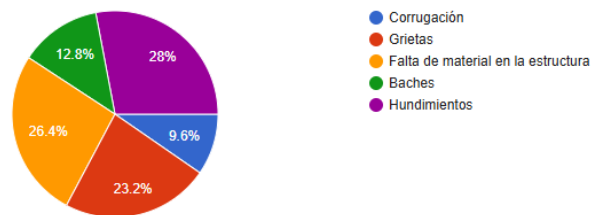
Fuente: Excel

Imagen 5: Diagrama de torta de la primera pregunta de amenazas



Fuente: Excel

Imagen 6: diagrama de torta de la primera pregunta efectos



Fuente: Excel

Con esto se logra identificar como fue la recopilación y la decodificación de los datos de la investigación para obtener conocimiento de las causas y efectos que ocasionen daño a las infraestructuras viales frente al cambio climático en el departamento de la guajira, la cual servirá como base para la creación de las estrategias que buscan dar solución a esta problemática.

3.6 Análisis de información

La información que se recopile está sujeta al análisis mediante el proceso de las diferentes preguntas que se realizarán en el instrumento seleccionado: encuestas, con el objetivo y

propósito de identificar los diferentes tramos viales que se encuentren en mal estados con daños en su infraestructura y las causas y consecuencias que están afectando los factores o componentes de la estructura por el cambio climático en el departamento de la guajira

Con el resultado obtenido se puede inferir estadísticamente un informe consolidando las evidencias de las encuestas donde se permita gestionar y adquirir posibles estrategias a la problemática de la investigación, dando oportunidades de implementar estas y corregir los tramos viales de la guajira que se encuentren en mal estado, para que hoy y en un futuro no se observen y generen este tipo de situaciones que puedan estar involucradas de forma negativa en la vida de las personas.

Puesto que esta investigación es de enfoque cuantitativo se implementan procesos donde se organizará la información de las encuestas en orden de llegada de las respuestas, con una representación de histogramas, presentando la información recopilada por medio de tablas y graficas utilizando la herramienta Excel.

3.7 Consideraciones éticas

Entre las consideraciones éticas de un proceso de investigación se implementará principalmente:

- la confiabilidad donde se comprometerá a mantener la integridad y el anonimato de las personas que participaran durante las encuestas que se realizaran en la investigación.
- Se procederá a la protección de los datos personales de dichos participantes con el propósito de mantener la confiabilidad.

- también se aplicará el respeto y la responsabilidad en el momento de realizar dichos instrumentos
- los datos obtenidos se utilizarán solamente para esta investigación, con el propósito de brindar nuestras estrategias para implementarlas el sector de construcción de infraestructuras viales frente al cambio climático.
- Las personas que participarán en la encuesta con fines de investigación y obtención de conocimiento, darán su consentimiento a la autorización de datos por medio del formato del Instrumento de aceptación y autorización que se presenta en el anexo 2.

4 HIPÓTESIS

Al generar nuevas estrategias de infraestructuras viales ayudan a que el daño ocasionado por el cambio climático se reduzca. Se espera que al aplicar estas estrategias permitan la reducción de los riesgos, la pérdida de materiales, la conectividad y accesibilidad del departamento, brindando a la estructura una durabilidad, efectividad y resistencia de calidad.

4.1 Las variables

4.1.1 Variable(s) independiente(s)

La variable independiente en esta investigación es la proposición de estrategias para que las infraestructuras viales sean resilientes al cambio climático, mejorando la economía del departamento de la Guajira.

4.1.2 Variable(s) dependiente(s)

Las variables dependientes están relacionadas por la proposición de estrategias aplicadas a las infraestructuras viales. La hipótesis plantea generar estrategias o plan que ayuden a mitigar el daño ocasionado por el cambio climático siendo beneficioso para los siguientes aspectos:

Disminución de riesgos: este es una medida de acción para mitigar los riesgos asociados a las infraestructuras viales, por medio de la implementación de estrategias ayuda a minimizar los impactos adversos del cambio climático.

Gestión de conectividad y accesibilidad: implica la medida en la mejora de las infraestructuras viales en el departamento, para tener vías de comunicación entre municipios de calidad, garantizando el acceso a zonas rurales y comunidades aisladas (wayuu).

