

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE

“ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD SOCIO – AMBIENTAL EN EL PROYECTO DE
INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETEABLE NEIVA – CAMPOALEGRE, EN EL
DEPARTAMENTO DEL HUILA”

NURY XIOMARA GOMEZ GALINDO

CODIGO 67201516910

Manizales, 12 de marzo de 2017

UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE

“ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD SOCIO – AMBIENTAL EN EL PROYECTO DE
INFRAESTRUCTURA VIAL, TRAMO CARRETEABLE NEIVA – CAMPOALEGRE, EN EL
DEPARTAMENTO DEL HUILA”

NURY XIOMARA GOMEZ GALINDO

CODIGO 67201516910

Trabajo de investigación para optar el título como Magister en Desarrollo Sostenible y Medio
Ambiente.

Manizales, 12 de Marzo de 2017

Nota de aceptación

Evaluador (1)

Evaluador (2)

DEDICATORIA

Con especial aprecio dedico el presente trabajo a todas las personas que creyeron en mi capacidad, gestión y emprendimiento.

A mis padres Gustavo y Nury por la paciencia y tiempo permitido para desarrollar labores académicas, ausentándome en momentos de integración, pero, que sabíamos eran necesarios en este proceso.

A mis hermanas Gicella María y Andrea por ser las promotoras del impulso y la motivación en esta etapa de crecimiento profesional y que junto a mis sobrinos Daniel Felipe, Gabriel Felipe y Luis David han forjado ejemplo de integración, lucha y perseverancia.

A mi tutora Gloria Yaneth Flórez por ser la luz de este largo camino; sin ella no hubiese alcanzado la culminación.

A familiares y amigos por estar pendientes en el proceso de crecimiento y búsqueda incansable de la superación.

AGRADECIMIENTOS

Todos los días agradezco a Dios por darme la oportunidad de continuar con la lista de grandes metas y precisamente, la culminación de ésta etapa es una de ellas, la cual está colmada de grandes expectativas de desarrollo y crecimiento.

Agradezco infinitamente a Dios por ser el pilar de mí existir, a mis padres, hermanos, sobrinos, familiares y amigos por ser la fuerza contributiva de mis logros, a las instituciones aportantes de información y demás estamentos.

A funcionarios, pobladores y locales comerciales ubicados sobre la zona de influencia del proyecto, puesto que se constituyeron en aportantes de información para el contenido del trabajo y la obtención de los resultados. A todos ellos muchas gracias.

Tabla de Contenido

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO	
1. DISEÑO TEÓRICO.....	18
1.1 Título del Proyecto de Investigación.....	18
1.2 Formulación del problema de investigación	18
2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA.....	19
3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	25
4. JUSTIFICACION INVESTIGATIVA	35
5. OBJETIVOS	38
5.1 OBJETIVO GENERAL	38
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	38
6. HIPOTESIS.....	39
7. VARIABLES Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	40
CAPITULO II. REFERENTES	
8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	47
8.1 MARCO TEÓRICO.....	47
8.2 MARCO NORMATIVO.....	59
8.3 MARCO CONTEXTUAL	67
8.3.1 Características físicas.....	67
8.3.2 Clima.....	68
8.3.3 Relieve	69
8.3.4 Geomorfología	69
8.3.5 Recursos hídricos del departamento del Huila.....	70
8.3.5.1 Ríos las Ceibas.....	74

8.3.5.2	Río del Oro.....	78
8.3.6	Fuentes hídricas en el tramo Neiva – Campoalegre.....	82
8.3.6.1	Descripción Río Arenoso.....	82
8.3.6.2	Descripción de la quebrada La Sardinata.	85
8.3.6.3	Descripción Microcuenca de la Quebrada Río frío.....	86

CAPITULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

9.	DISEÑO METODOLOGICO.....	89
9.1	TIPO DE INVESTIGACION.....	89
9.2	METODO DE INVESTIGACIÓN	90
9.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	91
9.3.1	Técnicas estadísticas.	91
9.3.2	Técnica de revisión documental.	91
9.4	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	92
9.4.1	Población.	92
9.4.2	Se realiza un muestreo aleatorio simple. (Méndez Lozano, 2012).	93
9.5	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	93

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

10.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	95
10.1	FACTORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS.....	96
10.1.1	Factores Abióticos:.....	96
10.1.2	Factores bióticos.	113
10.2	RESULTADOS ESTADÍSTICOS EN APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO	115
11.	CONFRONTACIÓN DE LOS OBJETIVOS	142
12.	CONCLUSIONES	149
13.	REFERENCIASBIBLIOGRÁFICAS	156

Lista de tablas

Tabla 1 Variables y Categorías de análisis	40
Tabla 2 Factor abiótico	97
Tabla 3 Factor geomorfología.....	102
Tabla 4 Factor atmósfera	103
Tabla 5 Factor flora.....	104
Tabla 6 Factor fauna	105
Tabla 7 Uso futuro del territorio	106
Tabla 8 Factor Población humana.....	113
Tabla 9 Actividad a la que se dedica.....	116
Tabla 10 Frecuenta la zona	117
Tabla 11 Razones de la frecuencia en el área	119
Tabla 12 Consideraciones y oportunidades de la doble calzada	120
Tabla 13 Daño Ecológico y de Ecosistemas	122
Tabla 14 Crecimiento y desarrollo para el departamento	124
Tabla 15 Beneficio para propietario de la zona	125
Tabla 16 Tipo de negocio predominante.....	126
Tabla 17 Principal característica de los negocios.	127
Tabla 18 Ecosistemas identificables	128
Tabla 19 Amplitud de las vías	129
Tabla 20 Afectación por la inseguridad de las vías.....	130
Tabla 21Atractivos de paisajes y arborización.....	131
Tabla 22 Estado de la señalización vial	134
Tabla 23 Existencia de Bienes de concentración pública	135
Tabla 24 Bienes de interés cultural.....	136
Tabla 25 Existencia de fuentes hídricas	137
Tabla 26 Estado de los recursos hídricos (Quebradas, lugares y demás).....	139
Tabla 27 Contaminación auditiva del área.....	140
Tabla 28 Contaminación visual	141
Tabla 29 Ecosistemas regionales	145

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Arco Mariano. Salida al sur.....	21
Figura 2 Tramo Inicial Antiguas instalaciones Bavaria.....	22
Figura 3 Hacienda trapichito en la vía Neiva - Campoalegre	23
Figura 4 Ubicación estratégica de la región.....	34
Figura 5 Doble calzada Neiva - Campoalegre	68
Figura 6 Hidrografía del departamento del Huila.	71
Figura 7. Hidrografía del municipio de Neiva.	73
Figura 8 Microcuencas Hidrográficas del Río las Ceibas	75
Figura 9. Río del oro en la ciudad de Neiva.....	79
Figura 10 Río Arenoso en el tramo Neiva – Campoalegre	82
Figura 11 Represamientos e inadecuados usos de las fuentes del Río Arenoso.	83
Figura 12 Cauce río Arenoso en el tramo Neiva - Campoalegre	84
Figura 13 Quebrada la Sardinata.....	85
Figura 14 Cauce río Frío	87
Figura 15. Contaminación de aguas que llegan a Río Frío	88
Figura 16. Mortandad de peces a causa de la avalancha por fuertes lluvias en Cam/gre.....	98
Figura 17 Represamiento y desvió del cauce del río.....	99
Figura 18 Recursos hídricos contaminados por inadecuado uso del suelo. Río Arenoso	100
Figura 19 Quebrada la Garcita	101
Figura 20 Deslizamientos, flujo hídrico en el tramo Trapichito – Campoalegre	102
Figura 21 Tramo doble calzada Neiva – Campoalegre. Arenoso.	107
Figura 22. Mejoramiento zonas de acceso a sitios comerciales, turísticos o de promoción.	108
Figura 23 Flujo vehicular en diferentes	115
Figura 24 Túnel verde	122
Figura 25 Arborización del área de influencia en la doble calzada Neiva – Campoalegre.....	133
Figura 26 Estado de la señalización vial	135

Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1 Rezago de Colombia en Calidad de Infraestructura.....	30
Gráfica 2 Comportamiento histórico y prospectivo al 2019	31
Gráfica 3 Actividad a la que se dedica.....	117
Gráfica 4 Frecuenta la zona	118
Gráfica 5 Razones de la frecuencia en el área.....	119
Gráfica 6 Consideraciones y oportunidades de la doble calzada	121
Gráfica 7 Daño Ecológico y de Ecosistemas	123
Gráfica 8 Crecimiento y desarrollo para el departamento	124
Gráfica 9 Beneficio para propietario de la zona.....	125
Gráfica 10 Tipo de negocio predominante.....	126
Gráfica 11 Principal característica de los negocios.....	127
Gráfica 12 Ecosistemas identificables	129
Gráfica 13 Amplitud de las vías.....	130
Gráfica 14 Afectación por la inseguridad de las vías.....	131
Gráfica 15 Atractivos de paisajes y arborización.....	132
Gráfica 16 Estado de la señalización vial	134
Gráfica 17 Existencia de Bienes de concentración pública	136
Gráfica 18 Bienes de interés cultural	137
Gráfica 19 Existencia de fuentes hídricas	138
Gráfica 20 Estado de los recursos hídricos (Quebradas, lugares y demás).....	139
Gráfica 21 Contaminación auditiva del área.....	140
Gráfica 22 Contaminación visual.....	141

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A Recursos	160
Anexo B Cronograma	161
Anexo C Formato de encuesta	162
Anexo D Inventario de flora tramo Neiva – Campoalegre	164
Anexo E Pruebas de Agua en producción piscícola.....	165
Anexo F Listado de especies de Avifauna	167
Anexo G Glosario	167

Resumen

El departamento del Huila es la estrella vial del Surcolombiano (De Vengoechea, 2014), por lo que las oportunidades fluyen de manera constante y junto a estos factores de competitividad que afloran y fortalecen la idea de urgente crecimiento. Son precisamente estas razones las que muestran la necesidad que tiene el departamento del Huila de mejorar la infraestructura vial departamental, objetivo que ha logrado alcanzar para algunos tramos en la vía Campoalegre – Garzón, cuya ampliación ha venido fortaleciendo la dinámica económica, que estaba en crisis con una ubicación de rango bajo de la distribución al ocupar el puesto 26 entre los 32 departamentos del país.

Las bondades agrícolas, el paisaje y la riqueza antropológica muestran al Huila como una región próspera, infortunadamente las cifras económicas junto con el estado de las vías de acceso lo muestran como departamento rezagado y dejado en el olvido, mostrando el requerimiento por infraestructura vial suficiente, capaz de generar movilidad permanente y de calidad, por lo que se define como macro proyecto para la región y se concretan las ideas de construcción y rehabilitación de la calzada en el tramo Neiva – Campoalegre, con una longitud de 21.9 kilómetros.

El objetivo general se enmarca en realizar un análisis de los factores de sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila, haciendo uso de una metodología de enfoque mixto, que además de conocer cuantitativamente el grado de aceptación, la sostenibilidad socio ambiental, y beneficio de este proyecto vial, describe a través de informes y aplicación de matrices de estudio aspectos fundamentales que se resaltan en la categorización y ejecución del mismo y sobre las

Cuales se puede indagar en medidas de bienestar e indicadores de desarrollo sostenible en los que se usan instrumentos de medición del progreso hacia esta teoría y en la que se integran ejes y dimensiones de los factores bióticos y abióticos considerados como principales categorías de estudio. Esas categorías de estudio son encadenadas a lo largo del estudio, potencializando la multiplicidad de factores como: agua, suelo, aire, paisaje, los cuales sufren transformaciones, alteraciones o cambios que pueden manifestarse en las personas o en determinados grupos de la población.

Con el análisis realizado a través de la matriz se pueden visualizar situaciones que caracterizan individuos o colectividades en condiciones de pobreza, desarrollo, crecimiento, vulnerabilidad y/o desigualdad que persisten o trascienden en toda una región.

Por esta razón el análisis de sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre involucra metodologías descritas en la matriz evaluadora que perfila diversos ámbitos y que incluye medidas de utilidad para el diseño y evaluación de la eficacia de las políticas públicas en un proceso de avance hacia el Desarrollo sostenible.

Así se destacan aspectos positivos y/o negativos en la construcción del mismo, especificando en temas de beneficio y de la escasez de los recursos naturales en la región donde se construye el proyecto, evaluando bondades y escasez de los recursos en el intento del hombre por humanizar, y que según los instrumentos aplicados tanto de encuestas como entrevistas, revelaron que el impacto es favorable en lo social y económico, porque se genera progreso para la región tanto a mediano como a largo plazo porque es un corredor de movilidad constante y conector vial para departamentos como Caquetá y Putumayo, pero, es desfavorable por la

extinción de fauna y flora gran parte de la emigración de especies de aves, como es el caso de la Garza real, la negra, el colibrí, entre otros.

XIV

Palabras clave: desarrollo, sostenibilidad, progreso, crecimiento, costos ambientales movilidad.

Abstract

The department of Huila is the road star of the Surcolombiano (De Vengoechea, 2014), so opportunities flow steadily and along with these factors of competitiveness that arise and strengthen the idea of urgent growth. It is precisely these reasons that show the need for the department of Huila to improve the departmental road infrastructure, an objective that has been achieved for some stretches in the Campoalegre - Garzón road, whose expansion has been strengthening economic dynamics, which was in crisis With a low-ranking distribution location by occupying the 26th position among the 32 departments of the country.

The agricultural benefits, the landscape and the anthropological wealth show Huila as a prosperous region, unfortunately the economic figures together with the state of the access roads show it as a lagged and neglected department, showing the requirement for sufficient road infrastructure, Capable of generating permanent mobility and quality, so it is defined as a macro project for the region and the ideas of construction and rehabilitation of the road in the section Neiva - Campoalegre, with a length of 21.9 kilometers, are concreted.

The general objective is to carry out an analysis of socio - environmental sustainability factors in the Neiva - Campoalegre road infrastructure project in the department of Huila, using a methodology of mixed approach, which, in addition to knowing quantitatively The degree of

acceptance, the socio-environmental sustainability, and the benefit of this road project, describes through reports and application of study matrices fundamental aspects that are highlighted in the

XV

categorization and execution of the same and on which one can investigate in measures of Welfare and indicators of sustainable development in which instruments of measurement of the progress towards this theory are used and in which are integrated axes and dimensions of the biotic and abiotic factors considered as main categories of study. These categories of study are chained throughout the study, potentializing the multiplicity of factors such as: water, soil, air, landscape, which undergo transformations, alterations or changes that may manifest in people or particular groups of the population.

With the analysis carried out through the matrix, situations that characterize individuals or communities in conditions of poverty, development, growth, vulnerability and / or inequality that persist or transcend in an entire region can be visualized.

For this reason, the socio - environmental sustainability analysis in the Neiva - Campoalegre road infrastructure project involves methodologies described in the evaluation matrix that outlines several areas and includes useful measures for designing and evaluating the effectiveness of policies In a process of progress towards sustainable development.

This highlights positive and / or negative aspects in the construction of the project, specifying in terms of benefits and the scarcity of natural resources in the region where the project is built, assessing goodness and scarcity of resources in the attempt of man for Humanized, and according to the instruments applied in both surveys and interviews, revealed that the impact is favorable in social and economic, because it generates progress for the region, but is unfavorable

for the extinction of fauna and flora much of the emigration of Species of birds, as it is the case of the real Heron, the black one, the hummingbird, among others.

Key words: development, sustainability, progress, growth, environmental costs mobility.

Introducción

Cada vez se hacen más evidentes las acciones malintencionadas del hombre en la naturaleza. El deterioro ambiental se ve reflejado en el agotamiento de la tierra, la pérdida de bosques, extinción de especies animales, desvío del recurso hídrico, contaminación ambiental, todo por la consolidación de los procesos de bienestar de las regiones en vías de desarrollo, porque para crecer se sacrifican especies, fuentes hídricas, ambiente, pero, no son justificables estas acciones, dado que cada vez son más dramáticas las muestras del impacto de la actividad humana en la tierra, buscando un modelo económico que con el tiempo se vuelve cuestionable y crítico por la crueldad de los actos que hacen que cada vez más causen excesos de desolación, desigualdad y desorden ambiental.

Bajo estos referentes se describen diversos aspectos que causan impacto ambiental y a la vez dimensionan la problemática a tratar en el presente proyecto, siendo necesario conocer aspectos fundamentales para la vida de los ecosistemas y del medio ambiente, puesto que el planeta pide a gritos calidad en el agua, con suficiente fuerza, capaz de irrigar todos los rincones y paisajes y poder ofrecer la diversidad de funciones a la que nos tiene acostumbrados, pero que con la inconciencia y falta de cultura ambientalista el hombre agota y por qué no decirlo acaba con lo poco que queda en ella, por el inadecuado tratamiento dado, la exagerada utilización de fertilizantes, pesticidas y un sinnúmero de cosas que en lugar de mejorar la calidad de vida, la empeora.

Todos estos factores enmarcan el escenario en el cual se desarrolla este trabajo al que se ha titulado *“Análisis de sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila”* y sobre el que se trabaja en cada uno de los capítulos, tomando como base la pregunta de la situación problémica y bajo la cual se plantean los objetivos general y específicos en un ambiente de esperanza económica para las regiones, porque se visualiza progreso y bienestar social, pero se vuelve el arma de doble filo porque ambientalmente genera impactos negativos a los ecosistemas.

Así, la estructura del informe la componen cuatro capítulos que se desarrollaron de la manera realista, para mostrar la situación actual en cada uno de los espacios del tramo Neiva – Campoalegre, que sin tratar de ser críticos, ahondan en situaciones y experiencias del sentir de una región que ha sido azotada por la mano destructora del hombre, puesto que no ha pasado más de un año del inicio del llenado de la Represa del Quimbo, cuando se les asoman las fallas, no solo por infraestructura vial, también por desplazamiento de especies que han acabado con los hábitat tanto de aves como de peces.

De esta manera, en el primer capítulo se establecen preliminares que describen la problemática de manera general y que muestran desde aspectos históricos la transformación que ha sufrido para alcanzar la denominación “Región territorial” incluyendo en éste los objetivos que harán parte integral del proyecto.

Seguidamente, en un marco de referencia se tratan aspectos del estado del mundo en forma ambiental, para ahondarse teóricamente en estudios descritos por autores como Gardner (2001), Malín (2001), entre otros, que muestran las reflexiones del mundo hacia la sostenibilidad, para entender la conciencia y el cambio hacia la acción correctiva, pero que el

mismo hombre restringe la posibilidad de armonía a la que sobrevendrá una crisis de consecuencias irremediables.

Como tercer capítulo se establece el diseño metodológico, basado en el desarrollo y análisis de factores descritos en una matriz que los categoriza y confronta a la luz de las teorías de Ecoeficiencia y desarrollo sostenible, con el fin de generar soporte bibliográfico a lo descrito en un nuevo paso hacia la revolución eco industrial que adornan con frases de eficiencia para generar estrategias de convencimiento hacia la generación de impactos sostenibles.

Como último capítulo se describen los resultados obtenidos y generados por la matriz que demuestran el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo y en las que se dimensionan aspectos críticos y/o favorables del estudio involucrando una a una las categorías (biótico y abióticos) y sus correspondientes subcategorías que describen alteraciones, cambios o modificaciones que se presentan.

1. DISEÑO TEÓRICO

1.1 Título del Proyecto de Investigación

“Análisis de sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila”

1.2 Formulación del problema de investigación

¿Qué clase de actividades y métodos de medición se realizan para la sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila?

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA

El proceso de globalización trae consigo el desarrollo de las regiones y es precisamente en esa proyección donde se centra la temática del presente proyecto, basado en el concepto de sostenibilidad desde lo social – ambiental y tiene por objeto hacer un análisis de la racionalidad dominante que contribuya a la construcción de un nuevo tipo de desarrollo que tenga como fin la realización del hombre.

Desde esta panorámica y basados en la geo estrategia como territorio integrador, se desarrolla la política de construcción y ampliación de la infraestructura vial del actual gobierno en un tramo de 21.9 kilómetros que comunica la ciudad de Neiva con el municipio de Campoalegre, a fin de dar cumplimiento a uno de los objetivos de competitividad trazados por el gobierno departamental, en la búsqueda del desarrollo hacia el nuevo regionalismo. (Alcaldía municipal de Neiva, 2015).

Esta tendencia de crecimiento regionalista trae consigo dinámicas territoriales propias de economías que están basadas en alta conectividad, las cuales se estructuran sobre la base de infraestructura vial para mejorar las condiciones de acceso, sin tener en cuenta las exigentes reflexiones sobre el concepto de territorio y aproximaciones innovadoras que se tejen alrededor de los términos “Crecimiento y desarrollo”, que vienen a deteriorar la presencia natural del territorio, puesto que pese a llamarse “cerebro de estrategia territorial” va en contravía a los procesos de sostenibilidad, así se diga que fueron pensados como una forma de proyección humana, escasas son las bases ambientalistas dado que se construye sobre el mismo hecho de la destrucción de la naturaleza, solo para generar mejoramiento y satisfacción de las necesidades humanas.

En el proceso de expansión territorial y desarrollo de megaproyectos para Colombia y para el Huila, se plantea para la región y en especial para el departamento del Huila un proyecto que en materia de competitividad y conectividad generara impactos positivos puesto que se establecen mejores condiciones del flujo vehicular, carga y de pasajeros, favoreciendo ampliamente la red comercial, pero se desvincula del nuevo desarrollo confrontado, el cual debe centrarse en la realización del ser humano ante la naturaleza, que pide a gritos respirar aire sin tanta contaminación, el disfrute de espacios verdes con escenarios de mayor concentración arquitectónica, procurando que no se destruya lo natural, (Gunl Namneti, 1990) pero que infortunadamente se produce porque se ejerce una fuerte tensión entre la consolidación y el cambio, producto de una serie de relaciones que emergen satisfactores para cada necesidad.

Los satisfactores no son bienes económicos disponibles, sino que son factores que contribuyen con la realización de las necesidades, y estos pueden ser: estructuras políticas, prácticas sociales, condiciones objetivas, valores, normatividad, contextos, espacios, comportamientos y actitudes, que como se observa deben modificarse por exigencia de la misma sociedad, para verse en un entorno cambiante y modernizado, a la luz de las teorías capitalistas del nuevo contexto regional y territorial, con el fin de hacer frente a los desafíos competitivos de Neiva y el departamento del Huila. (Consejo Privado de competitividad., 2012)

De esta manera, se trae a texto imágenes de historia fotográfica, las cuales describen diferencias de vida de una época a otra, observándose los espacios naturales que hacían antesala a la ciudad y que la invasión arquitectónica y de la mediana industria han venido reduciendo cada vez con mayor fuerza el entorno verde que bordeaba la ciudad y que dejan solo en la memoria fotográfica imágenes de una región con amplias dotaciones naturales por estar ubicada

en la zona Andina entre cordilleras Central y Oriental, en el Valle Superior del Río Magdalena, caracterizado por los extensos Valles y terrazas.(Lopez Bedoya, 2005)

Figura 1 Arco Mariano. Salida al sur



Fuente. Ríos Osorio, Jorge Alirio y Parga V.J (2002)

En la figura 1, se observa el Arco Mariano, el cual estaba localizado a la salida al Sur, sobre el puente del Río del Oro, lo que hoy se conoce como carrera 5ª en extensión hacia la zona Industrial, siendo esta la principal vía que conducía hacia la región sur del departamento, pero que fue demolido para la ubicación de una estructura metálica que permitiera el acceso a vehículos con mayor capacidad de carga, con el fin de mostrar a Neiva como la ciudad capital de un departamento próspero, dotado de rica hidrología, pero que a la vez esa riqueza lo convierten en un departamento potencializador de energía eléctrica a través de grandes multinacionales generadoras de energía: por las cuales se construyó la Represa de Betania y el Quimbo, para múltiples aprovechamientos con una variada gama de propósitos, pero, principalmente los hidroeléctricos, los cuales han saturado el potencial energético y que se siguen formulando proyectos con estos objetivos.

Figura 2 Tramo Inicial Antigua instalaciones Bavaria



Fuente. Ríos Osorio, Jorge Alirio y Parga V.J (2002)

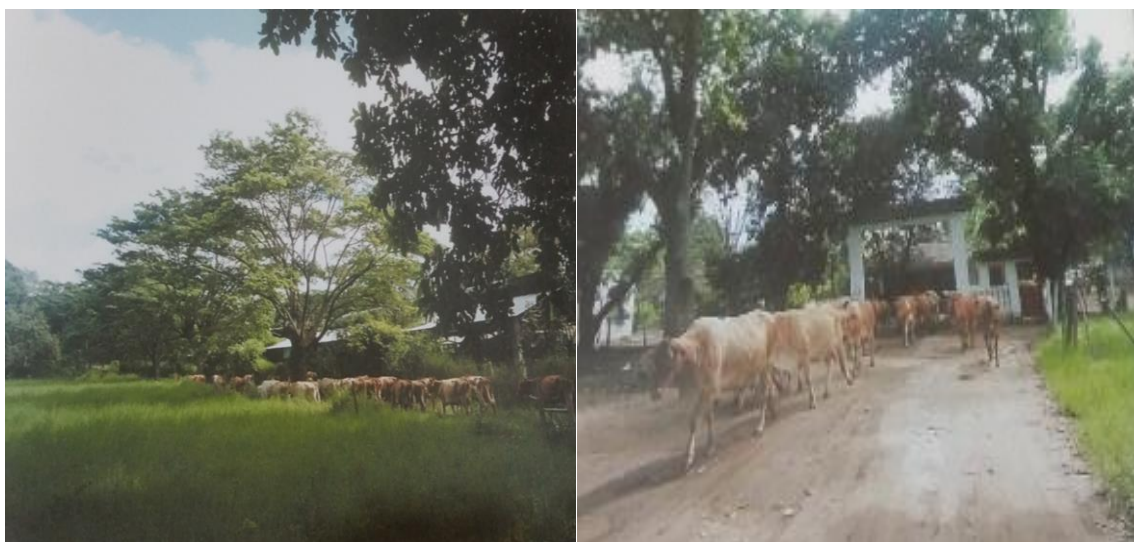
La figura 2, muestra a Neiva, como un poblado que sobre la década de los 50, visualizaba a largo plazo el desarrollo y crecimiento regional; las vías de acceso se demarcaban por amplias vías polvorientas que en línea recta iniciaban un recorrido de 21.9 kilómetros hasta llegar al municipio de Campoalegre.

En su corto, pero fascinante recorrido, los paisajes dejaban ver el verde multicolor que caracterizó un trayecto de amplia vegetación con cultivos en los que predominaron el cacao, tabaco, y hortalizas que fueron reemplazados por largos pastizales y cultivos de tabaco rubio, sorgo y arroz, pero que a la vez dejaban entrever el aprovechamiento sostenible y sustentable de la biodiversidad, el macizo Colombiano y los demás ecosistemas estratégicos, y corredores biológicos que le conferían exclusividad estratégica como prestadoras de servicios ambientales aún por explotar y se dice aún, porque lo que aquí se plantea no se ha iniciado, precisamente por la inadecuada gestión y el poco compromiso ambiental de las entidades ambientalistas que están

en contravía de la visión Región que según la Declaración de voluntad colectiva escrita en el año 2001, se formuló de la siguiente manera:

...”En el 2020 el Huila será región pacífica, emprendedora, solidaria, justa y competitiva; líder en el aprovechamiento sostenible y sustentable de la biodiversidad, el Macizo Colombiano y los demás ecosistemas estratégicos de la región. Será el corazón verde y amable de Colombia, líder de una región dinámica, donde florecen los sueños de todos”

Figura 3 Hacienda trapichito en la vía Neiva - Campoalegre



Fuente. López Bedoya, Martha E. (2005)

Los trabajos para esta obra de infraestructura hacen parte de un paquete de proyectos que incluye la variante oriental de Neiva, y la rehabilitación de la vía Pitalito-San Agustín, dentro de las estructuraciones de la nueva concesión que prepara la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) en Santa Ana-Mocoa-Neiva-Girardot.

Aunque el diseño de los proyectos de infraestructura vial tiene que estar ajustados a la normatividad jurídico-legal nacional como requisito para su aprobación, los débiles mecanismos de control de las entidades encargadas no garantizan que se cumpla con las actividades

propuestas. Es así, como muchos de los impactos identificados dentro de las etapas de planeación, no son gestionados durante la construcción y operación al rigor de los planes presentados, generando afectaciones ambientales y sociales que están acabando con los ecosistemas y produciendo un desplazamiento forzoso de la poca fauna de la región, así como el debilitamiento del caudal de las fuentes hídricas, que durante el año ha mantenido caudales bajos sostenidos por el flujo base; donde las crecientes máximas son originadas por intensos aguaceros de corta duración, presentándose una variabilidad alta entre los caudales extremos.

Ahora bien, cuando se realizan evaluaciones ex post para la implementación de proyectos de esta naturaleza, se identifican cambios que trascienden en las dinámicas poblacionales y en los entornos naturales, en consecuencia las regiones que se encuentran en la zona de influencia del proyecto terminan con pérdidas de recursos bióticos, con condiciones alteradas en los recursos abióticos (clima, suelo, agua, aire), con altos factores de riesgo socioeconómico, asociando la ejecución de proyectos de infraestructura como un problema y no como una solución.

Sin embargo, estas experiencias sirven para analizar y aportar conocimiento que genere una toma de decisiones contextualizadas identificando la particularidad de los proyectos y los ambientes en los que se desarrollan, y a su vez prever y gestionar los impactos asociados. De esta manera, se pueden desarrollar proyectos sustentables y adaptados a las condiciones sociales y ambientales de los territorios, sin que se afecte el desarrollo y el crecimiento de los mismos, por el contrario se observe como una recompensa para el ser humano por interferir en el entorno, aunque presenten una necesidad imperiosa de ser reconvenidos y reivindicados como fuerzas reales que rigen el futuro de la sociedad. (Castañeda, 2000)

3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La infraestructura física y tecnológica de un país son garantes de competitividad, crecimiento económico y bienestar social, especialmente en la era de la globalización, donde la apertura de mercados y la inserción en el contexto internacional mediante la firma de acuerdos y tratados internacionales rompe cualquier esquema de desarrollo ejecutando logísticas con énfasis en los requerimientos de las cadenas productivas. (Gobernación del departamento del Huila, 2005)

Para Colombia, poseer una infraestructura logística adecuada y moderna, le permitirían aprovechar las bondades de las diferentes ventajas competitivas y comparativas que tiene en biodiversidad, recursos y manufactura, puesto que con ellas se busca formular políticas y acciones que contribuyan al mejoramiento del bienestar económico de los habitantes del territorio nacional, en un contexto en el cual se registra un acelerado proceso de relevo tecnológico.

De esta forma trasciende a los niveles departamentales, con dinámicas productivas propias de cada departamento, analizando ventajas comparativas y competitivas que están basadas en alta conectividad y que para su realización requiere que se estructuren una trama de realidades que exigen reflexiones sobre el término “territorio” y aproximaciones innovadoras a las nociones de mercado que satisfacen en primer instancia las necesidades básicas del ser humano. Desde esta panorámica los antecedentes investigativos soportan y fundamentan las experiencias de otras naciones, regiones y localidades siendo importante conocerlos en un esquema deductivo, partiendo del ámbito internacional para irse involucrando y ubicarse en el contexto regional y local del departamento del Huila.

Ámbito Internacional.