4.2 Planteamiento de hipótesis

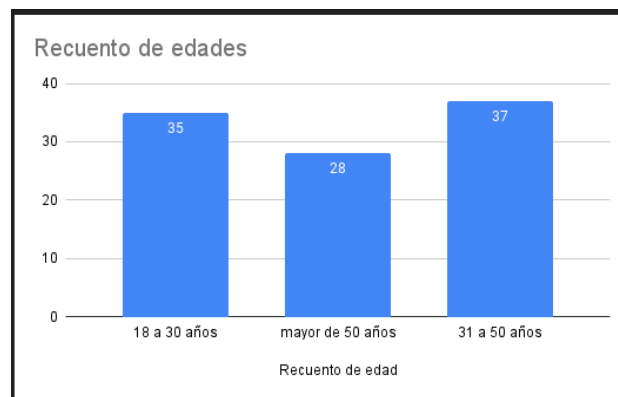
La hipótesis planteada se relaciona con las variables porque que al implementar estrategias para que las infraestructuras viales sean resilientes al cambio climático conducen a una disminución de riesgos, una mejor gestión de conectividad y accesibilidad, y una mejora de la economía del departamento de la Guajira, permitiendo que el instrumento de encuesta el cual va dirigido a una muestra representativa de la población de la Guajira incluyendo a residentes, agricultores, comerciantes, transportistas, autoridades locales, entre otros, recolectando datos y evidencia valiosa que brinda la valides de la hipótesis

5 RESULTADOS

5.1 Presentación de resultados

Se realizó un análisis detallado a 100 personas mayores de 18 años que viven y transitan en el departamento de La Guajira por medio de una encuesta dividida en tres perspectivas utilizando el uso de las redes sociales y comunicación con el propósito de adquirir conocimiento importante para el desarrollo de la investigación. El análisis busca recolectar información sobre los factores climáticos y causas que están afectando las infraestructuras viales en este departamento.

Imagen 7: Diagrama de barra de las personas encuestadas por edades



Fuente: Excel

Analizando el anterior diagrama se observa que la distribución de las respuestas es relativamente equilibrada entre los tres rangos, siendo las personas de 31 a 50 años de edad más propensas a responder la encuesta, esto expone que la mayor parte de las personas en estar conectadas, viajar, estar a disposición y estar interesadas en el tema de infraestructuras más resistente al cambio climático esta entre los rangos de 18 a 50 años de edad.

También estas personas de los tres rangos de edad, tienen los conocimientos y experiencias para brindar respuesta a la encuesta propuesta por el simple hecho de vivir y viajar en el departamento de la guajira.

Tabla 1: Perspectivas Amenazas

1. Perspectivas amenazas		
<i>pregunta: cuales amenazas que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira</i>		
<i>tipos de Amenazas</i>	<i>% de respuestas</i>	Gráficos
físicas	Inundaciones	40%
	sequias	30,40%
	Desplazamiento de tierras	6,40%
	Vientos fuertes	23,20%
operacionales	Interrupciones de trafico	16,80%
	Reducción de la capacidad	17,60%
	Aumento de costos	26,40%
	Riesgos de la seguridad	39,20%
económicas	Perdidas económicas	36%
	Aumento de costos de mantenimiento	40%
	Disminución de la inversión	24%
sociales	Impacto en la salud	35,20%
	Desplazamiento de poblaciones	21,60%
	Aumento de la pobreza	43,20%

Fuente: elaboración propia (Excel)

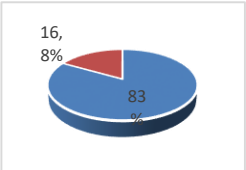
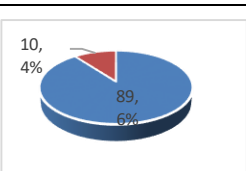
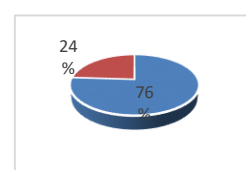
Al realizar un análisis detallado de la Tabla 1, se observa que, dentro de los cuatro tipos de amenazas identificadas, los factores que presentan una mayor frecuencia de votación son: las inundaciones (40%), el riesgo de seguridad (39,2%), el aumento de costos de mantenimiento (40%) y el aumento de la pobreza (43,2%). Estos resultados sugieren que la mayoría de los encuestados están de acuerdo con los principales factores que afectan las infraestructuras viales debido al cambio climático, lo que indica una percepción generalizada de que estos factores son significativos y requieren atención.

La principal amenaza de tipo físico que enfrenta La Guajira es el fenómeno de inundaciones, con un 40% de respuesta, Esto se debe a la situación actual de alerta por lluvias intensas en varios municipios del departamento. En segundo lugar, se encuentra la sequía, con un 30,40% de respuesta, debido a la característica árida y seca que presenta el departamento en general, por tanto, el análisis realizado indica que La Guajira se encuentra dividida en dos escenarios contrastantes: por un lado, hay áreas que están expuestas a lluvias intensas que generan inundaciones, por otro lado, hay áreas que se encuentran en un estado de sequedad crónica. Esta situación refleja la complejidad y la variabilidad climática que caracteriza a la región.

el análisis de las amenazas tipo operacional en relación con el riesgo de seguridad de un 39,20% de respuestas obtenidas en la encuesta abarca la necesidad de intervenir para abordar las amenazas tipo operacional y reducir la vulnerabilidad de la comunidad, y que la planificación y la gestión efectiva de las infraestructuras y los servicios son fundamentales para mejorar la calidad de vida de la comunidad.

El análisis de las amenazas tipo económicas revela que el principal factor que afecta las infraestructuras viales en departamento es el aumento de costos de mantenimiento, con un 40% de votación. Por otro lado, la disminución de la inversión obtuvo la menor votación, con un 24%. Este se observa que en este resultado la falta de recursos financieros es un obstáculo significativo para la conservación y el mantenimiento de las infraestructuras viales en La Guajira. La insuficiencia de inversión económica en este ámbito puede generar un círculo vicioso, en el que la falta de mantenimiento adecuado conduce a un deterioro acelerado de las infraestructuras, lo que a su vez requiere mayores inversiones para su reparación o reemplazo.

Tabla 2: Perspectivas Causas

2. Perspectivas causas			
<i>pregunta: que causas observa en las infraestructuras viales del departamento de la guajira</i>			
<i>preguntas</i>		<i>% de respuestas</i>	<i>Gráfico</i>
las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por combustibles fósiles es una causa del cambio climático que afecta las infraestructuras viales del departamento de la guajira ?	si	83%	
	no	16,8%	
el incremento de temperatura es una causa del cambio climático que afecta las infraestructuras viales del departamento de la guajira ?	si	89,6%	
	no	10,4%	
el aumento del nivel del mar es una causa del cambio climático que afecta las infraestructuras viales del departamento de la guajira ?	si	76%	
	no	24%	

Fuente: elaboración propia (Excel)

El análisis de la perspectiva de efectos revela que un 80% de las respuestas atribuyen las emisiones de gases de efecto invernadero, el incremento de la temperatura y el aumento del nivel del mar como los principales efectos que afectan las infraestructuras de transporte vial en el departamento afirmando que la comunidad percibe relación directa de estas causas con el cambio climático.

El análisis de las respuestas de la encuesta revela que la principal causa del cambio climático en el departamento de La Guajira es el incremento de temperatura, con un porcentaje de 89,6%. Este resultado sugiere que la comunidad de La Guajira percibe una relación directa entre el aumento de la temperatura y el cambio climático.

Tabla 3: Perspectivas Efectos

3. Perspectivas efectos			
<i>pregunta: que efectos observa en las infraestructuras viales del departamento de la guajira</i>			
	<i>tipos de efectos</i>	<i>% de respuestas</i>	<i>Gráfico</i>
físicos	Corrugación	10%	
	Grietas	23,2%	
	Falta de material en la estructura	26,4%	
	Baches	12,8%	
	Hundimientos	28%	
ambientales	Aumento de emisiones de GEI por transporte	29,6%	
	Impacto en el ecosistema	16%	
	Impacto en la biodiversidad	15,2%	
	Contaminación del aire	39,2%	
económicos	Perdidas económicas por daños a infraestructuras	28,8%	
	Impacto en la economía departamental	42%	
	Disminución de la inversión en las infraestructuras	28,8%	

Fuente: elaboración propia (Excel)

el análisis de las respuestas de las encuestas aplicadas a la comunidad de La Guajira sugiere que la comunidad percibe que el cambio climático está generando impactos significativos en la región, incluyendo efectos físicos con mayor votación en falta de material en la estructura (26,4%), efectos ambientales con votación de 39,2 % en contaminación del aire y efectos económicos con una votación del 19% del impacto en la economía del departamento, los cuales afectan la calidad de vida de la población y la economía local.

El análisis de la tabla de perspectivas de efectos revela que los efectos físicos que más afectan las infraestructuras viales en el departamento de La Guajira, según las encuestas, son la falta de material en la estructura con un 26,4% y las grietas con un 23,2%, Por otro lado, la corrugación es el efecto físico que menos afecta las infraestructuras viales, con un 10%; Estos resultados sugieren que el cambio climático está generando un impacto significativo en la integridad física de las infraestructuras viales en La Guajira.