En esta esfera de análisis diversos son los estudios encontrados que aportan a la labor del proceso de investigación en el tema referido para este trabajo de grado, encontrándose “*El discurso del desarrollo sustentable en América Latina*”(Rodriguez & Govea , 2006), en el cual se realiza un análisis general a algunos de los procesos de desarrollo sustentables acaecidos en América Latina, desde la década de los años 50 y sobre la cual se han venido aflorando diversidad de propuestas y teorías en torno a la sostenibilidad ambiental de las regiones.

De ahí que el objetivo principal se centra en evaluar los principales procesos de desarrollo, junto con la sostenibilidad social, en la que se establecen fórmulas mágicas como una constante en la que se recurre a términos y prefijos de sustentabilidad para el bienestar y la calidad de los pobladores de los pueblos.

El contenido general del proyecto se especifica en la descripción que se hace del término desarrollo sustentable, enmarcado en un modelo de sostenibilidad ambiental, en donde proliferan propuestas de diferente índole relacionándolas con recursos y el aprovechamiento de éstos, incentivando para tal fin el empleo de propuestas que sean más afines a la comercialización de productos que no contaminen el medio ambiente y contribuyan con el proceso de sostenibilidad ambiental.

En lo que respecta a la evaluación de las variables para determinar los factores socio – ambientales, se describen aspectos del subsistema y del medio, para determinar elementos concretos de análisis y poder analizar el impacto desde la óptica socio – ambiental, con perduración en el tiempo y conservación de los recursos naturales, por lo que las fórmulas aquí empleadas se consideran favorables para la literatura ambientalista que solamente hasta la última

década ha empezado a tomar forma, que fue aceptado de manera unánime en el año 1987, en el documento “Nuestro futuro común” (Fernandez, 2000).

Las conclusiones señalan como en los últimos diez años, la preocupación por la sostenibilidad ambiental pasó a formar parte de los primeros conceptos a la hora de formular planes y programas de los Estados, con una máxima duda que se está fraguando en toda América Latina y es que posiblemente no se establezcan estrategias que articulen la triada hombre – naturaleza y sociedad y por el contrario se está dando vía libre a los procesos de explotación natural, sin la mínima precaución para evitar desastres naturales.

De ahí que sea el llamado urgente hacia la toma de conciencia para estimular la búsqueda de métodos que favorezcan la sostenibilidad ambiental en el mundo.

Otro estudio relacionado con la temática a tratar se evidencia en el la Revista de investigación “*El desarrollo sustentable: interpretación y análisis*”(Ramírez Treviño, Sanchez Nuñez, & García Camacho, 2004). Es un estudio que además de generar conceptos entorno a la sostenibilidad ambiental, muestra la manera como se organizan los sistemas, pero no solo los económicos sino también los políticos, por lo tanto se postula un cambio social pacífico y gradual en donde la principal protagonista es la naturaleza y la sociedad.

De igual manera se describe la forma como se puede modificar los estilos de vida de los habitantes, para evitar que la crisis siga creciendo y la degradación de la naturaleza se extienda de manera irreversible.

De esta manera el desarrollo sostenible es definido como la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades, de ahí que se parta de este concepto para adoptar e

interpretar los conceptos sin el temor de irlos a confundir o entremezclar con estrategias o programas de desarrollo.

De esta manera el enfoque que desarrolla este documento tiene una aceptación mundial, pero, con diferentes criterios, los cuales vinculan elementos que lo hacen de difícil interpretación y complejidad a la hora de analizar, puesto que los ecologistas reducen el tema a la naturaleza y a las condiciones necesarias para mantener la vida humana a lo largo de las generaciones futuras, lo cual no identifica los requisitos económicos y sociales de sustentabilidad.

Otros enfoques de tipo económico se muestran en el informe de Brundtland en donde describe como debe realizarse una entremezcla de factores para que haya sustentabilidad o sostenibilidad por lo tanto debe combinarse con el crecimiento económico y con el fortalecimiento de la competitividad, lo que genera una concepción de crecimiento inteligente para la economía y por supuesto para los pobladores, aunque se sostiene que es natural que la humanidad luche por el continuo crecimiento de la producción y el consumo.

En este mismo espacio de investigación se halla el estudio *“Sustentabilidad ambiental, del concepto a la práctica. Una oportunidad para la implementación de la evaluación ambiental estratégica en México”*(Ahumada Cervantes, Pelayo Torres , & Arano Castañón, 2012), para el cual se planteó como objetivo general la adopción de mecanismos prácticos que permitan la sustentabilidad ambiental durante los procesos de planeación de desarrollo en México.

Es en este estudio donde se analiza como México aborda temas de sustentabilidad y sostenibilidad ambiental a través de la formulación de planes de Desarrollo dentro de un gobierno de gestión eficiente y racional de recursos naturales con el fin de proporcionar mejor

bienestar y calidad incluyendo el medio ambiente como factor principal para garantizar el desarrollo de las futuras generaciones.

Metodológicamente se hace aplicación a estudios comparativos con países en desarrollo de Latinoamérica, que adaptan políticas favorables a las condiciones de demanda y a las realidades institucionales y/o empresariales. (Dalal Clayton & B., 1999)

Por esta razón las conclusiones de este estudio se relacionan con factores de sostenibilidad ambiental en donde además se involucran aspectos de carácter normativo para que se diera continuidad a las propuestas presentadas para avanzar en busca de un mejor país, con aspectos de incorporación del eje 4 del PND durante el plan del periodo 2007 – 2012, en donde se replantean elementos normativos que den cabida al desarrollo de metodologías acordes a las políticas y a los planes nacionales que impactan significativamente en el medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.

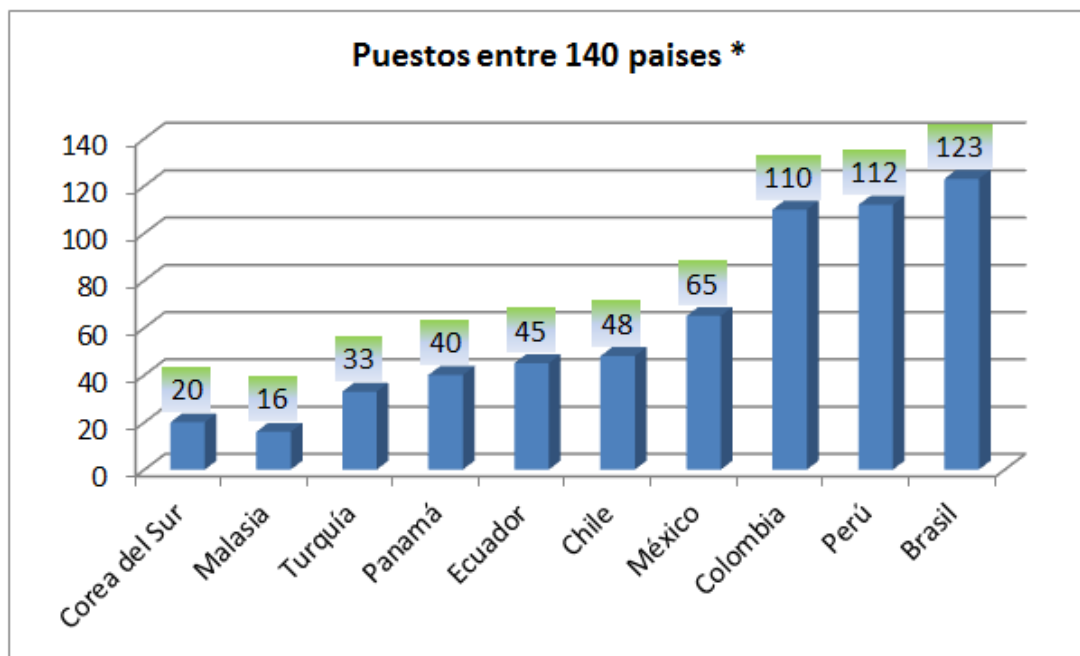
Ámbito nacional

El modelo económico en el cual es fundamental la productividad de los sectores para el país, está basado en los procesos de conectividad y competitividad, siendo fundamental el departamento del Huila, dado que cumple el papel esencial en la conexión con el pacífico por su ubicación estratégica en el área andina. (Bayona, Saenz, Villegas, & Robledo Leon, 2014)

Para Colombia, poseer una infraestructura logística adecuada y moderna, le permitirían aprovechar las bondades de las diferentes ventajas competitivas y comparativas que tiene en biodiversidad, recursos y manufactura; pero la situación es otra, Colombia es uno de los países que ocupa los últimos lugares en materia de Infraestructura. Según al actual gobierno, el país tiene un rezago de 20 años en infraestructura y que ha dejado al país entre los últimos lugares de América Latina. Según el índice de desempeño logístico del Banco Mundial, la región

colombiana está en el puesto 110 de 140 naciones en calidad de vías. México, Chile y Ecuador lo superan ampliamente, como lo muestra la siguiente figura.

Gráfica 1 Rezago de Colombia en Calidad de Infraestructura

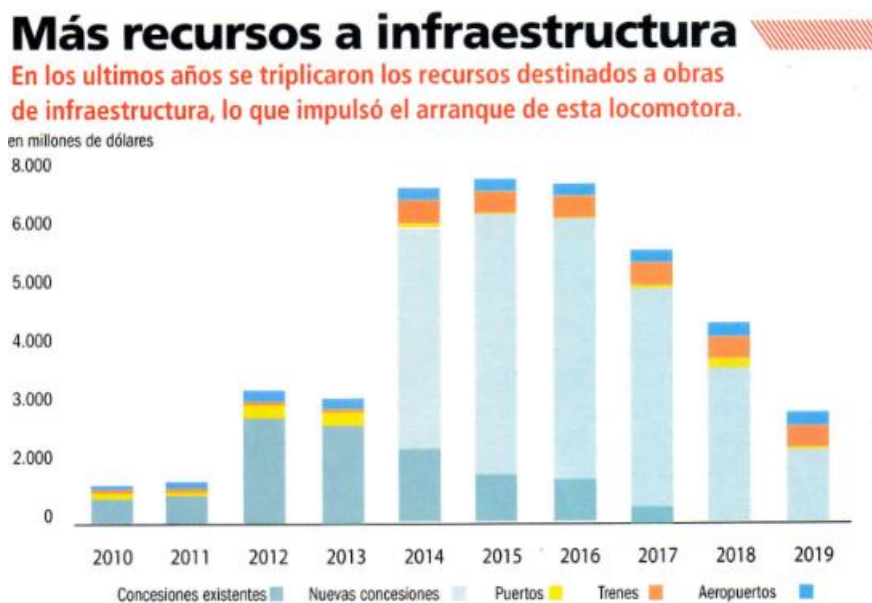


* A mayor puntaje menor calidad de infraestructura

Fuente: (Revista Semana, 2015)

La anterior situación ha llevado al actual gobierno a destinar grandes recursos para superar el rezago principalmente en materia de logística de transportes y vías, locomotora que hace parte del plan de desarrollo. La siguiente Figura 2 muestra el comportamiento histórico y prospectivo al 2019 en recursos destinados a obras de infraestructura.

Gráfica 2 Comportamiento histórico y prospectivo al 2019



Fuente: (Revista Semana, 2015)

Si bien la infraestructura vial es un factor muy importante, también lo es considerar que una obra de tales dimensiones genera muchos impactos en términos socioeconómicos y ambientales. Evaluado desde el contexto del desarrollo sostenible, son muchas las falencias en los procesos de implantación de los proyectos, generando en algunos casos tantos perjuicios como beneficios a nivel local y regional.

A continuación se realiza una descripción de investigaciones en el orden nacional referenciando estudios ambientales y de sostenibilidad en proyectos de infraestructura vial, que se constituyen en fuentes de información para el desarrollo de la presente investigación.

El estudio “*La sostenibilidad ambiental regional: una propuesta metodológica para su estudio más allá de la ecología urbana*”(Pinzon Botero & Echeverri Alvarez, 2012), en el cual se plantean formas separadas de realizar los estudios a la conformación de los sistemas regionales de alta importancia para el análisis de la sostenibilidad ambiental, con predominio de

propuestas que giran en torno a la comprensión de las relaciones que operan al interior de las ciudades.

La metodología aplicada en este contexto se lleva a cabo a partir de la revisión sistemática de la información para cada uno de los ecosistemas en donde autores como Naredo, Yunen, describen una forma diferente de hacer frente a la problemática, evaluada desde el contexto o tamaño de región para la misma demanda de los recursos naturales y la forma como se abastecen.

Los aportes además de las recomendaciones que emite la CEPAL y autores como Parra (1997), son relevantes para el conjunto de información del presente trabajo, puesto que describen conceptos de sostenibilidad, enmarcados en el análisis de calidad de vida, los cuales se fusionan para generar permanencia en el tiempo de las capacidades biofísicas, socio espaciales, económicas y políticas institucionales de un territorio habitado por núcleos poblacionales.

Las conclusiones aportan elementos de verificación como es el caso de los datos que aportan modelos nacionales como el observatorio para el Desarrollo sostenible de Manizales, Biomanizales, el Sistema de indicadores para la planificación y seguimiento Ambiental de Colombia SIPSA, el observatorio Ambiental Urbano del Ministerio del Medio Ambiente y los indicadores de sostenibilidad ambiental de la CVC, los cuales analizan cada uno de los principios de sostenibilidad ambiental evaluando criterios y formas de aplicación, teniendo en cuenta las variables ambientales estratégicas VAESAR para el estudio de la capacidad de sostenibilidad ambiental regional.

También se resalta otro estudio “*Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental.*”(Alvarez, 2009), la cual hace referencia a la necesidad de educación ambiental, la cual ha sido promovida en Instituciones Educativas, con el

fin de generar conciencia e incorporar el medio ambiente en los procesos relacionados con el entorno del ser humano.

Se realizan revisiones bibliográficas que van desde el análisis de las actitudes ambientales y los comportamientos sostenibles con investigaciones que muestran como disciplinas de psicología ambiental, la consideran importante, exponiendo para tal fin modelos teóricos con modificaciones de amplia implicación de la teoría de la acción planificada.

Las conclusiones muestran modelos de intervenciones didácticas en donde la problemática ambiental se analiza de manera fundamental con situaciones seleccionadas de manera relevante, en donde la intención de la conducta es expresada de manera normativa y por medio del desarrollo de competencias para actuar con criterios de sostenibilidad ambiental.

Ámbito Regional

El departamento del Huila, requiere ligar el norte con el sur. (Escobar, 2015). La importancia comercial de esta región ha sido ampliamente documentada desde la época de la colonia, por ser el Río Magdalena la principal fuente fluvial de la región, la cual era considerada la autopista del país. La vía fluvial movilizaba diferentes productos e inclusive, la industria tabacalera llegó a figurar entre los productos de gran importancia para la región por el posicionamiento en la economía nacional.

De igual forma la riqueza natural ha sido el mayor atractivo de cientos de turistas, unidas a la ubicación geográfica la cual han sido la base de obra más productiva. En este contexto cumplir con las expectativas de potenciar sus posibilidades internas y aprovechar la condición de cruces de caminos para el beneficio de la economía nacional es el objetivo de las transformaciones viales en el departamento del Huila.

Figura 4 Ubicación estratégica de la región.



Fuente. Revista semana, 2015

En este escenario, los estudios de impacto ambiental para la construcción de la doble calzada aún se encuentran en proceso de mejoramiento, se identificó un estudio que describe aspectos de la economía del departamento del Huila “*Economía del departamento del Huila: diagnóstico y perspectivas de mediano plazo*”(Delgado & Samir Ulloa, 2015), el cual fue desarrollado en cinco (V) capítulos en donde se describen aspectos de proyección departamental y Nacional con la incidencia de las apuestas productivas del departamento y el análisis de las condiciones de competitividad regional, por lo que se referencian aspectos de alto interés analizados por el Banco Mundial, a través de informes de Doing Business

4. JUSTIFICACION INVESTIGATIVA

En obras de ingeniería, en cada una de sus etapas y sin importar su magnitud, deben considerar obligatoriamente la variable socio ambiental desde la fase inicial de la concepción de las mismas. En el caso de las obras de infraestructura vial, se producen impactos sobre los diferentes componentes, bióticos, abióticos y sociales, de diferentes magnitudes, siendo la fase más crítica la construcción. Para evitar, mitigar o resarcir estos impactos, se cuenta con instrumentos legislativos y políticas ambientales reguladas por el Estado, en cumplimiento de su base constitucional, que argumenta protección y conservación del medio ambiente para el ofrecimiento de un ambiente sano. (República de Colombia, 1991)

Desde la perspectiva de la ingeniería, los estudios ambientales de los proyectos viales obligan a ampliar el criterio de planeación, por los múltiples aspectos que abarca el impacto ambiental derivado de su construcción. Es de vital importancia que los analistas y diseñadores conozcan el alcance que, sobre el entorno natural, ejerce cualquier modificación, a fin de no incurrir en faltas a la normatividad (Constitución Política de Colombia, 1991) y por ende incurrir en errores que serían garrafales para el futuro; Sin embargo, la apertura de carreteras tiene una vinculación estrecha con el desarrollo rural, y urbano generando oportunidades de intercambio de productos, turismo, intercambio laboral que redundan en beneficios económicos para la población, siendo necesario la construcción de estas obras, para mejorar la competitividad de las regiones aportando al desarrollo y crecimiento, a través de la generación de oportunidades que satisfacen cierta clase de necesidades, donde éstas serían el motor del nuevo tipo de desarrollo, ya que estas satisfacen tres contextos: a) en relación con el mismo individuo, b) en relación con el grupo social y c) en relación con el medio ambiente. Así el desarrollo se visualiza en estos contextos, pero no de formas individuales sino coordinadas e interdependientes.

De esta manera, se tienen en cuenta dos elementos de vital importancia al analizar en los proyectos de infraestructura vial. Por un lado, la necesidad de desarrollo e interconexión de las regiones para permitir un eficiente intercambio de bienes y servicios. Así mismo, la obligación de garantizar una mínima afectación sobre los recursos naturales, que también constituyen parte del desarrollo y sustento de las comunidades; por lo que la perspectiva de las necesidades que es vista desde reflexiones de Manfred Max – Neef, se traduce a una serie de categorías que se combinan para generar beneficio colectivo (Chica Velez, 2000)

En el sentido más amplio como profesional experto en desarrollo sostenible y medio ambiente, se convierte en una oportunidad para contribuir desde la academia al diseño e implementación de instrumentos que permita evaluar la sostenibilidad ex post de una obra de infraestructura vial. Además, dejar una base para futuras investigaciones que se constituya en un avance hacia la búsqueda de soluciones a los problemas sociales y ambientales del desarrollo, constituyéndonos en los nuevos profesionales racionales, es decir individuo natural – tecnológico que satisfaga los sentimientos de proyección al futuro pero con una ética vanguardista y conservadora, revolucionario en ideas hacia la generación de un modelo de responsabilidad social.

Metodológicamente se plantea como un estudio de tipo descriptivo en la denominación de investigación mixta, con soportes de instrumentos relacionados con amplio trabajo de campo, por lo que las evidencias se ven reflejadas en un material fotográfico que visualiza la situación problema y que muestra alternativas de mejoramiento para la región, siendo consecuentes con los desafíos competitivos del departamento, por lo cual las estrategias que se plantearán serán un aporte a la disciplina de investigación desde el alma mater.

De esta manera los aportes serán útiles en la construcción de obras de infraestructura, que faciliten un concepto general para el desarrollo territorial, no solo como impulso a la labor de progreso y crecimiento de escenarios económicos, sino también en los procesos evaluativos para el desarrollo de la conectividad, sin que causen malestar, por el contrario que inspiren sinergia entre los distintos actores sociales, construyendo escenarios con ondas de progreso y sostenibilidad, para que permanezcan obras de fortalecimiento para un mañana a fin de ganar voluntades en cada uno de los escenarios que respiren y visualicen sostenibilidad a través de responsabilidad durante la construcción y principios de una sociedad ambiental para el Surcolombiano y el resto del mundo.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los factores de sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Definir los factores bióticos y abióticos, las condiciones socioeconómicas y las dinámicas poblacionales susceptibles de impacto en las fases del proyecto de Infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre.

2. Analizar aspectos de planeación del proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila

3. Determinar la sostenibilidad socio-ambiental del proyecto incorporando las variables de satisfacción socio – ambiental y económica en la obra de infraestructura vial tramo Neiva – Campoalegre en el departamento del Huila.

6. HIPOTESIS

Efectuar estudios regionales de ordenamiento de los recursos, análisis de costo – beneficio del proyecto de desarrollo, evaluación del riesgo e impacto ambiental con selección de tecnologías limpias y ejecución de procesos de sustentabilidad como gestión, favorecerán las actividades y los métodos de medición desde la sostenibilidad socio ambiental para el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila

7. VARIABLES Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Las principales variables a tener en cuenta en una propuesta para medir el nivel de impacto sobre Desarrollo Sostenible en el Proyecto de Infraestructura Vial, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 1 Variables y Categorías de análisis

ELEMENTO AMBIENTAL	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCION	CATEGORIA DE ANALISIS
AGUA SUPERFICIAL	Cambios en la calidad del agua superficial	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial, que hace que sus propiedades cambien total o parcialmente.	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
	Alteración en la capacidad de transporte del agua	Se refiere a la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente.	
	Alteración del cauce	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción de materiales u otras actividades dentro de los cuerpos de agua.	
	Alteración del nivel freático	Se refiere a las fluctuaciones que puede tener los niveles de agua	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
	Alteración capacidad de acuíferos	Este impacto se refiere a los cambios que puede sufrir el volumen de agua del acuífero.	
	Cambios en la calidad de agua del acuíferos	Alteraciones en la calidad físico química y biológica	

		del agua subterránea.	
AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración en zonas de recarga hídrica	Se refiere a los daños que pueden sufrir las áreas de nacimiento de cuerpos de agua.	
GEOMORFOLÓGICO	Alteración de la morfología	Se refiere a los cambios en la forma del terreno	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
	Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa	Se refiere a las inestabilidades en los terrenos, debido a deslizamientos, erosión, flujo hídrico, etc.	
	Cambios en la calidad del aire	Se refiere al aumento o disminución de las concentraciones de compuestos como el CO, SO ₂ , NO ₂ y material particulado, presentes en la atmósfera. Se mide de acuerdo con los valores permisibles en la norma o con el valor de referencia según la línea base	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
ATMOSFÉRICO	Cambios en los niveles de ruido	Se refiere al aumento o disminución de los decibeles de acuerdo con el valor de referencia – línea base o norma–. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.	
	Pérdida ó ganancia de suelo	Se refiere al volumen de suelo que se extraiga o que se adicione en un determinado sitio por las actividades del proyecto.	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
	Cambios en la calidad de los suelos	Se presenta contaminación de suelos, cuando hay incorporación al suelo de materias	

		extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales, lo cual produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos.	
	Alteración del uso actual	Cambios en el uso del suelo permitido en los POT, EOT o PBOT.	
SUELO			
	Afectación áreas ambientalmente sensibles	Referido a cambios o afectación de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental ó que cumplen una función ambiental.	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
	Cambios en la cobertura vegeta	Modificación en áreas, de los diferentes tipos de vegetación.	
	Alteración de hábitat	Se refiere al daño o perturbación al hábitat natural de la fauna presente.	
	Deslizamiento de poblaciones faunísticas	Se refiere al desplazamiento forzado de algunas especies propias de una zona cuando su hábitat es alterado.	
BIÓTICO			
	Incremento de demanda de recursos naturales	Necesidad del consumo de recursos naturales para la ejecución del proyecto. Alterado.	
	Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	Cambios en la visibilidad, calidad visual e intervención antrópica que afectan el valor escénico.	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala
PAISAJE			

SOCIOECONÓMICO Y
CULTURAL

		de Likert
Generación de desplazamiento poblacional y productivo.	Hace referencia al traslado involuntario de las Unidades Sociales localizadas en las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto; genera impactos en los hogares y actividades económicas.	Indicadores cualitativos y cuantitativos de comparación ex antes y ex post para la respectiva categoría y según Escala de Likert
Daños a la infraestructura de predios.	Afectación a la infraestructura de las construcciones que se encuentran en vecindad a la obra ya sea de carácter privado o público como instituciones de servicios públicos, de servicios Sociales o escenarios recreativos entre otras.	
Afectación a la infraestructura de los servicios públicos.	Se refiere a los daños a las redes de servicios públicos de acueducto, energía o de gas natural porque las redes se encuentran en vecindad a la obra. Forma parte de este impacto el daño a mangueras que particularmente la comunidad tiene para la conducción del agua desde sus fuentes hasta las viviendas en las áreas rurales de los municipios.	
Afectación a la infraestructura vial.	Se refiere a los daños que se pueden generar sobre los pavimentos, por la operación de la maquinaria y equipos; por la realización de las actividades constructivas sobre ellas y por el desvío de tráfico pesado sobre	

	vías que no tienen la capacidad para dicho tráfico.
Alteración a la dinámica de las instituciones.	Se refiere a los cambios en la dinámica que presentan cotidianamente las instituciones que se encuentran en vecindad al frente de obra, tales como establecimientos educativos, hospitales, instituciones prestadoras de servicios e instituciones que diariamente atienden a gran cantidad de usuarios. Especial atención debe darse a los establecimientos educativos y de salud.
Afectación a las actividades económicas.	Se refiere a los cambios que pueden presentarse en la actividad económica por las actividades de obra, tales como el daño a las mercancías, el desmejoramiento del servicio que presta y la disminución de ingresos.
Afectación a la movilidad peatonal y vehicular	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.
Generación de accidentes	Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente, derivada de la

curiosidad en niños y adultos; puede presentarse entre los habitantes intrusión clandestina al área de la obra y en general el mismo cambio en la movilidad y por la falta de precaución. Este impacto puede generar conflictos con las comunidades.

Afectación al acceso a los predios	Hace referencia al impedimento para el acceso a los predios, afectando el ingreso y salida a garajes, de las mercancías y clientes de las actividades económicas, a los insumos que se requieren para los cultivos, a los vehículos y maquinaria en períodos de siembra y cosecha, al ingreso de estudiantes a los establecimientos educativos, al ingreso de los usuarios de las instituciones del AID, entre otros.
Incremento en la demanda de bienes y servicios	Este impacto se identifica como la demanda de servicios públicos y privados, además de bienes y servicios requeridos por personal vinculado a la obra que no es residente habitual en el AID.
Generación de empleo	Se refiere a la demanda del proyecto de mano de obra del Área de Influencia del proyecto.
Afectación del patrimonio arqueológico y cultural	Afectación que podría presentarse en bienes que

	son y que pueden llegar a ser patrimonio arqueológico, cultural o histórico de la Nación.
Generación de conflictos con la comunidad	Todos los impactos que pueda generar la obra, son susceptibles de terminar en conflictos con las comunidades por falta de información veraz y oportuna, por la deficiente aplicación de las medidas del Plan de Manejo Ambiental, por el incumplimiento de los acuerdos pactados en procesos de concertación, entre otros.
Afectación a la salud de los trabajadores	Afectación por exposiciones al ruido, emisiones, malos olores y riesgos de accidente por sus actividades.

Fuente: Elaboración propia con base en (INVIAS, 2011)

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1 MARCO TEÓRICO

La supervivencia del hombre y el crecimiento económico traen consigo la necesidad de usar y aprovechar los recursos naturales por ello se hace necesario identificar una serie de herramientas técnicas que, previamente al desarrollo de cualquier proyecto, obra o actividad, analicen las alteraciones que se generan en el sistema y, paralelamente identifiquen la mejor manera de evitar las consecuencias negativas que puedan derivarse. Derivado de lo anterior a nivel mundial se ha venido tomando conciencia de los daños al medio ambiente y por ello se considera de vital importancia la evaluación de impacto ambiental –EIA- como un instrumento que permita la evitación del daño. En el país ésta se ha constituido en condición previa al otorgamiento de cualquier acto administrativo que conlleve el uso, intervención o aprovechamiento de los recursos naturales. (García Pachón, 2012)

Para evaluar el impacto ambiental es necesario establecer con certeza de qué se trata éste, para Abellan (2006) la EIA supone el proceso destinado a evaluar los efectos que una actividad puede ocasionar sobre su entorno cuando sea ejecutada, derivado de lo anterior es necesario tener en cuenta dos variables: de qué se trata el proyecto y cuáles son sus efectos. Para obtener una mayor visión de los alcances y finalidad de un proyecto y por ende la afectación que pueda tener sobre el medio circundante, es importante considerar los siguientes aspectos:

1. Todo proyecto surge de la existencia de una necesidad que por estar insatisfecha puede dar origen a situaciones problema o bien puede surgir a partir del aprovechamiento de una oportunidad

2. El objeto del proyecto incluye una transformación de la realidad existente que reporte a la sociedad ventajas superiores a los inconvenientes

3. La ejecución de un proyecto requiere de utilización de recursos naturales, capital y trabajo, que bien pueden tener otros usos alternativos, de allí la necesidad de evaluar y precisar de un plan de los recursos involucrados

4. En la mayoría de los proyectos no existe una solución única a los problemas planteados, y, resulta difícil la elección, por ello tan importante la evaluación

A partir de considerar los aspectos planteados, el evaluador debe tomar el camino que causando un gran impacto positivo para la comunidad circundante, cause la menor afectación en el medio, para ello se deben considerar principalmente tres aspectos: cuál es la situación actual; cuál será la situación futura o que beneficios traerá y, cuántos recursos será necesario invertir. Este último aspecto incluye tanto los económicos, como materiales, ambientales, humanos, técnicos y de cualquier otro tipo. (Abellan, 2006)

A este mismo respecto (parafraseando a) Pardo (2004), cuando menciona que el impacto ambiental implica cualquier alteración del medio derivada de la acción humana, dicha alteración se evidencia por la diferencia entre los cambios del medio cuándo este ha sido intervenido. Para comprender mejor el impacto medioambiental es necesario considerar en primera instancia al ecosistema, éste muestra de manera general una estructura, organización y funcionamiento propio similar al de un engranaje cuyas piezas se encuentran unidas y concatenadas, por lo tanto, basta con alterar alguno de sus componentes para producir cambios que conllevan reacciones en cadena, imprevisibles en la mayoría de los casos, algunos de los efectos se pueden detectar con inmediatez, pero otros serán observables a mediano y largo plazo. (Pardo, 2004)

Por su parte La Asociación Internacional de Evaluación de Impacto (IAIA) define a la Evaluación de Impacto Ambiental como el proceso de identificar las consecuencias futuras del desarrollo de un proyecto. Debiéndose considerar los aspectos biofísicos, social y cualesquiera otro que pudiera ser considerado relevante. (International Association For Impact Assessment, 2015)

Lawrence (2007) menciona que la Evaluación de Impacto Ambiental intenta predecir el futuro. En parte está basada en metodologías científicas, pero también requiere de un muy fuerte componente de sentido común e intuición. Asimismo, esta evaluación puede contener diferentes tipos de datos, cuantitativos, cualitativos o basados en juicios de expertos. (Lawrence, 2007).

La determinación de la significación en la práctica está enfocada a la elaboración de juicios sobre qué impacto puede ser deseable o aceptable, así como la determinación de que impactos requieren de mitigación. También se consideran algunas características de los impactos como son magnitud, duración, frecuencia, reversibilidad, naturaleza, intensidad, recuperabilidad, periodicidad, extensión, persistencia, sinergia, acumulación, así como uso de la tierra, objetivos políticos y de sustentabilidad.

Lawrence considera que para determinar que un impacto sea significativo se debe considerar:

Contexto. Se deben tener criterios comparativos tanto técnicos como legales, cuantitativos y cualitativos, con valores de lo absoluto a lo relativo, de estándares externos definidos a contextos muy específicos, de lo individual a lo acumulado y hasta lo sustentable, de opiniones de expertos a preocupaciones públicas; y se debe iniciar de las consideraciones más simples hacia las más complejas.

Iterativo. Los procedimientos de la determinación de la significación del impacto tienden para ser iterativos y discursivos, esta característica refleja la necesidad de explorar y de integrar progresivamente criterios y consideraciones de la determinación de la significación, para introducir y para aplicar las perspectivas y el conocimiento de los participantes, para tratar las implicaciones de las medidas de mitigación y de mejora, e identificar y manejar las incertidumbres, así como la adaptación a las circunstancias cambiantes.

Alcance interno y externo. Los procedimientos para la determinación de la significación del impacto prevén generalmente la participación y revisión de los expertos (dentro y externo al equipo de EIA), de las organizaciones públicas y privadas, y de los individuos, grupos, y sectores interesados y afectados, la naturaleza y el grado de la participación varían de acuerdo a las necesidades.

Apoyos Internos y externos. Consiste en la variedad de métodos y procedimientos que se pueden aplicar, así como de la obtención de información técnica y de la comunidad, experiencia, inquietudes y preferencias.

Para Larry W. Canter la Evaluación de Impacto Ambiental se define como la identificación sistematizada y la evaluación de los impactos potenciales (efectos), de propuestas de proyectos, planes, programas o acciones legales, relativas a los componentes del ambiente: físicos, químicos, biológicos, culturales y socioeconómicos. Considerando que este proceso debe llevar a la decisión de realizar la actividad de la forma más compatible con el ambiente. (Canter, 1998)

La Evaluación de Impacto Ambiental surge en los años 60's como un acercamiento racional en la toma de decisiones, requiriéndose una evaluación técnica que pudiera proveer de bases firmes en la toma de decisiones objetivas. Este modelo "técnico-racional" ha sido

manejado desde dos perspectivas, la primera desde un ámbito técnico con diferentes herramientas para la evaluación y la segunda perspectiva es sentando bases legales para su aplicación. (Jay, Jones, Slinn, & Wood, 2007)

La EIA se viene aplicando en muchos países, siendo los de la UE y Norte América los primeros en hacerla efectiva para todos los proyectos, en Estados Unidos los comienzos fueron hacia 1969, luego vino Suecia en 1970, Canadá en el 73, Australia y Nueva Zelanda en el 74, Holanda en el 81, Japón en el 84, La Comunidad Europea en 1985, por su parte los primeros pasos en Colombia se dieron hacia 1974. A raíz de la importancia del impacto medioambiental y del recogimiento en la legislación por muchos países, son varios los organismos internacionales que han hecho eco de la EIA, entre éstos: el Programa de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente –PNUMA-; la Organización Mundial de la Salud –OMS-; la Organización para la Cooperación y el Desarrollo en Europa –OCDE-; la Comisión Económica Europea –CEPE de la ONU- y el Banco Mundial.

En Colombia, la protección del medio ambiente es una garantía constitucional, siendo el Estado obligado a preservar el medioambiente, circunstancia que afecta a toda la sociedad como colectividad, dado este derecho de los ciudadanos como colectividad y en procura de evitar la ocurrencia de daños ambientales en concordancia con los principios de prevención y precaución se exige la evaluación de impacto ambiental como condición previa al otorgamiento de cualquier licencia administrativa que permita el uso o aprovechamiento de los recursos naturales es por ello que los permisos, autorizaciones o licencias ambientales parten de un conocimiento técnico ex ante que permita desde lo jurídico establecer las condiciones y requisitos que se deben tener en cuenta por parte del ejecutor del proyecto para evitar daños al medio ambiente. (García Pachón, 2012)

Para Senecal (1999) los impactos de evaluación ambiental deben contemplar unos principios básicos y unos principios operativos:

Principios operativos

Los principios operativos del proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental deben contemplar:

1. Deben ser empleados lo más temprano posible en la toma de decisiones y a través del ciclo de vida de la actividad propuesta;
2. Son aplicados a todas las propuestas de desarrollo que puedan causar efectos significativos potenciales;
3. Se incluye dentro de los EIA los impactos biofísicos y factores socioeconómicos relevantes, incluyendo salud, cultura, género, estilo de vida, edad, y a los efectos acumulativos conforme al concepto y principios del desarrollo sostenible;
4. Sirven para proporcionar un mecanismo de participación y aportación de las comunidades e industrias afectadas por la propuesta, así como del público interesado;
5. Deben estar de conformidad con las medidas y actividades internacionalmente acordadas.

Por su parte los objetivos que debe perseguir la EIA contemplan

1. Asegurar que las consideraciones ambientales sean explícitamente expresadas e incorporadas en el proceso de toma de decisiones del desarrollo;
2. Anticipar y evitar, minimizar o compensar los efectos adversos significativos biofísicos, sociales y otros impactos relevantes de las propuestas de desarrollo;

3. Proteger la productividad y capacidad de los sistemas naturales y de los procesos ecológicos que mantienen sus funciones;

4. Promover el desarrollo sustentable que optimiza el uso de recursos y la administración de oportunidades

Los autores mencionan que la EIA puede ser definida como el proceso de identificación, predicción, evaluación y mitigación de los efectos biofísicos, sociales y otros impactos relevantes ocasionados por propuestas de desarrollo previa la toma de decisiones mayores y la realización de compromisos. (Senecal, Goldsmith, & Conover, 1999)

La Evaluación de Impacto Ambiental como es mencionada claramente por Mayer (2008), es un instrumento para la prevención del daño ambiental que pueda resultar de las actividades humanas en su sentido más amplio. Mas formalmente se abordan los efectos negativos de la industria en la salud humana, sobre los bienes y objetos del valor económico o cultural, que deben ser advertidos y reducidos principalmente por los medios técnicos, aplicados durante el proceso de producción. La aplicación y el uso de estas técnicas, utilizadas para saber que puede afectar se han puesto en gran parte en un marco legal, a través de normas y estándares los cuales permiten controlar o limitar los efectos negativos dentro de niveles tolerables. (Mayer, 2008)

Por su parte, John Glasson (2008) menciona que cualquier discusión sobre la Evaluación de Impacto Ambiental debe necesariamente hacerse dentro del marco del desarrollo sostenible, ya que los alcances de éste van más allá del ambiente natural, involucrando toda una organización social sobre la equidad inter e intra-generacional. (Glasson, 2008)

A este mismo respecto se refiere Berumen (2006), quien menciona que para una nación no solo es importante la competitividad y el desarrollo, sino el desarrollo debe ser sostenible y

para que esto ocurra se requiere la conjunción de diversos factores como la gestión empresarial, la capacidad organizativa, la cualificación e instrucción de la población, los recursos medioambientales utilizados de una manera racional y una eficiente administración pública, ya que no es suficiente con que una determinada región posea riqueza y abundancia en recursos medioambientales y humanos, porque si estos se agotan o disminuyen, la capacidad empresarial se debilita, la tecnología se vuelve obsoleta y el modelo político institucional se deteriora, siendo entonces imposible alcanzar altos índices de desarrollo, lo cual puede llevar incluso a un decrecimiento en la economía. (Berumen, 2006).

Por su parte Rodríguez (2010) expone que aunado al modelo de desarrollo regional que busca inicialmente fortalecer las capacidades integrales de una comunidad local para potencializarlas en un ámbito nacional, se debe encontrar el desarrollo sostenible, lo cual da cabida a una potenciación del aparato productivo en conjunto, pero en armonía con su entorno, con lo que éste último actor pasa de ser objeto de desarrollo a ser sujeto de desarrollo de una manera sustentable. (Rodríguez, 2010)

Para Fernández (2013), la importancia de la EIA frente a la competitividad de una nación radica en que ésta se encuentra enmarcada en el modelo de desarrollo sostenible que a su vez se encuentra basado en la utilización eficiente de los recursos de la estructura productiva conformada por ámbitos económicos, humanos, institucionales, culturales, ambientales y político-sociales, áreas que constituyen las potencialidades de cualquier país e inciden de manera directa en la mejora de su nivel de vida, aspectos que unidos influyen directamente en la productividad y eficiencia de un país. (Fernández, 2013)

Velásquez expone que el desarrollo sostenible surge entonces como resultado de un cambio de pensamiento en las formas de actividad de todos los organismos, este cambio implica replantear diverso tipo de prácticas, entre ellas, la remuneración, el daño al medio ambiente, la explotación indiscriminada de especies, los modelos de contratación, las formas de producción, y todas aquellas consideradas como éticamente censurables. (Velásquez, 2012)

El concepto de desarrollo sostenible puede tener un significado diferente para cada país, sector o empresa, de acuerdo a sus propias particularidades, no obstante, para que se trate de un verdadero desarrollo sostenible debe abarcar las dimensiones económica, social y ambiental, y, lograr un equilibrio entre éstas, pero no basta con ello, sino que además debe influir en la calidad de vida y reflejarse en su entorno, para garantizar el futuro a las nuevas generaciones. (Fernández, 2013)

Al respecto Velasco (2006) reseña que uno de los principales actores de desarrollo de una nación, el aparato empresarial y productivo no puede plantearse desde la única óptica de la consecución de beneficio económico, tal como se planteaba en épocas anteriores, dado que la sociedad moderna reclama que además de su objeto, que sin duda es valioso para la economía, debe integrar todos los agentes que la circundan en los ámbitos social, de derechos humanos y ambiental. (Velasco, 2006)

Frente a este aspecto Vásquez Barquero (2013) describe que el éxito del desarrollo sustentable radicarán en la capacidad de generar iniciativas individuales o de grupo basadas en la aportación añadida de prevención, innovación, diseño, eficiencia y calidad a los recursos tradicionales. Desde esta perspectiva, el desarrollo sostenible puede marcar la diferencia a partir de activar iniciativas y promover estrategias de asociación y cooperación que conduzcan a

alcanzar una mayor cohesión social que en sí misma se pueda convertir en un importante factor de capital social y económico, lo cual conlleva a un proceso de identidad y pertenencia que se va convirtiendo en un motor de dinamización para un mayor progreso con conciencia en la utilización de los recursos escasos a partir de su protección. (Vásquez Barquero, 2013)

El desarrollo sostenible es una herramienta que orientada a la acción permite a las naciones enfrentar los desafíos de la competitividad y abordar los problemas que presenta la reestructuración económica y social. No obstante, a este respecto, Pérez (2013) plantea que ningún modelo de desarrollo, por muy optimista y bien planeado será capaz de solucionar y cubrir las necesidades de todos sus pobladores y las dificultades propias de una economía, pero sí se convierte en una alternativa competitiva global real cuando se identifica, asume, ejecuta y se controlan los procesos. Aunado a lo anterior, el autor plantea que además, el desarrollo sostenible valoriza la utilidad de los recursos existentes e igualmente brinda importancia y relevancia al factor humano y sus necesidades, así como a la sustentabilidad del medio ambiente e igualmente estimula las políticas públicas inclusivas para que, gestionadas de abajo hacia arriba sean realmente eficientes. (Pérez, 2013)

Queda claro entonces que el desarrollo sostenible es una teoría que ha dejado de ser puramente económica a compartir elementos con lo ambiental, razón por la cual ha ido evolucionando a través del tiempo, la contaminación ambiental, la manipulación biogenética, la destrucción de especies y el agotamiento de los recursos no renovables ha generado una clara conciencia en la mayoría de países del mundo hacia un desarrollo sostenible y sustentable, dentro de éste ámbito, el territorio ha pasado de ser un sujeto pasivo a un factor más activo en su propio progreso adquiriendo una nueva valoración de sus propios recursos y la manera de explotarlos

con mayor eficiencia y cuidado, iniciando procesos de convergencia entre el desarrollo, la buenas prácticas y las políticas de intervención.

Cuando los proyectos están regidos dentro del marco del desarrollo sostenible y a su vez se considera la Evaluación de Impacto Ambiental el proceso asegura que los probables efectos significativos estén determinados y se consideren para decidir si los proyectos pueden realizarse, incluyéndose además la valoración económica ambiental importante debido a que en ella se soporta de manera fundamental la existencia de la vida del individuo.

La parte principal de la evaluación es el manifiesto ambiental, que contiene: la descripción del desarrollo; la descripción de las medidas de mitigación; los datos necesarios que identifican y valoran los diferentes efectos y las posibles alternativas de ejecución de las actividades, puesto que el problema ambiental se origina en la necesidad de hacer el mejor uso social de los recursos naturales, la cual se constituye en una tarea inevitable que se relaciona directamente con el valor.

Por esta razón hablar de la valoración económica de los servicios ambientales es traer a texto diferentes autores como es el caso de Jeremy Bentham para lo cual el valor proviene del nivel de satisfacción que un bien le genera a un individuo. Por lo tanto, los beneficios de una política o acción pública deben provenir del cambio en el bienestar de los individuos que conforman la sociedad y que se ven directa o indirectamente afectados por esa política.

Entonces, desde esta perspectiva el medio ambiente toma un valor, dado que proporciona beneficios para cada uno de los individuos y quien a su vez debe ser el directamente involucrado en la decisión de bienestar que reciba del mismo.

Pero no ha sido la teoría más antigua, porque si se lee a Adam Smith en la obra principal “La riqueza de las Naciones”, se comparte y se analiza el sentido y valor de un bien, el cual lo determina desde la cantidad de trabajo requerido para producirlo o transformar la materia prima, a esta teoría se une David Ricardo y Karl Marx, con características compartidas como la del valor subjetivo que fue expresado en términos de cantidad de trabajo por el cual un bien puede ser intercambiado en un mercado.

Es a partir de los aportes de Jhon Stuart Mill de donde emerge el término de utilidad y que se involucra en el análisis económico al que se unen pensamientos como los de Menger, León Walras quienes entremezclan en sus teorías conceptos de retornos marginales decrecientes, de donde se describe que el bienestar derivado de la primera unidad consumida es mayor que el bienestar derivado de la segunda unidad y así sucesivamente.(Orrego Suaza, 2007).

Posteriormente y gracias a los antecedentes económicos en materia de bienestar, unido a conceptos sobre funciones de demanda y oferta expresado a través de excedentes del consumidor y de producción se genera la teoría moderna del bienestar, que se fundamenta en la existencia de la función de utilidad para cada uno de los individuos y que aportan a la valoración económica del ambiente estableciendo para tal fin fundamentos económicos, econométricos y aplicaciones mediante fórmulas con integrales, función de demanda, utilidad marginal del ingreso y aspectos relacionales diferentes al análisis de las actividades de planes y programas que se formulan en la era del desarrollo, donde se toman propuestas de tipo descriptivo sin que se involucren alternativas preferenciales.

Por esta razón es necesario analizar la teoría de las preferencias individuales (Mancur , 2004) como parte de la premisa de estudio, según la cual el individuo es la unidad indicada para juzgar su propio bienestar; en esta teoría se presentan alternativas, en las cuales el individuo

selecciona de acuerdo a su conveniencia y al grado de satisfacción que se produzca, de ahí que se maximice el grado de bienestar, tal y como se conciba, aportantes para la teoría de la elección, que proponen alternativas de desarrollo en términos de crecimiento, lo que hace que se produzcan mejoras para alcanzar desarrollo.

En lo que respecta al término de desarrollo, se plantean definiciones que van más allá del discurso y que permiten evaluar aspectos generales en lo social, humano, local y sustentabilidad referido con mayor claridad en los procesos de la Cumbre de Río de Janeiro en donde se presentó un concepto de desarrollo que reúne todas las esperanzas de los desarrollos particulares, para alcanzar un término mucho más ajustado a lo socialmente equitativo, democráticamente funcional, geopolíticamente aceptable, culturalmente diversificado (Latouche , 2007).

De esta manera el mundo se ha volcado a los cambios de una economía de conciencia ambientalista, en donde la producción implica una toma de conciencia ambiental profundizando los procesos en acontecimientos contributivos a la producción sana a nivel internacional del ambiente.

8.2 MARCO NORMATIVO

La Constitución Política de Colombia de 1991 a diferencia de la anterior Constitución del año 1886, ha sido considerada una Constitución “verde y social “en el sentido de las garantías y los mecanismos que le da al Estado y a los ciudadanos para velar por la protección de los recursos naturales, y por los derechos y deberes individuales y colectivos.

En primera instancia el artículo 8° de la “Constitución Política, señala la corresponsabilidad entre el Estado y las personas para proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

En segundo lugar, se citan los artículos 79 y 80 de la Carta Fundamental como faros direccionados para la interpretación de la legislación ambiental. El primero señalando el derecho colectivo a un ambiente sano y el segundo al expresar que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; así como prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.

El artículo 84 de la Constitución Nacional, establece que cuando una actividad haya sido reglamentada de manera general, las autoridades públicas no podrán establecer ni exigir permisos, licencias o requisitos adicionales para su ejercicio, por eso ni las guías como tal ni sus Planes de Adaptación a las Guías Ambientales – PAGAs’, están sujetas a aprobación previa de ninguna autoridad, solamente en cuanto a los permisos, autorizaciones y/o concesiones.

El artículo 95 numeral 8 de la Constitución Política, establece como deberes de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

El artículo 2° de la Ley 99 de 1993, dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado entre otras cosas, de definir las regulaciones a las que se sujetarán la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible. Se organiza el sistema nacional ambiental SINA, y se dictan otras disposiciones”. Sobre esta ley es fundamental

conocer sus principios, su participación en el SINA, dado que la protección y recuperación ambiental del país es tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad y el sector privado, y el SINA es quien define los mecanismos de ejecución entre estos actores. Ley 99/93 y el decreto reglamentario 1753/94: El Estado deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

El permiso de ocupación de cauce o lecho de corriente de ríos y quebradas, contemplado en el decreto 1541/78.

Ley 70 de agosto de 1993 sobre comunidades negras, en el capítulo IV con el título “uso de la tierra y protección de los recursos naturales y del ambiente”.

Decreto 1753 de 1994: “Por el cual se reglamenta parcialmente los títulos VIII y XII de la ley 99/93 sobre licencias ambientales, base fundamental de los procedimientos para el trámite y obtención de la licencia ambiental.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, a través de la “Resolución 1023 del 28 de julio de 2005 (Ministerio del medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005), adopta las Guías Ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación de los sectores productivos. Son una herramienta de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico, cuyo fin es contar con criterios unificados para la planeación y el control ambiental, tanto para las autoridades ambientales, como para la ejecución y/o el desarrollo de los proyectos, obras o actividades contenidos en las guías enunciadas en el artículo tercero de la anterior resolución.

El Instituto Nacional de Vías – INVIAS, como entidad encargada de la ejecución proyectos de infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados

por el Ministerio de Transporte, hace entrega en el año 2003 a los usuarios y el público en general de la Guía Ambiental para las Actividades de Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación y Mantenimiento de la Infraestructura Vial. La guía tiene como propósito mejorar la planeación, seguimiento y control ambiental y social durante las diferentes etapas del ciclo de los proyectos que no requieren de licencia ambiental para su ejecución (Instituto Nacional de Vías , 2009).

Enfoque de la Gestión y Evaluación Ambiental en las vías

La gestión ambiental comprende todas las acciones que garanticen un adecuado manejo de los recursos naturales tanto en la etapa de diseño como en las etapas de construcción y operación de los proyectos, en procura de generar desarrollo en las zonas de influencia, con criterio de sostenibilidad. Desde este punto de vista la gestión ambiental no se limita al trámite y obtención de la Licencia Ambiental para los proyectos, sino al desarrollo e implementación de instrumentos junto con otras entidades del orden nacional y regional de tal forma permita cumplir su objetivo, desarrollando a cabalidad la política ambiental del Estado. El ajuste y estructuración de los términos de referencia en los diferentes tipos de proyectos viales, posibilita un acercamiento de la ingeniería tradicional y la ingeniería ambiental, con la incorporación además del criterio social, permitiendo establecer unas reglas claras en su formulación y mayor eficiencia en la evaluación.

Veinte años atrás la labor ambiental en el sector vial era coyuntural asociada a proyectos que afectarían áreas de interés ambiental. Por aquella época la gestión ambiental del sector se refería a evaluaciones ambientales sobre áreas de bosque húmedo tropical, suelos, aspectos hídricos sin implicaciones más allá de un inventario, poco se hablaba de la mitigación de

impactos ambientales causados por la intervención de los ecosistemas de las obras proyectadas. Antes de la ley 99/93 el pionero de la gestión ambiental fue el INDERENA que trabajó en la protección de áreas sensibles – creó el sistema nacional de parques naturales que hoy suman 9 millones de hectáreas -, trabajó en la toma de conciencia ambiental, creó normas como el Código de los Recursos Naturales y la formulación de los aspectos fundamentales de la ley 99 que creó el Ministerio del Medio Ambiente.

La normatividad ambiental de esa época decía en su Art. 28, decreto 2811/74: “Para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier otra actividad que por sus características, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, será necesario el estudio ecológico y ambiental previo y, además obtener licencia. En dicha licencia se tendrá en cuenta aparte de los factores físicos, los de orden económico y social, para determinar la incidencia que la ejecución de las obras pueda tener sobre la región.” es decir se decretaba realizar lo que se conoce como la línea base de referencia, más exactamente una descripción biofísica y sociocultural del entorno, para determinar la incidencia del proyecto o los impactos que ocasionarían la obra y no más; la solución a los impactos, las medidas de prevención y mitigación de las obras no las contemplaba la norma.

Esto llevó a que las entidades recibieran estudios limitados que contenían solo información secundaria sobre las condiciones físicas del entorno, un inventario de flora y fauna, algunas consideraciones socioeconómicas y un listado de los impactos. Las instituciones académicas y centros de investigación presentaban informes densos de los aspectos bióticos, abióticos, sociales, étnicos, culturales, lingüísticos, arqueológicos, históricos etc., que al final sumaban un buen número de volúmenes. ¿Qué podía hacer un constructor de carreteras con un

volumen de estos? El resultado fue que tanto el sector como las autoridades ambientales en este caso el INDERENA, a cambio de nada tenían que aceptarlo como requisito para el trámite de la licencia ambiental. (Arango, 2010)

El desarrollo de una gestión acertada en el campo ambiental ha sido tortuosa en estos últimos 25 años, llena de altibajos y resistencias como ocurre en todo nuevo proceso. Para 1985 la banca multilateral, en la campaña que había iniciado entre sus países miembros por introducir la variable ambiental en sus proyectos, condicionó los empréstitos que efectuaba al hoy Ministerio del Transporte, a la realización de estudios de impacto ambiental como requisito previo para negociar el noveno préstamo sectorial de carreteras. Se retrae esta historia porque siendo el Ministerio de Obras Públicas y Transporte MOPT la entidad rectora en aquella época, del desarrollo vial del país se carecía de experiencia en cuestiones de gestión ambiental. Por tanto se inicia un proceso nuevo con la creación de comités interdisciplinarios de la más alta idoneidad que permita planificar ambientalmente un proyecto y hacer el seguimiento y complementación de las diferentes etapas. No ocurre igual en los entes regionales y locales donde el sector vial se reduce a la repavimentación y mejoramiento de carreteras de tercer y segundo orden.

Cabe recordar que Colombia presenta un atraso de más de 25 años en desarrollo vial e infraestructura portuaria. Las instituciones encargadas de la contratación de estas obras deben iniciarla en etapas más tempranas de tal manera que les permita planificar ambientalmente los proyectos. Es frecuente encontrar proyectos viales analizados únicamente desde la perspectiva técnica-económica, es decir en un contexto racional limitado, esquivando evaluaciones en un contexto que combine los aspectos técnicos, económicos, eco sistémicos, sociales y culturales con condiciones “in situ” para comprender su significado ambiental.

La constitución política de 1991 hace un aporte definitivo al tema ambiental. En la nueva carta la intervención del Estado se legitima y justifica en razón al desarrollo sostenible en el Art. 80, correspondiente al título de los derechos colectivos y de ambiente (Art.334 CP) la protección de la naturaleza y del ambiente se consagró como deber del Estado y de los ciudadanos (Art. 8,79,95 CP), EL Estado no solo tiene que controlar los factores del deterioro ambiental; también debe imponer sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados (Art. 80, inciso 2CP) .

Otro aspecto relevante en el desenvolvimiento de la gestión ambiental de las instituciones es el contexto intersectorial que le debe dar al manejo ambiental y a la planificación y desarrollo que inducen las vías, teniendo en cuenta que la prevención y mitigación de los impactos directos es gradual. En este sentido los diseños tradicionales de la ingeniería tendrán que ser sustituidos por macro diseños que a partir de la conceptualización ambiental se sustenten en el análisis de las necesidades de desarrollo local y regional, del conocimiento de la oferta de los recursos existentes y los beneficios regionales generados. Se hace indispensable materializar el concepto de desarrollo regional donde la planificación de un proyecto vial se constituye en un instrumento no solo para el desarrollo integral de una región sino para la colonización y las migraciones¹.

Dentro de la evaluación de proyectos y estudios de factibilidad de proyectos viales, la variable ambiental ha adquirido creciente importancia. Para llegar a la ejecución de las obras se deben tramitar con anticipación y en la correspondiente etapa de los estudios la Licencia Ambiental que es un mecanismo del Estado para ejercer el control directo del ambiente y los

1 "...distintas oleadas de migraciones comenzaron a ser significativas a partir de 1940 con la llegada de la Troncal de Norte de Colombia en el bajo Cauca Antioqueño..." tomado de Territorio, Región y Sociedad. Clara Inés García. 1994

recursos naturales. Luego se debe tramitar en tiempo oportuno ante la autoridad competente en este caso al Ministerio del Medio Ambiente su pronunciamiento sobre si se requiere o no el diagnóstico ambiental de alternativas (Art. 56 ley 99/93). Para el trámite de la licencia ambiental y con base en su pronunciamiento se elaboran los estudios ambientales a que haya lugar.

Analistas y críticos de los modelos de desarrollo (Arias Lopez, 1991) la Gestión Ambiental de Vías es un proceso de modernización donde sólo tiene cabida criterios técnicos y, por lo tanto, no se retoma su carácter integral y complejo.

La experiencia de aperturas de vías, ampliación y pavimentación, nunca han sido iniciativas que se puedan restringir a un accionar y efectos técnicos; desde la misma decisión estatal de construir una vía, en la región por donde cruzarán comienzan a incubarse procesos nuevos de intervención y transformación del paisaje, se generan nuevos actores y nuevos conflictos; los antiguos conflictos cambian de intensidad y se transforman. Y todo este escenario y nuevas dinámicas se incrementan durante la fase de construcción y se consolidan una vez entra en operación.

No es un gran descubrimiento afirmar que los proyectos viales no son proyectos técnicos, sino, ante todo, propuesta de ordenamiento territorial que involucran cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y de las comunidades.

Se viene de una larga tradición que tiende a considerar que los proyectos son acertados cuando tienen coherencia técnica; incluso a la sombra de la Ley 99 de 1993, todavía pensamos que la coherencia ambiental de un proyecto se reduce a su coherencia técnica. Las nuevas experiencias nos muestran la reflexión inversa: la validez ambiental de una iniciativa presupone su coherencia técnica, pero esta última se constituye en razón necesaria más no suficiente.

8.3 MARCO CONTEXTUAL

El Departamento del Huila está situado en la parte sur de la región andina; localizado entre los 01o 33' 08" y 03o 47' 32" de latitud norte y los 74o 28' 34" y 76o 36' 47" de longitud oeste. (López Bedoya, 2005). La superficie es de 19.890 km², y limita por el norte, con los departamentos del Tolima y Cundinamarca; por el este, con Meta y Caquetá; por el sur, con Caquetá y Cauca (franja de territorio en litigio); y por el oeste, con Cauca y Tolima.

8.3.1 Características físicas

Geografía física: El relieve del territorio pertenece al sistema andino, distinguiéndose a nivel macro cuatro unidades morfológicas: Macizo Colombiano, cordillera Central, cordillera Oriental y el valle del río Magdalena.

El Macizo Colombiano es el lugar donde se origina la cordillera Oriental y nacen ríos muy importantes. Cordillera Central: el Huila abarca el flanco oriental de esta cordillera. Cordillera Oriental: el Departamento comprende el flanco occidental de ésta. Valle del río Magdalena: enmarcado por las cordilleras Central y Oriental, que se bifurcan en el Macizo Colombiano, Comprende las tierras bajas, onduladas y planas que bordean el río.

Figura 5 Doblecalzada Neiva - Campoalegre



Fuente. Periódico la Nación, 2015. Fotografía propia, 2016.

La economía del Huila se basa principalmente en la producción agrícola, y ganadera, la explotación petrolera y el comercio. La población ganadera se centra principalmente en la cría, levante y engorde de ganado vacuno. Los campos de petróleo se encuentran en el norte del Departamento; para la distribución de gas, está conectado por el gasoducto Vasconia - Neiva.

8.3.2 Clima

El total del área de incidencia del proyecto Neiva – Campoalegre, corresponde a zona de clima caliente en temperatura promedio de 25 a 27°C, humedad del 64% y probabilidades de precipitación del 54%. La variación de la lluvia a través del año se caracteriza por tener periodos de sequía, durante los cuatro primeros meses del año y los meses de noviembre y diciembre (climate-data.org, 2016).

8.3.3 Relieve

El relieve se presenta formado principalmente por el Valle del Río Magdalena, enmarcado entre las cordilleras Central y oriental que se bifurcan en su territorio, con características representativas como la zona plana del Río Magdalena, con amplia fertilidad de las tierras del Valle alto del Magdalena, el cual es propicio para el cultivo intensivo de arroz.

Es un relieve predominantemente plano desde que se sale de la ciudad de Neiva, hasta el ingreso al municipio de Campoalegre, es decir en el total de su recorrido.

8.3.4 Geomorfología

En el tramo Neiva – Campoalegre se presenta la mayor parte del terreno plano con algunas zonas de leve ondulación solo aproximándose al municipio de Campoalegre con una parte al sur oriente con un paisaje de montaña hacia los municipios de Rivera, con una parte que corresponde al valle aluvial.

En el paisaje de valle aluvial, la topografía es plana y levemente ondulada con alguna presencia de pendiente hacia el municipio de Rivera, que pasa por límites en vía central hacia el municipio de Campoalegre.

Presenta suelos residuales de fertilidad moderada con buen drenaje y escasa profundidad efectiva; los procesos de erosión en esta zona se encuentran regularmente estabilizados.

El paisaje de montaña está caracterizado por una topografía plana con algunas características quebradas en algunas partes del tramo

8.3.5 Recursos hídricos del departamento del Huila.

El departamento del Huila, localizado en la región sur del país, se encuentra formando parte de la cuenca del Río Magdalena, con una extensión de 257.000 km² y el caudal promedio anual de la principal arteria fluvial del país, el río Magdalena, medido a la altura de la ciudad de Neiva, en el puente Santander es de 482 m³/s, presentando su mayor caudal en el mes de julio con 701 m³/s y su menor caudal en enero con 325 m³/s. Esta Fuente hídrica ha permitido el desarrollo del Departamento, entre otras cosas gracias a la construcción del complejo hidroeléctrico de Betania con área de inundación de 7.400 has y capacidad de almacenamiento de 2000 millones de m³ permitiendo generar 510 Mw de energía eléctrica.