El análisis de los tipos de efectos ambientales evidencia que la contaminación del aire es la principal preocupación en el departamento de La Guajira, con un 39,2% de las respuestas en las encuestas. Esto sugiere que la comunidad percibe que la calidad del aire es un tema crítico en la región, y, el impacto en la biodiversidad es la menos mencionada, con un 15,2% de las respuestas, por ende, indica que la comunidad no considera que este sea un tema prioritario.

5.2 Propuesta al sector

estrategias efectivas para mejorar la adaptación y resistencia de las infraestructuras de transporte vial en La Guajira frente a los cambios climáticos

los daños en las infraestructuras viales ocurren por muchas razones, una de ellas es la falta de información de los factores principales del cambio climático que se deben aplicar en la construcción de la estructura, dependiendo la zona tienden a tener mayor afectación en ciertos departamentos, por tanto, Al aplicar estrategias efectivas en las infraestructuras viales ayudan a que sean más resilientes a los efectos y causas que los están afectando por el cambio climático. Se proponen las estrategias definidas a continuación:

5.2.1 **Estrategia 1: mitigación de riesgos climáticos en infraestructuras viales**

Esta estrategia propone principalmente la identificación y evaluación de riesgos climáticos, estos pueden ser analizados por medio de la ERC (Evaluación de riesgos climáticos) la cual es una herramienta que ayuda al proceso de identificar los riesgos climáticos potenciales que afectan la zona, evalúa la vulnerabilidad y análisis de exposición de la región ante los riesgos climáticos, evalúa también la capacidad de adaptación de la región y prioriza los riesgos climáticos según el nivel de vulnerabilidad y peligrosidad que pueden ocasionar, otra herramienta que se puede aplicar es el IRC (índice de riesgo para adaptación ante escenarios de cambio climático), es una herramienta de evaluación que ayuda por medio de indicadores de vulnerabilidad (física, social y económica) de infraestructuras a una aproximación cuantitativa de componentes del riesgo climático. La ERC Y el IRC de aplicarían para detectar los posibles riesgos climática que no se tienen en cuenta en una construcción, remodelación y mantenimiento de una infraestructura vial y poder dar solución a las causas y efectos que ocasionan. Según Camelo (2024), y el apoyo de la secretaria de ambiente, demuestran que estas herramientas permiten la identificación de riesgos climáticas potenciales ayudando a generar soluciones de adaptación y resistencia.

En esta estrategia se puede utilizar tecnologías como sensores y redes de monitoreo con el fin de recopilar datos a tiempo real que indiquen cual es la condición de las infraestructuras viales frente a los factores que les causen afectación por el cambio climático para obtener conocimiento e información e idear soluciones reduciendo el impacto ambiental, social y económico del departamento, garantizado las estructuras viales sean más resistente ante los cambios climáticos que son variantes en esta zona. Documentos como los de Barragán et al. (2018) demuestran que al aplicar sensores inalámbricos de tres nodos permite la recopilación, análisis de datos y variables (temperatura, humedad, precipitaciones, entre otros) microclimáticas en tiempo real.

5.2.2 Estrategia 2: gestión de diseños, construcción y mantenimiento de infraestructuras flexibles y adaptables al cambio climático para ser más resistentes.

La segunda estrategia insista a implementar sistemas de gestión para la creación y aplicación de nuevas regulaciones, códigos, normas de diseños y construcción en las infraestructuras viales teniendo mayor énfasis flexibilidad y adaptabilidad al cambio climático, utilizadas también a la mejora de la operación y mantenimientos de las estructuras que se encuentran ya construidas.

Fomentar la colaboración entre el sector público y privado para proporcionar financiamiento a diseños de infraestructuras viales resilientes y sostenibles, que puedan adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes en el departamento de La Guajira. En particular, se busca abordar la principal amenaza física identificada por la comunidad de La Guajira: las inundaciones con un 40% de respuestas en la encuesta realizada. Para ello, se promoverá la

incorporación de sistemas de drenaje eficientes para la evacuación de agua lluvias, así como el uso de materiales reciclados y la minimización de residuos en la construcción, con el fin de reducir la contaminación y garantizar la sostenibilidad de las infraestructuras viales, También la implementación de Tecnologías de transportes sostenibles como la energía solar para evitar los riesgos de seguridad en las vías. Esta estrategia se toma como guía del documento de Mullan et al. (2018) implementada en argentina, la cual indica la importancia de la unión en colaboración de los sectores privados y públicos para mejorar activos relacionado a la resiliencia en las infraestructuras viales al cambio climático.