El sistema hidrográfico del Departamento del Huila, depende directamente del río Magdalena, el cual tiene su nacimiento en el sitio denominado laguna de la Magdalena, localizado en el Macizo Colombiano Páramo de las Papas (localizado entre los departamentos del Cauca y el Huila) a una altura de 3.685 msnm, ecosistema estratégico de importancia nacional e internacional, el cual recorre el departamento de sur a norte con importantes aportes hídricos a ríos y quebradas, otorgándoles un rendimiento hídrico de 27.14 L/s – Km².

Figura 6 Hidrografía del departamento del Huila.



El Río Magdalena es el eje del sistema hidrográfico del departamento del Huila, donde confluyen los numerosos ríos y quebradas que nacen en las divisorias de las cordilleras; se destacan los ríos Magdalena, Aipe, Baché, Bordonos, Cabrera, Fortalecillas, Guarapas, Iquira, La Plata, Negro de Narváez, Páez, San Francisco, Las Ceibas, Suaza y Yaguará; en el Macizo Colombiano se encuentran varias lagunas, entre ellas La Magdalena, en donde tiene origen el río del mismo nombre.

El departamento cuenta con un sin número de fuentes hídricas, que riegan el extenso territorio huilense, siendo algunas de ellas compartidas por varios municipios, facilitando de esta

manera la toma de medidas conjuntas tendientes a manejar adecuada e integralmente las cuencas abastecedoras a fin de contrarrestar los problemas de escorrentía superficial que conllevan a procesos de erosión laminar, formación de surcos y cárcavas, facilitados por la permanente deforestación en las áreas de vocación forestal, en especial las áreas consideradas forestales, protectoras² y la contaminación hídrica por aporte de sedimentos. Este deterioro conlleva a la necesidad de efectuar programas eficaces de reforestación que equilibren el déficit y así recuperar parte de la biodiversidad y recurso hídricos afectados.

Dentro de las acciones adelantadas por los Administradores municipales se tienen la adquisición de predios en zonas de nacimiento de fuentes hídricas y la creación de reservas forestales municipales y de la sociedad civil, así como algunas acciones de reforestación y revegetalización tendientes a la recuperación de fuentes hídricas para garantizar la oferta del preciado líquido en cantidad y calidad.

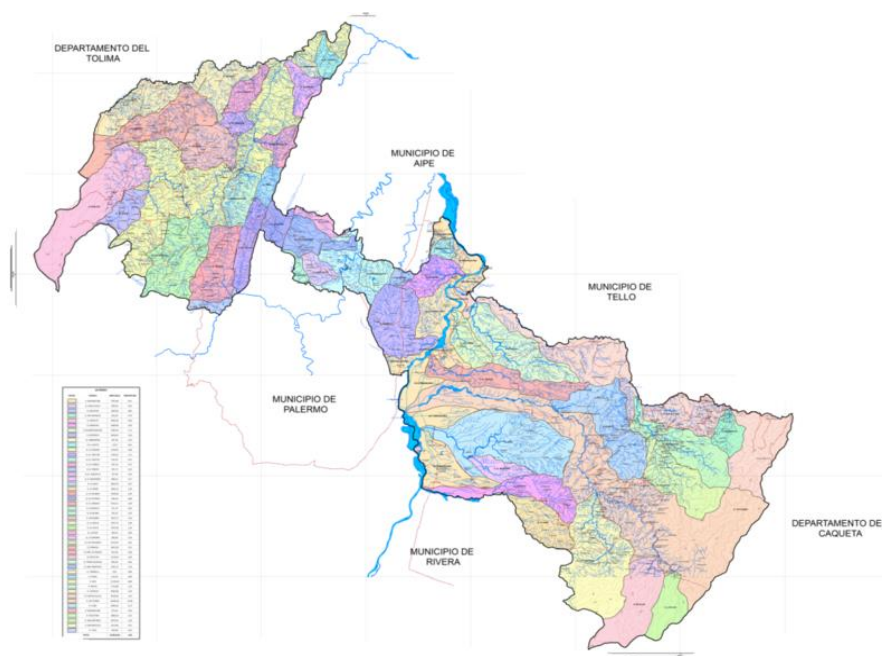
Municipio de Neiva. Neiva es la capital del departamento del Huila, el cual está ubicado en el sur de Colombia, en la región andina. Por estar sobre el valle del Río Magdalena, el departamento del Huila presenta una zona baja y alargada que se ensancha progresivamente hacia el norte. El resto del territorio es montañoso y corresponde a la vertiente de las cordilleras oriental y central.

La jurisdicción del municipio de Neiva es prolífica en agua, corresponde a la cuenca alta del río Magdalena y las subcuencas de los Ríos Las Ceibas, El Oro, Fortalecillas, Bache y Aipe

²Área forestal protectora es aquella que comprende a una distancia de 100 alrededor de todo nacimiento de agua, la franja de 30 m medido sobre la línea en máximo caudal a lado y lado, así como las letras con pendientes superiores al 80%, Decreto Ley 1449 de 1977.

como afluentes principales y tributarios de mayor importancia en términos de su caudal; junto con una red de ríos y quebradas de menor incidencia.

Figura 7.
Hidrografía del
municipio de Neiva.



Fuente: Departamento de planeación municipal 2011

Sus coordenadas geográficas son: el extremo septentrional se encuentra los $35^{\circ} 55' 12''$ de latitud norte en el nacimiento del río Riachon y en la desembocadura del río Cabrera; el extremo meridiano está a $1^{\circ} 30' 04''$ de latitud norte en el cerro del Pico de la Fragua; extremo occidental a $76^{\circ} 35' 16''$ de longitud oeste en el páramo de las Papas; el extremo oriental $74^{\circ} 25' 24''$ de longitud oeste, en el alto de los Oseras.

Limita al norte con el departamento de Tolima y Cundinamarca con una longitud de 189 km., al este con el departamento de Meta y Caquetá, con una longitud de 105 km., al sur los departamentos de Caquetá y Cauca y al oeste con los departamentos de Cauca y Tolima. Creado por el Decreto 340 de

1910, perteneció al denominado Tolima Grande o Alto Magdalena, territorios formados por los departamentos de Tolima y Huila (ICER Huila, 2015)

Neiva es una de las regiones con mayor riqueza en recurso hídrico al punto de abastecer a los usuarios con dos bocatomas: la Bocatoma El Tomo y la del Guayabo, teniendo en cuenta que hacia el año 2000, se hizo insuficiente la distribución del preciado líquido.

Los ríos del municipio de Neiva, son torrenciales, por lo que el modelado es de tipo torrencial, lo que se observa por la presencia de grandes rocas embebidas en cantos y fragmentos de menor tamaño, acordes con la rigurosidad del clima en épocas pasadas.

8.3.5.1 Ríos las Ceibas.

La casi totalidad del caso urbano del municipio de Neiva, se encuentra inmerso en la cuenca del Río las Ceibas, la que surte al acueducto municipal de Neiva por intermedio de dos bocatomas o sitios de captación (El guayabo y las Palmas), que dan origen a los dos sistemas de distribución con que cuentan los aproximadamente 403.286 usuarios. (Empresas Públicas de Neiva, 2010)

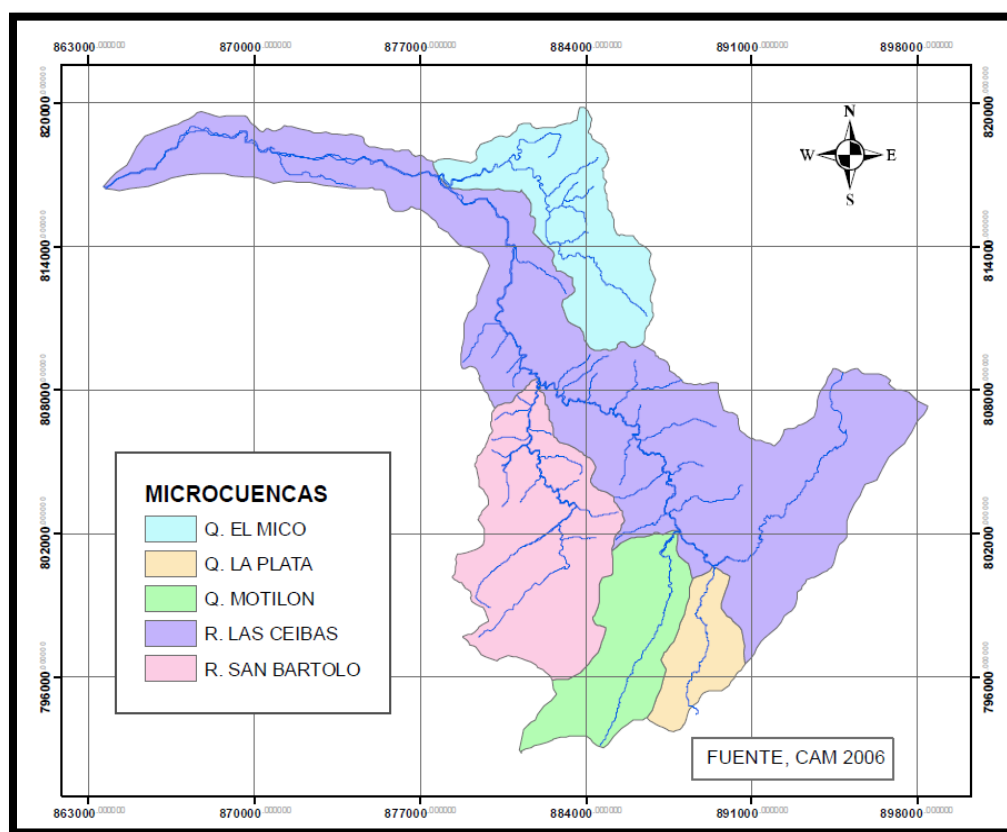
El río las Ceibas nace en la vereda de Santa Rosalía a 2600 metros de altitud sobre el nivel del mar, y desemboca en el río Magdalena, con un recorrido de 55 kilómetros; constituye la principal fuente hídrica con que cuenta el municipio de Neiva y además de abastecer el acueducto municipal, provee agua para riego de cultivos de arroz, cacao, frutas, pastos y para la actividad piscícola.

Sobre el río Las Ceibas se han realizado una gran cantidad de estudios y de proyectos, tendientes a la protección, conservación y recuperación del río y su cuenca, inversiones

realizadas desde el año 1983 y que para ese año se invirtieron \$7.606 millones de pesos, pero a pesar de ello, la cuenca sigue presentando un grado de deterioro progresivo. (Procuraduría regional para el medio ambiente, 2012)

La cuenca del Río las Ceibas se encuentra conformada por 4 micro cuencas (Ver figura 7) que son: La Plata, Motilón, San Bartolo y El Mico, que a su vez constituyen las áreas de captación hídrica de la zona alta, media y baja ubicadas en su totalidad en el corregimiento del Río de las Ceibas. Entre los principales afluentes del Río las Ceibas se tienen las quebradas: La Plata, principal afluente del río en la zona alta, La Negra, Motilón, El Siervo, Yarumal, El Cedral, Santa Elena, Balsillitas, Madroñal, El Guadual, San Bartolo, San Bartolito y El Mico.

Figura 8 Microcuencas Hidrográficas del Río las Ceibas



Fuente: POMCH Rio las Ceibas de Neiva Plan de Ordenamiento y Manejo – Cuenca Hidrográfica del Rio las Ceibas, 2009

Descripción de la cuenca del Río las Ceibas. La delimitación del área de influencia, tiene como base la cartografía publicada por el IGAC, de escala 1:25000 y adoptando como criterio de delimitación, las divisorias de agua. Se tiene determinado que la cuenca tiene un área de 28.165 Has, comprendida dentro del municipio de Neiva y que 901 Has, (3.2% del total de la cuenca) están ocupadas por el casco urbano del mismo. (CONTRALORÍA MUNICIPAL NEIVA, 2012)

La cuenca hace parte del municipio de Neiva y contiene parcialmente la zona urbana de éste. La delimitan dos accidentes geográficos muy definidos como son: Al oriente, la divisoria de aguas de la cordillera oriental y por el Occidente la margen derecha del Río Magdalena. Pr el sur, la divisoria de aguas del río del oro (en el área rural) y la quebrada la Toma (en la zona urbana). Por el norte, las divisorias de aguas del río Fortalecillas y la quebrada el Venado.

En términos de coordenadas, geográficamente la cuenca se sitúa entre las latitudes norte ($2^{\circ} 41' 47'' - 2^{\circ} 58' 02''$) y entre las longitudes oeste ($74^{\circ} 59' 48'' - 75^{\circ} 18' 29''$). En coordenadas planas se ubica entre los valores Y 792.000 – 820.000 y X 895.000 – 865.000.

Altimétricamente, la cuenca se encuentra entre las cotas, 430 (desembocadura en la margen derecha del Río Magdalena) y 2600 (divisoria de aguas de la cordillera oriental). (CONTRALORÍA MUNICIPAL NEIVA, 2012)

La extensión de la cuenca es de 28.165 Has, representando el 18.3% del área del municipio de Neiva y el 1.4% de la superficie del departamento del Huila. El 3.2% (901 Ha) del área de la cuenca hace parte de la zona urbana de Neiva.

Geología. La geología de la cuenca del Río Las Ceibas presenta gran variedad de rocas que se han formado en diferentes eras, van desde aquellas de la era actual o cenozoico, hasta las más antiguas que afloraron en el precámbrico, hace más de 570 millones de años.

La parte alta de la cuenca está conformada por rocas de alto grado de metamorfismo, formadas en la era precámbrica especialmente sobre Cerro Neiva y sus alrededores, condición esta que acelera procesos erosivos debido a que son rocas fácilmente estructurables. Así mismo, existen formaciones de la era mesozoica, caracterizadas por ser formaciones volcánicas que en su meteorización generan suelos con estructuras poco desarrolladas que los hacen susceptibles a la erosión.

La parte media de la cuenca está conformada especialmente por formaciones sedimentarias del paleozoico y del mesozoico. En la parte baja se encuentran formaciones sedimentarias conformadas por depósitos aluviales y coluviales compuestos por bloques, cantos rodados, gravas, arenas y arcillas, pertenecientes a la era cenozoica. Esta situación hace que los suelos sean perfectamente permeables lo cual exige riego para el establecimiento de cultivos semestrales como arroz, sorgo, entre otros.

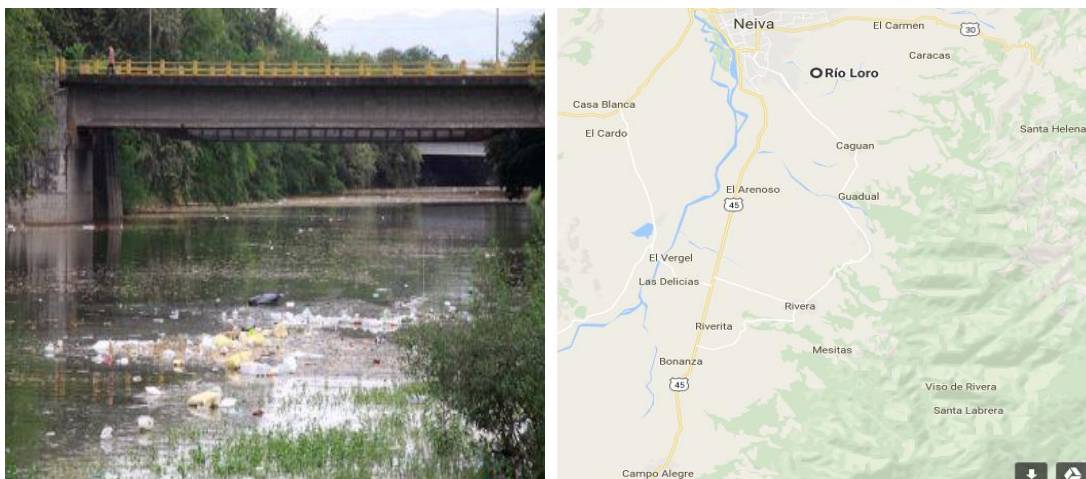
Geomorfología: la cuenca del río las ceibas presenta una parte plana y una montañosa que corresponde al valle aluvial y al paisaje de montaña respectivamente. En el paisaje del valle aluvial, la topografía es plana a levemente ondulada, abarca una superficie del 23% del total de la cuenca y se localiza en la zona baja de la misma, presenta suelos residuales de fertilidad moderada con buen drenaje y escasa profundidad efectiva; los procesos de erosión en esta zona se encuentran más o menos estabilizados. (Carvajal, 2013)

Suelos. Los suelos de la cuenca del río Las Ceibas se caracterizan por ser poco fértiles y susceptibles a los procesos erosivos, estos debido a su origen geológico; aspectos estos que surcados al carácter escarpado de la topografía en la zona de colinas y cordilleras, amerita la implementación de programas de manejo integral de suelos que incluya el uso de cobertura vegetal, labores de cultivos y prácticas de control que permitan contrarrestar el proceso erosivo.

8.3.5.2 Río del Oro.

El Río del Oro nace en la parte media de la cordillera oriental con una elevación de 1000 msnm, filo de la Buitrera, parte media del Cerro Neiva y drena una ladera de baja pendiente en su parte media y baja, en su parte alta presenta una pendiente pronunciada y la longitud de la corriente es media y baja, en su parte alta presenta una pendiente pronunciada y la longitud de la corriente es de 17.00 km, hasta la desembocadura sobre el Río Magdalena, al cual entrega sus aguas con una cota aproximada de 427 msnm, en la parte sur de la ciudad de Neiva; el área de drenaje es de 48.92 km² hasta el sitio donde comienza su estudio (4.5 kms aguas arriba de su desembocadura al río Magdalena, cota aproximada 450 msnm), siendo su sentido este – oeste; sobre su curso drenan varias quebradas de corta longitud y bajo caudal además de las aguas lluvias que precipitan sobre una parte de la ciudad de Neiva. (Cerón Q & Mosquera, 2004)

Figura 9. Río del oro en la ciudad de Neiva.



Fuente. Diario la Nación, diciembre 2015

Orografía. La cordillera Oriental forma una barrera gigante entre las regiones planas de la Orinoquía y Amazonía por una parte, y la región Andina de relieve y alta notable, dando oportunidad esta última a una serie especial de fenómenos de gran influencia climática. Es una cordillera relativamente joven, de origen sedimentario, su recorrido de 487 km a lo largo del departamento del Huila no representa mucha importancia debido a que en este sector es angosto y baja, únicamente en sus dos extremos presenta volumen y altura apreciables.

La cuenca del Río del oro está ubicada en una zona del periodo terciario del Magdalena, la cual se extiende en una faja estrecha y alargadamente en sentido norte – sur que cubre las dos márgenes del río Magdalena, con terrazas fluviales cuatamarias, alterados en su mayor parte por la labor erosiva del río del Oro, que ha hecho desaparecer parte de los sedimentos de esta formación.

Suelos y uso. Los suelos de las cuencas de la red hidrológica del Río del Oro y del valle del Magdalena en el sector, están integrados por dos tipos principalmente: abanicos y zonas coluvio – aluviales.

Abanicos: comprende abanicos antiguos, abanicos – terrazas y coluvios. Los abanicos antiguos se presentan principalmente en las vecindades del municipio de Neiva, el terreno presenta relieve ligeramente llano ha quebrado con pendientes de 0 – 3% hasta de 12 – 25% La textura de los suelos es diversa, los hay de textura gruesa, media y moderadamente fina, mezclada con gravilla. (CONTRALORÍA MUNICIPAL NEIVA, 2012)

Las zonas Coluvio – aluviales. Los suelos de coluvio – aluvial, formados por depósitos heterogéneos provenientes de las zonas adyacentes altas. El relieve varía de ligeramente plano a inclinado con pendientes de 1%, 3% o 7%. Los suelos son de textura moderada fina y fina con presencia de gravilla. El perfil de estos suelos contiene horizontes muy granillosos formados por un proceso de escurrimiento difuso. Algunos presentan concreciones calcáreas. Los colores varían de acuerdo con la clase de acumulación del escurrimiento. El drenaje natural es imperfectamente drenado a moderadamente bien drenado.

Los valles y vegas presentan gran variabilidad en sus características, existen texturas gruesas, medias, moderadamente finas y finas, de colores grisáceos o pardos oscuro. El drenaje es imperfecto a bueno. Se localizan a lo largo del Río Magdalena, de sus afluentes y de las quebradas y caños que drenan el Valle.

Los suelos aluviales de los afluentes se encuentran en las márgenes de los desagües naturales, que desembocan en el Magdalena, así como también en algunas zonas bajas que posiblemente sirvieron de lecho a cauces antiguos.

Son suelos profundos, que generalmente se hacen más livianos a medida que aumenta la profundidad, aunque en muchos casos se encuentran horizontes alternados con diferentes texturas, por su posición baja y por el desbordamiento de aguas en tiempo de lluvias se inunda.

Predomina el relieve plano con pendientes de 0 a 1%, aunque se encuentran pequeñas ondulaciones con pendientes mayores del 3%.

Cobertura vegetal. La cobertura vegetal de la cuenca del Río del Oro se enmarca dentro del bosque seco tropical, esta formación está caracterizada por terrenos planos a ondulados en casi toda su extensión, los bosques han sido destruidos por la acción del hombre para ser dedicados a los cultivos.

En la zona de la cuenca del Río del Oro y las riberas del río Magdalena, la formación bosque seco tropical ha sido dedicada a la ganadería en su totalidad y a la agricultura intensiva.

A orillas de los ríos y quebradas que circundan la región se puede observar una vegetación arbórea bajo la forma del bosque de corredor o de pequeños grupos en medio de potreros y rastrojo.

La vegetación natural de esta zona ha sido destruida en gran parte y los terrenos se ven degradados por las quemas y la explotación incontrolada de árboles, transformándose algunos lugares en regiones completamente improductivas y que presentan indicios de erosión severa.

8.3.6 Fuentes hídricas en el tramo Neiva – Campoalegre.

8.3.6.1 Descripción Río Arenoso. : Marca el límite sur de Neiva con Rivera, recibiendo de este municipio sus principales afluentes: las quebradas La Ulloa y La Medina. Nacen en las estribaciones de cerro Neiva, a una altura aproximada de 2600 m.s.n.m. con sentido este-oeste hasta su desembocadura en el Magdalena. Posee grandes playas de cantos rodados, gravas, arenas y áridos que son explotados sin ningún control, por plantas de concreto instaladas en sus zonas de protección ambiental y ecológica, causándole constantes cambios en su ronda y cauce natura

Figura 10 Río Arenoso en el tramo Neiva – Campoalegre



Fuentes. Propias

La deforestación y pérdida de la cobertura vegetal se ha identificado como una de las principales actividades de origen antrópico generadora de daños y perjuicios, atentando contra la integridad y el equilibrio de los sistemas. Quizás las principales causas que llevan al campesino a realizar una eliminación del recurso flora es la falta de educación en todos los niveles, la ampliación de la frontera agrícola, la tradicional quema de socas en el mes de agosto, la

implantación de cultivos como el arroz, la instalación de fábricas como la cementera en un área bastante afectada con agotamiento de bosques y de las zonas verdes.

Como consecuencia de la explotación irracional del bosque y de las laderas del río se afectan las zonas de reserva, las cuencas hídricas, suelos, facilitando la erosión y contaminando sus aguas tal como se puede observar en la figura 10 que se muestra a continuación:

Figura 11 Represamientos e inadecuados usos de las fuentes del Río Arenoso.



Fuentes. Propias

El ecosistema acuático en su travesía se convierte en receptor de una serie de daños que afectan desde el volumen del agua, su calidad, el bosque protector de sus riberas, hasta el componente paisajístico desde el punto de vista estético ornamental de éste. Como se puede observar la contaminación de los cuerpos de agua es un problema que se viene presentando de

manera cada vez más marcada y empieza a preocupar a personas relacionadas con el cuidado ambiental.

Figura 12Cauce río Arenoso en el tramo Neiva - Campoalegre



Fuente. Propias Cauce río Arenoso en el tramo Neiva - Campoalegre

Las prácticas de la agricultura tradicional, los residuos de las fumigaciones, la aplicación de agroquímicos, las aguas servidas de porquerizas, galpones de las haciendas cercanas, llegan al cauce de río Arenoso, siendo uno de los principales causales de deterioro de la calidad del agua lo cual representa o puede llegar a representar un alto riesgo para la vida de la flora y fauna acuática y los habitantes de la región que de una u otra manera dependen de los ríos y quebradas ubicadas en esa zona del sur del departamento.

8.3.6.2 Descripción de la quebrada La Sardinata. Las actividades del hombre direccionadas a la ganadería y algunos cultivos de pan coger están acabando con el poco caudal de la quebrada, al punto de obstaculizar y desviar el cauce para aprovecharse de sus aguas.

Figura 13 Quebrada la Sardinata



Fuente. Propias

Cuenta con una extensión de 74.23 Km² y un recorrido de 18.25 Km; (Academia Huilense de Historia - Campoalegre, 2006); a la Sardinata vierten sus aguas las quebradas El Volcán, El Bejucal, Chontaduro, Aguadita y Riverita. La microcuenca es importante para el consumo humano en las veredas de Bejucal, Piravante Alto y Bajo.

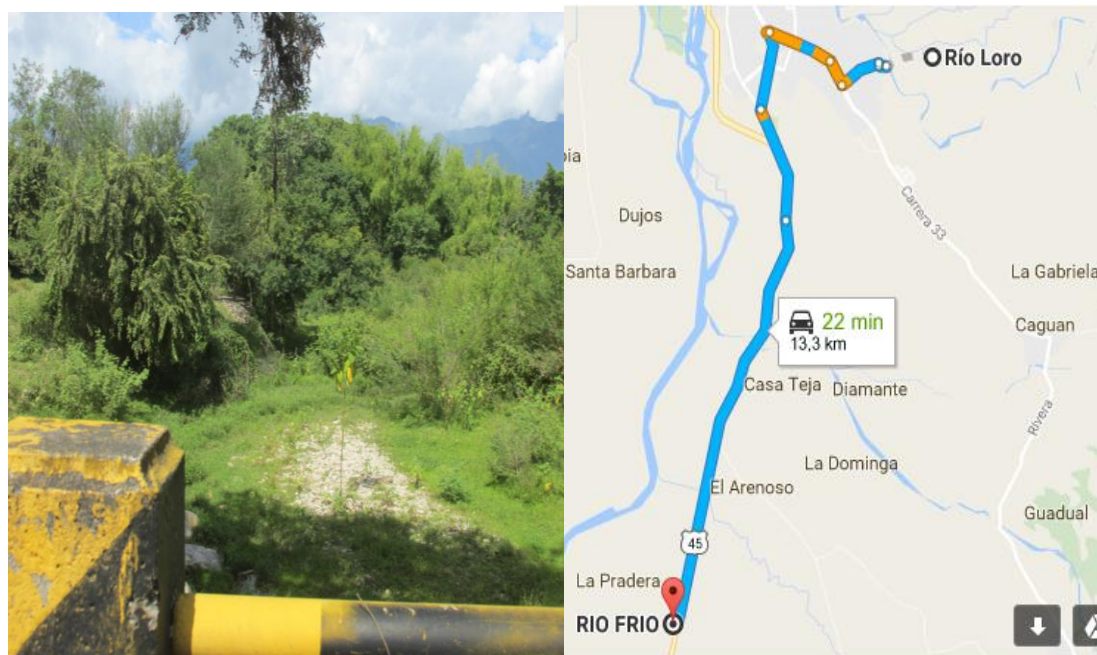
Pese a encontrarse ubicada en medio de las Microcuencas de la Pedregosa, nororiente del Albadán, y al sur de Río Frío, presenta un grado de erosión ligera a media, manifestándose

mediante procesos de arrastre, transporte de sedimentos, unidos a procesos de salinización de los suelos por el intensivo uso de agroquímicos, aguas contaminadas y exceso de contaminación.

8.3.6.3 Descripción Microcuenca de la Quebrada Río frío. Su poco caudal está desapareciendo como lo muestran algunos hilos de agua que muestran que un día hubo agua. Las operaciones de producción pesquera contaminaron el río y hoy solo se observan pequeños riachuelos. Tiene una red de drenaje sub paralela. De ella se abastece el acueducto urbano; sin embargo esta microcuenca que nace en las estribaciones de la cordillera Oriental, en el sector denominado La Siberia, aproximadamente a los 2.600 msnm y que desemboca en el río Neiva a los 480 msnm, se caracteriza por el avanzado grado de erosión o desgaste del suelo, el que queda expuesto ante la presencia de cárcavas, hoyas o zanjas grandes; surcos y surquillos; y el escurrimiento superficial del terreno.

Tiene una longitud de 29.5 km; a lo largo de su recorrido recibe los siguientes afluentes: Quebrada el Roble, Manzanares, Monte Bajo, Vergel, entre otros. (Academia Huilense de Historia - Campoalegre, 2006)

Figura 14Cauce río Frío



Fuente. Propias

La zona puede recorrerse difícilmente, aunque la vegetación espesa afirma la existencia de las fuentes hídricas de la zona, durante su recorrido se pueden observar altos niveles de contaminación producto de residuos de producción y de cosecha siendo éstos los principales contaminantes de las fuentes hídricas del sector.

Esta unidad se encuentra localizada en la zona occidental del municipio y comprende el centro poblado de Rio Frío y las veredas de Medios y Arenoso. La microcuenca tiene un área de 56.89 Km² es decir que ocupa el 8.61% del municipio.

Figura 15. Contaminación de aguas que llegan a Río Frío



Fuente. NaglesJhon Fredy, 2016

9. DISEÑO METODOLOGICO

9.1 TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de investigación es de carácter mixto (cuantitativo –cualitativo), con marcada influencia de la cualitativa, a la que (LeCompte, 1995) define como una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones, transcripciones de audio, videos, registros escritos de todo tipo incluyendo el investigativo, fotografías, películas entre otras.

Por el grado de profundidad investigativa, este estudio es de carácter descriptivo, por lo tanto, el diseño metodológico para adelantar el proceso investigativo, dar respuesta al problema planteado en términos de su hipótesis y cumplimiento de objetivos, parte de considerar los lineamientos que enmarcan investigaciones de tipo exploratorio, puesto que hay necesidad de realizar un acercamiento a estudios realizados sobre la temática planteada y a partir de tales referentes se adelantaron procesos descriptivos, que por medio del método análisis y síntesis permiten conocer una realidad o fenómeno con respecto al problema a investigar. (Méndez Álvarez, 2006).

La naturaleza de la propuesta de investigación implica integrar procesos de evaluación cuantitativa y cualitativa como aspectos fundamentales para dar respuesta a los objetivos e hipótesis planteada, requiriendo de instrumentos como la matriz Leopold para la recolección de la información técnica y ecológica sobre proyectos que prevén altos impactos ambientales, permitiendo valorar la importancia y magnitud de los mismos.

Al combinar los dos enfoques, los métodos cualitativos se usaron para la construcción del marco teórico de referencia y el contexto en los ámbitos social, económico y político dentro del

cual se lleva a cabo el proyecto de infraestructura vial. Mientras que los aspectos cuantitativos comprendieron la sistematización de información de indicadores de impacto a partir de su obtención, mediante trabajo de campo previa determinación de una muestra estadística y diseñar de un instrumento para ser aplicado a los involucrados directos e indirectos en la ejecución y nivel de impacto del proyecto tomado como estudio de caso. Y finalmente, el análisis estadístico se usará para controlar por las características de los hogares y las condiciones socioeconómicas de diferentes áreas de estudio, con lo que se eliminan las explicaciones alternativas de los resultados observados. (Baker, 2000).