Así mismo, Fomentar la Colaboración entre expertos de climatología, ingeniería y otros campos para garantizar que las infraestructuras viales sean diseñadas y construidas de manera que sean resistentes al cambio climático, soportar las condiciones climáticas extremas, a causa del incremento de temperatura con un 89,6% por el cambio climático y el aumento del nivel del mar con un 76%, garantizando una menor degradación en cuanto a la falta de material de las estructuras y mayor eficiencia y calidad de estas, permitiendo un éxito en la mejora de la conectividad y accesibilidad a las zonas del departamento.

5.3 **Discusión**

Los resultados obtenidos en la investigación revelan una brecha significativa entre la teoría y la práctica en cuanto a la comprensión y mitigación de los impactos del cambio climático en las infraestructuras viales. Al contrastar estos hallazgos con la literatura existente, se evidencia una falta de implementación efectiva de estrategias de resiliencia y adaptación para abordar las causas y efectos climáticos identificados, lo que sugiere una necesidad urgente de desarrollar y

aplicar soluciones innovadoras y basadas en evidencia para mejorar la resistencia de las infraestructuras viales frente al cambio climático en el departamento de la guajira.

Este documento basado en la investigación sobre el cambio climático que afectan a las infraestructuras viales se observa en la revisión teórica y antecedentes (estado del arte) la falta de conocimiento sobre el cambio climático en las estructuras de transporte como lo indican las investigaciones señaladas (Salamanca,2017; y Núñez et al, 2019).

Los documentos de Cachi y Sánchez, 2019; Hallagate et al, 2019; Millán et al, 2018; barrera et al, 2020. Mencionan estrategias como la construcción desde lo básico en las infraestructuras, creación de instituciones para la promoción de la resiliencia en estas, la mejora de toma de decisiones al momento de elegir las materias y el personal capacitado para ejecutar un buen trabajo en las estructuras viales. No obstante, los resultados en este documento demuestran la falta de creación de estrategias, planificación y diseños de nuevos activos que ayuden tener una mayor resiliencia a las infraestructuras viales frente a causas y efectos negativos como las inundaciones (40%), hundimiento (28%) que ocasionan el cambio climático,

Y finalmente podemos destacar que en Colombia está presentando un impacto grande por los cambios climáticos donde se manifiestan cambios de temperaturas, inundaciones daños en las construcciones de estructuras viales, destacando la falta de información y conocimiento de esta gran problemática mundial en La Guajira uno de los departamentos de Colombia más expuestos a la afectación de los cambios climáticos cambiantes todo esto expuesto por autores (Flechas, 2023; Restrepo,2023), Sin embargo, a pesar de la gravedad de la situación, no se han desarrollado y aplicado estrategias de adaptación y mitigación para abordar las causas y efectos

del cambio climático, lo que sugiere una falta de planificación y gestión para abordar esta problemática global en el departamento.

La revisión de la literatura sobre el marco de referencia revela una amplia gama de información relevante sobre el cambio climático y sus impactos en las infraestructuras viales. Sin embargo, los resultados de la investigación en el departamento de La Guajira muestran una carencia significativa en la utilización de herramientas y métodos que permitan investigar y analizar las causas y efectos climáticos que afectan las estructuras viales. Por lo tanto, se destaca la necesidad de desarrollar e implementar estrategias efectivas para abordar los desafíos climáticos en el sector de la construcción vial, con el fin de mejorar la resiliencia y sostenibilidad de las infraestructuras viales del departamento.

6 CONCLUSIONES

Principalmente, La revisión de la literatura sobre el cambio climático y sus impactos en las infraestructuras viales en el departamento de La Guajira pone de manifiesto una carencia significativa en la disponibilidad de información relevante y estrategias efectivas para abordar la problemática. Esta brecha reduce la capacidad del departamento para desarrollar infraestructuras viales resistentes al cambio climático, lo que puede tener consecuencias negativas para la seguridad, la economía y el medio ambiente. Por lo tanto, se enfatiza la necesidad de desarrollar e implementar estrategias innovadoras para mejorar la resiliencia y sostenibilidad de las infraestructuras viales en el departamento de La Guajira, en respuesta a los desafíos climáticos actuales y futuros.

Segundo, los resultados de la investigación sugieren que, a pesar de la conciencia sobre los impactos del cambio climático en las estructuras viales, la implementación de soluciones efectivas para abordar esta problemática sigue siendo un reto significativo. La colaboración intersectorial entre los sectores privados y públicos es crucial para proporcionar recursos financieros y no financieros que fomenten la gestión de nuevos diseños, construcción y mantenimiento de infraestructuras viales resilientes al cambio climático. La cooperación entre los diferentes actores puede facilitar el acceso a tecnologías innovadoras, conocimientos especializados y recursos financieros, lo que puede ayudar a superar los obstáculos para la implementación de soluciones sostenibles y resilientes en el sector de la infraestructura vial.