9.2 METODO DE INVESTIGACIÓN

Dentro de los métodos de investigación mixta, el más importante y característico para el presente trabajo es la elaboración de matriz Leopold, junto con el de la observación, puesto que su apoyo se encuentra en la recogida y análisis de datos sistemáticos tal como se describe en el marco referencial y en el estado del arte, específicamente en el teórico, en el cual afloran factores incidentes en el fenómeno de Impacto ambiental y que muestran relación con otras investigaciones y se realiza a través de una continua interpretación entre el análisis y la recogida de datos, con el fin de alcanzar datos más ricos y variados mediante la multiplicidad de las observaciones que le permiten al lector formar un conjunto de fotografías sobre la problemática y a la vez potenciar la creatividad teórica por medio de procedimientos críticos de valoración.

De igual manera, se hace uso de la observación, considerándola como “un procedimiento importante en la investigación científica donde el investigador utiliza la observación como método de conocimiento por el cual se puede obtener información” (Mendez Alvarez, 2006).

Se ha seleccionado este método teniendo en cuenta que por medio de la observación se obtiene información consultado las fuentes de investigación como las secundarias, tal como lo especifica el trabajo en la parte descriptiva de la revisión de periódicos o noticias vinculadas con el impacto ambiental, Desarrollo sostenible y demás aspectos de estudio.

9.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La información a utilizar en esta investigación proviene de fuentes primarias, dada la investigación de trabajo de campo en las fases de ejecución del proyecto, más fuentes secundarias de relacionada con el proyecto. Encuestas, entrevistas, visitas de campo

9.3.1 Técnicas estadísticas. Las estadísticas representan un número determinado de datos que para el caso de estudio y según datos de la Concesión que desarrolla el proyecto existen listados que han sido publicados a través de las páginas de gobernación.

De igual forma dentro de estos casos se presenta la Matriz Leopold, la cual consiste en un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales y características ambientales; el resultado es un número determinado de celdas que producen resultados para el análisis.

9.3.2 Técnica de revisión documental. Se realiza a través de los casos reportados desde el ámbito internacional, hasta la evaluación de categorías para compararse a través de un análisis y revisión sistematizada de los diferentes descritos en este hecho que marca incidencia e involucran investigaciones variadas.

Durante la utilización de esta técnica se hizo uso de la matriz de revisión bibliográfica, la cual permite analizar los hallazgos en materia de verificación de cada uno de los estudios que

fueron consultados en las bibliotecas de diferentes universidades, en la interventoría del proyecto, Ministerio del Medio Ambiente, Plan de Desarrollo tanto municipal como departamental, plan de Ordenamiento territorial.

9.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

9.4.1 Población. El total de la población lo constituyen las personas residentes, que tienen negocios o unidades comerciales, transeúntes o visitantes del sector que recibirán beneficios o ventajas, o contrariamente se verán afectadas por la construcción de la doble calzada en el tramo Neiva – Campoalegre.

Es importante hacer mención a la variedad de negocios instalados sobre la vía, por lo que la dinámica productiva es amplia, teniendo en cuenta que los sectores involucrados en esta población son: piscícola, ganadero, arrocero, transportes, restaurantes, balnearios, Instituciones Educativas, centros de práctica educativa.

Fuentes primarias de la Cámara de comercio registran un total de 127 establecimientos comerciales sobre la vía entre los que se encuentran Matadero regional de Ceagrodex, Plaza de Ferias, Frigorífico, Industrias Comepez, Club Campestre de Neiva, Colegio Cooperativo Campestre, Kartodromo, La casa de retiros de la diócesis, el centro de investigación científica de la Usco que se encuentra en construcción, planta de asfalto, clubes sociales privados de accionistas de Neiva, conjuntos residenciales como San Mateo (50 viviendas), conjunto Orense (65 casas), Santa Catalina, Parrots, Bosque Riveriano y un sin número de fincas y casas campestres y recreacionales que son habitadas y requeridas por pobladores de la ciudad de Neiva que le están haciendo uso a la vía de manera constante.

9.4.2 Se realiza un muestreo aleatorio simple. En esta técnica, cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado como sujeto. Todo el proceso de toma de muestras se realiza en un paso, en donde cada sujeto es seleccionado independientemente de los otros miembros de la población. (Méndez Lozano, 2012). Con un nivel de confiabilidad del 95% y un margen de error del 5%

De esta forma se seleccionaron 35 locales comerciales de los diferentes sectores de la economía, 20 habitantes del sector y 9 turistas, cada uno de ellos con características de disposición para contestar a la encuesta aplicada, de cuyos datos se obtiene información importante en los análisis socio económico descrito para la zona de influencia del proyecto.

9.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de la información se obtuvo través de revisiones bibliográficas en diferentes revistas de la red, libros, entrevistas, encuestas, y que muestran casos de diferente índole en el aspecto ambiental y dentro de la teoría de Desarrollo sostenible; para tal fin en lo que respecta al cumplimiento de los objetivos, se establecieron los siguientes procedimientos.

En cuanto al conocimiento y definición de los aspectos bióticos y abióticos, las condiciones socioeconómicas de las poblaciones ubicadas e involucradas en el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre en el departamento del Huila, se construyó una matriz de operacionalización de variables, la cual describe las variables y categorías que triangulan la información y permiten formular en primera instancia las preguntas para la implementación de la encuesta así como las preguntas de conocimiento en cuanto a las

categorías descritas para la entrevista de aplicación, así como las categorías a analizar en la matriz Leopold.

En lo que respecta al análisis de la planeación del proyecto, se consultó los procesos que se emprenderían para cada una de las fases de operación del proyecto de infraestructura vial, de acuerdo al Plan de ordenamiento Territorial, por lo que se consultaron documentos de tipo estratégico como el plan de conectividad del departamento del Huila, la Agenda interna para la productividad y la competitividad, Plan de ordenamiento Territorial, Agenda Interna del departamento del Huila y sus apuestas productivas, así como los documentos gráficos, esquemas, planos de las vías que conectan al Huila con otros departamentos y regiones.

De igual forma se consideraron elementos de gran importancia en la determinación de la sostenibilidad del proyecto involucrando conceptos económicos de valor (valor de uso y de no uso) basada en el análisis de la teoría moderna de bienestar, que se fundamenta en la existencia de una función de utilidad para cada individuo.

Se analizaron las teorías que describen los métodos de valoración económica los cuales consisten en determinar los cambios en el nivel de satisfacción, los cuales pueden expresarse en términos monetarios, pero que también consideran y generan valor al ambiente en su acepción en donde se demuestra que las preferencias de los individuos por cambios en las condiciones del ambiente y las teorías sobre la disposición a pagar y a aceptar las modificaciones para un cambio en la calidad ambiental.

10. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Por la naturaleza de una investigación de carácter mixto, para el cumplimiento de objetivos que orientan y determinan el alcance del estudio propuesto, como se mencionó anteriormente, se hizo de los procesos de análisis, síntesis y contrastación de las fuentes secundarias compiladas para el desarrollo de esta investigación de tipo exploratorio. Las normas técnicas de revisión documental bibliográfica, con aplicación de las Normas de la Asociación Americana de Psicología APA, sexta edición por cuanto son las de mayor aceptación a nivel internacional en la producción y referencia de artículos científicos en el campo de las ciencias sociales.

De igual manera se revisaron uno a uno los elementos que forman parte de cada uno de los factores principales (abióticos y bióticos), describiendo para ello los resultados que arrojó tanto la descripción como el resumen en la matriz Leopold.

10.1 FACTORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS

10.1.1 Factores Abióticos: Agua. La problemática ambiental del área de estudio es bastante crítica ya que el deterioro progresivo de los recursos naturales por las prácticas socio culturales y económicas – productivas están conduciendo a una situación ambiental desequilibrante, puesto que acaba con las fuentes de agua, utilizándolas para labores de alto consumo como las utilizadas por la planta de concretos y demás elementos para la construcción, los cuales extraen material de playa, debilitando el cauce de los ríos, exponiendo a fenómenos naturales fuertes como inundaciones, represamientos entre otros.

Tal como lo demuestran las fotografías del área en el caudal del Río Arenoso, se observa deforestación de las áreas de protección de las Microcuencas, unidos a un manejo conflictivo del agua y el alto nivel de contaminación han convertido este recurso en el más afectado por la acción irracional de los pobladores, siendo afectado constantemente por la tala de árboles que debilita el caudal de los ríos y quebradas de la zona.

En el tramo de estudio que involucra diversos ríos como Arenoso, Río Frío y quebradas anteriormente mencionadas, las características predominantes se observan en el aporte de sedimentos provenientes de cauces, que por las características del relieve y el alto grado de desprotección generado por la acción depredadora del hombre y por presentar régimen torrencial sobre las montañas cercanas al municipio de Rivera, conducen alto material de suelo a las aguas de los ríos, provocando avalanchas y desastres sobre su recorrido hacia el Río Magdalena; a este respecto el análisis de la matriz arrojó un calificativo total de 11 puntos con un impacto negativo equivalente a 6 por el factor de afectación.

Tabla 2 Factor abiótico

FACTOR ABIÓTICO (Agua)	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
Superficiales natural	3	5	0.8
Superficiales artificial	5	6	11
Subterráneas	3	3	0.6

Fuente. Matriz Leopold

La matriz arroja un alto impacto en las aguas superficiales artificiales con mayor incidencia de impacto negativo (-) situación que se puede visualizar en fotografías de la figura 12 donde se observa un pequeño caudal y los cambios en la turbiedad de las aguas, la capacidad de transporte del agua con acumulación de sedimentos que le impide que el agua fluya normalmente.

De igual manera el agua superficial natural se ve afectada, situación que se pudo comprobar en los resultados de la matriz, con cifras de 0.8 para el agua superficial artificial con cambios en los caudales y las alteraciones donde se presenta recarga hídrica y que en las últimas oleadas de invierno ha venido causando catástrofes precisamente por el mismo represamiento del caudal.

La fauna acuática se ve directamente afectada por la ocurrencia de este fenómeno, que hace que se cambie porque se dificulta las condiciones de vida de los seres que habitan en el agua.

Los hechos que acontecieron a mediados del mes de febrero del presente año (2017), describieron un fenómeno invernal que arrasó con los peces en canales y que llevaron a pérdidas a muchos de los piscicultores instalados sobre la zona de influencia del proyecto 4G.

Figura 16. Mortandad de peces a causa de la avalancha por fuertes lluvias en Cam/gre.



Fuente. Boletín informativo Semana Sostenible, 27 febrero de 2017

Impactos Negativos de Origen Antrópico sobre las fuentes hídricas en el tramo Neiva – Campoalegre.

Se han identificado una serie de impactos en el orden negativo que afectan los ecosistemas estratégicos dentro del área de influencia para la construcción de la doble calzada Neiva – Campoalegre.

Ecosistemas ambientales sensibles. Es el elemento dentro del ambiente que es altamente susceptible al deterioro por procesos geomorfológicos producidos por fenómenos externos como la erosión, meteorización, sedimentación entre otros. (Uribe Pérez & Urrego Giraldo, 2009).

En este ecosistema se encuentran el río Arenoso y algunas pequeñas afluentes, que están siendo afectados por el aceite resultante de los equipos o vehículos que ingresan a las empresas apostadas sobre la vía y que dejan sus huellas en la deforestación, sedimentación y en la inadecuada disposición de aguas servidas, así como el desvío del curso de sus aguas tal y como se observa en las fotografías que muestra el represamiento del río a unos cuantos metros de la vía.

Figura 17 Represamiento y desvío del cauce del río



Fuente. Propias

De igual manera se analiza la contaminación auditiva por el alto flujo vehicular de la zona específicamente los días de lunes a viernes, que se constituye en paso obligado con interconexión para los departamentos del Caquetá, Putumayo, Cauca y Valle del Cauca y el sin número de tracto mulas, tracto camiones de paso obligado para la Represa el Quimbo y los departamentos mencionados.

Ecosistemas de importancia ambiental. De igual forma las actividades que actualmente viene realizando la hacienda Trapichito, La Pradera y que sin ningún tipo de

prevención vierten sus aguas a los ríos, siendo una alta preocupación para las autoridades ambientalistas porque sus aguas llegan al cauce del Río Magdalena.

Figura 18 Recursos hídricos contaminados por inadecuado uso del suelo. Río Arenoso



Fuente. Propias

Ecosistemas ambientalmente críticos. Son elementos del ambiente que han perdido su capacidad de recuperación o autorregulación en el área de estudio y en este sistema se encuentran quebradas de la zona cercanas a río Frío como La Garcita, el Cogote, Las Mercedes y el Iguá (Nagles, 2016).

La actividad piscícola desarrollada por empresas de explotación pesquera, ubicadas a los alrededores de Río Frío, muestran tanto por observación como por análisis químicos, el nivel de contaminación que posteriormente llega a las aguas del Río Magdalena y que viene afectando

directamente otros ecosistemas como los de la Quebradas la Garcita, Las Mercedes, El Cogote entre otros. (ver anexo E)

Figura 19 Quebrada la Garcita



Fuente. (Nagles, 2016).

La quebrada la Garcita está siendo contaminada con vertimientos residuales, salidos de la planta de procesamiento de Pescado Export Pez vecina del sector, por lo que está deteriorando el entorno ecológico del área.

Estos ecosistemas se ven amenazados por la presión constante de la colonización incontrolada, la deforestación, la desviación de los ríos para utilizarlos en sus cultivos, la ampliación de la frontera agrícola y la potrerización de las fincas limítrofes que con el paso constante del ganado producen daño al suelo por la misma humedad, que terminan por acabar el ecosistema vivo. (Estupiñan , Gómez, & Barrantes, 2009)

Factor Atmosférico. Para tal efecto y con el fin de medir el nivel de contaminación auditiva, se tomaron 2 puntos estratégicos ubicados sobre los tramos de mayor incidencia por el represamiento vehicular uno ubicado en el kilómetro 11.1 sobre el río Arenoso y el kilómetro 13.3 Río Frío. En lo que respecta a factores Geomorfológicos, se identificaron impactos negativos a causa de la erosión tal como se describe a continuación y que además involucra otros aspectos como sedimentación (0.8) y compactación (0.7)

Tabla 3 Factor geomorfología

FACTOR ABIÓTICO (GEOMORFOLOGIA)	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
Compactación	0.5	0.2	7
erosión	0.3	0.8	11
sedimentación	0.4	0.4	0.8
Estabilidad	0.0	0.1	0.1

Fuente. Matriz Leopold

Figura 20 Deslizamientos, flujo hídrico en el tramo Trapichito – Campoalegre



Fuente. Noticias Caracol, febrero de 2017

En el análisis del factor atmósfera estudios sobre la calidad del aire describieron un alto impacto negativo (10) no solo por la emisión de partículas y gases contaminantes, sino también por el incremento en los decibeles superior al 65%, debido al tráfico constante y pesado de las mulas o tracto camiones que recorren este sector.

Tabla 4Factor atmósfera

FACTOR ABIÓTICO (ATMOSFERA)	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
microclima	0.3	0.3	0.6
calidad del aire (gases y partículas)	0.4	0.6	10

Fuente. Matriz Leopold

En estos puntos se ubicó un sistema de medición auditiva que consta de un sensor y redes sensoriales que transmiten valores mediante un protocolo inalámbrico de bajo consumo (ZigBee) el cual se constituyó en un aporte de estudiantes de Ingeniería electrónica de la Universidad

Antonio Nariño (Esper Mauricio Garrido Pérez y Carlos Martin Rojas Quezada), en el proceso de recolección de la información y considerando el límite de decibeles que se establece para los diferentes puntos, con registros superiores a los 50 decibeles

En cuanto a Flora, se puede evidenciar un alto impacto negativo (hierbas y arbustos), con 0.8 de impacto negativo, dado que existe alta incidencia de arbustos como guácimo, Cedral, Ocobo rosado, entre otros los cuales se derriban para iniciar el proyecto, situación que ha traído malestar entre los habitantes del sector, especialmente en el tramo donde se encuentra ubicado uno de los túneles verdes por la majestuosidad del paisaje natural.

Tabla 5 Factor flora

FACTOR ABIÓTICO (FLORA)	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
Plantas inferiores (mUSGOS, ALGAS)	0.3	0.1	0.4
HIERBAS Y ARBUSTOS	0.4	0.8	12
ARBOLES	0.1	0.4	0.5
MALEZA ACUATICA	0.6	0.0	0.6

Fuente. Matriz Leopold

En cuanto a la fauna, se puede evidenciar que además de los peces, las aves y los anfibios y reptiles sufren altos impactos (0.8), precisamente por las mismas alteraciones que sufren los

ecosistemas y que hacen que se extinga la especie o emigre a otros lugares donde ubican su hábitat.

Tabla 6 Factor fauna

FACTOR ABIÓTICO (Fauna)	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
PECES	0.0	0.2	0.2
ANFIBIOS	0.0	0.8	0.8
REPTILES	0.1	0.5	0.6
AVE	0.2	0.4	0.6
MAMÍFEROS	0.2	0.3	0.5
INSECTOS	0.2	0.4	0.6

Fuente. Matriz Leopold

De igual forma se puede analizar especies que hace aproximadamente una década eran muy frecuentes en el área como los sapos, hoy en día son muy escasos y las iguanas han cambiado el hábitat natural seleccionando zonas verdes en las ciudades como los parques muy cerca de humedales o a orillas del río Magdalena.

Aves como la Garza negra, la perdiz, halcón garrapatero, periquito común que eran comunes en el área, han cambiado su hábitat y se han desplazado a otras zonas, por qué la misma deforestación que vienen causando los habitantes del área de influencia del proyecto.

En cuanto a otras especies de insectos como el escarabajo multicolor, mariposas azules, grises, amarillas que anteriormente eran el atractivo en humedales, lagos, lagunas, ya son pocas las que se observan.

Actividades generadoras de impactos positivos sobre el tramo Neiva – Campoalegre Aspectos socioeconómico y cultural. Como se puede analizar, en este contexto se evidencian factores relacionados con la sostenibilidad socio ambiental del proyecto, porque además de contribuir con el factor humano, se establecen condiciones de favorabilidad natural, con la reforestación y en otros lugares con la conservación de especies nativas, con el fin de no terminar y no extinguir la especie. Estos factores son los siguientes:

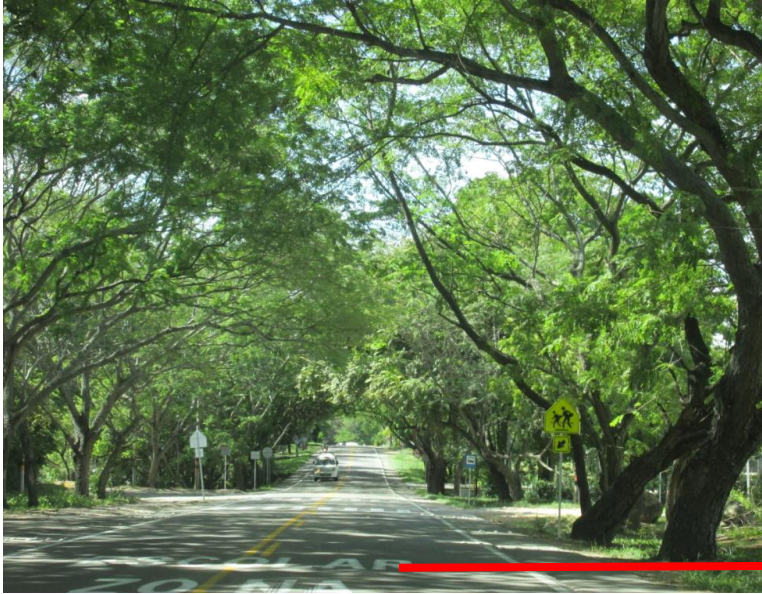
Tabla 7 Uso futuro del territorio

USO FUTURO DEL TERRITORIO	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
ZONA MANEJO ESPECIAL	0.7	0.3	10
CONSTRUCCIONES	23	0.2	25
AGROINDUSTRIAL	13	0.0	13
PISCICULTURA	0.3	0.1	0.4
ALTERNATIVA DE CULTIVOS	21	0.0	21
ZONA TURÍSTICA Y RECREATIVA	0.	0.0	0.3

Fuente. Matriz Leopold

Figura 21 Tramo doble calzada Neiva – Campoalegre. Arenoso.

Proyectos de mejoramiento educativo en la vía o zona escolar



Demarcación zona
Escolar seguridad a
niños.

Fuente. Propias.

Pese a que la vía se encuentra adecuadamente demarcada, es una vía muy transitada, por lo que los riesgos de accidentalidad son constantes, más cuando las instituciones Educativas de la localidad se encuentran a lado y lado de la vía, por lo que los proyectos de construcción de puentes peatonales favorecen ampliamente la seguridad de los niños y los pobladores de la región.

Aunque la ocurrencia de fenómenos naturales puede traer consecuencias negativas para el ecosistema, simultáneamente se obtienen beneficios que por la misma severidad en la ocurrencia de estos fenómenos naturales, traen renovación y cambio de algunos elementos constitutivos del ecosistema acuático, la insistencia en siembra de bocachico, sábalo en estanques, es una oportunidad de Negocio.

Figura 22. Mejoramiento zonas de acceso a sitios comerciales, turísticos o de promoción.



Fuente. Propias

Instalación de negocios al costado de la vía en el tramo Neiva – Campoalegre.

Otro de los impactos positivos que se causan por la actividad del proyecto de la doble calzada Neiva – Campoalegre y que permiten analizar la proyección desde aspectos de sostenibilidad socio – ambiental en el proyecto, se observa en el la reubicación y construcción de obras que para el caso de las Instituciones Educativas, se reubicarán sitios de mejor accesibilidad para el segmento de la población infantil que acude a estos centros educativos y requieren del mejoramiento de las zonas de acceso de mayor facilidad sin tantos niveles de riesgo que los exponga a peligros como el cruce de las vías y la disminución de ruido como producto de la alta incidencia vehicular.

En lo que respecta a las unidades de negocios que se localizan sobre ambos costados de la misma y que como se observa en la figura 22 la proximidad de estos sobre la vía, altera la

tranquilidad y seguridad de quienes se movilizan de manera constante por la vía e incluso quienes residen en predios próximos a la vía central.

El aspecto positivo se analiza en el favorecimiento de los espacios adecuados para estacionamiento, puesto que actualmente la espesa arborización causa inconvenientes visuales para quienes conducen, específicamente en épocas de invierno cuando los trabajos de mantenimiento no se llevan a cabo prontamente.

Las empresas que se encuentra instaladas sobre la vía de influencia de la doble calzada Neiva – Campoalegre son los siguientes:

1. Zona Industrial saliente de Neiva
2. Granja pecuária Trapichito
3. Trituradora de piedras y arcillas
4. Granja Agroindustrial de la Universidad Corhuila
5. Instituto de Petróleos TEPEIN – laboratorios y prácticas
6. Plauss taller psicomotriz
7. El Encanto – Motel
8. La Cabañita
9. Molino arrocero “Arroz Horizonte”
10. Restaurante la Cabaña
11. Restaurantes las Hamacas y Asadero la Virginia
12. Institución Educativa Riverita
13. Restaurante y hospedaje Los Manguitos
14. Balneario Montelibano

15. Artesanías Mi Huila
16. Club Campestre de la ciudad de Neiva
17. Instalaciones técnicas de Caracol Radio y televisión
18. Corporación Universitaria y tecnológica
19. Colegio Cooperativo Campestre
20. Kartodromo el Jardín
21. Estación de servicio Ceagrodex
22. Frigorífico del Huila
23. Instalaciones de Ceagrodex
24. Hacienda la Pradera
25. Caserío Río frío
26. Restaurante y balneario Buena Vista
27. Vivero el encanto de Maye
28. Hacienda Panorama
29. Motel Venus
30. Tiendas y venta de comidas rápidas el cruce (hacia Rivera)
31. Finca el Santuario
32. Habitaciones Mi tío
33. Molino Florhuila.

Estos factores suelen ubicarse en infraestructura, servicios y comercio, en donde se tiene en cuenta la categorización de: Red vial, servicio de transporte, energía eléctrica, servicio de

acueducto, alcantarillado, estaciones climatológicas, obras de riego, maquinaria, equipo de uso académico, comunicaciones, organizaciones comunitarias entre otros.

De igual manera con el mejoramiento de las vías y la accesibilidad se podrán llevar a cabo proyectos con alto impacto hacia el mejoramiento social como proyectos de tratamiento de aguas residuales en las cabeceras del sur del Huila, campañas institucionales de educación ambiental, para evitar la contaminación del Río Magdalena, con alianzas estratégicas y vinculación de la comunidad residente en la zona de influencia del proyecto.

Estas campañas estarían dirigidas hacia la comunidad residente en la zona de mejoramiento sobre las que se emprenderán acciones de mejora para contrarrestar la problemática del entorno, por medio de la educación ambiental y el campo de los modos de producción arraigados a este a través del paso del tiempo, logrando así mediante talleres de formación, conformación de grupos y capacitación de personas, para mejorar la calidad de vida y el comportamiento tradicional del ser humano, para hacer racional y sostenible los recursos naturales en general.

De igual forma y teniendo en cuenta la importancia del ecosistema acuático del Río Grande de la Magdalena para las comunidades que dependen de este, amerita la realización y puesta en marcha de estudios que busquen conservar y mejorar condiciones ambientales de este ecosistema, para evitar que se presenten desastres ambientales.

Conservación del bosque protector. En materia ambiental es importante la conservación y el mantenimiento de la vegetación heterogénea, la que radica en la protección que ofrece contra vientos, rayos solares, retención temporal de agua, infiltración y freno de la

escorrentía, además de brindar refugio a numerosas especies animales que contribuyen a mantener el equilibrio en las zonas agroforestales y que favorecen la sostenibilidad socio ambiental en el proyecto de infraestructura vial, puesto que la tala indiscriminada es la principal causa de la desaparición del bosque nativo protector de zonas de nacimiento de agua y cabeceras de las Microcuencas y cuencas que conforman la red hidrográfica del área de estudio.

Conservación de la biodiversidad acuática. La importancia de la permanencia y convivencia de las más diversas especies animales y vegetales permite el desarrollo de la vía en forma equilibrada sin la predominancia de alguna especie que pueda extinguir a otra. El proceso de deterioro que se está observando se puede controlar en parte con la construcción y puesta en marcha de sistemas de tratamiento y depuración de aguas residuales y basuras, lo cual disminuiría la carga contaminante, ayudando a conservar las especies del río y el control de autoridades y de control ambientales.

En resumen, se vinculan de manera directa con la población humana, subvariables como la salud, seguridad, empleo, educación y nivel técnico, calidad de la vivienda y patrón cultural, obteniendo impactos positivos como la construcción de escuelas, obras de infraestructura y progreso, generación de empleo y todo el andamiaje que se relaciona con esta variable, viéndose en los siguientes resultados:

Tabla 8 Factor Población humana

POBLACIÓN HUMANA	Impacto (+)	Impacto (-)	T/impacto
Salud	0,6	0.9	15
Seguridad	0,8	0.3	11
empleo	15	0.1	16
educación y nivel técnico	14	0.0	14
calidad de vivienda	0.5	0.0	0,5
patrón cultural	0.7	0.0	0.7

Fuente. Matriz Leopold

La categoría de mayor impacto del proyecto es el empleo tanto directo como indirecto con una puntuación de 16 puntos.

10.1.2 Factores bióticos. Plantas. La zona en general presenta una topografía plana, con áreas pequeñas ligeramente onduladas. La vegetación arbórea se encuentra con mayor presencia luego del kilómetro 3, puesto que solo quedan algunas muestras de árboles intervenidos por la acción del hombre.

La mayor vegetación arbórea representa la riqueza natural del tramo de estudio, dado que se encuentran especies como: Guácimo, matarratón, Payandé, Dinde, Yarumo, Igua, Caracolí, Carbonero entre otros (Ver anexo D)

Animales. La existencia de especies avícolas enriquecieron el lugar hasta aproximadamente el año 1985 cuando se inicia el proceso de industrialización y crecimiento

urbano, razón por la cual se presenta el fenómeno migratorio de aves de las diferentes familias como: Ardeidae (garza), Cathartidae (gallinazo), Psittacidae (periquito común), Trochilidae (colibrí), Familia Alcedinidae (Martín pescador pequeño), Galbulidae (Jacamar), Mimidae (sinsonte), Coerebidae (Mielero verde), Vireonidae (vireo de frente rojo), fringillidae (Canario) entre otro. (Ver anexo F).

Microorganismos. La piscicultura es una de las actividades de amplia dinámica económica en el departamento del Huila; el reconocimiento de esta actividad ha generado ventajas competitivas hasta el punto de figurar como una de las regiones de mayor proyección exportadora por la calidad de sus productos. (Revista Dinero, 2015)

Los diferentes factores que inciden en la calidad de este producto están directamente relacionados con el agua, por esta razón es importante describir aspectos que están incidiendo de forma preponderante en los ecosistemas, al influir en el flujo de energía y transporte de sustancias puesto que como bien se conoce es uno de los recursos indispensables en la producción piscícola y el impacto incide en la calidad de la misma.

La sostenibilidad socio ambiental se evidencia en el equilibrio constante entre las partes del ecosistema, de tal forma y teniendo en cuenta que el proyecto 4G ha sido definido estableciendo estudios y consideraciones de valor, que buscan la mejor alternativa para el desarrollo y progreso de los pueblos. De esta manera se entiende la teoría económica aplicada desde el punto de vista de sostenibilidad socio – ambiental porque además de contribuir con el futuro del recurso humano, hay tendencia de conservación de los recursos naturales y la teoría económica valora de manera particular los recursos naturales y los servicios ambientales en convivencia con el hombre.

Esta valoración se basa en la propensión por el máximo bienestar social, con el menor costo posible, es decir el análisis socio ambiental intenta alcanzar los objetivos tanto sociales como ambientales en forma eficiente y para ello es importante la implementación de un análisis minucioso de verificación costo/beneficio.

10.2 RESULTADOS ESTADÍSTICOS EN APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

Con el cuadro de Operacionalización de variables se formuló la encuesta, la cual fue aplicada a propietarios de locales comerciales, habitantes de la región y turistas que visitaban el lugar, aprovechando la época de festividades y el flujo constante de vehículos en el tramo, con el fin de conocer el grado de aceptación y satisfacción del proyecto, buscando de esta manera contribuir en el cumplimiento al tercer objetivo de satisfacción – sostenibilidad económica de la región.

Figura 23 Flujo vehicular en diferentes



Fuente. Propias

Se procedió a aplicar el formato de encuesta (Anexo C), que de manera aleatoria simple se aplicaron para los negocios comerciales 35 encuestas, 20 a habitantes del sector en el recorrido por donde pasará la doble calzada y 9 turistas que de manera esporádica se encontraron en las unidades de negocio consumiendo alimentos o disfrutando de los paisajes de la región. Estos resultados fueron los siguientes:

Tabla 9 Actividad a la que se dedica

ACTIVIDAD/PROFESION	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Estudiante	5	8
Visitante	32	50
Trabajador	8	13
Propietario local	10	15
Vendedor ambulante	7	10
Outro	2	4
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 3 Actividad a la que se dedica



Fuente. Resultados encuesta

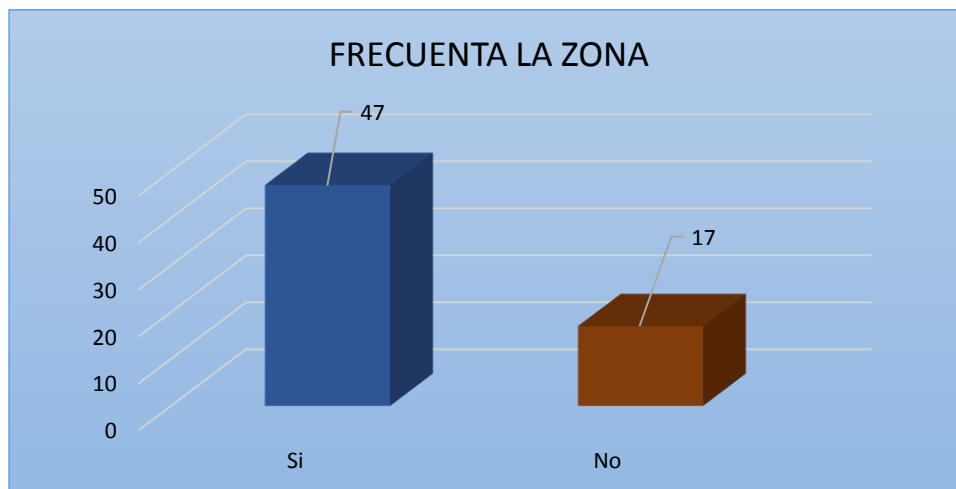
Se observa mayor asistencia de visitantes por ser una región de tránsito obligado a regiones del Surcolombiano, favoreciendo el desarrollo económico en otros sectores como el vinculado con la agenda productiva turística y piscícola.

Tabla 10 Frecuenta la zona

FRECUENCIA EN ZONA	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	47	73
No	17	27
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 4 Frecuenta la zona



Fuente. Resultados encuesta

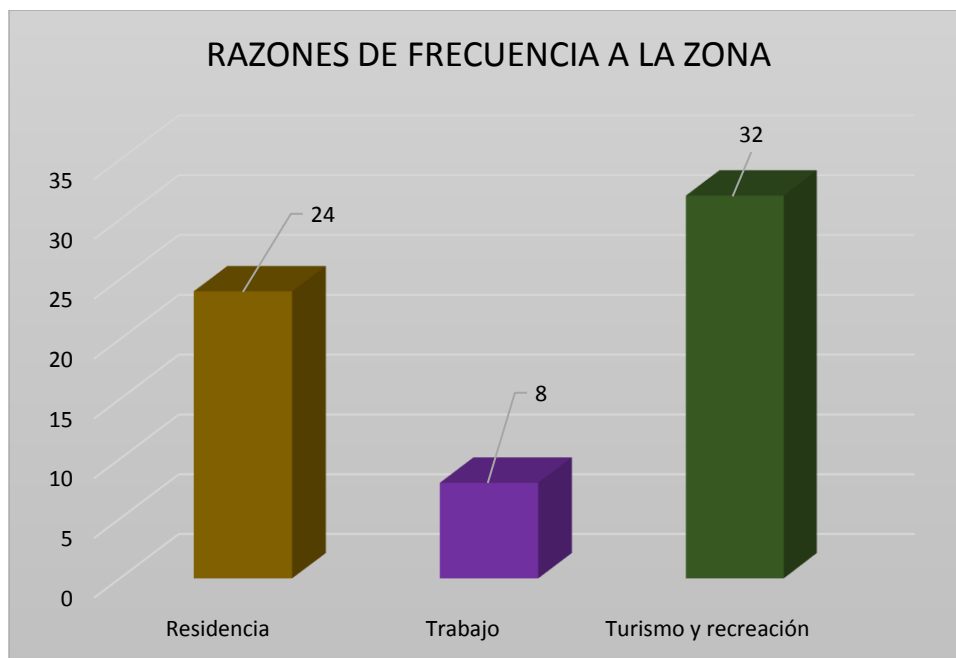
La vía de acceso a la ciudad capital por el sur del departamento, se ha convertido en una zona de amplia trayectoria, que se incrementa durante los fines de semana y con mayor fuerza durante los festivos, puesto que se encuentran apostados en su trayecto establecimientos de diversa índole como: restaurantes, balnearios, centros de recreación, fincas de descanso, entre otros, razón por la cual a la pregunta sobre la frecuencia a la zona, el 73% de los encuestados contestaron que si la frecuentan, mientras que el 27% solo argumenta área de paso obligado sea para los lugares de trabajo o para cuando va de viaje a otros municipios que se encuentran ubicados en esta región.

Tabla 11 Razones de la frecuencia en el área

RAZONES FRECUENCIA	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Residencia	24	38
Tabajo	8	12
Turismo y recreación	32	50
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuestas

Gráfica 5 Razones de la frecuencia en el área



Fuente. Resultados encuesta

Dado el auge y la prosperidad que tiene el área con el incremento de la movilidad vial por proyecciones de infraestructura vial y por las zonas de acceso a otros departamentos, el tramo

entre Neiva y Campoalegre se ha convertido en un lugar para esparcimiento y recreación, puesto que las fincas ubicadas sobre los costados de la vía representan un potencial de ingreso económico, por lo tanto el 50% de los encuestados contestó que la frecuenta por la cercanía y el clima de la región para el disfrute de actividades turísticas, de recreación en piscinas y lugares de paisajismo y tranquilidad, un 38% reside en el lugar lo que le permite mayor calidad de vida por el favorecimiento de la temperatura, puesto que alcanza a disminuir en 2 a 3 grados respecto al de la ciudad de Neiva.

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

Tabla 12 Consideraciones y oportunidades de la doble calzada Neiva - Campoalegre

CONSIDERACIONES	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	59	92
No	5	8
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuestas

Gráfica 6 Consideraciones y oportunidades de la doble calzada



Fuente. Resultados encuesta

Del 100% de las personas encuestadas, el 92% está de acuerdo con la reconstrucción de la doble calzada, aunque inicialmente las propuestas de reconstrucción implica el reordenamiento territorial y consideran que desde ese aspecto si se verán afectados, además de acuerdo a los anexos de inventario forestal, se daría la tala de un sin número de especies nativas, las cuales tienen historia y constituyen parte de la memoria oral de las regiones como el área del túnel verde de la hacienda Trapichito, tal como se puede apreciar en la figura 20 rodeado de grandes arbusto que entrecruzan sus ramas, dando lugar a una amplia zona verde.

Es considerada un área emblemática y de recordación para el paisaje del departamento del Huila.

Figura 24 Túnel verde



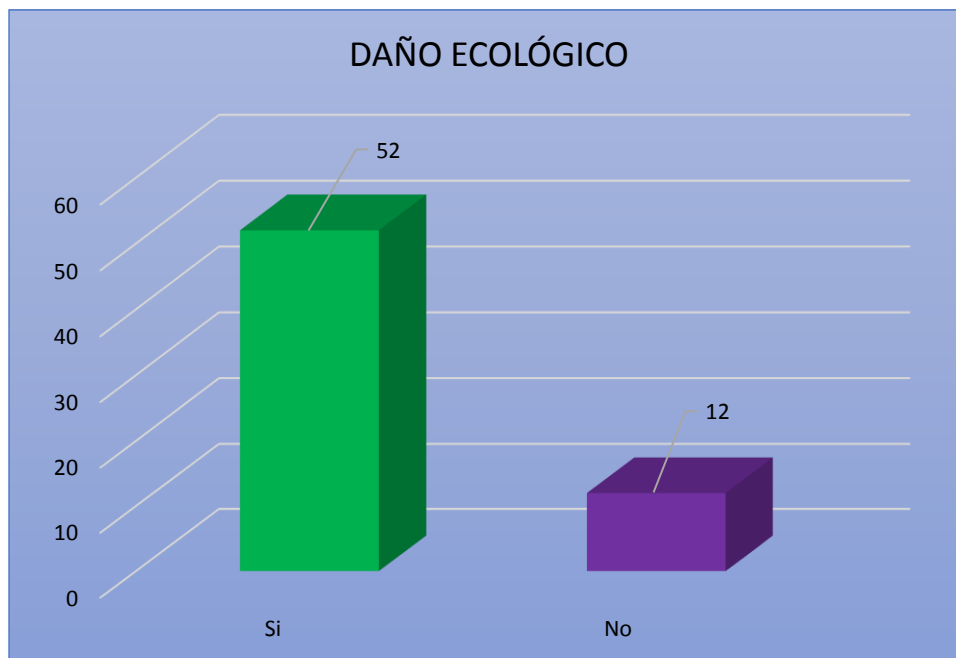
Fuentes. Propias

Tabla 13 Daño Ecológico y de Ecosistemas

DAÑO ECOLÓGICO	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	52	81
No	12	19
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 7 Daño Ecológico y de Ecosistemas



Fuente. Resultados encuesta

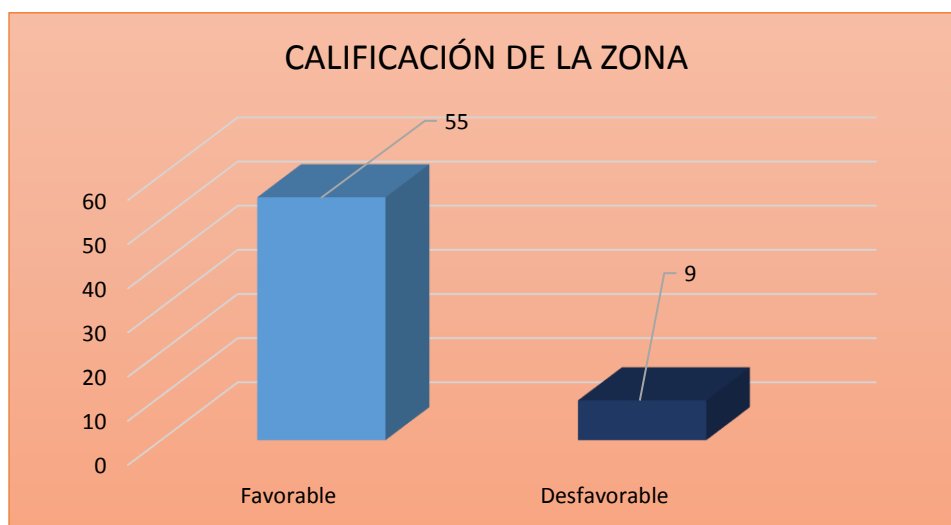
En cuanto a las consideraciones sobre el daño ecológico, el 81% de los encuestados respondieron que si se hace daño ambiental y ecológico en el trayecto donde se realizará la reconstrucción de la doble calzada, porque se deben derribar altos árboles que precisamente son los que forman el túnel verde, además los ríos y quebradas que pasan por este recorrido, deben ser evaluados, puesto que por el mismo progreso y desarrollo se han instalado empresas y unidades de negocios que han desviado los cauces de los ríos para favorecerse del agua.

Tabla 14 Crecimiento y desarrollo para el departamento

CALIFICACIÓN ZONA	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Favorable	55	86
Desfavorable	9	14
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 8 Crecimiento y desarrollo para el departamento



Fuente. Resultados encuesta

En lo que respecta al favorecimiento para el crecimiento y desarrollo del área, el 86% de las personas encuestadas contestaron que Neiva se verá beneficiada económicamente, porque tanto la movilidad como las vías representa amplias expectativas de producción, pero ambientalmente, sucede como con otra clase de macro proyectos que hacen que la ciudad modifique sus estados climáticos tal como ha sucedido con la implementación de las represas

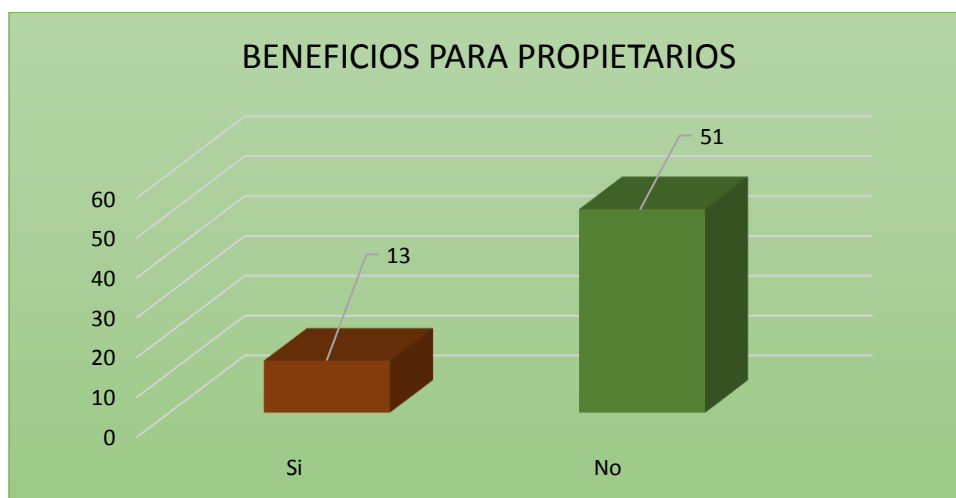
(Betania y Quimbo), las cuales han elevado la temperatura y el nivel de las precipitaciones ha disminuido, es decir hay poca presencia de lluvia en la región.

Tabla 15 Beneficio para propietario de la zona

BENEFICIO PARA PROPIETARIOS	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	13	20
No	51	80
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 9 Beneficio para propietario de la zona



Fuente. Resultados encuesta

La construcción de la doble calzada Neiva – Campoalegre tiene con amplia incertidumbre a los propietarios de los negocios en este tramo, por lo que hay quienes opinan que sus negocios desaparecerán por estar ubicados sobre los trazos donde iniciarán obras, y no es que haya oposición al progreso de la región sino que consideran los intereses individuales, dado que

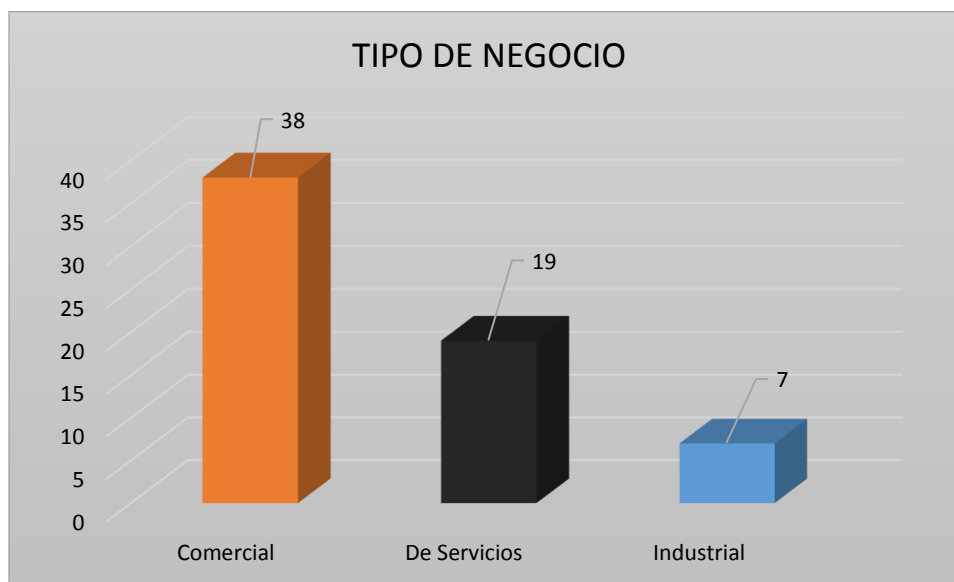
coinciden en la desaparición comercial de su objeto social, por tal razón, el beneficio es muy pequeño al de la inversión realizada, por lo tanto el 80% considera que no los recibirá, mientras que el 20% argumenta que si, porque mejorará la expectativas de progreso que tiene.

Tabla 16 Tipo de negocio predominante

TIPO NEGOCIO	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Comercial	38	59
De Servicios	19	30
Industrial	7	11
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 10 Tipo de negocio predominante



Fuente. Resultados encuesta

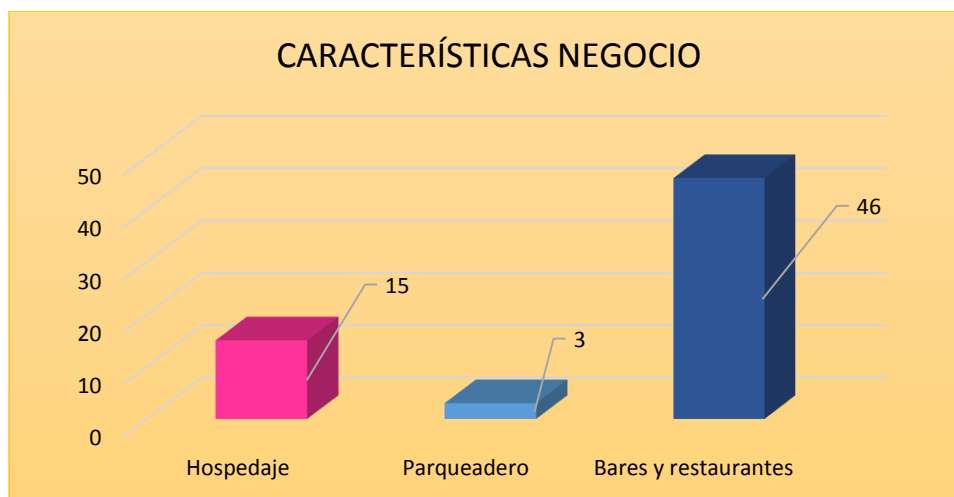
La diversidad comercial que impera en la zona de influencia del proyecto permite establecer mayor incidencia de los negocios comerciales dedicados en su gran mayoría por la comercialización de productos y/o comidas, por tal razón el 59% contestó que es comercial, seguido del 30% que dicen ofrecer servicios centrados en aquellos de tipo turismo y recreación, mientras que un 11% son industriales como molinos de arroz, piscícolas, haciendas.

Tabla 17 Principal característica de los negocios.

CARACT/ NEGOCIO	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Hospedaje	15	23
Parqueadero	3	5
Bares y restaurantes	46	72
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 11 Principal característica de los negocios.



Fuente. Resultados encuesta

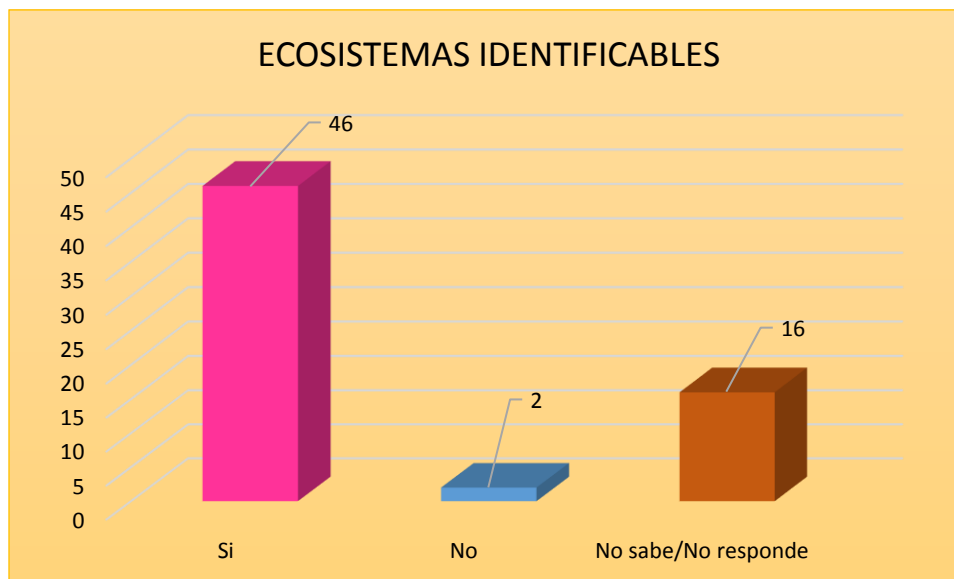
Teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la región, la apertura de establecimientos de comercio dedicados a la oferta de servicios de recreación y turismo se acentúa cada vez más, por tal razón, las piscinas, las zonas verdes, las canchas de fútbol y demás deportes son característicos en esta vía, sirviendo como soporte funcional se ofrecen servicios de restaurante, bar y demás clase de bebidas que satisfagan las necesidades de quienes concurren a estos lugares, así, el 72% contestó que cuenta con servicios de restaurante, el 23% son hospedajes siendo fincas de veraneo y un 5% son espacios para parqueadero por estar ubicados cerca a Instituciones educativas instaladas sobre la zona.

Tabla 18 Ecosistemas identificables

ECOSISTEMAS IDENTIFICABLES	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	46	72
No	2	3
No sabe/No responde	16	25
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 12 Ecosistemas identificables



Fuente. Resultados encuesta

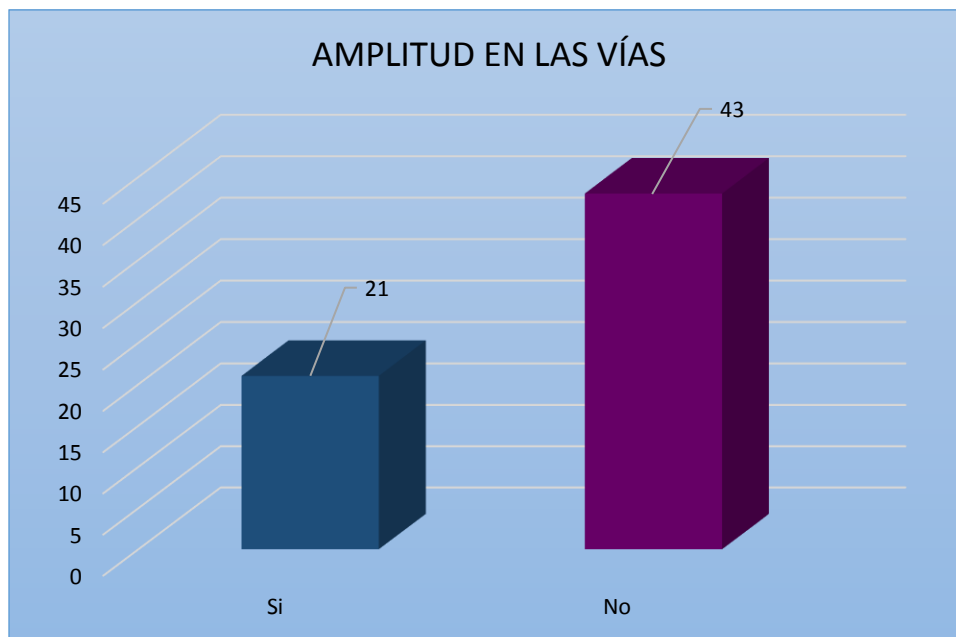
En cuanto a los ecosistemas identificables, el 72% contestó que sí, teniendo en cuenta la amplia arborización, la diversidad de aves y otras especies, mientras que el 25% contestó que no sabía porque no es de la región solo alcanza a divisar algunos riachuelos con amplia contaminación del recurso hídrico.

Tabla 19 Amplitud de las vías

AMPLITUD DE LAS VÍAS	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	21	33
No	43	67
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 13 Amplitud de las vías



Fuente. Resultados encuesta

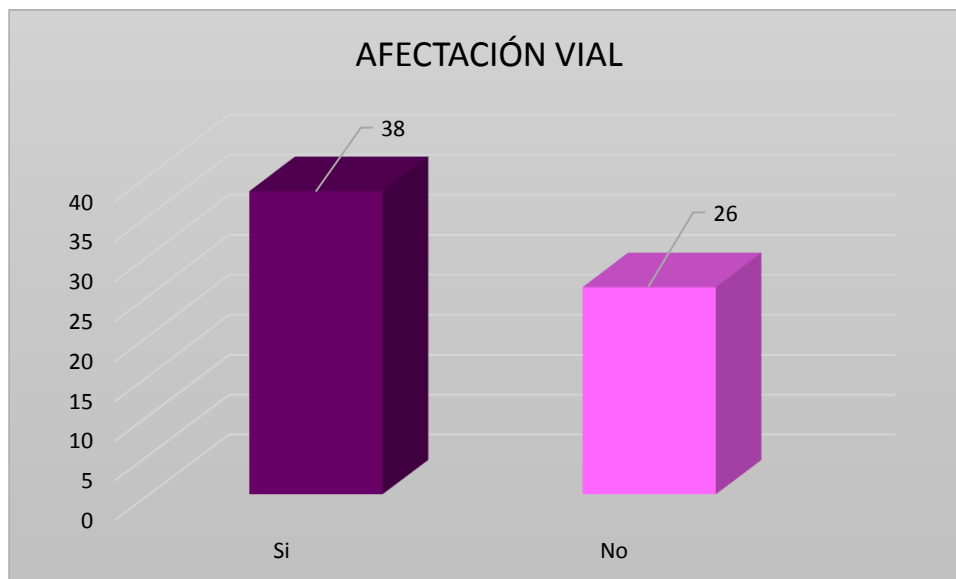
Del total de los encuestados, el 43% contestó que no hay amplitud en las vías y que por tal razón se ha convertido en una de las zonas más peligrosas con altos índices de accidentalidad, mientras que el 21% considera que son suficientemente amplias para el tráfico vehicular. La diferencia de opinión se establece teniendo en cuenta que es un área considerada anillo vial, el cual contribuye al fortalecimiento económico y social de la región.

Tabla 20 Afectación por la inseguridad de las vías

AFECTACIÓN INSEG. VIAL	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	38	59
No	26	41
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 14 Afectación por la inseguridad de las vías



Fuente. Resultados encuesta

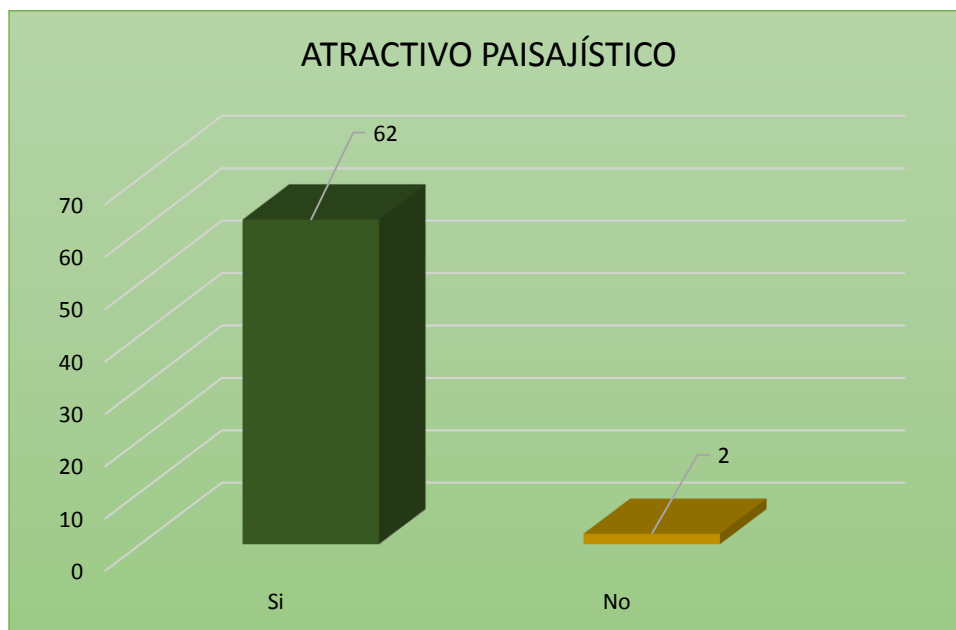
Se presenta alto índice de incidencia por la inseguridad en las vías dado que cuando se presenta un tipo de accidente o acontecimiento en las vías, la movilidad se ve obstaculizada y se presentan represamientos vehiculares, no existen alternativas que generen solución a los problemas que constantemente se presentan, por tal razón, el 59% se siente afectado, mientras que el 41% considera que no tienen ningún tipo de problema.

Tabla 21 Atractivos de paisajes y arborización

ATRACTIVO PAISAJÍSTICO	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Si	62	97
No	2	3
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 15 Atractivos de paisajes y arborización



Fuente. Resultados encuesta

Los ecosistemas y demás factores que bordean el paisaje de la región constituyen un atractivo turístico en el tramo Neiva – Campoalegre, razón por la cual la gran mayoría de árboles como Ceibos, Cámbulos, Guácimo, Dinde, Yarumo, Payandé, Carbonero, Acacia entre otros representan el atractivo turístico y ambiental, los cuales son protegidos e inventariados a través de los diferentes sistemas de verificación y protección para los mismos.

Para el 97% de los encuestados es una forma de llamar la atención durante el recorrido de la zona, considerados de esa manera la riqueza natural y vegetal con la cual cuenta el departamento.

Figura 25 Arborización del área de influencia en la doble calzada Neiva – Campoalegre



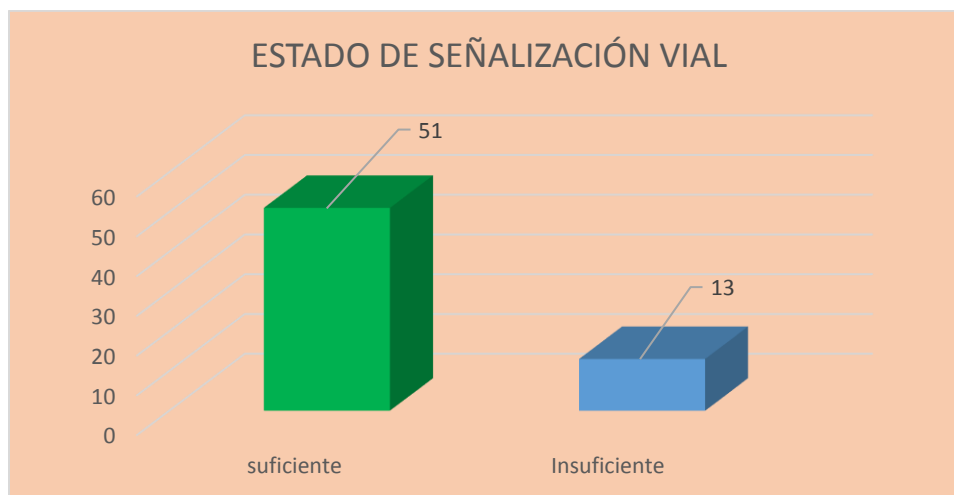
Fuentes. Propias

Tabla 22 Estado de la señalización vial

ESTADO SEÑALIZACIÓN	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Suficiente	51	80
Insuficiente	13	20
TOTAL	64	100%

Fuente. Resultados encuesta

Gráfica 16 Estado de la señalización vial



Fuente. Resultados encuesta

Figura 26 Estado de la señalización vial



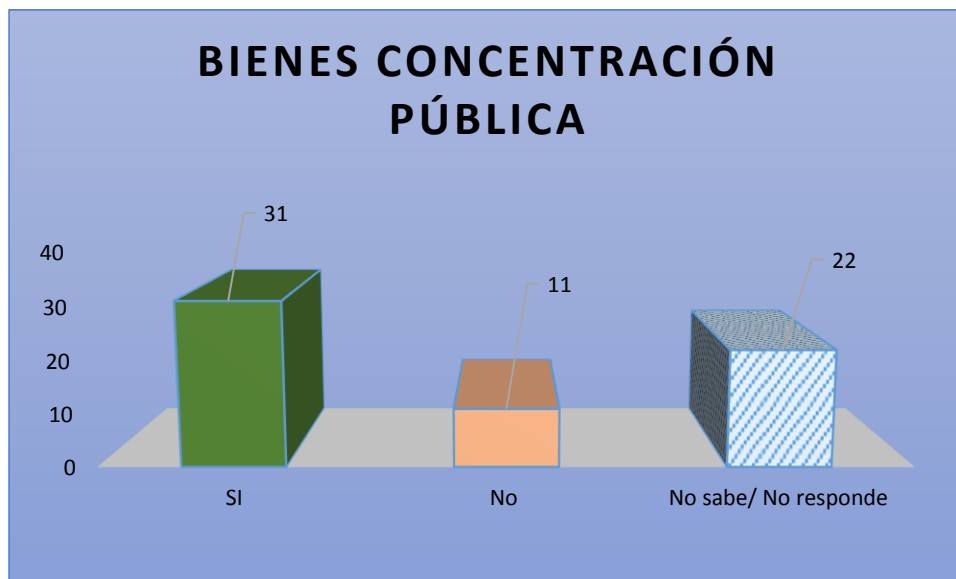
Fuentes. Propias

Tabla 23 Existencia de Bienes de concentración pública

BIENES CONCENTRACIÓN PUB.	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
SI	31	48
No	11	17
No sabe/ No responde	22	34
TOTAL	64	100%

Fuentes. Resultados de la encuesta

Gráfica 17 Existencia de Bienes de concentración pública



Fuente. Resultados encuesta

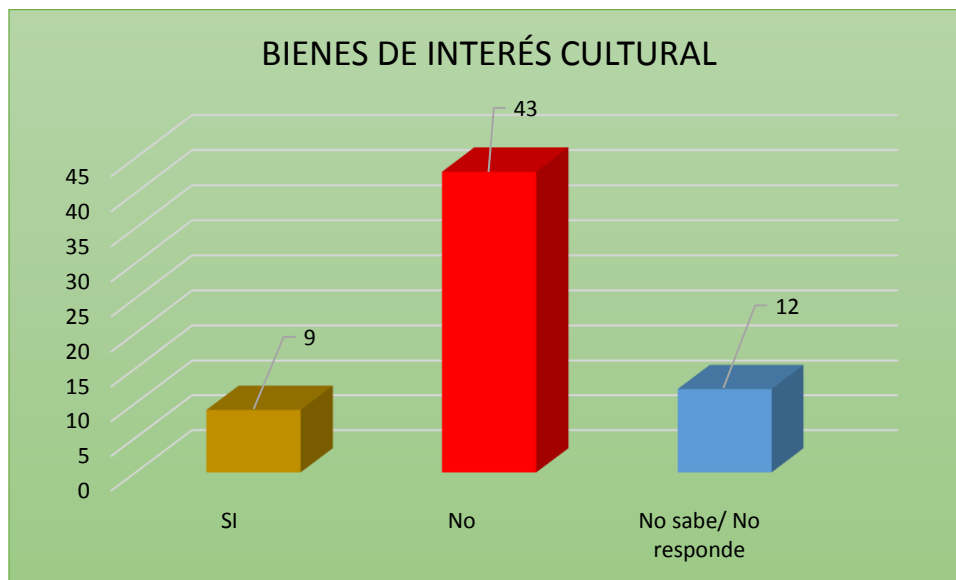
En cuanto a la existencia de bienes de concentración pública, el 48% contestó que si se encuentran bienes de concentración pública representados en restaurantes, sitios de recreación, piscinas para el disfrute del tiempo libre, un 34% contestó que no sabía porque no es de la región y solo estaba de visita y un 17% contestó que no existen son sitios privados que han construido piscinas, zonas verdes, parques y escenarios de diversión para el disfrute familiar.

Tabla 24 Bienes de interés cultural

BIENES INTERÉS CULTURAL	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
SI	9	14
No	43	67
No sabe/ No responde	12	19
TOTAL	64	100%

Fuentes. Resultados de la encuesta

Gráfica 18 Bienes de interés cultural



Fuentes. Resultados de la encuesta

Respecto a los bienes de interés cultural, el 67% de los encuestados contestó que no conoce de esta clase de bienes, mientras que el 14% aseguró que se encuentran muy apartados a la principal vía o carretera central y están representados en la capilla, hospital del municipio de Campoalegre, un 19% no sabe y no contestaron a esa pregunta.

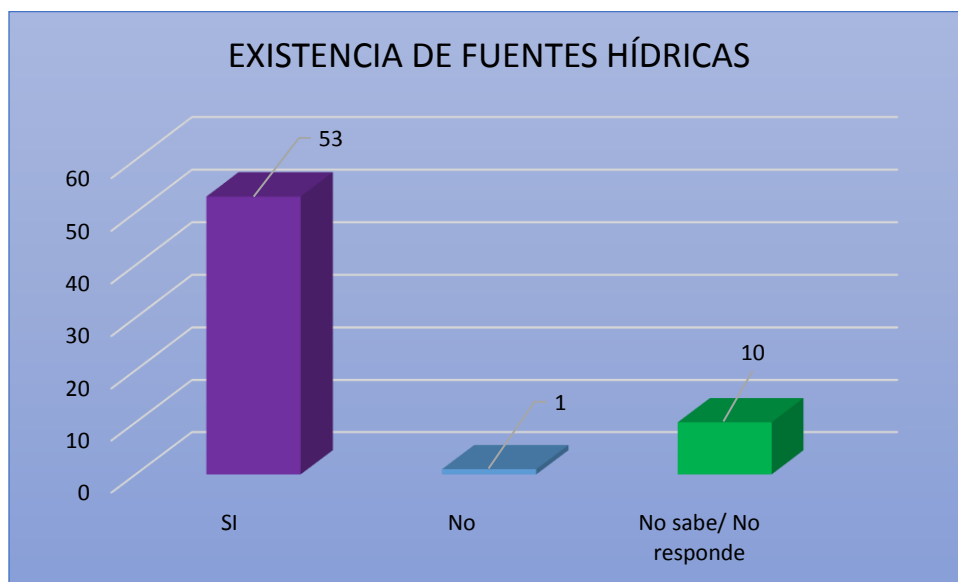
Tabla 25 Existencia de fuentes hídricas

FUENTES HÍDRICAS	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
SI	53	83
No	1	1
No sabe/ No responde	10	16

TOTAL**64****100%**

Fuentes. Resultados de la encuesta

Gráfica 19 Existencia de fuentes hídricas



Fuentes. Resultados de la encuesta

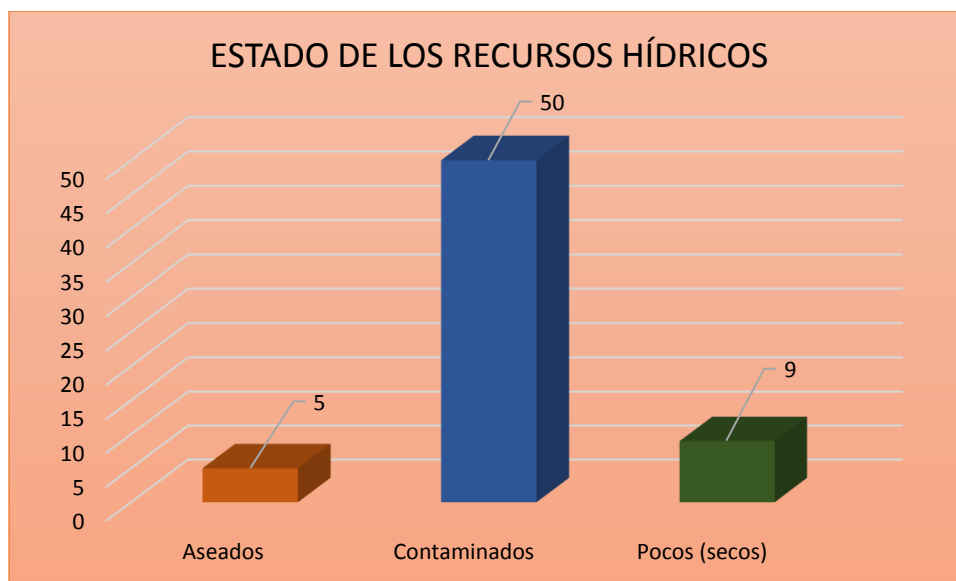
El trayecto en la vía Neiva – Campoalegre tiene riqueza natural, por lo tanto la presencia de ecosistemas con amplia variedad de especies en fauna y flora, pero, no deja de ser preocupante la contaminación hídrica del sector, por lo que existen ríos, quebradas, riachuelos, les han desviado sus cauces para generar aprovechamiento de sus aguas, cuando no son contaminados como sucede con las fuentes hídricas cercanas a Río Frío que recibe contaminación de la piscícola radicada en el sector.

Tabla 26 Estado de los recursos hídricos (Quebradas, lugares y demás)

ESTADO DE FUENTES HÍDRICAS	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
Aseados	5	8
Contaminados	50	78
Pocos (secos)	9	14
TOTAL	64	100%

Fuentes. Resultados de la encuesta

Gráfica 20 Estado de los recursos hídricos (Quebradas, lugares y demás)



Fuentes. Resultados de la encuesta

En el recorrido realizado para la recolección de la información tanto de encuestas como evidencias fotográficas, se constató que la mayor parte de los ríos que se encuentran en la región, tienen un caudal mínimo, debido a que sus aguas son utilizadas para aprovechamiento agrícola sea en la fuente o en sus recorridos, lo que ocasiona un deterioro ambiental en los ecosistemas y

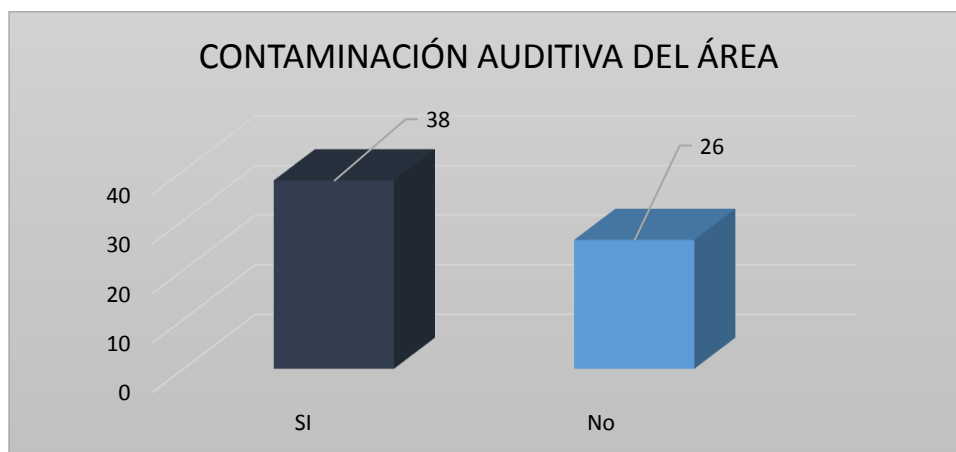
un desplazamiento masivo de aves en 63 especies que asisten en la región entre las que se describen: Garza blanca, chulo de cabeza roja, Águila insectívora de cola blanca, Halcón Garrapatero, periquito común, Martín pescador entre otros. En este contexto se analiza un alto porcentaje de contaminación en fuentes hídricas y demás ecosistemas.(Contraloría municipal de Neiva, 2015)

Tabla 27Contaminación auditiva del área

CONTAMINACIÓN AUDITIVA	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
SI	38	59
No	26	41
TOTAL	64	100%

Fuentes. Resultados de la encuesta

Gráfica 21Contaminación auditiva del área



Fuentes. Resultados de la encuesta

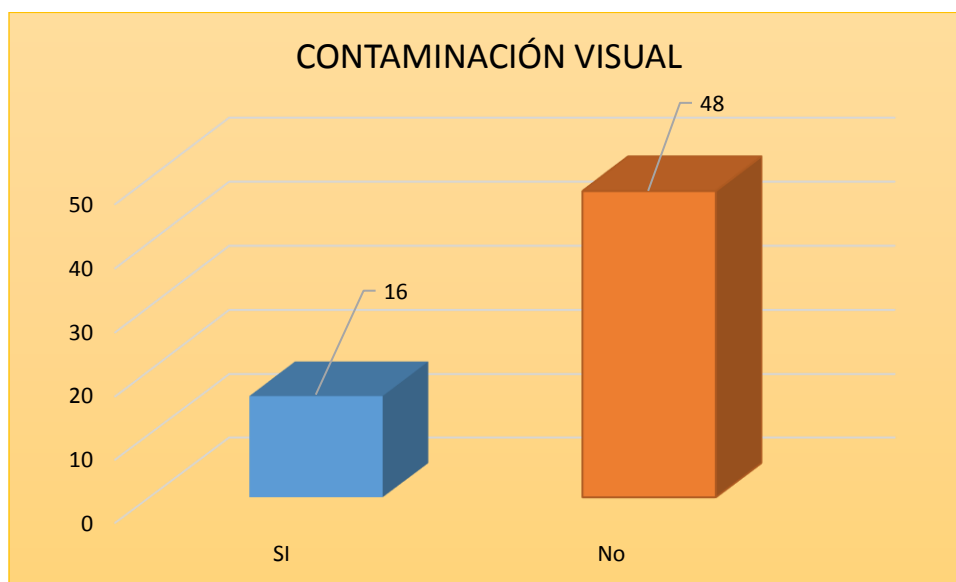
Respecto a la contaminación auditiva, el 59% de los encuestados consideran que si hay contaminación auditiva por el excesivo tráfico vehicular mayor de 10 ejes, los cuales generan ruido en su desplazamiento y hacen uso de las cornetas con decibeles superiores a los admitidos ambientalmente.

Tabla 28Contaminación visual

CONTAMINACIÓN VISUAL	FREC/ABSOLUTA	FREC/RELATIVA
SI	16	25
No	48	75
TOTAL	64	100%

Fuentes. Resultados de la encuesta

Gráfica 22Contaminación visual



Fuentes. Resultados de la encuesta

En cuanto a la contaminación visual, durante el recorrido realizado para la recolección de evidencias, se pudo analizar que es muy poca la instalación de vallas, pasacalles y carteles apostados en los costados de la vía de ahí que el 75% considere poco el nivel de contaminación visual y tan solo un 25% si lo considere contaminante, dado la geografía del terreno y la estrechez de la carretera, teniendo en cuenta que son dos carriles.

11. CONFRONTACIÓN DE LOS OBJETIVOS

Objetivo 1. Definir los factores bióticos y abióticos, las condiciones socioeconómicas y las dinámicas poblacionales susceptibles de impacto en las fases del proyecto de Infraestructura vial, tramo carreteable Neiva – Campoalegre.

Una vez realizado el trabajo de campo se pudo evidenciar el cumplimiento de este objetivo, dado que la construcción de la doble calzada en el tramo Neiva – Campoalegre impacta en diferentes aspectos a los ecosistemas de la región tal como se especifica en la matriz Leopold para cada una de las categorías y subcategorías, aunque ya se encuentran afectadas algunas de las regiones que describen cuerpos de agua como la Medina, Los Medios, El Guadual, Alto Guadual, Albadan, Pedregal, Buenavista, Riverita, Río Frío, Loma larga, de cuyos nacedores se surten acueductos de diferentes poblaciones (Planeación municipal de Neiva , 2012), por la presencia de fábricas e industrias de variedad de sectores, que están contaminando los pocos recursos hídricos que quedan y que además eleva la carga de contaminantes al suelo, agua y aire.

En lo referente a los recursos hídricos subterráneos estos pueden verse afectados por las siguientes causas:

Por contaminación de fuentes superficiales que al estar en conexión hidráulica con aguas subterráneas pueden actuar como medio de transporte de contaminación hacia los acuíferos, por fugas de sustancias tóxicas provenientes de tanques de almacenamiento subterráneo o de sus tuberías de conducción. Por generación de lixiviados provenientes de depósitos de residuos sólidos domésticos e industriales y por usos extensivos de agroquímicos en áreas de cultivo intensivo, ya llegando al municipio de Campoalegre, como sucede con los cultivos de arroz, en donde el uso de plaguicidas es altamente contaminante.

De igual forma se analiza como la mayor demanda del recurso hídrico lo realizan habitantes ubicados sobre la subcuenca del río Frío, el cual cubre un área de 62 kilómetros cuadrados que representan el 16.9% del municipio, para sus necesidades y para uso de los cultivos que en orden descendente son: cacao, pastos manejados, cultivos transitorios, uso doméstico, cultivo permanente y por último el uso pecuario.

El último informe dado por la CAM, muestra un superávit hídrico anual, considerado necesario y con el objeto de plantear una adecuada planificación del recurso y descubrir la verdadera problemática en los meses más secos del año que son junio, julio y agosto.

La subcuenca arenoso representa el 24.3% del municipio y tiene las principales afluentes a las quebradas: Iguá, el Neme, la Honda, La Medina, Ulloa y Guadual y surten los acueductos de las veredas la Ulloa, la Honda y el Guadual. Es una subcuenca muy importante porque sus grandes playas, genera material de arena, gravas explotadas por plantas de concretos instaladas en las zonas de protección ecológica ambiental, sin ningún tipo de control.

En lo que respecta al uso del suelo, se presentan algunos problemas por causa de la agricultura, que además de hacer uso del agua en riego, esta debe planificarse, porque la aplicación de grandes caudales ocasiona una elevación de la capa freática, lo que está elevando

los procesos de capilaridad y conducen a la salinización de los suelos, déficit, por lo que causa daños a los mismos y a las cosechas.

En lo que respecta a factores atmosféricos y de vientos, se pudo evidenciar a través del monitoreo establecido en los dos puntos estratégicos ubicados en el kilómetro 11.1 y 13 en cercanías a tramos de trapichito y Río Frio, que se incrementan los decibeles de 61 a 81, atribuibles a la existencia del poblado “Río Frío”, ubicado en terreno plano y línea recta y aún no presenta señalización vial, encontrándose en riesgo público la población que allí reside así como los transeúntes, quienes utilizan vehículos como motocicletas y bicicletas.

En lo que respecta a los vientos, los estudios atmosféricos describen que de enero a octubre la dirección de los vientos es hacia el sur, con velocidades máximas de 12.9 m/seg, siendo un factor incidente para calificar la calidad del aire, debido al desplazamiento de partículas que vienen procedentes de la industria molinera y de otra clase de empresas como frigorífico, Ceagrodex (Lugar de sacrificio de ganado), piscícolas, hacienda Panorama entre otras que expanden olores ofensivos que causan deficiencia en la calidad del aire y afectan la salud humana.

Objetivo 2. Conocer aspectos de planeación del proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila.

La planeación del proyecto se ha establecido en tres etapas principales que son: preoperativa, operación y de mantenimiento.

Es precisamente en la etapa de preoperación donde se han presentado los principales inconvenientes, teniendo en cuenta que los habitantes del sector no están de acuerdo con que se deforeste gran parte del túnel verde, razón por la cual se han presentado marchas,

movilizaciones desde el sitio de mayor concentración de población hasta la ciudad de Neiva, porque consideran que afecta en amplia parte no solo el inventario forestal sino que también los recursos hídricos y la migración de especies de fauna se verán afectadas porque terminan con los hábitat donde aún se encuentran algunas de estas especies.

Desde el anuncio de construcción de la doble calzada, habitantes, defensores ambientalistas, ecologistas salieron en protestas para obstaculizar la puesta en marcha del proyecto, porque se argumentaba no solo los impactos económicos favorables de la doble calzada, sino también la deforestación de una gran parte de la riqueza paisajística, dado que los árboles debían ser derribados para la construcción causando alto impacto ambiental y afectando los ecosistemas estratégicos demarcados y reconocidos en el tramo tal como se describen a continuación:

Tabla 29 Ecosistemas regionales

ECOSISTEMA ESTRATÉGICO	MUNICIPIO	IMPORTANCIA
La Siberia	Campoalegre, Neiva, Rivera	Estrella fluvial, nacen río Frío, Neiva, Ceibas, Balsillas de consumo humano y riego
Quebrada Rivera	Rivera y Campoalegre	Sirve para riego y consumo además de límite entre los municipios de Rivera y Campoalegre

el valor de uso del suelo y las condiciones que se ven afectadas, los impactos y la manera como se pueden obtener beneficios del proyecto, siempre y cuando se den condiciones de permanencia y sustentabilidad.

Pese a los estudios y resultados de impactos ambientales negativos, se ha planteado la puesta en marcha del proyecto de la doble calzada, porque como bien es sabido, los beneficios económicos para la región están en el crecimiento y el desarrollo regional, aunque pesan otros aspectos como el ambiental que se ve seriamente afectado, debido a la destrucción de una amplia zona de árboles, lo que impactaría con mayor fuerza negativa el clima de la región, descrito además en los estudios pluviométricos que describen que cada vez es más seco con presencia de vientos Alisios que provienen de la Amazonía y que penetran al departamento por la depresión de la Fragua.

Las inversiones descritas entorno al desarrollo del presente proyecto proponen algunas modificaciones en la doble calzada Neiva – Campoalegre, específicamente en lo descrito sobre la zona del túnel verde, para no incurrir en el derribo de altos y frondosos árboles que contribuyen con los procesos de interacción de factores y que sirven de hábitat de diferentes especies de aves, reptiles y demás fauna, pero que están planificadas para la ejecución por la intervención de recursos del presupuesto nacional que abordan fortaleza a la economía tanto del país como de la misma región. En los últimos tres años, el departamento del Huila se ha mantenido como la décimo segunda economía de Colombia (con un aporte cercano del 2% del PIB nacional), principalmente como consecuencia del ritmo de crecimiento.

De igual forma se establecerá mejoramiento a la infraestructura de la parte educativa, lo que implica beneficio escolar para los niños que asisten a los centros educativos de la región, por lo que el mejoramiento se daría no solo en planta física y baterías sanitarias, también se da en las

zonas de acceso a la institución con la construcción de puentes o vías alternas que disminuyan el riesgo de accidentalidad por estar ubicados en un área de alto riesgo, así como se mejoraran proyectos de beneficio comunitario como la construcción o acondicionamiento de sistemas de agua.

Con la construcción del proyecto 4G se mejorará el tipo de ecosistema acuático, lotico a lentico a la altura del municipio de Rivera en el tramo de Arenoso y Río Frio.

12. CONCLUSIONES

En el desarrollo de la presente investigación se parte de entender el estado socio ambiental del tramo descrito para construcción de la doble calzada Neiva – Campoalegre, como un producto socio – ambiental de un grupo humano, cargado de significados, determinado por individuos que la habitan o que transitan por este lugar, y completamente dinámica en la medida en que se convierte en el espacio del recorrido, el intercambio y la construcción del ser que vive en una sociedad; de ahí que cabe preguntarse ¿Cuáles son los criterios sobre los cuales se puede analizar la sostenibilidad en los aspectos socio – ambientales para el proyecto de infraestructura vial, tramo carretable Neiva – Campoalegre, en el departamento del Huila?

Con esta pregunta se está reconociendo las diversas dimensiones que bordean la vida rural y urbana con una carga de significados derivados de la interacción social, y propende por indagar cual podría ser la vía de actuación para lograr una mejora tangible en la calidad de vida de los pobladores, en las circunstancias particulares de un área afectada por el ruido, la contaminación atmosférica, la visual y por supuesto la inseguridad vial por la misma infraestructura que es inadecuada.

De esta manera los resultados arrojados en la aplicación de la matriz Leopold, arrojan impactos negativos considerables en algunas de las subcategorías tanto de factores abióticos como bióticos, descritos de manera independiente y con una evaluación tanto positiva como negativa, con el fin de analizar qué tan incidente fue el factor.

Es así como está planteamiento, se articula con los supuestos bajo los cuales desarrolla el accionar del argot diario de las zonas dentro de las municipalidades, tanto a escala como el mismo impacto previsto dentro de la operación urbanística planteada en la visión de una ciudad

pequeña como Neiva y que se estructura bajo un conjunto de actividades informales de la vida comercial y de los servicios, de los cuales el departamento del Huila será el mayor beneficiado.

Diariamente se abren establecimientos de comercio en las márgenes de las vías, precisamente porque lo reducido del comercio urbano, favorece la oferta de productos y servicios en una vía que por su paisaje y naturaleza llama la atención a quienes por ella transitan y a la vez satisface necesidades de vivienda, alimentación, entre otros servicios, pero no se toma en consideración que es un lugar bastante transitado, puesto que es zona estudiantil, comercial y de turismo uniéndose a este hecho el estar continuo a un centro poblado como lo es la capital arrocera del departamento “Campoalegre” con algunas zonas de amplios plantíos, fauna y de riqueza hidrográfica así como de una característica climática que favorece la naturaleza.

Es preocupante observar como esta parte geográfica está altamente contaminada tanto en recurso hídrico como atmosféricamente, con negocios de tipo comercial y cuyos espacios y vías de acceso se encuentran invadidos por avisos o afiches publicitarios los cuales obstaculizan el tráfico tranquilo precisamente por la estrechez de la zona.

Respecto a la dimensión ambiental, se hace referencia al hecho de mantener una oferta constante de los recursos, gracias al manejo que se le viene dando a los alrededores de los cauces de ríos como Arenoso, Sardinata, Rio Frío. En este sentido y para efectos de la planeación ambiental territorial no existe una señalización adecuada, porque los avisos de protección, conservación y de toda clase de prohibiciones, porque como se pudo observar en las visitas de campo, durante el recorrido se apuestan a sus alrededores fábricas de todo índole, desde ladrilleras, molinos de arroz, restaurantes, piscícolas, haciendas entre otros.

A manera de diagnóstico, en la actualidad el tramo Neiva – Campoalegre funciona como un elemento vinculante comercial, social, económicamente, debido a la ubicación geográfica,

pero también figura como un fragmentado de este paisaje por la deforestación que ha sufrido en el intento por construir espacios de esparcimiento y recreación para los habitantes, sufriendo transformaciones tanto del paisaje como de las laderas del río, lo que demanda acciones de control y recuperación de áreas afectadas, pero ha sido todo lo contrario porque se ha visto sometido a instalación de todo tipo de proyectos sin ningún tipo de consideración en materia ambiental, porque siempre ha primado lo económico a tal punto de establecer macroproyectos como el de la doble calzada, a fin de mejorar las condiciones de accesibilidad y favorecer la dinámica productiva del departamento.

En cuanto a la dimensión social, se puede establecer una interacción entre el tejido social y la construcción de la ciudad, identificando la oferta y la demanda de servicios, específicamente los de educación por la cercanía al campus de la Universidad Surcolombiana, a la granja de práctica de la Universidad Corhuila, a los centros de educación de las veredas cercanas a las Instituciones Educativas del Campestre y la Fundación de Educación Tecnológica.

A continuación se muestra en cifras los datos arrojados en aplicación de la matriz LEOPOLD.

DESCRIPCION		IMPACTOS (+)	IMPACTOS (-)	TOTAL
COMPACTACION	1	5	2	7
EROSION	2	5	6	11
SEDIMENTACION	3	4	4	8
ESTABILIDAD	4	0	1	1
MATERIAL DE CONSTRUCCION (PIEDRAS)	5	10	0.0	10
SUELO	6	6	4	10
GEOMORFOLOGIA Y PAISAJE	7	9	3	12
SUPERFICIAL NATURAL (QUEBRADAS, DRENAJES)	8	3	5	8
SUPERFICIAL ARTIFICIAL (CANALES, REPRESAS)	9	5	5	10
SUBTERRANEAS (ALJIBES, POZOS)	10	3	3	6
CALIDAD DEL AIRE (GASES, PARTICULAS)	11	4	6	10
MICROCLIMA	12	3	3	6
PLANTAS INFERIORES (MUSGOS, ALGAS)	13	4	0	4
HIERBAS Y ARBUSTOS	14	4	3	7
ARBOLES	15	0	5	5
MALEZAS ACUATICAS	16	6	0	6

DESCRIPCION		IMPACTOS (+)	IMPACTOS (-)	TOTAL
PECES	17	0.0	2	2
ANFIBIOS	18	0.0	2	2
REPTILES	19	1	2	3
AVES	20	2	4	6
MAMIFEROS	21	2	3	5
INSECTOS	22	2	4	6
GANADERIA	23	1	5	6
CULTIVOS	24	19	0.0	19
CONSTRUCCIONES (HANGAR, CASETA, BOMBEO)	25	14	1	15
RASTROJOS	26	1	4	5
ZONA DE MANEJO ESPECIAL	27	7	3	10
CONSTRUCCIONES (AULAS,BODEGAS,CANALES)	28	23	2	25
AGROINDUSTRIAL	29	13	0.0	13
PISCICULTURA Y ANADECULTURA	30	3	1	4
ALTERNATIVA DE CULTIVOS (PERENNES)	31	21	0.0	21
ZONA TURISTICA Y RECREATIVA	32	3	0.0	2

DESCRIPCION		IMPACTOS (+)	IMPACTOS (-)	TOTAL
SALUD	33	6	9	15
SEGURIDAD	34	8	3	11
EMPLEO (DIRECTO E INDIRECTO)	35	15	1	16
EDUCACION Y NIVEL TECNICO	36	14	0.0	14
CALIDAD DE LA VIVIENDA	37	5	0.0	5
PATRON CLTURAL	38	7	0.0	7
RED VIAL	39	4	1	5
SERVICIO DE TRANSPORTE	40	6	0.0	6
SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	41	7	0.0	7
SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	42	5	1	6
OFERTA Y DEMANDA DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS	43	9	0.0	9
OFERTA Y DEMANDA DE SERVICIOS E INMUEBLES	44	11	0.0	11
ESTACIONES CLIMATOLOGICAS	45	1	0.0	1
OBRAS DE RIEGO	46	8	1	9
MAQUINARIA Y EQUIPO AGRICOLA	47	14	1	15
EQUIPO DE USO ACADEMICO	48	7	0.0	7
COMUNICACIONES	49	6	0.0	6

DESCRIPCION		IMPACTOS (+)	IMPACTOS (-)	TOTAL
(T.V, RADIO TELEFONO)				
ACTIVIDADES INSTITUCIONALES	50	16	0.0	16
ORGANIZACIONES	51	5	0.0	5
COMUNITARIAS				
INGRESOS POR SERVICIOS	52	8	0.0	8
(AGUA, LUZ)				
IMPUESTO PREDIAL	53	1	1	2

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellan, M. A. (2006). *La evaluación del impacto ambiental de proyectos y actividades agroforestales*. Castilla: Universidad de Castilla La Mancha.
- Alcaldia municipal de Neiva. (2015). *"Documento estrategico: Plan municipal de competitividad"*. Neiva: Surcolombiana.
- Alvarez Castrillón, D. (2013). Componente suelo dentro de los estudios de impacto ambiental para la construcción de carreteras. *Universidad Nacional de Colombia*, 5-62.
- Arango, B. (2010). *Antecedentes de la normatividad ambiental colombiana*. Pereira: Universidad Libre de Pereira.
- Arias Lopez, L. (1991). *La vía tapón del Darién. Entre una mirada técnica y una mirada ambiental*. Medellín : ICNE.
- Bayona, M., Saenz, M., Villegas, N., & Robledo Leon, C. (2014). Los retos para ser más grandes. *Revista Semana. El corazón de Colombia*, 9 - 47.
- Berumen, S. (2006). *Competitividad y desarrollo local en la economía global*. Madrid: ESIC Editorial.
- Canter, L. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Carrillo Ortiz, G. (22 de junio de 2004). repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789.
Obtenido de repositorio.uis.edu.co: repositorio.uis.edu.co
- Carvajal, I. (2013). Diagnóstico y plan de manejo integral microcuenca las Ceibas. *Ingeniería agrícola*, pág. 151.
- Castañeda, E. (2000). Conciencia para un verdadero desarrollo sostenible. *Del Caos y la complejidad*, 78 -82.

- Cerón Q, B., & Mosquera, B. (2004). Estudios para determinación línea base y EIA encauzamiento Río del Oro. En B. Cerón Q, & B. Mosquera, *Proyectos Huila* (pág. 588). Neiva: Surcolombiana.
- Consejo Privado de competitividad. (2012). *Informe Nacional de Competitividad*. Bogotá: Surcolombiana.
- Constitución Política de Colombia. (1991). *Art 79. Derecho a gozar de un ambiente sano* . Bogotá: La Oveja Negra.
- Contraloría General de la República. (2009). *Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente* . Bogotá: Ambiental.
- CONTRALORÍA MUNICIPAL NEIVA. (2012). *Informe de gestión del medio ambiente* . . Neiva: Alcaldía .
- Cusi Bravo, D. (12 de Marzo de 2012). Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pumamarca - Abra San Martín del Distrito de San Sebastian. Piura, Perú.
- Chica Velez, S. (2000). Desarrollo económico y social: un enfoque desde la ciencia, tecnología y cultura. *CCEA* , 65 - 71.
- De Vengoechea, A. (2014). Huila, tierra de oportunidades. *Revista Semana*, 50-54.
- Delgado, M., & Samir Ulloa, C. (2015). *Economía del departamento del Huila: diagnóstico y perspectivas de mediano plazo*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Empresas Públicas de Neiva. (2010). *Recurso hídrico del municipio de Neiva*. Neiva: Surcolombiano.
- Escobar, A. (2015). Cruce de caminos. *Revista Semana*, 14-15.
- Fernández, R. (2013). *La dimensión económica del desarrollo sostenible*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.

- García Pachón, M. d. (2012). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Glasson, J. (2008). Principles and Purposes of Standards and Thresholds in the EIA Process. *Standards and Thresholds For Impact Assessment*, 3-16.
- Gobernación del departamento del Huila. (2005). *Agenda de competitividad*. Neiva: Surcolombiana.
- Gunl Namneti, E. (1990). *Desarrollo y medio ambiente*. Colombia: Presencia.
- Hernandez Michaca, J., Castillo Chaires, I., Sanchez Granados , V., & Tellez Gutierrez, R. (2001). Impacto ambiental de proyectos carreteros. Efectos por la construcción y conservación de superficies de rodamiento: II Pavimentos rígidos. Sanfandila, Queretano, México.
- ICER Huila. (2015). *Informe de coyuntura económica departamental*. Bogotá: Banco de la República.
- Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM. (2002). *Páramos y ecosistemas altos Andinos de Colombia en condición Hotspot & Global Climatic tensor*. Bogotá: IDEAM.
- Instituto Nacional de Vías , INVIAS (Infraestructura Vial 2009).
- International Association For Impact Assessment. (25 de Noviembre de 2015). *Qué es la Evaluación de Impacto Ambiental -EIA-*. Obtenido de <http://www.iaia.org>: http://www.iaia.org/conferences/iaia13/documents/Prelimpro%20Flyer_13.pdf
- INVIAS. (2011). *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura*. Bogotá, D.C: Somos Impresores Ltda.

- Jay, S., Jones, C., Slinn, P., & Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect". . *Science Direct. Environmental Impact Assessment Review*, 287-300.
- Lawrence, D. (2007). *Impact Assessment: Practical Solutions to Recurrent Problems and contemporary challenges*. Washington: Wiley.
- LeCompte, M. (1995). *Diseño de la investigación cualitativa y estándares para la evaluación* . Aljibe.
- Lopez Bedoya, M. (2005). *Estampas del Huila*. Neiva: Surcolombiana.
- López Bedoya, M. (2005). *Estampas del Huila*. Neiva: Surcolombiana.
- Mayer, R. (2008). Critical Loads and Levels Concept for Ecosystems. *Standards and Thresholds for Impact Assessment*, 243-252.
- Mendez Alvarez, C. (2006). *Metodología de la investigación* .Bogota: Limusa.
- Ministerio del medio Ambiente. (2013). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. Bogotá: Presidencia de la República.
- Ministerio del medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Bogotá 2005).
- Moreno Guzmán , M. (Diciembre de 2004). Estudio de Impacto socio ambiental de la Construcción de la carretera Abapó - Camirí en el chaco Boliviano. Santa Cruz, Bolivia.
- Pardo, M. (2004). *La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI*. Caracas: Omagraf.
- Pérez, F. (2013). *Crecimiento y competitividad: los retos de la recuperación*. Bilbao: Comgrafic.
- Procuraduría regional para el medio ambiente. (2012). *Recurso hídrico del municipio de Neiva*. Neiva: Alcaldía del municipio de Neiva.
- República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Bogotá: La Oveja Negra.
- Revista Semana. (2015). Regiones para la conectividad. *Revista Semana*, 9.

- Rodríguez, R. (2010). *Territorio. Ordenar para competir*. La Coruña, España: Netbiblo.
- Semana. (2015). *La Revolución de la Infraestructura*. Bogotá: Semana.
- Senecal, P., Goldsmith, B., & Conover, S. (1999). *Principios de la mejor práctica para la evaluación de impacto ambiental*. Reino Unido: Instituto de Evaluación Ambiental del Reino Unido.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1994). *Grounded theory methodology*. . Lincoln.
- Uribe Pérez, J., & Urrego Giraldo, L. (2009). Gestión ambiental de los ecosistemas. *Gestión y ambiente*, 57 - 71.
- Vásquez Barquero, A. (2013). *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Barcelona: Antoni Bosch editor.
- Vega Sanabria, G. (Febrero de 2002). cdim.esap.edu.co/bancomedios/documentos%20PDF/la%importancia%20. Obtenido de cdim.esap.edu.co: cdim.esap.edu.co
- Velasco, J. R. (2006). *Fundamentos de la responsabilidad social corporativa y su aplicación ambiental*. Madrid: Dykinson.
- Velásquez, C. J. (2012). *Ciudad y desarrollo sostenible*. Bogotá: ECOE Ediciones.

El proyecto no se encuentra auspiciado por ninguna institución por lo tanto no genera gastos institucionales, tampoco se contempla el pago de honorarios y/o salarios a terceros por cuanto la investigación se encuentra elaborada en su totalidad por la autora del proyecto, con directa supervisión de los tutores para llevarlo a cabo con éxito, sin embargo, su intervención tampoco genera pagos. Por lo tanto, la autora de esta propuesta ha estimado aquellos costos básicos fundamentales, a saber:

ÍTEMS O RUBROS	VALOR EN \$
Recursos bibliográficos y consecución de materiales	300.000
Recursos informáticos	500.000
Material fotográfico y papelería	200.000
Viajes	500.000
Otros*	300.000
TOTAL	1.800.000

Dentro del rubro denominado otros o imprevistos se encuentran contemplados aquellos que no ameritan una discriminación diferente y/o que pueden presentarse a lo largo de esta investigación.

Recursos Humanos

En primera instancia estos recursos están constituidos por el asesor designado por la facultad y por la autora de esta propuesta de investigación.

Recursos Físicos

Esta propuesta contempla la utilización de diferentes recursos físicos como equipos, transporte, materiales y espacios necesarios para llevar a cabo la investigación.

Anexo BCronograma

Teniendo en cuenta los plazos señalados por la facultad y la planeación realizada para desarrollar este proyecto, se ha establecido el siguiente cronograma.

ACTIVIDADES	PERIODOS DE TIEMPO (MESES)					
	1	2	3	4	5	6
1. Diseño y aprobación de la propuesta	X					
2. Análisis y sistematización de la información		X				
3. Investigación y desarrollo del Proyecto		X	X	X		
4. Redacción y ajustes			X	X	X	
5. Presentación final de los resultados					X	X
6. Sustentación						X

Anexo C Formato de encuesta

UNIVERSIDAD DE MANIZALES

**ENCUESTA DIRIGIDA A POBLADORES DE LA REGIÓN EN EL TRAMO NEIVA –
CAMPOALEGRE**

Objetivo:

1. ASPECTOS GENERALES

1. Es usted:
 - a. Estudiante___
 - b. Visitante ___
 - c. trabajador___
 - d. Propietario local___
 - e. Vendedor ambulante___
 - f. otro___
2. ¿Frecuenta esta zona?
 - a. si___
 - b. No___
3. Si la respuesta es afirmativa, ¿Por qué lo hace?
 - a. es lugar de residencia___
 - b. Por trabajo___
 - c. Turismo y recreación___

2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES

4. ¿Está de acuerdo con la doble calzada Neiva Campoalegre?
 - a. si___
 - b. No___
5. ¿Considera que hay lugares que se afectarían y dañarían los ecosistemas?
 - a. si___
 - b. No___
6. Como califica esta zona para crecimiento y desarrollo del departamento?
 - a. Favorable___
 - b. Desfavorable___
7. ¿Cómo propietario de los establecimientos comerciales en la zona recibe algún beneficio?
 - a. si___
 - b. No___
- 8 ¿Qué tipo de negocios predominan?
 1. Comerciales___
 2. De servicios___
 3. Industrial___
1. ¿Cuáles son los más característicos de la zona?
 1. Hospedaje___
 2. parqueadero___
 3. bares y restaurantes___
1. ¿Existen ecosistemas en el área fácilmente identificables?
 - a. si___
 - b. No___
11. ¿Las vías son amplias y suficientes?
 - a. si___
 - b. No___
12. ¿Se siente afectado por la inseguridad de las vías?
 - a. Si___
 - b. No___
13. Los paisajes y arborización son atractivos para la zona?:

- a. Si ____ b. No ____ Porqué ____
14. La señalización vial es
a. suficiente ____ b. insuficiente ____ c. Desmejorada
15. ¿En la zona existen bienes de concentración pública?
a. si ____ b. No ____ cuáles?
a. Ríos ____ b. Parques ____ c. Zonas diversión ____ Restaurantes ____
16. ¿En la zona existen bienes de interés cultural?
a. si ____ b. No ____ Cuáles?
a. capillas ____ b. monumentos ____ c. Escenarios paisajísticos ____
17. ¿En el tramo se divisan fuentes hídricas?
a. si ____ b. No ____ cuáles?
18. ¿Cómo son los ríos, Quebradas, lugares y demás?
a. aseados ____ b. Contaminados ____ c. Pocos ____
19. ¿Se presenta contaminación auditiva en el área?
a. si ____ b. No ____
20. ¿Considera que existe contaminación visual?
a. si ____ b. No ____

Gracias por su colaboración

INFORMACION DEL TRABAJO REALIZADO/DIA				INFORMACION DEL TRABAJO REALIZADO/DIA					
AÑO: 2016				AÑO: 2016					
MES :MARZO				MES :MARZO					
ITEM	CUADRILLA NUMERO	ESPECIE DEL ÁRBOL	OBSERVACION	ITEM	CUADRILLA NUMERO	SUBESTACION	ORDEN DE TRABAJO O SITEC	ESPECIE DEL ÁRBOL	OBSERVACION
1	CUADRILLA 1	GUADUA		4	1	CAMPOALEGRE	702977	CASPAYENJO	
2		MATARRATON		5	2	CAMPOALEGRE	702977	GUASIMO	
3		GUASIMO		6	3	CAMPOALEGRE	702977	IGUA	
4		GUASIMO	APOYOS SIN MARCAR	7	4	CAMPOALEGRE	702977	IGUA	
5		MATARRATON	APOYOS SIN MARCAR	8	5	CAMPOALEGRE	702977	IGUA	
6		PAYANDE	APOYOS SIN MARCAR	9	6	CAMPOALEGRE	702977	IGUA	
7		MATARRATON	APOYOS SIN MARCAR	10	7	CAMPOALEGRE	702977	IGUA	
8		MATARRATON	APOYOS SIN MARCAR	11	8	CAMPOALEGRE	702977	IGUA	
9		MATARRATON	APOYOS SIN MARCAR	12	9	CAMPOALEGRE	702977	CAUCHO	
10		DINDE	APOYOS SIN MARCAR	13	10	CAMPOALEGRE	702977	CARACOLI	
11		DINDE	APOYOS SIN MARCAR	14	11	CAMPOALEGRE	702977	CAUCHO	
12		GUASIMO	APOYOS SIN MARCAR	15	12	CAMPOALEGRE	702977	CARACOLI	
13		GUASIMO	APOYOS SIN MARCAR	16					
14		CARACOLI	APOYOS SIN MARCAR	17	1	CAMPOALEGRE	702978	DINDE	
15		YARUMO	APOYOS SIN MARCAR	18	2	CAMPOALEGRE	702978	GUASIMO	
16		GUASIMO		19	3	CAMPOALEGRE	702978	GUASIMO	
17		GUASIMO		20	4	CAMPOALEGRE	702978	IGUA	
18		BARASON		21	5	CAMPOALEGRE	702978	IGUA	PODA CON GRUA
19		IGUA		22	6	CAMPOALEGRE	702978	IGUA	
20		GUASIMO		23	7	CAMPOALEGRE	702978	IGUA	
			24	8	CAMPOALEGRE	702978	IGUA	PODA CON GRUA	
1	CUADRILLA 2	BILIBIL		25	9	CAMPOALEGRE	702978	IGUA	
2		GUASIMO		26	10	CAMPOALEGRE	702978	LAUREL	
3		MATARRATON		27	11	CAMPOALEGRE	702978	CARACOLI	NO SE ALCANZO A PODAR
4		MATARRATON		28					
5		GUASIMO		29	1	CAMPOALEGRE	702979	PAYANDE	
6		GUASIMO		30	2	CAMPOALEGRE	702979	COBRE	
7		GUASIMO		31	3	CAMPOALEGRE	702979	SAMAN	
8		GUASIMO		32	4	CAMPOALEGRE	702979	SAMAN	
9		GUASIMO		33	5	CAMPOALEGRE	702979	IGUA	
10		CARBONERO		34	6	CAMPOALEGRE	702979	IGUA	
11		GUASIMO		35	7	CAMPOALEGRE	702979	IGUA	
12		GUASIMO		36	8	CAMPOALEGRE	702979	IGUA	
13		GUASIMO		37	9	CAMPOALEGRE	702979	CHICHATO	
14		GUASIMO		38	10	CAMPOALEGRE	702979	CHICHATO	

INFORMACION DEL TRABAJO REALIZADO/DIA						INFORMACION DEL TRABAJO REALIZADO/DIA		
AÑO: 2016						AÑO: 2016		
MES :ABRIL						MES :ABRIL		
ITEM	CUADRILLA NUMERO	LOCALIZACION	DIRECCION	PUNTO GPS	OBSERVACION	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
3						Balso	<i>Cochroma sp</i>	Bombacaceae
4	1	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1001		Carbón	<i>Albizia carbonaria Britton</i>	Mimosaceae
5	2	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1002		Payande	<i>Pithecolobium dulce</i>	Mimosaceae
6	3	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1003		Guayabilla	<i>Psidium sp</i>	Myrtaceae
7	4	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1004		Zumumbo	<i>Tretha micrantha</i>	Ulmaceae
8	5	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1005		Chilco	<i>Baccharis sp</i>	Compositae
9	6	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1006	SE UTILIZA GRUA	Laurel	<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae
10	7	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1007		Arayán	<i>Myrcia aspeyanensis Hieron</i>	Myrtaceae
11	8	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1008	APOYO SIN MARCAR	Sangreajo	<i>Croton sp</i>	Euphorbiaceae
12	9	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1009	APOYO SIN MARCAR	Chaparro	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae
13	10	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1010		Peralejo	<i>Byrsonima sp</i>	Malpighiaceae
14	11	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1011	SE UTILIZA GRUA	Yarumo	<i>Cecropia sp</i>	Moraceae
15	12	CAMPOALEGRE	VDA EL VISO	C1012	SE UTILIZA GRUA	Guacimo	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	Sterculiaceae
16						Dinde	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae
17	1	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2001		Varasanta	<i>Triplaris americana L.</i>	Polignaceae
18	2	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2002		Cucubo	<i>Solanum sp</i>	Solanaceae
19	3	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2003		Pitahaya comun	<i>Acanthocereus sp</i>	Cactaceae
20	4	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2004		Cardón	<i>Lomatium cereum griseb</i>	Cactaceae
21	5	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2005		Tuna	<i>Opuntia sp</i>	Cactaceae
22	6	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2006		Pela	<i>Acacia farnesiana Willd</i>	Mimosaceae
23	7	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2007		Cruceto	<i>Randia sp</i>	Rubiaceae
24	8	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2008				
25	9	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2009				
26	10	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2010				
27	11	CAMPOALEGRE	VDA LLANO NORTE	C2011				

Fuente: Inventario Forestal Electro Huila – Informe gestión Contraloría municipal, 2015

Anexo EPruebas de Agua en producción piscícola

	AGUALMSU S.A.S Nº. 813.001.240-5 Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Suelos	REPORTE DE RESULTADO DE AGUAS		Página 1 de 1		
		Codigo: FQMB-02F01	Version: 02	Vigente desde: 2015-02-18 Fecha de impresión: 2016-06-03		
REPORTE DE RESULTADOS DE LABORATORIO N. R0452-15						
PARCIAL		FINAL		X		
DATOS DEL CLIENTE			LABORATORIO DE ANALISIS			
NOMBRE DE EMPRESA	ASOJUNCAL		NOMBRE LABORATORIO	AGUALMSU SAS		
CONTACTO	SAMR CAICEDO LEVA		CONTACTO	VIVIANA CASTILLO		
DIRECCION	KILOMETRO 13 VIA NEIVA - YAGUARA		DIRECCION	CALLE 13 # 6 -10		
TELEFONO	8714159		E-MAIL	agualmsulda@yahoo.es		
CIUDAD	PALERMO - HUILA		CIUDAD	NEIVA - HUILA		
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA						
RADICADO DE LA MUESTRA	B1289 - B1290		PRODUCTO/MATRIZ:	AGUA CRUDA		
MUESTRA TOMADA POR:	SAMR CAICEDO LEVA		SITIO DE TOMA:	RECEPCION		
PLAN DE MUESTREO:	N.A		PUNTO DE TOMA:	AGUA QUE INGRESA A LA PISCICOLA		
PROCEDIMIENTO N.	N.A		CANTIDAD DE MUESTRA:	4,5 LITROS		
TIPO DE MUESTREO:	PUNTUAL		LOTE:	N.A		
FECHA DE TOMA:	2016-04-21		VENCIMIENTO DE LA MUESTRA:	N.A		
FECHA DE RECEPCION:	2016-04-21		FECHA DE EMISION DE REPORTE:	2016-05-03		
PARAMETROS	MÉTODO DE ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	VALORES ACEPTABLES SEGUN RESOLUCIÓN 0631 DE 2016 ART 12	INTERPRETACION	FECHA DE ANALISIS
FISICOQUIMICOS (MUESTRA N° B1289)						
Caudal	-	40	L / s	N.E	N.E	2016-04-21
Sólidos suspendidos totales	SM 2540 D	64	mg / L	50	NO CUMPLE	2016-04-25
DQO	SM 5220 D	15	mg / L	200	CUMPLE	2016-04-25
DBO5	SM 5210 B	9,55	mg / L	100	CUMPLE	2016-04-25
Grasas y aceites	SM 5520 D	3,6	mg / L	10	CUMPLE	2016-04-25
pH	SM 4500 H+ B	6,78	Unidades de pH	6,0 - 9,0	CUMPLE	2016-04-21
Temperatura	SM 2550	19,1	°C	N.E	N.E	2016-04-21
MICROBIOLÓGICOS (MUESTRA N° B1290)						
Coliformes totales	SM 9222 B	350	NMP / 100 mL	N.E	N.E	2016-04-21
Escherichia coli	SM 9222 D	31	NMP / 100 mL	N.E	N.E	2016-04-21
Rango de Temperatura ambiente durante los ensayos: 30,0 - 31,6 °C			Rango de Humedad Relativa durante los ensayos: 44 - 49%			
Abreviaturas:		N.A. = No aplica		N.E. = No establecido		(*) Reporte menor al límite de detección del método
Observaciones:						
Hora de toma: 08:15 a.m						
Los resultados corresponden a muestras puestas en el Laboratorio						
ANÁLISIS REALIZADO POR:		ANÁLISIS REALIZADO POR:		ANÁLISIS REVISADOS POR:		
<i>Vanessa Sánchez Gómez</i> Ingeniera Química Reg. Profesional No. 16943		<i>Yohana Velanda Martínez</i> MICROBIOLOGÍA 500 24-1511		<i>Viviana Castillo</i>		
VANESSA SANCHEZ G - ANALISTA FISICOQUIMICO		YOHANA VELANDA - ANALISTA MICROBIOLOGIA		VIVIANA CASTILLO - COORDINADOR DE CALIDAD		
NOTA: Este documento y su contenido es propiedad intelectual de AGUALMSU S.A.S. No divulgar, usar o reproducir sin autorización escrita de AGUALMSU S.A.S. ESTE RESULTADO ES VALIDO ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE PARA LA (S) MUESTRA (S) ANALIZADA (S) FIN DEL REPORTE DE ENSAYO						

Anexo F Listado de especies de Avifauna

<p>Familias = 26 Especies = 63 Especies migratorias = 4</p> <p>1. FAMILIA ARDEIDAE 1- Casmerodius albus = Garza Blanca 2- Butorides atriatius = Garza Estriada gris 3- Bubulcus ibis = Garza Bueyera</p> <p>2. FAMILIA CATHARTIDAE 1- Cathartes aura = Guala, chulo de cabeza roja 2- Coragyps atratus = Gallinazo común</p> <p>3. FAMILIA ACCIPITRIDAE 1- Elanus caeruleus = Aguila insectívora de cola blanca 2- Buteo magnirostris = Gavilán pollero 3- Accipiter sp = Gavilán</p> <p>4. FAMILIA FALCONIDAE 1- Milvago chimnachima = Halcón garrapatero 2- Falco sp = Halcón</p> <p>5. FAMILIA PHASIANIDAE 1- Colinus cristatus = Perdiz común</p> <p>6. FAMILIA SCOLOPACIDAE 1- Actitis macularia = Guardapuentes, andarrios</p> <p>7. FAMILIA COLUMBIDAE 1- Columbina talpacoti = Tortolita, abuelita 2- Zenaida auriculata = Torcaza arrocera</p> <p>8. FAMILIA PSITACIDAE 1- Forpus conspicillatus = Periquito común 2- Brotogeris jugularis = Perico de garganta naranja</p> <p>9. FAMILIA CUCULIDAE 1- Coccyzus americanus = Cuco migratorio 2- Tapera naevia = Trespies 3- Crotophaga ani = Chamon, garrapatero negro 4- Crotophaga majors = Chamon, garrapatero negro grande</p> <p>10. FAMILIA TROCHILIDAE 1- Chalybura buffonii = Colibri</p> <p>11. FAMILIA ALCEDINIDAE 1- Chloroceryle americana = Martín pescador pequeño 2- Chloroceryle amazona = Martín pescador grande</p>	<p>12. FAMILIA GALBULIDAE 1- Galbula ruficauda = Jacamar</p> <p>13. FAMILIA PICIDAE 1- Melanerpes rubricapillus = Carpintero gris 2- Chysotilus punctigula = Carpintero buchipecoso</p> <p>14. FAMILIA FORMICARIIDAE 1- Thamnophilus doliatus = Horniguero sarabiado 2- Formicivora grisea = Horniguero gris</p> <p>15. FAMILIA TYRANNIDAE 1- Elaenia sp = Atrapamoscas 2- Todirostrum cinereum = Atrapamoscas de pico plancho 3- Tyrannus melancholicus = Ciniñ 4- Myiozetete cayanensis = Pitojuis 5- Pintagus sulphuratus = Pitojuis o Diostede 6- Myiodynastes maculatus = Diostede pálido 7- Phyrocephalus rubinus = Titinbi, sangre toro 8- Fluvicola pica = Tirano de agua 9- Tyrannus savana = Tijereto 10- Machetornis rixosus = Siniñ savanero</p> <p>16. FAMILIA HIRUNDINIDAE 1- Phaeoprogne tapera = Golondrina 2- Stelgidopteryx ruficulis = Golondrina</p> <p>17. FAMILIA TROGLODYTIDAE 1- Campylorhynchus griseus = Bizcochito o pachocola 2- Thryothorus leucotis = Ruiseñor 3- Troglodytes aedon = Cucarachero común, Ruiseñor</p> <p>18. FAMILIA MIMIDAE 1- Mimus gilvus = Sinsonte</p> <p>19. FAMILIA TURDIDAE 1- Turdus ignobilis = Mirda chilcagua</p> <p>20. FAMILIA SYLVIIDAE 1- Polioptila plumbea = Silvide gris</p> <p>21. FAMILIA ICTERIDAE 1- Molothrus bonaerensis = Chamon agrónomo 2- Icterus sp = Toche o chuqui o turpial</p> <p>22. FAMILIA PARULIDAE 1- Dendroica petechia = Reinita amarilla 2- Basileuterus rufiffons = Reinita cabeciroja</p> <p>23. FAMILIA COEREBIDAE 1- Coereba flaveola = Mielero común 2- Chlorophanes spiza = Mielero verde</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente. Informe de Gestión Contraloría municipal de Neiva

Anexo GGlosario

Diversos son los términos que bordean el desarrollo en la investigación del análisis de sostenibilidad socio – económica en el tramo vial Neiva - Campoalegre, teniendo como base la importancia de los recursos naturales en la vida de los hombres, por esta razón y pese a ser uno de los elementos con alto valor, las personas se vuelven inconscientes en el desarrollo de la actividad diaria.

Abiótico. Hace referencia a las partes no vivas de un ambiente. Ejemplo: rocas, aire, arena. (Carriazo, 2003)

Aerobio. Procesos de degradación de la materia orgánica en el que las bacterias requieren de la presencia de oxígeno.

Agua. Es una sustancia física con la que todas las personas están familiarizadas. El elemento químico es H₂O y es considerado de vital importancia en la vida de los hombres.

Agua superficial. Son aquellas que provienen de las precipitaciones, no se infiltra ni regresa a la atmósfera por evaporación o es también la que proviene de manantiales o nacimientos que se originan de las aguas subterráneas.

Agua subterránea. Constituyen las aguas situadas por debajo de la superficie del suelo en los espacios porosos del suelo y en las fracturas de las formaciones rocosas. Una unidad de roca o un depósito no consolidado se denomina acuífero. (Rizo, 2011)

Anaerobio. Proceso de degradación que se realiza en condiciones de baja presencia de oxígeno o ausencia total.

Acuíferos. Se dice de aquellos depósitos en los que se encuentra agua.

Atmosférico. Representa toda actividad relacionada con la atmósfera y medio ambiente: presión, tiempo, entre otros aspectos.

Biodegradable. Sustancia susceptible de sufrir procesos de descomposición y mineralización que permitan la recuperación de sus componentes para el ciclo biológico. (Ministerio del medio Ambiente, 2013)

Biótico. Describen aspectos o factores de los organismos que tienen vida. Pueden referirse a la flora y fauna de un lugar y sus interacciones. (López Gómez, Arriolla Padilla, & Pérez Miranda, 2015)

Calidad ambiental. Conjunto de cualidades y propiedades del ambiente que permite a los seres vivos obtener las condiciones más favorables para su existencia.

Ciudad. “La concepción de ciudad aquí desarrollada va Más allá de un simple espacio físico, del complejo de estructuras materiales que caracterizan este lugar, la ciudad es aquel espacio en el que han emergido nuevas formas de relación social, que se apartan de aquel concepto de comunidad como un todo, donde las acciones sociales respondían al sentimiento subjetivo, caracterizado por un orden afectivo o tradicional que guiaba a todos y cada uno de sus miembros. Esta concepción de ciudad está un poco más cerca de aquello que Weber, en *Economía y Sociedad*, define como sociedad; es decir, de las relaciones sociales basadas en la compensación de intereses o en la unión de estos debido a la similitud de motivaciones entre los individuos o agentes”.(Weber, 1964)

Cuenca Hidrográfica. Espacio geográfico que alimenta un curso de agua y que es drenado por éste. (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM, 2002).

Cultivo multiestrata. Forma de cultivo en la que el suelo se encuentra permanentemente protegido de la acción de las lluvias y los rayos solares, por el follaje de los árboles. Se utiliza en

las zonas de los bosques húmedos tropicales mezclando planta de diferentes alturas y ciclos productivos.

Ecosistemas estratégicos. Son aquellas áreas que proveen bienes y servicios ambientales esenciales para la actividad humana, como son: aire, agua, materias primas, fuentes de energía, equilibrios ecológicos, prevención de riesgos, conservación de biodiversidad, y producción de germoplasma con fines medicinales. (Vasquez, Lavín, Cerda Urrutia, & Orrego Suaza, 2007)

Efluente. Corriente que drena un área determinada y que tributa sus aguas a una corriente principal. (Contraloría General de la República, 2009).

Espacio público. “El conjunto de inmuebles públicos y elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes” (Centro de Estudios Ambientales CEAM Ltda., 1991)

Eutrofización. Si se habla de Eutrofización, se analiza en este término una serie de elementos que como se dijo pareciera que fuera benéfico para las especies vivas del lugar, porque contribuyen con el crecimiento, desafortunadamente el análisis se debe hacer hacia las especies y microorganismos que allí crecen que con el tiempo mueren y empiezan el proceso de putrefacción, ocasionando impacto negativo, debido a la terminación del oxígeno. (Quintero, 2015)

Hábitat. Parte de un ambiente en donde vive una determinada especie, por presentarse las condiciones por ella requeridas. (Informe de gestión ambiental, 2012)

Recursos naturales. Son aquellos compuestos por los bienes precedentes de la naturaleza no transformada por el hombre entre los que se incluyen: aire, agua, paisaje, vida

silvestre, plantas, minerales en cuanto son capaces de satisfacer las necesidades humanas. (Rizo, 2015 versión actualizada).

Geomorfología. Es una rama de la geografía física y de la geología que tiene como objeto el estudio de las formas de la superficie terrestre. (Agueda , Anguita, & López Ruiz , 2003)

Giga tonelada. Unidad de medida equivalente a mil millones de tonelada.

Suelo. Es la capa superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las actividades de los seres vivos que se asientan sobre ella. (Rizo, 2015 versión actualizada).

Paisaje. Son recursos escénicos que forman parte de los bienes que la naturaleza proporciona al hombre, los cuales deben ser considerados como medios que la naturaleza dota para la satisfacción de las necesidades principalmente de tipo espiritual. (Rizo, 2015 versión actualizada).

Predios. Constituyen la porción de tierra que adquiere o se le titula a una persona para su uso o ejercicio de una actividad cualquiera.

Potencial biótico. Capacidad de los organismos para reproducirse en un ambiente de condiciones óptimas. (Caro Caro, Torres Mora, & Barajas Barbosa , 2014)

Población faunística. Constituye el conjunto de especies de la fauna natural.

Socio económico. Aspectos relacionados con la actividad social y económica de los seres humanos o de las regiones como territorios en expansión.

TW. Unidad de energía eléctrica correspondiente a 10^{12} vatios, (un billón de vatios).

Territorio. Según el el diccionario de la lengua española es el área definida incluyendo tierras y aguas y que a menudo considerada posesión de una o ciertas personas, instituciones. (Rossi, 1982)

Uso del suelo. Se define como la posibilidad que tiene un área de ser aprovechada en forma productiva, considerando como una limitación ecológica, económica, social y políticas.(Vasquez Lavín , 2007)