Finalmente, se han propuesto estrategias de resiliencia climática para las infraestructuras viales, enfocadas en la mitigación de riesgos y la creación de nuevas regulaciones, códigos y normas que permitan mejorar la gestión de la conectividad y accesibilidad en el departamento.

Estas estrategias no solo contribuyen a reducir los riesgos asociados con el cambio climático, sino que también facilitan la mejora de la planificación, diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras viales, lo que a su vez permite obtener información y conocimiento más precisos y actualizados sobre la problemática, mejorando la capacidad de respuesta y la resiliencia del sector.

7 REFERENCIAS

Barajas-Reina, E y Buitrago-Martínez, B. (2017). Análisis comparativo del sistema de gestión de los pavimentos o mantenimiento vial de la ciudad de Bogotá con la ciudad de São Paulo. Repositorio institucional Universidad Católica de Colombia.
<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/7ea318ec-4d9a-4b8f-bd52-521ff429dd80>

Barragán, S. N. M., Álvarez, A. F. T., & Padilla, J. B. (2018). Red de sensores inalámbricos para el monitoreo de variables microclimáticas en el Relicto Vegetal Cedro Rosado. <https://www.redalyc.org/journal/849/84959055009/html/>

Barrera-Hernández, L. F., Murillo-Parra, L. D., Ocaña-Zúñiga, J., Cabrera-Méndez, M., Echeverría-Castro, S. B., & Sotelo-Castillo, M. A. (s. f.). Causas, consecuencias y qué hacer frente al cambio climático: análisis de grupos focales con estudiantes y profesores universitarios. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662020000401103&script=sci_abstract

Cachi Calderón, K. y Sánchez Cuellar, N. (2019). Cambio climático y resiliencia en carreteras [Trabajo de grado, Universidad Ricardo Palma].
https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2676/CIV_T030_70558967_T2020

Camelo, M. D. F. (2024, 6 septiembre). Bogotá, de las ciudades más vulnerables al cambio climático. Observatorio Ambiental de Bogotá. <https://oab.ambientebogota.gov.co/bogota-vulnerable-cambio-climatico/>

Corpoguajira. y Aremca. (2019). Plan integral de gestión del cambio climático del departamento de la guajira.

China Xinhua español. (19 de noviembre de 2019). Realizan conferencia sobre impactos del cambio climático en infraestructura de transporte [video]. Youtube. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=qWcjVWpKGGM>

De Salamanca Sánchez. (2017). Consideración del cambio climático en la evaluación de impacto ambiental de infraestructuras lineales de transporte [Tesis doctoral, Escuela Internacional de Doctorado EIDUNED].

https://adaptecca.es/sites/default/files/documentos/la_consideracion_del_cambio_climatico_en_la_evaluacion_ambiental_de_infraestructuras_version_final.pdf

Eadic. (23 de febrero de 2015). Eadic. Obtenido de Eadic:
<https://eadic.com/blog/entrada/pavimento-rigido-vs-pavimento-flexible-en-latinoamerica/>

Fabio, W. (2021). Infraestructura resiliente: Un imperativo para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. naciones unidas, santiago: CEPAL.

FA - CAF. (s. f.). <https://www.fondoadaptacion.gov.co/larutadelconocimiento/>

Flechas, A. L. (24 de abril 2023). Mal estado de vías, puentes y responsabilidades confusas. Razón Pública. <https://razonpublica.com/nuevo-dolor-cabeza-mal-estado-vias-puentes-responsabilidades-confusas/>

GEOGRAPHIC, N. (1 de mayo de 2010). NATIONAL GEOGRAPHIC. Obtenido de NATIONAL GEOGRAPHIC: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>

Guajardo. S. G. (agosto de 2023). ¿Qué es la infraestructura? Orígenes, giros y continuidades del concepto. ARQ (Santiago), 114.

Gutiérrez, M. Fernández. M. y Valverde. M. (1 de julio de 2021). Adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo en comunidades del río Tempisque, Costa Rica. Estudios de la gestión, (10), 75-95.

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P.(2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=6443>

Hallegatte, S., Rozenberg, J., & Rentschler, J. (2019). Lifelines: Tomando acción hacia una infraestructura más resiliente. En Banco Mundial eBooks.

<http://repo.floodalliance.net/jspui/handle/44111/3222>Martínez, C., Lacoste, M., Escobar, N. C., Ruiz, M. R., Pulido, A., Triana, M. C., . . . Gómez, J. C. (2015). La red vial primaria de Colombiafrente al cambio climático. Bogotá: Ediprint Ltda.

Invias. (26 d junio 2015). norma colombiana de diseño de puentes ccp-14. Invias. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3709-norma-colombiana-de-diseno-de-puentes-ccp14>

Ley 1228 de 2008. Sistema integral nacional de información de carreteras. Julio 16 de 2008. DO. No. 47052. <https://www.invias.gov.co/index.php/normativa/leyes-ordenanzas-acuerdos/10376-ley-1228-del-16-de-julio-de-2008>

Ley 1682 de 2013. Cambio climático en las infraestructuras de transporte en Colombia. Noviembre 22 de 2013. DO. No. 48982. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=55612>

Lozano, L. (2017). La red vial de Colombia frente al cambio climático: Análisis de la implementación del Plan Vías Compatibles con el Clima – Colombia y una propuesta de adaptación a la infraestructura vial Argentina. University of Technology Sydney, 673.

Mendoza Sánchez, J.F. (2023). Canales de impacto del cambio climático en la infraestructura vial. Ediciones CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/68756-canales-impacto-cambio-climatico-la-infraestructura-vial>

Miniambiente. (2020). Miniambiente. Obtenido de Miniambiente: <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/protocolo-de-kioto>

Mullan, M. Danielson, L. Morgado, C. y Perry, E. (2018). Infraestructura resiliente para un clima cambiante. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/oced_-_infraestructura_resiliente_para_un_clima_cambiante.pdf

Núñez, J., Ruiz, M. del P., Benavides, J., Martínez, N., & Fedesarrollo. (2019). Proyectos de infraestructura resiliente a impactos del cambio climático. Resumen Ejecutivo. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3836>

Ortega, E., Martín, B., y Aparicio, A. (2020). Identification of critical sections of the Spanish transport system due to climate scenarios. *Journal of Transport Geography*, (84), 102691.

Política y normativa. (24 de enero 2022). <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/politica-y-normativa/>

porto, J. p., & merino, M. (26 de octubre de 2023). Definición.de. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/puente/>

Perez Narvaez, N. y Monsalve Castellanos, D. N. (2021). Impacto del plan nacional de adaptación del cambio climático para las obras de infraestructura vial de cuarta generación en Colombia (caso de estudio: proyecto honda-puerto salgar-girardot) [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio institucional Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/fb52ae49-4114-48bd-b9a2-19e8e277d2c7/content>

Restrepo Maríno, C. M. (27 de octubre 2023). ¿Cómo afecta la infraestructura el cambio climático?. Ediciones Capital inteligente Bancolombia. <https://www.bancolombia.com/empresas/capital-inteligente/tendencias/tendencias-globales/como-afecta-infraestructura-el-cambio-climatico>

Roditi, A., & Collins, M. (28 de septiembre de 2022). ClimateScience. Obtenido de ClimateScience: <https://climatescience.org/es/advanced-infrastructure-adaptation>

Ruiz, L. P., & Trujillano, A. S. (2018). Cambio climático e infraestructuras de transporte por carretera. colombia.

De Solminihac, H. Echavehuren, T. y Chamorro, A. (2019). Gestión de infraestructura vial. Ediciones Alfaomega u.c. de Chile. <https://www.alpha-editorial.com/Papel/9789587785074/GestiC3B3nDeInfraestructuraVial3Ed>

tencate geosynthetics. (s.f.). tencate geosynthetics. Obtenido de tencate geosynthetics: <https://www.tencategeo.us/es-la/Mercados/Infraestructura-de-Transporte>

Universidad de los Andes. (28 de agosto de 2013). Emergencia en La Guajira: el pasado y futuro del clima. Universidad de los Andes. <https://ciencias.uniandes.edu.co/48-noticias-egresados/555-emergencia-en-la-guajira-el-pasado-y-futuro-del-clima>

Unión de científicos concientes. (6 de junio de 2022). Unión de científicos concientes. Obtenido de Unión de científicos concientes: <https://es.ucsusa.org/recursos/que-es-la-resiliencia-climatica>

Valentina, Á. (9 de agosto de 2023). Joyco. Obtenido de Joyco: <https://www.joyco.co/infraestructura-resiliente-al-cambio-climatico/>

Velásquez Buritica, A. M. y Fernández Bautista, E. J. (2020). Análisis de la resistencia de una base granular reemplazando su material fino por ceniza de cascarilla de arroz. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/7454>

Anexos

anexo 1: Formato de la encuesta

ENCUESTA	
<p>Cordial saludo, mi nombre es Jeissy Dominga Fragozo Duran y esta encuesta está integrada a mi trabajo de grado para la corporación universitaria minuto de dios, la presente tiene la finalidad de investigar la situación de las infraestructuras viales frente al cambio climático en el departamento de la guajira. ¿podría tomar cinco minutos de su tiempo?</p> <p>aclaro, Sr (a), todas las personas que proveen información y datos deben contestar de Forma clara y completa, esta información será solo para fines estadísticos.</p>	
<p>Objetivo: se busca investigar cuales son las causas y efectos climáticos que están afectando a las infraestructuras viales en el departamento de la guajira, la cual se abarca de tres perspectivas:</p>	
<p>edad: _____</p> <p>Marque con una X la opción que considera</p>	
<p>Amenazas</p>	
<p>1. de las siguientes opciones cual considera que son amenazas físicas que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira:</p>	
<input type="checkbox"/>	Inundaciones
<input type="checkbox"/>	Sequias
<input type="checkbox"/>	Desplazamiento de tierras
<input type="checkbox"/>	Vientos fuertes
<p>2. de las siguientes opciones cual considera que son amenazas operacionales que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira:</p>	
<input type="checkbox"/>	Interrupciones de trafico
<input type="checkbox"/>	Reducción de la capacidad
<input type="checkbox"/>	Aumento de costos
<input type="checkbox"/>	Riesgos de la seguridad
<p>3. de las siguientes opciones cual considera que son amenazas económicas que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira:</p>	
<input type="checkbox"/>	Perdidas económicas
<input type="checkbox"/>	Aumento de costos de mantenimiento
<input type="checkbox"/>	Disminución de la inversión
<p>4. de las siguientes opciones cual considera que son amenazas sociales que se presentan en las estructuras viales del departamento de la guajira:</p>	
<input type="checkbox"/>	Impacto en la salud
<input type="checkbox"/>	Desplazamiento de poblaciones
<input type="checkbox"/>	Aumento de la pobreza
<p>CAUSAS</p>	

5. Cree usted que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por combustibles fósiles es una causa del cambio climático que afecta las infraestructuras viales del departamento de la guajira:	
<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
6. Cree usted que el incremento de temperatura es una causa del cambio climático que afecta las infraestructuras viales del departamento de la guajira:	
<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
7. Cree usted que el aumento del nivel del mar es una causa del cambio climático que afecta las infraestructuras viales del departamento de la guajira:	
<input type="checkbox"/>	Si
<input type="checkbox"/>	No
Efectos	
8. que efectos físicos observa usted en las infraestructuras viales del departamento de la guajira:	
<input type="checkbox"/>	Corrugación
<input type="checkbox"/>	Grietas
<input type="checkbox"/>	Falta de material en la estructura
<input type="checkbox"/>	Baches
<input type="checkbox"/>	Hundimientos
9. que efectos ambientales observa usted al transitar en las estructuras viales del departamento de la guajira:	
<input type="checkbox"/>	aumento de emisiones de GEI por transporte
<input type="checkbox"/>	Impacto en el ecosistema
<input type="checkbox"/>	Impacto en la biodiversidad
<input type="checkbox"/>	Contaminación del aire
10. que efectos económicos observa usted al transitar en las estructuras viales del departamento de la guajira:	
<input type="checkbox"/>	Perdidas económicas por daños a infraestructuras
<input type="checkbox"/>	Disminución de la inversión en las infraestructuras
<input type="checkbox"/>	Impacto en la economía departamental

anexo 2: formato del Instrumento de aceptación y autorización

formato del Instrumento de aceptación y autorización	
<p>Estimado participante le agradezco por considerar dar respuesta a esta encuesta la cual tiene como objetivo adquirir conocimiento sobre las amenazas, los efectos y las causas que dañen las infraestructuras de transporte vial en el departamento de la guajira por los cambios climáticos que se están presentando.</p> <p>La información adquirida será con fines investigativos, para desarrollar estrategias que sean efectivas aplicadas a las infraestructuras viales de este departamento con el fin de que los cambios climáticos no tengan efectos</p> <p>-La encuesta se estará compartiendo y realizando por medio de las diferentes vías de comunicaciones digitales haciendo uso de la internet, los datos se recopilaran en Google forms.</p> <p>- le tomar á 5 minutos de su tiempo.</p> <p>-Su respuesta serán confidenciales y anónimas, solo se tomara la información de su edad</p>	
Autorizó el uso de mis datos personales para fines de investigación y análisis.	
No autorizo el uso de mis datos personales	
Acepto participar en la encuesta	
No acepto participar en la encuesta	
Firma:	Fecha: