UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

"EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA SAN FRANCISCO DE CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022"

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por:

Br. Delvis José Pérez Barcia

Br. Álvaro José Miranda Flores

Tutor:

MSc**.** Ing. José Ángel Baltodano Maldonado

Managua, octubre del 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

"EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA SAN FRANCISCO DE CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022"

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por:

Br. Delvis José Pérez Barcia

Br. Álvaro José Miranda Flores

Tutor:

MSc**.** Ing. José Ángel Baltodano Maldonado

Managua, octubre del 2022

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico mi trabajo a **Dios,** es el que me permite la vida de cada día, salud, perseverancia y fortaleza para superar todos los obstáculos más difíciles que se me han presentado en la vida y los que faltan por concretar, y de la mano de el poder lograr todos mis metas en la vida.

A mis padres. Yadira Flores Velásquez y Álvaro Javier Miranda Amador; por todo el amor y apoyo incondicional que me han brindado, son los responsables de que luche cada día de mi vida para ser una persona de bien y buscar siempre el camino de dios, cumpliéndoles la promesa de que algún día sería un profesional. gracias a sus valores inculcado durante mi transcurso de vida me ha ayudado crecer como persona y como profesional.

A mis hermanos. Hanna y Elian Miranda Flores; ya que soy el responsable de dar el ejemplo y que siempre vallan por el buen camino.

A mis maestros. Por su tiempo, dedicación y apoyo que me han brindado, así como la sabiduría que me transmitieron durante todo el desarrollo de mi formación profesional.

Br. Alvaro Jose Miranda Flores

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a **Dios**, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre. María Auxiliadora Jirón Barcia por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar en todo momento gracias a ella por sus oraciones, consejos y palabras de aliento que hicieron de mí una mejor persona.

A mis hermanos. Erick, Greyling, Frankling, Youribeth y Johnny gracias por estar conmigo en todo momento y apoyarme siempre. Los quiero mucho.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos que estuvieron conmigo siempre;

por extender su mano y por el cariño brindado, de verdad mil gracias.

Br. Delvis José Perez Barcia

AGRADECIMIENTO

A nuestro Señor Jesucristo por permitirnos culminar nuestra monografía y por ayudarnos a encontrar personas increíbles durante la realización de esta.

A nuestro tutor, MSC. Ing. José Ángel Baltodano por ser una pieza clave y fundamental en el desarrollo y realización de la monografía, su tutoría constante fue primordial para obtener los resultados que todos esperábamos.

A todos nuestros docentes del Programa Institucional UNI – Juigalpa. De todos, hemos aprendido importantes conocimientos y lecciones que nos acompañarán por el resto de nuestras vidas. Muchas gracias, fue un honor para nosotros.

A todas las personas que no mencionamos, pero que fueron clave en distintos momentos y situaciones. Muchas gracias a todos, su ayuda y apoyo quedará siempre como un grato recuerdo en nosotros.

Finalmente, y muy importante. A nuestros Padres, por animarnos y exhortarnos siempre a salir adelante. Todo esto, es fruto de cada uno de sus esfuerzos y sacrificios. Dios los bendiga siempre.

Álvaro José Miranda Flores - Delvis José Pérez Barcia

ÍNDICE

I. Generalidades 1
1.1. Introducción 1
1.2. Antecedentes 2
1.3. Justificación 4
1.4. Objetivos del tema 5
1.4.1. Objetivo general 5
1.4.2. Objetivos específicos 5
II. Descripción del sitio 6
2.1. Macro localización 6
2.2. Micro localización 7
2.3. Reseña histórica 8
2.3.1. Municipio de Comalapa 8
2.3.2. Municipio de San Francisco de Cuapa 9
III. Marco teórico 11
IV. Diseño metodológico 24
4.1. Metodología de estructuración 24
4.2. Línea base del proyecto 24
4.3. Matrices de impacto y su significancia 25
4.4. Calificación y valoración de impactos 25
4.5. Valoración de impactos por su magnitud e importancia 26
V. Análisis y presentación de resultados 30
5.1. Selección de la metodología 30
5.2. Línea base del proyecto 32
5.2.1. Área de influencia del proyecto 32

5.2.1.1. Área de Influencia Directa (AID).....32
5.2.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII).....33
5.2.2. Caracterización del medio físico 34
5.2.2.1. Aire.....34
5.2.2.2. Agua.....34
5.2.2.3. Suelo.....36
5.2.2.4. Amenaza sísmica.....36
5.2.2.4. Clima.....36
5.2.2.5. Temperatura 37
5.2.2.6. Geología y geomorfología.....37
5.2.3. Caracterización del medio biótico 38
5.2.3.1. Flora.....38
5.2.3.2. Fauna.....38
5.2.4. Caracterización del medio socioeconómico 39
5.2.4.1. Educación 39
5.2.4.2. Salud.....39
5.2.4.3. Telecomunicaciones 40
5.2.4.4. Energía eléctrica 40
5.2.4.5. Transporte.....40
5.2.4.6. Vías de acceso 40
5.2.4.7. Economia local.....41
5.2.4.8. Población 41
5.3. Descripción técnica del proyecto 42
5.4. Matrices de Impactos Sociales 46
5.4.1. Matriz de impactos sociales positivos 46
5.5. Matriz Causa – Efecto.....48

5.6. Matriz de Valoración según el mecanismo CONESA 50
5.6.1. Etapa construcción.....50
5.6.2. Etapa operación y mantenimiento.....54
5.7. Matriz de Importancia.....55
5.7.1. Etapa construcción.....55
5.7.2. Etapa operación y mantenimiento.....56
5.8. Análisis estadístico de evaluación ambiental 57
5.9. Plan de Gestión Ambiental – Social (PGAS).....63
VI. Conclusiones y recomendaciones.....83
6.1. Conclusiones.....83
6.2. Recomendaciones 84
VII. Bibliografía 85
VIII. Anexos I

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Marco legal de la republica de Nicaragua 22
Tabla 2: Clasificación de atributos a evaluar.....27
Tabla 3: Drenaje existente en el tramo de proyecto.....35
Tabla 4: Principales plantas y árboles predominantes en el tramo 38
Tabla 5: Principales especies predominantes en el tramo 39
Tabla 6: Población actual de ambos municipios 41
Tabla 7: Beneficiarios directos del proyecto.....41
Tabla 8: Beneficiarios indirectos del proyecto.....42
Tabla 9: Equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto 43
Tabla 10: Matriz de impactos sociales positivos 46
Tabla 11: Matriz de impactos sociales negativos.....47
Tabla 12: Lista de chequeo de las especies animales predominantes mediante grupos de discusión VI

Tabla 13: Lista de chequeo de las plantas y árboles predominantes mediante grupos de discusión VII

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1: Nivel de impacto en elementos fisicos - ambientales, Etapa de Construccion .57
Grafico 2: Nivel de impacto en elementos fisicos - ambientales, Etapa de Operación y mantenimiento 58
Grafico 3: Nivel de impacto en elementos socioeconomicos, Etapa de Construccion 59
Grafico 4: Nivel de impacto en elementos socioeconomicos, Etapa de Operación y mantenimiento 60
Grafico 5: Etapas o fases del proyecto a generar impactos, etapa de Construccion 61
Grafico 6: Etapas o fases del proyecto a generar impactos, etapa de Construccion 62

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Macro localización del proyecto 6
Figura 2: Micro localización del proyecto 7
Figura 3: Área de influencia directa del proyecto 32
Figura 4: Área de influencia indirecta del proyecto 33

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Sección típica propuesta para comunidades y sectores poblados 45
Imagen 2: Sección típica propuesta para áreas rurales 45
Imagen 3: Inicio del tramo de proyecto (Comalapa – Cuapa) I
Imagen 4: Drenaje menor existente en el tramo I
Imagen 5: Drenajes menores existentes II
Imagen 6: Levantamiento de información en el tramo II
Imagen 7: Escuela La Merced – Comarca el Cangrejal III
Imagen 8: Finalización del tramo (Cuapa – Comalapa) III
Imagen 9: Ruta actual Cuapa - Comalapa IV

Imagen 10: Mapa municipal del departamento de Chontales V

I. GENERALIDADES

1.1. Introducción

El departamento de Chontales tradicionalmente ha contado con las mismas y reconocidas vías de acceso a sus distintos municipios y comarcas, sin embargo, son ciertos los pobladores que saben de ‘’atajos’’ o caminos de tierra que reducen la distancia o que simplemente hacen más cómodo el viaje, a esto también se le puede agregar el incremento demográfico que ha tenido todo el departamento, particularmente los municipios de Cuapa y Comalapa, lo que implica una mayor necesidad de movilización y transporte.

En ambos municipios, ha predominado la agricultura y la ganadería con considerables índices de generación de recursos para las familias, es por ello que, a diario, lecheras se movilizan por las comarcas de ambos municipios recolectando y acopiando este líquido. Otro aspecto de referencia importante de mencionar es la abundante vegetación y vida silvestre que predomina en la zona, aunque por la ubicación geográfica termina siendo muy obvio, ya que, el municipio de Comalapa se encuentra ubicado entre las estribaciones de la cordillera Amerrisque y por su parte el municipio de Cuapa cuenta con siete zonas de vida diferente que van desde bosque sub – tropical muy húmedo, hasta bosque sub – tropical cálido húmedo.

La construcción de la carretera de Cuapa – Comalapa representa un sueño de antaño por parte de los pobladores de ambos municipios, pues desde que se recuerda, ha sido una vía muy frecuentada por ganaderos y la población en general. Y recientemente se volcó al ojo público con la caída del puente de Cuisalá el 9 de octubre de 2020, pues esta vía que hasta ese momento se encontraba prácticamente en el anonimato por gran parte de los Chontaleños, resulto ser la opción más viable y acertada para viajar a la capital u otros destinos de interés. Aunque por su condición, no todos los vehículos podían transitar.

Para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental del tramo antes mencionado, se construirá en primera instancia la línea base del sitio, pues no se cuenta con información reciente sobre este lugar y es necesario, para efectos de comparar cambios socioambientales y culturales a modo de pre y post proyecto. Seguidamente, se evaluarán los potenciales impactos a generarse como efectos propios de la obra, midiendo de manera clara estos daños por medio del método de Vicente Conesa (1997) y apoyándose también de la matriz Causa – Efecto.

Como aspecto de conclusión de la EIA, se construirá el Plan de Gestión Ambiental Social teniendo como principal marco de referencia lo orientado por la Dirección de Control Ambiental del MARENA, que establece el decreto 20 – 2017 como una guía para la estructuración de esta importante etapa.

1.2. Antecedentes

La evaluación de impacto ambiental inicia a partir de 1969 en los Estados Unidos, con la aprobación del “National Environmental Policy Act” (N.E.P.A.). Esta normativa dispone la introducción del EIA, el refuerzo del “Environmental Protection Agency” (con un rol administrativo de control), y dispone la creación del “Council on Environmental Quality” (con un rol consultivo para la presidencia).

En 1979, se aprueba el “Regulations for implementing the Procedural Previsions of N.E.P.A.”, un reglamento que vuelve obligatorio el EIA para todos los proyectos públicos, o que estén financiados por fondos públicos. El estudio del impacto ambiental es ejecutado directamente por la autoridad competente en otorgar la respectiva licencia final, está prevista la emanación de dos actos separados: uno relativo a la evaluación de los impactos ambientales y el otro relativo a la autorización de ejecutar la obra.

En 1976 en **Francia** se aprueba la ley n. 76-629 (del 10 de julio de 1976), relativa a la protección de la naturaleza. Esta ley introduce tres niveles diferentes de evaluación:

Estudios ambientales; noticias de impactos; y, estudios de impactos. Se inician las bases para el estudio de impactos ambientales en el ámbito europeo. (Monografias.com, s.f.)

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Nicaragua viene funcionando desde 1994, a partir de la promulgación del Reglamento 45-94 y de la creación de la Dirección de Control Ambiental en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).

El Reglamento 45-94, estableció el sistema de permisos y evaluación de impacto ambiental, haciendo obligatorio para los proyectos que aparecen en la lista taxativa, el cumplir con el estudio de impacto ambiental para obtener un permiso. Los costos de estos trámites los paga el proponente o dueño del proyecto. El sistema también contempla que el MARENA cuente con el apoyo de los distintos sectores, mediante las denominadas "Unidades Ambientales Sectoriales". Esta es una modalidad única en Centroamérica, y es una ventaja para Nicaragua pues dichas unidades son aliados sectoriales que ayudan a implementar la legislación ambiental en los sectores de energía, transporte, agua potable, y otros. ((MARENA), 2001)

Dentro del departamento de Chontales en los últimos años, se ha implementado de manera muy acertada las Evaluaciones de Impacto Ambiental, no tanto por ser un requisito indispensable para la construcción de una carretera, si no, por los daños que han ocasionado en el pasado distintas obras de proyecto civil, así mismo por el descontento que muchas veces genera en la población la simple movilización de maquinarias. La imprudencia y mala gestión de proyectos anteriores es notorio en la reacción de muchas personas.

1.3. Justificación

La construcción de una carretera representa en muchas ocasiones un incremento en el nivel económico de la zona, sin embargo, cuando ya se tiene un movimiento económico considerable y se es necesario poner en marcha una construcción de esta índole, se debe asegurar la viabilidad y desarrollo sostenible del proyecto de la mejor manera.

Los Municipios de Cuapa y Comalapa son municipios relativamente pequeños pero que resaltan precisamente por el trabajo en la ganadería y agricultura, particularmente en Cuapa también con las reconocidas fiestas de las Apariciones de la Virgen María en el mes de mayo y que moviliza a una gran cantidad de personas provenientes de todos los departamentos del país. Ambos son municipios que son bastante frecuentados y que han resurgido como una alternativa turística, ganadera y religiosa dentro del departamento de Chontales.

Primeramente, con la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del lugar, se permitirá recopilar, construir e indagar información reciente sobre aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos, que, hasta el momento, no se encuentran en plataformas virtuales o bien, no son datos actualizados, por lo tanto, también seria información de utilidad para distintos usos de interés. Seguidamente se realizará la evaluación de impacto ambiental como tal utilizando el método de Vicente Conesa, que es ampliamente utilizado en el país para trabajos similares, con el cual, se identificarán en primera instancia en grado y magnitud estos potenciales daños, para después, proponer distintas medidas de mitigación, prevención y contención en el PGAS, asegurando de esta manera un desarrollo del proyecto integral y amigable con el medio ambiente.

El nuevo adoquinado del Empalme Santa Rosa – Comalapa – Camoapa de 27.80 Km también es un reflejo de la certeza en este proceso, pues la evaluación de impacto ambiental se realizó utilizando esta misma metodología y se logró satisfactoriamente cumplir lo propuesto y predicho en la evaluación, teniendo como resultado mínimos daños al medio ambiente y recursos naturales.

1.4. Objetivos del tema

1.4.1. Objetivo general

- Realizar la evaluación de impacto ambiental de la construcción de carretera Cuapa – Comalapa del departamento de Chontales, estableciendo medidas de mitigación y contención que garanticen el desarrollo integral del proyecto.

1.4.2. Objetivos específicos

1- Construir la línea base del proyecto, enmarcándose en los medios físicos, bióticos y socioeconómicos, para efectos de plasmar información reciente y poder hacer una comparación pre y post proyecto sobre la situación del lugar.
2- Realizar la evaluación de impacto ambiental por medio del método de Vicente Conesa, identificando los principales componentes a sufrir impactos y enmarcando su potencial daño o intensidad.
3- Plasmar el Plan de Gestión Ambiental Social (PGAS) teniéndose como marco de referencia el decreto 20 – 2017 que minimice las potenciales afectaciones a darse, y garantice la viabilidad de la obra.

II. DESCRIPCIÓN DEL SITIO

2.1. Macro localización

El Proyecto se encuentra localizado en el departamento de Chontales a 151 kilómetros de la Ciudad Capital, Managua.



Figura 1: Macro localización del proyecto

Fuente: Propia

2.2. Micro localización

El tramo se encuentra ubicado entre los municipios de Comalapa y Cuapa en el departamento de Chontales, así mismo está situado sobre las estribaciones de la Cordillera Amerrisque.

El tramo amarillo representa la ruta de la evaluación de impacto ambiental a evaluar y es camino de macadán, mientras que la línea azul representa la ruta actual pavimentada, ambas rutas conectan los municipios de Comalapa y Cuapa.

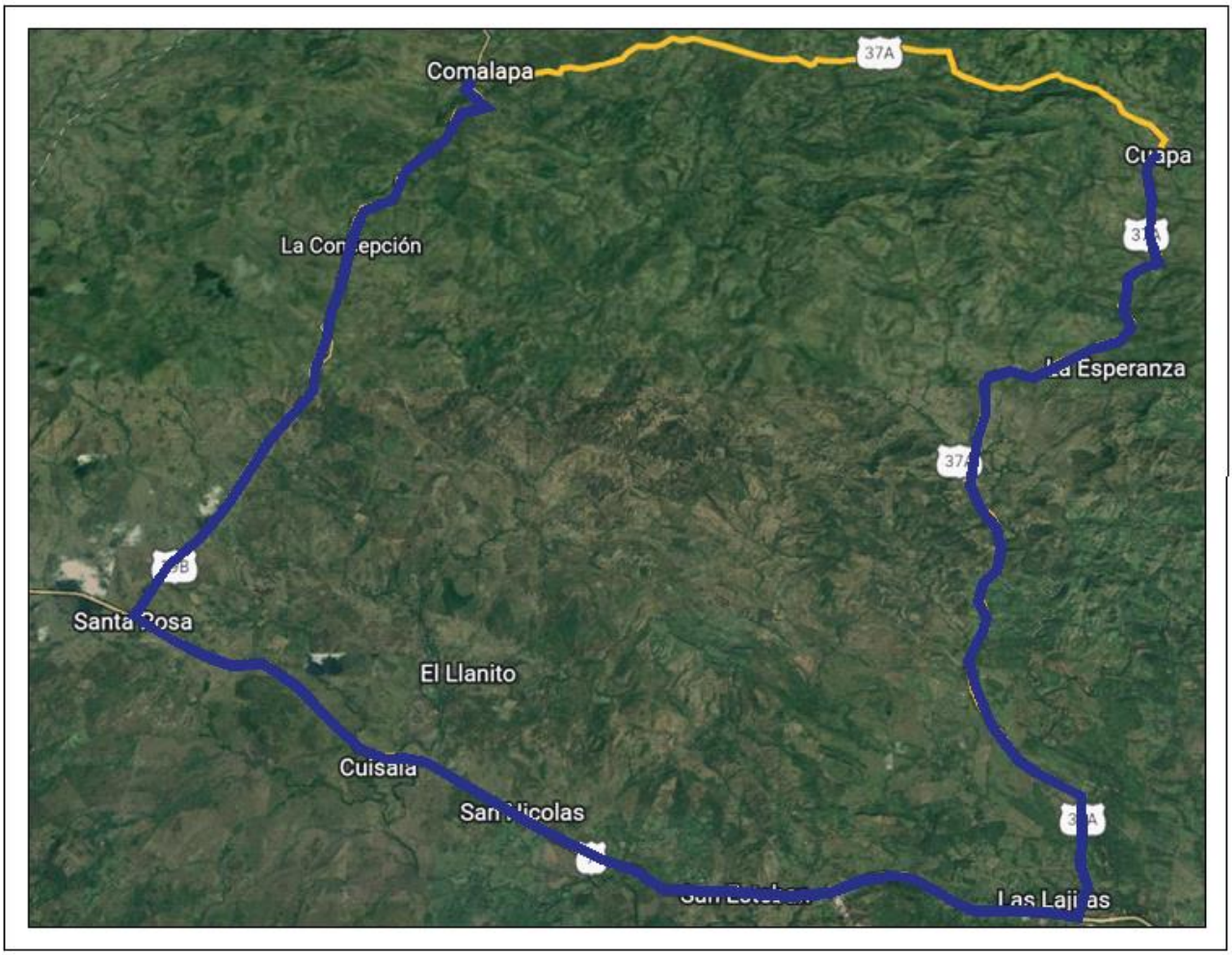


Figura 2: Micro localización del proyecto

Fuente: Google Hearth

2.3. Reseña histórica

2.3.1. Municipio de Comalapa

Es uno de los pueblos más antiguos de la República de Nicaragua, su fundación se remonta a la época originaria, año 1752; no se ha logrado encontrar ninguna ley relacionada con la creación del municipio, ni con su jurisdicción rural, menos aún con la del otorgamiento del título de pueblo.

Los limites municipales son:

Al norte: Municipio de Camoapa

Al sur: Lago de Nicaragua (Cocibolca)

Al este: Municipio de Cuapa

Al oeste: Municipio San Lorenzo

La historia registra que Comalapa fue fundado por nuestros originarios, desde remotos tiempos.

El obispo Fray Agustín Morel de Santa Cruz, visitó el lugar el 20 de octubre de 1752, planteó que Comalapa era un pequeño pueblo indígena, ubicado en un terreno pedregoso, montoso y cercado por cerros, que estaba gobernado por un alcalde, un alguacil mayor, dos regidores y un fiscal, nombrados por el Gobierno colonial.

La población estaba constituida por cien familias con un total de 484 indígenas y algunos ladinos. La población vivía en cabañas distribuidas de acuerdo a la norma indígena.

El municipio cuenta con el colonial templo parroquial construido en el año 1816, en donde se guardan los archivos locales, fuente valiosa de estudios que registran la historia desde el año 1828. Los archivos municipales datan desde 1890, los documentos se encuentran bien conservados.

Comalapa ha sido la cuna de hombres ilustres, entre los que se destacan: El bachiller historiador Basilisco Robleto, el Dr. Octavio Robleto poeta y escritor, el General Emiliano Chamorro expresidente de la República en dos períodos constitucionales, el doctor Medardo Robleto Enríquez médico de los pobres, el Dr. José Antonio Robleto Fernández

abogado magistrado de la corte de apelaciones de Granada, entre otros. (biblioteca.enacal.com.ni, s.f.)

2.3.2. Municipio de San Francisco de Cuapa

Cuapa nace inicialmente como un lugar de tránsito y de negocios entre el Pacífico, Boaco y Zelaya Central, siendo la actividad más fuerte desde ese entonces la ganadería, que se trasladaba por los llanos de Malacatoya hasta Granada.

Entre los primeros pobladores se mencionan, Don Jacinto Suárez, Asunción Palma, Pío Álvarez, Pantaleón López, Balbina Hernández, Santiago Taisigüe y Blas Álvarez, entre otros.

Los limites municipales son;

Al Norte: Municipio de Camoapa

Al Sur: Municipio de Juigalpa y cabecera departamental de Chontales

Al Este: Municipio de La Libertad

Al Oeste: Municipio de Comalapa

Este valle que poco a poco se fue poblando, pasa a ser parte de Juigalpa, dentro de sus ciudadanos nace un pionero con espíritu de independencia y progreso que lleva el nombre de LORENZO MARIN ALVAREZ (q.e.p.d.). Este digno hijo de Cuapa, inicia cediendo parte de su propiedad para que sea ocupada para los servicios públicos como agua potable, escuelas, puestos de salud; adquiere una planta eléctrica para brindar el servicio de energía eléctrica, inicia la formación de barrios enteros mediante el regalo de solares a muchas personas desprotegidas y dentro de su astucia, ofreció terrenos para que se construyera lo que hoy es el LICEO AGRÍCOLA que se encuentra en la ciudad de Juigalpa, cabecera departamental de Chontales.

Su visión trasciende la gestión ante la municipalidad inmediata, e inicia nuevos contactos con los poderes del estado del gobierno de turno para que se le brinde el estatus de

Municipio al valle de Cuapa en el año de 1963, teniendo resultados negativos basados en promesas que nunca le fueron cumplidas. Aun anciano, el Señor Marín pensaba que Cuapa saldría adelante social y económicamente hasta que se independizara de Juigalpa y pasara a ser un municipio más del país con todos sus derechos y prerrogativas que la ley le confiere.

Finalmente, el 30 de Julio de 1997 se publica la Ley # 251 con el nombre de "LEY CREADORA DE LOS MUNICIPIOS SAN FRANCISCO DE CUAPA Y EL CORAL" en la gaceta diario oficial No. 144.

III. MARCO TEÓRICO

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):

Es el procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, evaluar y describir el impacto ambiental que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria que es un resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de impacto ambiental) por parte del Órgano Ambiental. (Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)

Estudio de impacto ambiental:

Análisis que incluye aquellos proyectos (obras o actividades) cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten un análisis más profundo para revisar los impactos y para proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. (Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)

Estudio de línea base o diagnostico socio ambiental:

Consiste en un diagnóstico situacional que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área geográfica antes de ejecutarse el proyecto, incluye todos los aspectos bióticos, abióticos y socio-culturales del ecosistema. Se trata de realizar un inventario detallado del componente biótico y definición o caracterización del componente abiótico. En el procedimiento español esta etapa suele denominarse "Caracterización del Medio" o "Inventario del Medio". (http://eiaevaluacion.blogspot.com/, 2018)

Estudio de Impacto Ambiental parcial:

Análisis que incluye aquellos proyectos (obras o actividades) cuya ejecución pueda tener impactos ambientales que afectarían muy parcialmente el ambiente y donde sus efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas conocidas y fácilmente aplicables. (Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)

Pautas centrales de una EIA a nivel preliminar:

La evaluación preliminar se utiliza en las etapas iniciales de un análisis ambiental preventivo, y su finalidad es decidir la pertinencia de un estudio de detalle, enfocar la evaluación en los impactos significativos y definir lo que se va a incluir en el análisis más específico. En definitiva, ayuda a identificar los requisitos que se deben cumplir con la finalidad de alcanzar la sustentabilidad ambiental.

Una adecuada evaluación preliminar requiere que se disponga de la siguiente información:

• La descripción general del proyecto;
• La legislación ambiental aplicable;
• Una estimación de los impactos ambientales significativos;
• Una descripción general del área de influencia; y
• Las probables medidas de mitigación que permiten manejar impactos potenciales. (Ministerio de Ambiente de la Republica del Peru, 2017)

Descripción del área afectada:

Es necesario definir las características generales de los componentes ambientales en el área involucrada con la acción. Para ello, se reconocen los antecedentes básicos sobre su ubicación geográfica, tipo de paisaje, elementos y valores naturales y humanos, accesibilidad y grado de intervención antrópica. Básicamente se trata de definir no sólo el lugar de localización, sino el territorio potencialmente impactado, ya sea directa o indirectamente. Las variables ambientales a utilizar se definen en función de aquellos criterios de protección ambiental que resultan afectados por cada acción en particular. La descripción generalmente contiene, según corresponda, parámetros ambientales de tipo

general vinculados a los siguientes aspectos:

- Medio físico (agua, aire, suelo)
- Medio biótico (vegetación y flora, fauna)
- Medio socioeconómico (estructura social, estructura económica, antecedentes demográficos y socioeconómicos) (Ministerio de Ambiente de la Republica del Peru, 2017)

Identificación y análisis de impactos:

La identificación y análisis de los impactos debe realizarse partiendo de los siguientes criterios;

- El medio físico, que incluye, entre otros, la afectación del clima, los rasgos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y edafológicos, la generación de niveles de ruido, la presencia y niveles de vibraciones de campos electromagnéticos y de radiación, y el deterioro de la calidad del aire y de los recursos hídricos
- El medio biótico, especialmente las especies que se encuentren en alguna categoría de conservación o la alteración de ecosistemas de interés
- El medio socioeconómico, especialmente de variables que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas y sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, poniendo especial énfasis en las comunidades protegidas por leyes especiales
- El medio construido, especialmente obras de infraestructura, parques y/o áreas de recreación y cualquier otra de relevancia, uso del suelo que incluye la tenencia, la clasificación del suelo según aptitud, y la inserción en algún plan de ordenamiento territorial o un área bajo protección oficial
- El patrimonio histórico, arqueológico, antropológico, paleontológico y religioso, que incluye la caracterización de los monumentos nacionales y otras áreas protegidas
- El patrimonio paisajístico caracterizando las unidades singulares de valor especial.

Criterios de protección ambiental:

A) Temas genéricos de interés para la salud de la población

- Afectación de cuerpos o cursos receptores que se usan como fuente de abastecimiento de agua potable
- Modificación de usos de agua que se encuentren destinados a distintos fines de consumo humano
- Utilización de materiales inflamables, tóxicos, corrosivos o radioactivos
- Emisión de efluentes líquidos, gaseosos o sus combinaciones, que contengan contaminantes no normados o superen las normas vigentes
- Generación de ruidos, vibraciones o radiaciones en zonas habitadas por personas
- Producción de residuos sólidos, domésticos o industriales que, por sus características constituyan un peligro sanitario
- Existencia de riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios

B) Temas genéricos de importancia para recursos naturales renovables

- Afectación de cuerpos o cursos de agua de valor ambiental
- Afectación de aguas subterráneas
- Alteración de la calidad del agua superficial (continental o marítima) y subterránea
- Deterioro de la calidad del aire
- Generación de ruidos molestos
- Almacenamiento, recolección, transporte, reciclaje o disposición final de residuos sólidos incluyendo los peligrosos
- Generación, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales ya sean líquidos, sólidos o gaseosos
- Emisiones a la atmósfera, al agua, o al suelo en forma de gas, polvo, residuos líquidos u otros
- Alteración de la conservación de los suelos

- Afectación de zonas frágiles con pendientes que favorezcan la destrucción de laderas
- Fomento de procesos erosivos en el suelo
- Afectación de suelos o áreas en categorías de protección
- Acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo
- Afectación de especies vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción
- Introducción de especies exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado, particularmente cuando reemplazan especies endémicas o relictas
- Alteración de biota endémica
- Cambio en estados de conservación de especies
- Explotación de especies en algún estado de conservación
- Tala de bosques nativos
- Generación de discontinuidad de las formaciones vegetacionales y/o su dinámica
- Extracción, explotación o manejo de fauna nativa u otros recursos naturales
- Definición de nuevas reglas para la conservación de los recursos naturales (Ministerio de Ambiente de la Republica del Peru, 2017)

Propósitos y alcances de los términos de referencias (TDR):

El objetivo de este instrumento es definir los requisitos para evaluar aquellas variables específicas que, por las características de la acción y del área afectada, adquieren mayor relevancia para caracterizar, mitigar o compensar los impactos ambientales significativos. Entre otras cosas, se busca establecer la escala de trabajo, la información necesaria, el volumen de datos necesarios y el uso de indicadores de calidad.

Los términos de referencia son instrumentos destinados a definir los contenidos y alcances de los estudios de impacto ambiental detallados y se elaboran sobre la base de antecedentes obtenidos durante la evaluación preliminar. Los términos de referencia

deben velar porque el análisis ambiental tome en cuenta y considere los siguientes puntos:

- Abarque todas las actividades y elementos previstos en la acción en sus etapas de diseño, construcción, operación y abandono
- Abarque toda el área de influencia definida en función de los impactos ambientales de carácter significativo
- Compare adecuadamente la situación anterior y posterior a la ejecución de la acción emprendida
- Seleccione las técnicas y métodos ajustados siguientes: la obtención de los antecedentes requeridos, las variables en estudio, el nivel de precisión necesario, el tiempo, los costos y los equipos técnicos. Una regla básica en la elección de un método es utilizar aquel que, por el menor costo económico, tiempo y simpleza satisfaga las necesidades del estudio.

Una vez identificados los impactos significativos, se debe revisar si ellos pueden ser mitigados con técnicas y métodos conocidos o si es necesario analizar otras alternativas que aseguren un adecuado manejo de los impactos. (Ministerio de Ambiente de la Republica del Peru, 2017)

Indicadores ambientales:

Los indicadores ambientales cumplen diferentes funciones en la operatividad del proyecto, pero principalmente sirven para:

a) Informar sobre el estado del medio ambiente

b) Conocer las relaciones entre las presiones que imponen las diversas actividades humanas sobre la calidad de los componentes del medio ambiente, y

c) Elaborar respuestas para enfrentar las presiones de deterioro. En este sentido, los indicadores ambientales pueden ser vistos como equivalentes a los indicadores de bienestar social o de desarrollo económico, los cuales son ampliamente aceptados por la comunidad internacional.

Debido a que los indicadores requieren ser vistos en un contexto dinámico, están sujetos a una constante revisión en orden a reflejar la naturaleza cambiante de las perspectivas políticas y las percepciones públicas respecto a la gravedad de los diferentes problemas ambientales.

Los indicadores son series de variables, seleccionadas de una gran base de datos, que poseen significado sintético y permiten cubrir propósitos específicos. Consecuentemente, no existe un conjunto universal de indicadores ambientales, sino que se trata de conjuntos que responden a marcos de referencia y a propósitos específicos. Estos permiten medir el desempeño del medio ambiente, en especial respecto al estado y cambios del nivel de calidad ambiental y de los objetivos relacionados.

Los indicadores corresponden a parámetros e índices que permiten evaluar la calidad de los principales elementos ambientales afectados por las actividades humanas, así como sobre la cantidad y calidad de recursos naturales seleccionados. Las diferentes etapas de la evaluación de impacto ambiental que requieren indicadores son las siguientes:

a) En la etapa de descripción de los impactos de una acción sobre los atributos físicos, biológicos y humanos que representan al medio ambiente. Los atributos de interés, en una perspectiva sistémica, son aquellos que caracterizan las interfases que representan al medio ambiente
b) En la etapa de identificación y valorización de los componentes del medio ambiente que puedan ser afectados
c) En la comparación del medio ambiente impactado con referencia a uno estándar, lo que incluye preferencias individuales y colectivas, criterios de decisión y representación
d) En la etapa de establecimiento de medidas de mitigación y seguimiento de las actividades del proyecto y los impactos ambientales. (Ministerio de Ambiente de la Republica del Peru, 2017)

Gestión ambiental en Nicaragua:

En Nicaragua, las leyes establecen roles bien definidos para cada actor de la sociedad y

estos actores deben ejercer sus derechos y responsabilidades conforme al mandato legal que les corresponde. En el nivel central, están llamados a participar en la gestión ambiental las siguientes entidades:

1. El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), como ente rector de la gestión ambiental
2. La Procuraduría del Ambiente
3. La Contraloría General de la República
4. La Policía Nacional
5. Los distintos sectores gubernamentales, que incorporan los principios de gestión ambiental en sus políticas y planes sectoriales
6. La sociedad civil, que cuenta con espacios de participación incluso por ley (Constitución de la República, Ley General del Ambiente, Ley 40).

En el nivel local, están facultados para hacer gestión ambiental las alcaldías, los municipios, los gobiernos regionales, la sociedad civil, las delegaciones del MARENA, y las delegaciones de otros entes de gobierno. (Asamblea Nacional de Nicaragua , 1996)

Legislación para la gestión ambiental:

El país cuenta con una serie de instrumentos legales sólidos, que facultan para la gestión ambiental a los diferentes actores gubernamentales y de la sociedad civil, empezando por el marco legal general que brinda la Constitución Política. A ésta le siguen leyes de la República como la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, la Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo, y la Ley de Municipios, entre otras.

La Ley General del Ambiente, específicamente, define instrumentos prácticos para hacer gestión ambiental, como los permisos y la Evaluación de Impacto Ambiental propiamente tales, el ordenamiento ambiental del territorio, la gestión de las áreas protegidas, el Sistema Nacional de Información Ambiental, los incentivos ambientales, el Fondo Nacional del Ambiente, y la Declaración de Áreas Contaminadas y Emergencias Ambientales, entre otros aspectos. (Asamblea Nacional de Nicaragua , 1996)

El proceso de EIA en Nicaragua:

El trámite de Evaluación de Impacto Ambiental en Nicaragua comienza cuando el proponente o dueño del proyecto presenta una solicitud de permiso a la Dirección de Control Ambiental del MARENA. Ésta elabora y oficializa los términos de referencia con base en los cuales el proponente debe realizar el estudio de impacto ambiental y el documento de impacto ambiental. Cuando la empresa presenta esta información (para lo cual habrá contratado a una compañía consultora), se la somete a una revisión preliminar. Si el MARENA está conforme con el estudio presentado, éste pasa al proceso de revisión técnica. De lo contrario, se pedirá al proponente que complete la información que se considere necesaria.

En el caso de que el estudio pase a la fase de revisión técnica, el proceso que se inicia puede seguir diversos mecanismos, según puede verse en los siguientes esquemas. (Asamblea Nacional de Nicaragua , 1996)

Los métodos de evaluación de impacto ambiental:

para realizar el proceso de EIA existen diversos mecanismos:

- Lista de Revisión o Lista de Control (Check list).
- Listado de control simple.
- Listado de control descriptivo (cuestionarios).
- Listado de control ponderado (magnitud del impacto).
- Valor de tolerancia (analiza niveles de tolerancia).
- Métodos matriciales (simples y complejos).
- Superposición de Transparencias.
- Método del Instituto Batelle Columbus.
- Método Delphi: opinión de expertos. (Asamblea Nacional de Nicaragua , 1996)

Los términos de referencia:

El MARENA ha establecido unos procedimientos internos para la elaboración de los Términos de Referencia (TDR) que servirán de guía para el estudio de impacto ambiental. Para empezar, un grupo de especialistas interdisciplinarios trabajan en los TDR, primero

haciendo visitas de campo, recopilando toda la información, haciendo las investigaciones necesarias y con base en eso, y a la guía de TDR que existe como norma básica, se establecen los TDR de cada proyecto.

Inicialmente, siempre la información se recaba en un formulario ambiental y con esa información específica, más el perfil de proyecto que presenta el proponente, las visitas de campo y la experiencia de los especialistas que participan, se saca el documento de los TDR. Estos términos tienen que quedar completamente claros, con un alcance bien definido, y antes de oficializarlos son discutidos con los dueños de los proyectos. Sin embargo, una vez que el MARENA los establece y los entrega a la empresa éstos no pueden ser modificados. (Asamblea Nacional de Nicaragua , 1996)

Formulación de estudio de impacto ambiental (EIA):

La formulación de estudio de un impacto ambiental es un trabajo multidisciplinario compuesto por especialistas en la interpretación del proyecto y en los factores ambientales más relevantes para ese proyecto concreto (por ejemplo, atmósfera, agua, suelos, vegetación, fauna, recursos culturales, etc.) que normalmente se integran en una empresa de Consultoría Ambiental. (Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)

Plan de Gestión Ambiental:

Conjunto de medidas a ser implementadas para la mitigación o prevención del impacto ambiental de un proyecto, definiendo su diseño, tiempo de aplicación, responsables de su aplicación e indicadores de monitoreo. (Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)

Estudio de impacto ambiental en carreteras:

Las actividades del proyecto que generan impactos ambientales, por el movimiento de tierras, en la construcción de la carretera, son las que se mencionan a continuación: Desbroce y limpieza; Demolición y remoción; Remoción de derrumbes; Excavación para explanaciones; Excavación y remoción de la capa vegetal; Trabajo de terraplenes;

Mejoramiento de los suelos a nivel de sub - rasante; Excavación para estructuras; Capa superficial de suelo; Cobertura de terreno; Disposición de desechos o botaderos; Estabilidad de taludes. (Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)

- **Marco político:**

El marco político de Nicaragua tiene su base o consolidación a partir del año 1994, cuando se creó la dirección de control ambiental del MARENA, desde entonces, el marco político en relación con el medio ambiente y los recursos naturales ha tenido un gran impulso dentro de cualquier proyecto u obra civil. Así mismo, desde esa fecha hasta la actual, los distintos gobiernos han decretado, promulgado y promocionado distintas líneas de acción que buscan la preservación y cuido de estos recursos.

La Constitución política de la república de Nicaragua, es el principal recurso político – ambiental del país. Dentro de ella, en el título IV Derechos, Deberes y Garantías del Pueblo Nicaragüense, Capitulo III Derechos Sociales, Artículo. 60. Se establece que, Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable; es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

Así mismo, la ley 290, “Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo”, en su Artículo 28.- Inciso b, establece que al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) le corresponde la función de “Formular normas de calidad ambiental y supervisar su cumplimiento. Administrar el Sistema de Evaluación de Impactos Ambientales. Garantizar la incorporación del análisis de impacto ambiental en los planes y programas de desarrollo municipal y sectorial”. Es por esto que, según lo especificado en esta ley y lo normado en la constitución política del país, el MARENA es la institución del estado, encargada de velar, proteger, cuidar y normar la intervención humana en cualquiera de estos espacios y sitios vitales para el hábitat vegetal y animal.

A su vez, la política para la gestión ambiental es global e integral compartidas por las distintas instituciones del gobierno, la municipalidad y la sociedad civil. En el caso del

proyecto en estudio involucra los gobiernos municipales de Cuapa y Comalapa, además de ministerios e institutos detallados a continuación:

- Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)
- Ministerio de Salud (MINSA)
- Ministerio de Trabajo (MITRAB)
- Contraloría General de la República (CGR)
- Policía Nacional de Nicaragua (PN)

- **Marco legal**

El marco legal consta de todas las leyes, normas, y decretos. Ya sean dictado y aprobados por el poder legislativo o por el poder ejecutivos de la República de Nicaragua. De los cuales, se tomarán los que tienen mayor relación con el proyecto "Evaluación de impacto ambiental de la construcción de carretera San Francisco de Cuapa – Comalapa, longitud de 16.5 km, departamento de Chontales".

Tabla 1: Marco legal de la república de Nicaragua

Descripción del instrumento legal	Número
Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley de Reformas y adiciones a la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales	Ley No. 217(2/mayo/1996) Ley No. 647 (3 de abril/2008)
Leyes No. 40 y 261, Ley de Municipios y Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios	Ley 40 (22/agosto/1997), Ley 261
Ley de Régimen de Circulación Vehicular.	Ley 431
Ley general de Aguas Nacionales.	Ley No.620 (04/septiembre/2007)
Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley del Salario Mínimo; Publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 120, Código del Trabajo; Publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 205,	Ley 618 (19/04/07) Ley 625 (26 – junio -2007) Ley 185 (30 – octubre – 1996 y sus reformas)
Nuevo Código Penal	Ley 641
Ley de Reforma a la Ley No. 524 Ley General de Transporte Terrestre	Ley 616 (20/03/07)
Reforma del Sistema de Evaluación Ambiental de Permisos y Autorizaciones para el Uso Sostenible de los Recursos Naturales	Decreto 20-2017
Ley 387 Exploración y Explotación de Minas Ley de reformas a la ley no. 387, ley especial sobre exploración y explotación de minas.	Ley 387 (13/Agosto.2001) Ley No. 525 (15/Marzo/2005)
Ley de Derecho de Vía y su Reforma.	Decreto No. 956(22/junio/1964)

Reglamento General para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores	Decreto No.32-97 (09/junio/1997)
Ley 730 y su Reglamento de la Ley Especial para el uso de bancos de materiales selectos para el aprovechamiento en la infraestructura Ley No. 730.	Decreto No. 18-2011, Aprobado el 31 de marzo del 2011 Publicado en La Gaceta No. 66 del 06 de abril del 2011
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC2000.	NTON 12-001-2000(2000)
Reforma al Decreto 01-2007, Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 26-2007
Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua	Decreto 01-2007
Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Norma Ambientales para la explotación de bancos de materiales.	NTON 05-021-02
Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos.	NTON 05-015-0
Calidad del aire	Decreto 638 (6/noviembre/2002)

Fuente: La Gaceta, diario oficial de la Republica de Nicaragua

- **Marco administrativo**

Las instituciones del Estado, que tienen incidencia con la gestión ambiental en relación con el proyecto para la construcción de carretera San Francisco de Cuapa – Comalapa, con atribuciones políticas y administrativa sobre el territorio se detallan a continuación:

Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), le corresponde dirigir, administrar y supervisar, en forma directa o delegada la conservación y desarrollo de la infraestructura de transporte.

Las alcaldías de Comalapa y Cuapa, En carácter de gobiernos municipales, tienen por objetivos velar, preservar, cuidar y garantizar la correcta intervención de proyectos civiles en áreas verdes y reservas municipales.

El Instituto Nacional Forestal, INAFOR, es la institución del estado que tiene a su cargo emitir el permiso para la eliminación de árboles en el derecho de vía de las carreteras.

EL Ministerio Del Ambiente y Los Recursos Naturales (MARENA), es la institución encargada de velar por la preservación de la flora en general y fauna silvestre.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Metodología de estructuración

Previo a realizarse la estructuración de la presente Evaluación de Impacto Ambiental, se analizó el procedimiento que conlleva un EIA en Nicaragua según los estatutos trabajados por la dirección de control ambiental del MARENA quienes son los encargados de la elaboración de los TDR y del proceso de revisión, esto con el fin de asemejar esta evaluación, a lo que tradicionalmente dicta esta institución. Siguiendo este mismo lineamiento, existen diversas metodologías aplicables a estudios de impacto ambiental, que básicamente se encuentran en la libertad del proponente utilizar, sin embargo, en toda la región México – Centroamérica y en la mayoría de países latinoamericanos son muy frecuentadas las matrices de interacción, tomando, así como referencia la de Vicente Conesa, Leopold, Causa – Efecto y otras que son adaptadas a la naturaleza del sitio.

El sistema de información y documentación del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en su apartado de Estudios de Impacto Ambiental, registra una gran cantidad de trabajos donde fueron aplicados los términos que aquí también se emplearan *(método de Vicente Conesa, 1997),* asegurando así, una metodología que es ampliamente conocida y que, por los antecedentes consultados, ha dejado muy buenos resultados. De esta manera, se garantiza y asegura la viabilidad del proceso.

4.2. Línea base del proyecto

Un aspecto infaltable dentro de una EIA es la construcción de la línea base del proyecto a desarrollar, donde a partir de visitas in situ y grupos de discusión, se plasma todo lo relacionado a los medios físicos, bióticos y socioeconómicos o socioculturales, esto es vital para conocer aspectos que quizás no han sido dados a conocer, o que no se encuentran prescritos en otras fuentes de documentación. De igual forma, esta información permite realizar una medición de los impactos a futuro que generará el proyecto, tanto en el medio ambiente, como en los índices económicos de la zona. En Nicaragua, esta información también es crucial para la presentación de informes post - proyectos a fuentes financiadores y cooperadores internacionales con los que cuenta el gobierno de turno.

Para el levantamiento de información de la carretera ‘’Cuapa a Comalapa’’ se realizó y se cumplió con un calendario de visitas, que tuvo la finalidad de conocer e indagar de primera mano los componentes de los medios físicos, bióticos y socioeconómicos con los que cuenta la zona. De igual forma, esta información fue complementada gracias a la ayuda documentaria recibida por las alcaldías de ambos municipios, además de ENACAL Juigalpa y el MINSA SILAIS Chontales.

4.3. Matrices de impacto y su significancia

La información teórica, termina siendo complementada con los cálculos realizados dentro de las matrices de interacción, que tienen como objetivo asegurar un resultado más acertado y concreto sobre los elementos en estudio, es decir, su finalidad es predecir en grado y magnitud los potenciales impactos a sufrir como consecuencia del accionar a favor del proyecto.

La evaluación por el método de Vicente Conesa, termina siendo un proceso que en primera instancia pide identificar las potenciales acciones de la obra que tendrían repercusiones en distintos elementos ambientales o socioeconómicos, identificándolos en una tabla de interacción donde se plasman estas entradas antes mencionadas. Posteriormente a esta identificación se procede a la evaluación ambiental como tal, tomando como punto de partida la caracterización y detalle propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vitoria en 1997, dentro de este punto, se identifican por individual los daños según magnitud y se le asigna una clasificación dentro de la escala existente. Como último aspecto de la valoración, se construye la matriz de importancia que no es más que la suma ponderada de los resultados de la matriz anterior, aquí se evalúa según etapas del proyecto y componentes ambientales. Para que, de manera conclusiva, se resalten las etapas más dañinas y los elementos más propensos.

4.4. Calificación y valoración de impactos

La calificación y valoración de impactos, tiene como propósito establecer y determinar los impactos que generarán los mayores efectos negativos, de acuerdo a su orden de importancia, obtenido de la jerarquización de los mismos, a efectos de proceder a su mitigación y control, mediante la aplicación de medidas ambientales protectoras.

Una vez calculado el impacto ambiental de manera independiente según lo propuesto por Vicente Conesa (1997) se obtendrá una calificación que permitirá identificar el grado de afectación como tal. La calificación o identificación del impacto es la siguiente:

- 0 a 25: Impacto IRRELEVANTE
- 26 a 50: Impacto MODERADO
- 51 a 75: Impacto SEVERO
- 76 a 100 o más: Impacto CRITICO

Impacto irrelevante: Impactos con calificación de importancia 0 a 25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.

Impacto moderado: Impactos con calificación de importancia entre 26 y 50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversible y recuperable a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.

Impacto severo: Impactos con calificación de importancia entre 51 y 75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles a mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Impacto crítico: Impactos con calificación de importancia entre 76 a 100 o más unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

4.5. Valoración de impactos por su magnitud e importancia

Teniendo como punto de partida la siguiente tabla, se realizará la valoración de impactos según los tipos descritos y los valores asignados según la magnitud de la alteración provocada.

Tabla 2: Clasificación de atributos a evaluar

Naturaleza Impacto beneficioso (+) Impacto perjudicial (-)	***Intensidad (In)*** (Grado de destrucción) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12	***Extensión (Ex)*** (Área de influencia) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica 12
Momento (Mo) (Plazo de manifestación) Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico 8	***Persistencia (Pe)*** (Permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	
Reversibilidad (Rv) Corto Plazo 1 Medio Plazo 2 Irreversible 4	***Sinergia (Si)*** (Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	
Recuperabilidad (Mc) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a medio plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	***Acumulación (Ac)*** (Incremento) Simple 1 Acumulativo 4	
Efecto (Ef) (Relación causa - efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	**Periocidad (Pr)** (Regularidad de la manifestación) Irregular o discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4	
Importancia (I) (I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)		

Fuente: Lopezbarbosa.net

Intensidad (In) Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.

Extensión (Ex) Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto.

Momento (Mo) El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (Pe) Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (Rv) Metodología para el cálculo de las Matrices Ambientales 4 Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (Si) Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Recuperabilidad (Mc) Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Acumulación (Ac) Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (Ef) Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Periodicidad (Pr) La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Concluido el proceso de evaluación ambiental, se procede a realizar el Plan de Gestión Ambiental Social, donde en dependencia de los daños identificados anteriormente, se plasman las distintas medidas de mitigación, prevención o compensación. Aquí, se toma en cuenta el decreto 20 – 2017, donde se presenta una guía de elaboración de un PGA en dependencia de la naturaleza del proyecto, por lo que, antes de iniciar la elaboración como tal, se debe identificar la categoría de la obra. Una vez realizado esto, se toma en cuenta algunos tópicos o términos que deberán ser elaborados, pero siempre teniendo presente los resultados de la evaluación ambiental según Vicente Conesa y la matriz de importancia.

Generalmente un PGA en proyectos de carretera, está compuesto de los siguientes aspectos:

- Control de Excavaciones, Remoción de Suelo y de Cobertura Vegetal.
- Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado, Ruidos y Vibraciones
- Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido, Urbano y Peligrosos.
- Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
- Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada
- Realizar cursos de capacitación antes de la construcción.
- Restauración de las funciones ecológicas, y protección de flora y fauna silvestre.
- Tratamiento, control de calidad y disposición final de lodos removidos
- Elaborar “Planes de Contingencias” y sistemas de alarma específico

V. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Selección de la metodología

Una evaluacion de impacto ambiental puede realizarse tomando requerimientos y bioindicadores que la empresa consultora estime conveniente, esto es dependencia de la naturaleza del proyecto y los elementos ambientales que componen el area. Si bien es cierto, al momento de revisar documentos sobre EIA, existen distintas metodologias que pueden confundir a primera vista el lector, porque inclusive, se puede analizar un mismo tramo de proyecto desde diferentes metodos, y dado este abanico de formas y maneras, es que se vuelve vital justificar la selección de cualquier de estas metodologias a utilizar, generando de esta manera un mayor grado de confianza en el equipo encargado de la revision de resultados.

Entre los metodos mas conocidos y/o utilizados a nivel nacional e internacional, se encuentran los siguientes:

- Metodo Delphi (Opinion de expertos)
- Red de Sorensen
- Metodo de Fisher y Davies
- Diagrama de Gilliland y Risser
- Metodo IMPACT
- Metodos matriciales (Simples y complejos; aquí se incluye el metodo de Vicente Conesa, Leopold, entre otros que han sido introducidos recientemente).

En Nicaragua, la estructuracion de una evaluacion de impacto ambiental es orientada directamente por la Direccion de Control Ambiental del MARENA, es decir, luego de iniciarse el proceso de EIA con esta entidad, ellos redactan u oficializan los TDR que deberan componer esa evaluacion en dependencia del sitio, tipo de proyecto, duracion de este mismo y otros elementos que son considerados. Consecuentemente, en muchas ocasiones el tecnico del MARENA pide agregarse un metodo de evaluacion determinado, que generalmente, siempre es el metodo matricial, bien sea el metodo vicente conesa o el

metodo LEOPOLD. (Este ultimo recientemente ha perdido popularidad o disminuido su grado de confianza por su esquema establecido de realizacion).

Las distintas evaluaciones realizadas en los ultimos años en el pais, han estado marcadas por un comun denominador. Siendo este, la estructuracion o prediccion de impactos por el Metodo de Vicente Conesa Fernandez – Vitoria (1997). El sistema de investigacion y documentacion del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) registra un mayor numero de evaluaciones realizadas con este mecanismo, siguiendo de esta manera una linea de trabajo que ademas de ser ampliamente conocida por la direccion de control ambiental, ha generado excelentes resultados en las etapas de construccion, operación y mantenimiento de los proyectos.

Dentro de las obras que son un referente para los nicaraguenses y en donde se pueden encontrar directamente registros de este mecanismo, se encuentran los siguientes proyectos:

- EIA de la Carretera Rama – Bluefields
- EIA de la Carretera Empalme de Lovago – Acoyapa – San Carlos – Frontera con Costa Rica
- EIA Campo de Golf Country Club – Sabana Grande (MANAGUA)
- EIA Wana Wana – San Pedro del Norte
- EIA Granada – Malacatoya
- EIA Telica – Malpaisillo
- EIA Rivas – Veracruz

Dado esto, se decide tomar esta misma metodologia para evaluar el proyecto de construccion de carretera ‘’’Comalapa – Cuapa’’. Asi mismo, como un aspecto determinante a esta evaluacion y procedimiento, tambien se crea o realiza la linea base de la obra, que tiene como finalidad adjuntar informacion de carácter medible para suponer los daños potenciales que se daran durante la etapa de construccion. Y una vez concluido el proyecto, se pongan en marcha las medidas de compensacion y sanacion.

5.2. Línea base del proyecto

5.2.1. Área de influencia del proyecto

Un aspecto sumamente relevante para el levantamiento, recolección y procesamiento de la información en relación con el proyecto, es la definición del área de influencia, que es un espacio geográfico en donde se establecen los límites que tendrán las acciones del proyecto. Es decir, un área determinada en donde se percibirán las acciones e impactos de la obra en carácter directo o indirecto.

5.2.1.1. Área de Influencia Directa (AID)

El área de influencia directa está comprendida por el espacio geográfico que percibirá las acciones del proyecto de primera mano, es decir, aquellos que habitan en los límites o bordes del trayecto de carretera, así mismo, los impactos directos pueden llegar a ser percibidos en limites más extensos en el caso de verter líquidos o fluidos tóxicos o corrosivos en quebradas, ríos o riachuelos. Se les denomina como impactos de carácter directo por la manera en que fueron generados, es decir, son daños ocasionados o producidos desde un área de construcción determinada.

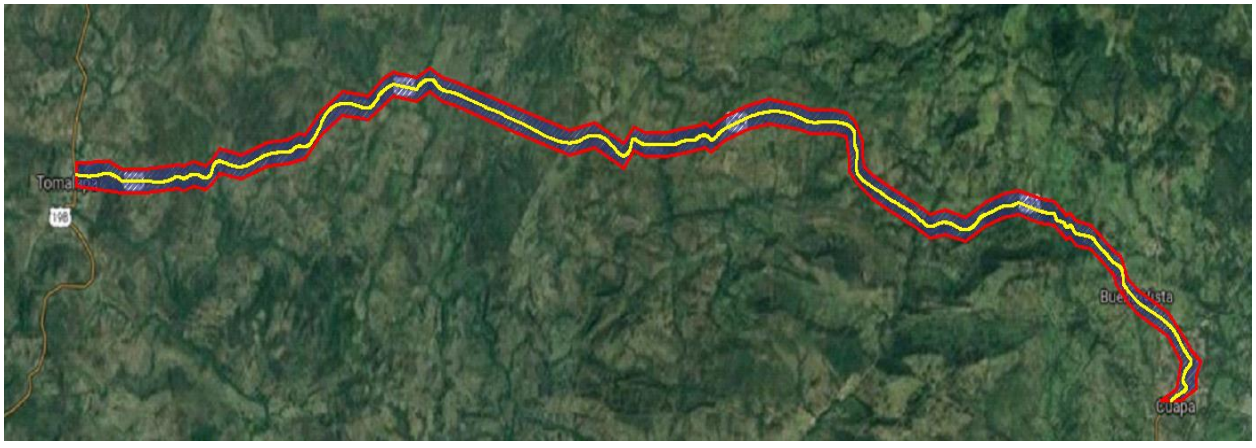


Figura 3: Área de influencia directa del proyecto

Fuente: Propia

5.2.1.2. Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta está comprendida por un espacio geográfico desde el centro de carretera, 800 metros a ambos lados del tramo, esta área es determinada por los componentes de los medios físicos, bióticos y socioeconómicos que se encuentran en el sitio. Es decir, se contabilizan los elementos que predominan en las áreas cercanas al proyecto y se percibe de esta manera, los potenciales daños indirectos a recibir en un área en metros o kilómetros en específico. Es importante mencionar que tanto las áreas de influencia directa e indirecta no definen los beneficiarios directos e indirectos del proyecto, estos son identificados mediante otro mecanismo que se detalla más adelante.

Dentro del espacio sombreado, se encuentran casas de habitación, fincas, quintas, estancias, escuelas y demás elementos de los medios que fueron de utilidad para la construcción de esta línea base. Así mismo, los daños o impactos indirectos pueden llegar a ser percibidos en un área mayor a la prestablecida como (AII) en los casos cuando se vierte o diluyen elementos contaminantes o tóxicos que perjudican a quebradas, ríos o riachuelos. Consecuentemente, los daños pueden extenderse a áreas que no pueden contabilizarse con exactitud.

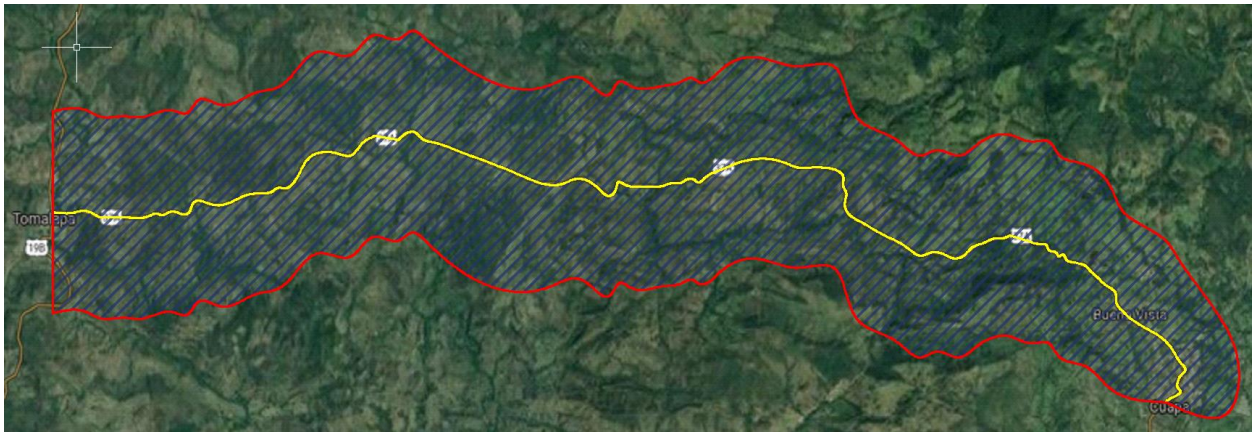


Figura 4: Área de influencia indirecta del proyecto

Fuente: Propia

5.2.2. Caracterización del medio físico

5.2.2.1. Aire

Los municipios de Comalapa y Cuapa se caracterizan por tener una economía que se sostienen mayormente de la ganadería y la agricultura, es decir no existen empresas industriales o manufactureras que incurran en altas tazas de contaminación al aire, sin embargo, este se puede ver afectado por industrias que laboren en cuero y no estén regulados por la dirección de control ambiental del MARENA. En las visitas realizadas al tramo de construcción, no se encontraron anomalías que afirmen existan este tipo de talleres artesanales, pero es importante mencionar que en algunos puntos dentro de la zona urbana del municipio de Cuapa, se realizan este tipo de trabajos.

La medición de potenciales daños al aire, se medirá nuevamente una vez concluya la obra para determinar niveles y grado de afectación con lo aquí planteado. (A nivel de pre y post proyecto). El nivel de eficiencia en la medición de este elemento se realiza retomando algunos indicadores medioambientales como especies y plantas predominantes en el tramo, nivel de vida y salud de las personas locales, entre otros.

Una vez dado por iniciado el proyecto de construcción, la principal fuente de contaminación al aire serán el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, partículas totales en suspensión y los gases producto de los equipos y maquinarias que estarán laborando en el lugar. Por esto, será importante reducir o minimizar estos equipos y demás objetos que excedan en proliferación de gases y/o emanación de fluidos tóxicos. Concluida la obra, la reforestación y equipamiento de áreas verdes en el tramo del proyecto, es un importante aspecto de compensación a los daños ocasionados a distintos elementos, entre estos el aire.

5.2.2.2. Agua

El municipio de Comalapa cuenta con una cobertura de agua del 60.39% en todo su territorio municipal según datos suministrados por la alcaldía local, y debido a su posición geográfica que se encuentra sobre las estribaciones de la cordillera Amerrisque, cuenta con un sin número de quebradas que facilitan su uso a los residentes cercanos y aledaños al territorio urbano, mientras que, el municipio de Cuapa presenta un mapa completamente

adverso, ya que, el agua potable se ve reducida en todo el municipio y solo llega por turnos. Es por esto que, gran parte de la población recurre a pozos artesanales y pipas de agua.

Así mismo, en el tramo de proyecto, se entrelazan las quebradas de la Chocolatera y Trinidad 1 y 2 que, son de vital uso para los pobladores de las comunidades Miragua y Cangrejal. Igualmente, en todo el recorrido del área, se cuenta con un excelente drenaje mayor y menor que recientemente fue rehabilitado.

- **Drenaje mayor y menor existente**

En tanto al drenaje mayor y menor que se encuentra dentro del tramo de proyecto, estos son de concreto reforzado y cuentan con una muy buena condición, en parte, esto se debe al reciente ejecutado ‘’Proyecto de rehabilitación’’ que fue impulsado por la alcaldía de Comalapa y que se llevó a cabo poco después de la caída de puente ‘’Cuisalá’’ por lo que se trató de mejorar esta vía como una opción alterna para los transportistas.

Tabla 3: Drenaje existente en el tramo de proyecto

No.	Caja Puente / Puente	Coordenadas	Medidas (m)	Estructura existente
1	La chocolatera	12.2843997 N - 85.5073053 W	8.30 * 5.30	Caja puente de dos vías de concreto reforzado en muy buen estado
2	La trinidad	12.2844468 N - 85.5037275 W	10.90 * 5.10	Caja puente de dos vías de concreto reforzado en muy buen estado
3	Cofradía #1	12.292672 N - 85.469570 W	5.60 * 4.30	Caja puente de una vía de concreto reforzado en muy buen estado
4	Cofradía #2	12.290900 N - 85.475448 W	18.30 * 4.20	Caja puente de una vía de concreto reforzado en muy buen estado
5	Las palmas #1	12.287021 N - 85.446228 W	2.40 * 6.00	Caja puente de dos vías de concreto reforzado en muy buen estado
6	Las palmas #2	12.287147 N - 85.441116 W	2.00 * 6.10	Caja puente de dos vías de concreto reforzado en muy buen estado
7	Buena Vista	12.280220 N - 85.395498 W	3.00 * 6.10	Caja puente de dos vías de concreto reforzado en muy buen estado

Fuente: Propia

5.2.2.3. Suelo

Los elementos o factores que han moldeado la composición de los suelos dentro del tramo se deben al tectonísmo, sedimentación, erosión y vegetación. Los suelos dentro de este espacio geográfico se podrían clasificar como suelos ‘’limos arenosos’’ y su utilidad se da para diversos aspectos. Así mismo, la topografía del sitio es completamente irregular, sin embargo, debido su ubicación geográfica y la cercanía que comparte con la cordillera Amerrisque, el tramo toma un tinte de ‘’senderismo y turismo’’ lo que le da a la carretera un mayor atractivo turístico.

En las cercanías visuales del proyecto, no se ubica ningún banco de material, sin embargo, a una distancia de al menos 6 kilómetros adentrándose desde el tramo, se ubican algunos de carácter privado, pero que en común acuerdo con la alcaldía municipal de Comalapa son utilizados para diversos usos y claramente serán de gran importancia para el proyecto.

5.2.2.4. Amenaza sísmica

Por la posición geográfica del departamento de Chontales, más específicamente de los municipios de Comalapa y Cuapa, los sismos suceden con poca frecuencia y pueden llegar a ser percibidos en menor grado. El único punto sísmico que amenazaría la obra ante cualquier movimiento telúrico es la zona montañosa ubicada en las faldas de la cordillera Amerrique, que se ubica a 8 km aproximadamente del tramo de construcción. Es importante mencionar que, en la época actual no se ha tenido ningún registro de derrumbes o desplomes en esta área.

5.2.2.4. Clima

En tanto al municipio de Comalapa, el clima regional pertenece al tipo de sabana tropical, clasificado como una zona de clima semi – húmedo. Su precipitación se encuentra entre los 700 y 1600 mm de agua por año. Mientras que el municipio de Cuapa, cuenta con 7 zonas de vidas diferentes, que van desde bosque subtropical muy húmedo con precipitaciones de 2000-3000 mm anuales al noreste y bosque subtropical cálido húmedo, con precipitaciones de 1300-1800 mm anuales, hacia el sur oeste del territorio.

5.2.2.5. Temperatura

Según datos registrados por el Instituto de Estudios Territoriales (INETER). En Comalapa, la temporada de lluvia suele ser intensa y nublada, mientras que la temporada de verano, ventosa y con temperaturas que llegan a superar los 33°C. Generalmente las temperaturas en este municipio oscilan en todo el año entre los 18° y los 35°C. En tanto al municipio de Cuapa, las temperaturas varían entre los 19° y los 33°C. Es importante mencionar que, debido a sus 7 zonas de vida diferente, en algunos sectores la temperatura puede llegar a percibirse baja o alta en comparación a otros puntos de manera prácticamente simultánea. Para quienes no conocen o frecuentan el municipio, puede llegar a parecerles curioso o poco común, debido a que se trata de un municipio relativa y extensionalmente pequeño.

5.2.2.6. Geología y geomorfología

Según el mapa geológico en escala 1:50 000, la zona está compuesta por formaciones Coyol y Matagalpa, así mismo se observan cuerpos intrusivos de composición intermedia que instruyen las rocas de la formación coyol superior y del grupo Matagalpa. Algunas de estas presentan un alto grado de fracturamiento, debiéndose principalmente a la inestabilidad del terreno y a las pendientes que posee la zona. Así mismo, en algunos puntos hay un grado considerable de intemperismo y alteración, producto de la misma inestabilidad del lugar.

Según el mapa geológico de Garayar existe un sistema de fallas en orientación NO – SE y otro, en orientación NE – SO, sin embargo, en el espacio a nivel macro que ocupa el municipio, no se visualizan fallas de importancia. Así mismo, es vital mencionar que estas fallas antes mencionadas solo afectan a rocas del terciario, lo que permite determinar que las fallas son antiguas y actualmente no están activas. Esto igualmente es reafirmado por la poca percepción y pocos registros de epicentros telúricos en toda esta zona.

Desde el punto de vista geológico, el tramo de proyecto posee diversas amenazas de condiciones geodinámicas. Encontrándose dentro de este, diversos puntos de propensos a sufrir deslizamientos superficiales. Los principales elementos que propician estos deslizamientos son los siguientes:

- La topografía irregular del terreno
- Las continuas precipitaciones, lluvias y humedad en general del terreno

- Un uso inadecuado de los suelos, en referencia a la ganadería y la agricultura

5.2.3. Caracterización del medio biótico

5.2.3.1. Flora

Después de realizarse una serie de visitas al tramo de estudio y de debatir mediante grupos de discusión con los residentes del lugar, se depuro una lista de flora que, por las condiciones climáticas y geográficas del departamento, son las más comunes, concluyendo también según lo observado, que la flora más predominante en el tramo, es la siguiente:

Tabla 4: Principales plantas y árboles predominantes en el tramo

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL, CUAPA – COMALAPA		
No.	**Nombre Común**	**Nombre Científico**
1	Mango	Mangifera Indica
2	Madroño	Arbutus unedo
3	Nancite	Byrsonima crassifolia
4	Eucalipto	Eucalyptus
5	Laurel	Cordia Olliodora
6	Guácimo	Guazuma ulmifolia
7	Jiñocuabo	Bursera simaruba
8	Guanacaste de Oreja	Enterolobium Cyclocarpum
9	Chilamate	Ficus insípida
10	Cortez	Tabebuia Ochracea (Cham) Standl

Fuente: Propia

5.2.3.2. Fauna

Para encontrar la fauna predominante en el tramo, se construyó una lista con las especies animales y vida silvestre existente en todo el departamento de Chontales y que, por sus condiciones de vida, podrían habitar en el área de proyecto, posteriormente, mediante entrevistas y grupos de discusión con los locales se determinaron las 10 especies más predominantes, siendo estas, las siguientes:

Tabla 5: Principales especies predominantes en el tramo

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL, CUAPA – COMALAPA		
No.	**Nombre Común**	**Nombre Científico**
1	Zopilote Negro	Coragyps atratus
2	Guatusa	Dasyprocta punctata
3	Culebra Bejuquilla	Oxybelis Fulgidus
4	Ardilla	Sciurus Vulgaris
5	Iguana Verde	Iguana Iguana
6	Zanate	Quiscalus
7	Guardabarranco	Momotidae
8	Gavilán	Accipiter nisua
9	Colibri	Trochilidae
10	Chocoyo	Psittacara Strenuus

Fuente: Propia

5.2.4. Caracterización del medio socioeconómico

5.2.4.1. Educación

Dentro del tramo de construcción, se ubica la Escuela ‘’La Merced’’ de la Comunidad el Cangrejal, que atiende la modalidad de prescolar y primaria en el turno regular. Según datos facilitados por los docentes, en este centro se atienden a un total de 30 estudiantes. En tanto a los estudios secundarios, son realizados en los Institutos Nacionales de Comalapa o Cuapa, ambos con modalidades regulares y sabatinas.

A pesar de la distancia que existe hasta la cabecera departamental Juigalpa, muchos jovenes provenientes de este tramo y comunidades cercanas, estudian de manera sabatina generalmente en la UNAN – FAREM Juigalpa y la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) en el mismo municipio.

5.2.4.2. Salud

Dentro del tramo de proyecto, al menos en el territorio que comprende el area de influencia directa, no se ubica ningún puesto o centro de salud, por lo tanto, las personas se trasladan a los centros ubicados en cualquiera de ambos municipios para atender su padecimientos o enfermedades.

Según lo compartido por el personal que atiende en puestos de salud tanto de Cuapa como de Comalapa, mayormente las personas recurren a estos lugares para los siguientes aspectos:

1. Infecciones renales
2. Parasitosis
3. Control y seguimiento de embarazos
4. Diarrea
5. Catarro común
6. Asma

5.2.4.3. Telecomunicaciones

Dentro del tramo de proyecto, ni en los municipios de Cuapa y Comalapa existen servicios públicos ni privados de teléfonos, telegramos o recepción y envío por correos (FedEx, Correos de Nicaragua o Cargotrans). Quienes hagan uso de cualquiera de estos servicios, deben movilizarse hasta el municipio de Juigalpa.

5.2.4.4. Energía eléctrica

Según la información levantada mediante las visitas in situ y los grupos de discusión con las personas residentes en el tramo de proyecto, todos cuentan con servicios de energía eléctrica que es suministrada por la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL)

5.2.4.5. Transporte

Actualmente, no existe un transporte público que transite por el tramo de carretera, únicamente es utilizado por lecheras y vehículos de carácter privado.

5.2.4.6. Vías de acceso

Para acceder al nuevo tramo de construcción, bien puede realizarse por cualquiera de ambos municipios que se conectarán por esta via. Yendo de Managua hacia Juigalpa, resultaria más fácil y rápido entrar al municipio de Comalapa, desde el Empalme de Santa Rosa y llegar así al tramo de construcción. Estando en Juigalpa, resultaría más rapido irse por Cuapa y una vez estando en el municipio, buscar el desvío existente actualmente de macadan

5.2.4.7. Economia local

Chontales es un departamento propiamente que mueve su economia por la agricultura y la ganaderia, y los municipios de Cuapa y Comalapa no son una realidad ajena a este índice económico. Grandes haciendas ganaderas que emplean a un buen número de locales se ubican en ambos lugares y también, dentro del tramo de proyecto. Así mismo, es normal encontrarse con que, la mayoria de personas residentes en el área urbana poseen fincas, y pequeñas parcelas de tierra, en comunidades jurisdiccionales de sus municipios.

5.2.4.8. Población

Los datos registrados fueron proveídos en el caso del municipio de Comalapa, por el MINSA SILAIS y en el caso del municipio de Cuapa, por la alcaldia local.

Tabla 6: Población actual de ambos municipios

No. De Habitantes		
No.	**Municipio**	**Total**
1	Comalapa	18240
2	Cuapa	13245

Fuente: MINSA Silais Comalapa / Alcaldia Municipal de Cuapa

- Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos del proyecto, son aquellos que residen propiamente dentro o próximos al tramo de construcción, y son quienes por su posición geográfica, percibirán de manera inmediata los resultados de la obra.

Tabla 7: Beneficiarios directos del proyecto

No.	**Comunidad**	**Habitantes**
1	Cangrejal	423
2	Miragua 1	564
3	Miragua 2	345
TOTAL		**1332**

Fuente: MINSA Silais Comalapa

- Beneciarios indirectos

Los beneficiarios indirectos son aquellos que residen en un radio cercano al nuevo tramo de construcción y que por sus movimientos económicos propios de cada localidad, se

verían beneficiados de manera indirecta, aquí se prevé la movilización de insumos, poblaciones, negocios, turismo y otros componentes del medio socioeconómico.

Tabla 8: Beneficiarios indirectos del proyecto

No.	Localidad	Habitantes
1	Comalapa	18240
2	Cuapa	13245
3	Camoapa	39640
4	Pochote	899
5	San Patricio	1515
6	Cuisala	498
TOTAL		**74037**

Fuente: MINSA Silais Comalapa / Alcaldia Municipal de Cuapa

5.3. Descripción técnica del proyecto

El Proyecto consiste en la construcción de carretera del camino existente con una longitud de 16.5 km, mediante la colocación de adoquines de concreto.

Al iniciar el proyecto, las actividades propias para el adoquinado estarán divididas en 3 fases distintas, siendo la primera la correspondiente al movimiento de tierra, la segunda fase está comprendida por la adquisición, provisión y transporte de los adoquines que será realizada por una empresa constructora de carácter privada que designará el MTI por medio de una licitación. Y una tercera fase corresponde al resto de las actividades propias del proyecto, que se ejecutaran a través de la modalidad de Módulos Comunitarios de Adoquinados (MCA). Que es un mecanismo ampliamente conocido y desarrollado en el departamento de Chontales y proyectos de construcción de carretera similares.

En tanto a la propia ejecución del proyecto, se definen 5 etapas o grupos de actividades, siendo estos los siguientes:

1) Trabajos por administración

2) Movimiento de tierra en la que se incluye; remoción de suelos y tierras en el tramo, excavaciones en la vía, sub excavaciones, préstamos no clasificados (donde se hace uso de bancos de materiales), la construcción de terraplenes, la construcción de la cuña con

material del sitio, el mejoramiento de la superficie, así como, el suministro y colocación del cemento en el sitio del proyecto.

3) La Estructura de Pavimento que incluye; la colocación de material selecto en para la capa superficial de la vía (donde se hace uso de Bancos de Materiales), y el Transporte, suministro y colocación de adoquines.

4) Drenaje menor, la que incluye la limpieza de alcantarillas y el revestimiento de cunetas. Así como el mantenimiento de baches o espacios sensibles existentes.

5) Señalización del camino que incluye; las marcas de pavimento, postes guías y postes kilométricos.

- **Maquinaria y equipos requeridos para el proyecto**

De manera general según su organización, los MCA necesitaran para la ejecución del proyecto contar con un Módulo Básico de Construcción, facilitadas por la Alcaldía municipal y que debe estar compuesto al menos por:

Tabla 9: Equipos y maquinarias a utilizar en el proyecto

EQUIPOS Y MAQUINARIAS	
CANTIDAD	**DESCRIPCIÓN**
2	Camión Plataforma
1	Tractor D-6
1	Tractor de D8
1	Camión Lúbrico
2	Cargadoras Frontal
3	Retroexcavadoras
3	Excavadoras
3	Motoniveladoras
10	Camiones volquete
3	Vibrocompactadoras de rodo metálico

Fuente: Alcaldía Municipal de Comalapa

Para las actividades de construcción de alcantarillas, cunetas, aceras y el pegado de adoquines los ejecutan las cuadrillas de trabajo (dos personas por cada cuadrilla) que se contratan de mano de obra local a través de los MCA.

Es importante mencionar que, según las visitas realizadas al área de construcción, no existe ningún banco de material que pueda ser de utilidad para las diferentes etapas del proyecto. Por lo que el material selecto a utilizar deberá ser suministrado por alguna cantera de carácter privada. La explotación de los bancos de materiales está tipificada por las NIC-2000 como Caso 2, por lo tanto, el contrato establece como responsabilidad del contratista el llegar a acuerdos con los dueños de los bancos de materiales. No obstante, el MTI para garantizar el cumplimiento de Salvaguardar los medios ambientales deberá realizar un seguimiento continuo, así como el cumplimiento del Marco Jurídico Nacional, es decir monitorear muy de cerca sin intervenir en las negociaciones, asegurando que el dueño esté conforme con lo acordado. Además, el MTI vela por el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental (PGA) para la explotación del Banco aprobado por el MARENA.

El contratista deberá hacer gestiones para cumplir con lo establecido en la Ley 730 “Ley Especial para el uso de Banco de Materiales Selectos para el Aprovechamiento en la Infraestructura” y su Reglamento.

- Descripción de las operaciones de los MCA

Los Módulos Comunitarios de Adoquinado son una organización propia de las alcaldías locales y sus habitantes que busca precisamente beneficiarles de distintas formas. Por medio de su organización, también se busca generar fuentes de empleo temporal para sus pobladores y de esta manera aumentar el nivel socioeconómico.

Los MCA son reconocidos por las alcaldías municipales, debido que estas son las encargadas de administrar los fondos y asegurar que el proyecto se ejecute con la mayor transparencia posible, teniendo beneficios sociales y minimizando los potenciales daños al medio ambiente y recursos naturales.

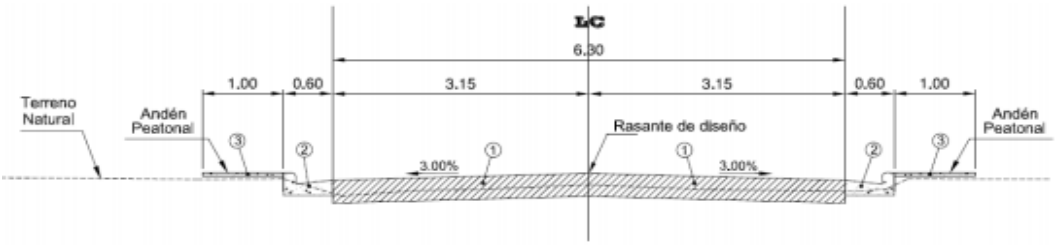
- Procedimiento de conformación de los MCA

El procedimiento de los MCA comprende que un módulo y su organización puede atender 1.5 km de proyecto (máximo) en un periodo que varía entre 3 a 6 meses. Esto según la dimensión del proyecto.

Para iniciar el proceso de selección o estructuración de un MCA, las autoridades locales deben buscar dentro de sus pobladores aquellos que se encuentren en el desempleo o que, según su profesión, puedan ser de utilidad dentro de la obra. Aunque siempre se priorice la mano de obra local, es normal que, según las dimensiones del proyecto, también se termine beneficiando a pobladores de otros municipios cercanos. Esto, gracias a la demanda en la incurren las obras.

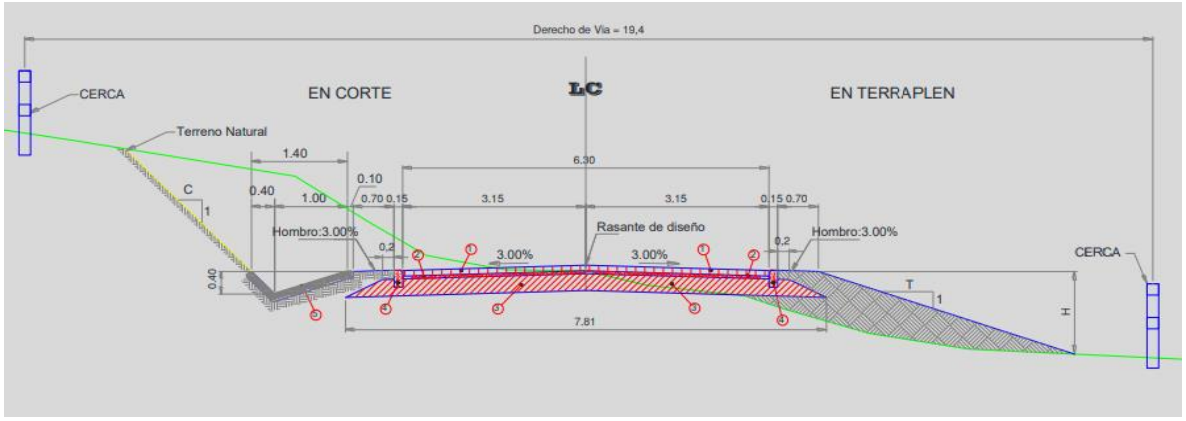
- Sección típica para áreas pobladas y rurales

Imagen 1: Sección típica propuesta para comunidades y sectores poblados



Fuente: Alcaldía Municipal de Comalapa

Imagen 2: Sección típica propuesta para áreas rurales



Fuente: Alcaldía Municipal de Comalapa

5.4. Matrices de Impactos Sociales

5.4.1. Matriz de impactos sociales positivos

Tabla 10: Matriz de impactos sociales positivos

DENOMINACIÓN DE IMPACTOS		
ETAPA	**NO.**	**IMPACTO**
CONSTRUCCIÓN	***1***	Adquisición de mano de obra local para las diferentes etapas de la obra
	2	Dinamización de la economía y oportunidad de ofertar servicios de necesidad para los colaboradores del proyecto
	3	Mayor seguridad en toda la denominada línea base del proyecto
	4	Incremento en el valor o precio de quintas, estancias, fincas y propiedades en general que se ubican en los extremos de la carretera
	5	Mejoramiento y mantenimiento del drenaje mayor y menor existente
	6	Construcción de accesos peatonales y vehiculares a residencias y negocios ubicados en los extremos de la carretera
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	***7***	Incremento de la actividad económica en la zona
	8	Mayor y mejor facilidad de movilización
	9	Mayor durabilidad de los medios de transporte
	10	Incremento de la comercialización entre los municipios de Cuapa y Comalapa
	11	Aumento en el turismo y senderismo local, particularmente en distintos puntos de la Cordillera Amerrique

Fuente: Propia

Tabla 11: Matriz de impactos sociales negativos

DENOMINACIÓN DE IMPACTOS		
ETAPA	**NO.**	**IMPACTO**
CONSTRUCCIÓN	***1***	Riesgo de accidentalidad y choques por el material suelto o falta de señalización
	2	Abandono de hábitats en el caso de las especies nativas de la zona debido al ruido, gases e interrupciones en sus áreas naturales
	3	Interrupción visual debido a la instalación de campamentos y planteles
	4	Colapso de bienes y servicios debido a la demanda por parte de los colaboradores del proyecto
	5	Interrupción en el tráfico vehicular y movilización en general
	6	Disminución en las actividades turísticas de la zona
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	***7***	Abandono total de ciertas especies debido a las migraciones por actividades propias de la etapa de construcción
	8	Aumento en los accidentes de tránsito debido al uso desmedido de la velocidad a causa de las nuevas condiciones de la carretera
	9	Acumulación de basura en el derecho de vía debido al incremento del tráfico vehicular
	10	Mayor índice de caza de animales por la exposición de especies nativas y el aumento en el tráfico vehicular
	11	Aumento de índices de dióxido de carbono, monóxido de carbono y óxido de nitrógeno en el aire por el aumento del tráfico vehicular en la carretera

Fuente: Propia

5.5. Matriz Causa – Efecto

MEDIOS	CATEGORIAS	DESCRIPCIÓN		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
				Acciones de potenciales impactos en el proyecto															
				Instalación De Campamentos y Planteles	Destronques	Excavación y Terraplenes	Explotación de Banco de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y obras Provisionales	Construcción de obras de drenaje menor y mayor.	Colocaciones de base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de Sobrante y Escombros	Puesto en Servicio de la Vía y el Trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la base	Mantenimiento de las Obras de Drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Desecho de Vía
Medio Físico		Codificación		A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	B11	B12	B13	B14	B15
	Geología/ Geomorfología	Topografía	C11		X	X	X			X						X			
	Agua	Agua Superficial	D11	X			X	X	X	X						X			
		Agua Subterráneas	D12				X	X											
	Suelo	Erosión Superficial	E11																
		Cobertura Vegetal	E12	X	X		X	X					X					X	X
	Aire	Ruido	F11	X	X	X	X	X			X		X		X		X	X	
		Partículas	F12				X	X											
		Gases	F13				X												
	Clima y Amenazas	Inundación	G11					X											
		Inestabilidad del terreno	G12			X	X												
	Paisaje	Natural	H11	X	X														
		Intervenidos	H12																

Fuente: Propia

MEDIOS	CATEGORIAS	DESCRIPCIÓN		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
				Acciones de potenciales impactos en el proyecto															
				Instalación De Campamentos y Planteles	Destronques	Excavación y Terraplenes	Explotación de Banco de Materiales	Explotación de Fuentes de Agua	Desvíos Provisionales de Servicios y obras Provisionales	Construcción de obras de drenaje menor y mayor.	Colocaciones de base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de Sobrante y Escombros	Puesto en Servicio de la Vía y el Trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la base	Mantenimiento de las Obras de Drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Desecho de Vía
	Codificación			A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	B11	B12	B13	B14	B15
MEDIO BIÓTICO	Fauna	Aves	I11		X														
		Reptiles	I12		X														
	Flora	Arbustiva	J11		X				X				x						X
		Especies Forestales	J12		X				X										
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Población	K11	X					X										
		Uso de Suelo	K12			X	X		X		x		x				x		
		Demanda de Bienes y Servicios	K13	X															
		Colapso de Bienes y Servicios	K14	X															
		Incremento Demográfico	K15	X															
		Seguridad	K16	X					X										
		Empleo	K17	X															

Fuente: Propia

5.6. Matriz de Valoración según el mecanismo CONESA

5.6.1. Etapa CONSTRUCCIÓN

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022.

IMPACTOS CODIFICADOS	Valores de los atributos de los impactos																																						
	-	+	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	1	4	1	4	1	2	4	(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF PR + MC)	Nivel de significancia	Valor máximo de importancia
	Impacto Perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítico	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Crítico	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Irreversible	Sin sinergismo	Sinérgico	Muy sinérgico	Recuperación inmediata	Recuperable a medio plazo	Mitigable	Irrecuperable	Simple	Acumulativo	Indirecto (Secundario)	Directo	Irregular o discontinuo	Periódico	Continuo			
	Naturaleza		Intensidad (Grado de destrucción)					Extensión (área de influencia)					Momento (Plazo de manifestaciòn)				Persistencia (Permanencia del efecto)			Reversibilidad			Sinergia (Regularidad de manifestaciòn)			Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos)				Acumulacion (Incremento progresivo)		Efecto (Relación Causa - Efecto)		Periocidad (Regularidad de la manifestación)					
	Signo		In					Ex					Mo				Pe			Rv			Si			Mc				Ac		Ef		Pr			s	s	s
A12C11	(-)		2					4					4				2			2			2			2				1		4		2			33	MODERADO (M)	100
A13C11	(-)		4					4					2				4			4			2			8				4		4		4			52	MODERADO (M)	100
A14C11	(-)		2					1					2				4			4			2			8				4		4		2			38	MODERADO (M)	100
A17C11	(-)		2					4					4				2			2			2			8				4		4		2			42	MODERADO (M)	100
A11D11	(-)		2					1					2				2			2			2			8				4		4		2			34	MODERADO (M)	100
A14D11	(-)		8					4					2				2			2			2			8				4		4		4			60	SEVERO (S)	100
A15D11	(-)		1					1					2				1			1			1			2				1		1		1			15	IRRELEVANTE (I)	100
A16D11	(-)		2					4					2				4			2			2			2				1		4		2			33	MODERADO (M)	100
A17D11	(-)		4					4					2				4			4			2			8				1		2		2			45	MODERADO (M)	100

Fuente: Propia

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																																							
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022.																																							
IMPACTOS CODIFICADOS	**Valores de los atributos de los impactos**																																							
	-	+	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	4	1	2	4	1	2	4	8	1	4	1	4	1	2	4						
	Impacto Perjudicial	**Impacto beneficioso**	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critico	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Irreversible	Sin sinergismo	Sinérgico	Muy sinérgico	Recuperación inmediata	Recuperable a medio plazo	Mitigable	Irrecuperable	Simple	Acumulativo	Indirecto (Secundario)	Directo	Irregular o discontinuo	Periódico	Continuo					
	Naturaleza		**Intensidad (Grado de destrucción)**					**Extensión (área de influencia)**					**Momento (Plazo de manifestaciòn)**				**Persistencia (Permanencia del efecto)**			**Reversibilidad**			**Sinergia (Regularidad de manifestaciòn)**			**Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos)**				**Acumulacion (Incremento progresivo)**		**Efecto (Relación Causa - Efecto)**		**Periocidad (Regularidad de la manifestación)**			**(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF PR + MC)**	**Nivel de significancia**	**Valor máximo de importancia**
	Signo		**In**					**Ex**					**Mo**				**Pe**			**Rv**			**Si**			**Mc**				**Ac**		**Ef**		**Pr**			**s**	**s**	**s**
A14D12	(-)		2					1					4				2			4			1			4				1		1		2			**27**	**MODERADO (M)**	100
A15D12	(-)		4					2					2				4			4			2			8				4		4		2			**46**	**MODERADO (M)**	100
A11E12	(-)		4					1					2				4			4			2			8				1		4		2			**41**	**MODERADO (M)**	100
A14E12	(-)		2					1					2				4			4			2			2				1		4		2			**29**	**MODERADO (M)**	100
A15E12	(-)		1					1					4				2			4			1			4				1		1		2			**24**	**IRRELEVANTE (I)**	100
A20E12	(-)		1					2					8				2			2			2			8				4		4		2			**39**	**MODERADO (M)**	100
A11F11	(-)		4					2					2				2			4			2			4				4		4		2			**40**	**MODERADO (M)**	100
A12F11	(-)		8					1					2				2			4			2			8				4		4		2			**54**	**SEVERO (S)**	100
A13F11	(-)		2					1					2				2			4			2			8				1		4		2			**33**	**MODERADO (M)**	100
A14F11	(-)		4					4					1				2			4			2			8				4		4		2			**47**	**MODERADO (M)**	100
A15F11	(-)		2					2					2				2			4			2			4				1		4		2			**31**	**MODERADO (M)**	100

Fuente: Propia

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																																								
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022.																																								
IMPACTOS CODIFICADOS	**Valores de los atributos de los impactos**																																								
	-	+	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	**(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF PR + MC)**	**Nivel de significancia**	**Valor máximo de importancia**
	Impacto Perjudicial	**Impacto beneficioso**	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Crítico	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Crítico	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Irreversible	Sin sinergismo	Sinérgico	Muy sinérgico	Recuperación inmediata	Recuperable a medio plazo	Mitigable	Irrecuperable	Simple	Acumulativo	Indirecto (Secundario)	Directo	Irregular o discontinuo	Periódico	Continuo			
	Naturaleza		**Intensidad (Grado de destrucción)**					**Extensión (área de influencia)**					**Momento (Plazo de manifestaciòn)**				**Persistencia (Permanencia del efecto)**			**Reversibilidad**			**Sinergia (Regularidad de manifestaciòn)**			**Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos)**				**Acumulacion (Incremento progresivo)**		**Efecto (Relación Causa - Efecto)**		**Periocidad (Regularidad de la manifestación)**					
	Signo		**In**					**Ex**					**Mo**				**Pe**			**Rv**			**Si**			**Mc**				**Ac**		**Ef**		**Pr**			**s**	**s**	**s**
A18F11	(-)		4					2					2				2			4			2			8				1		4		2			**41**	**MODERADO (M)**	100
A20F11	(-)		2					2					2				2			1			2			4				1		4		2			**28**	**MODERADO (M)**	100
A14F12	(-)		2					1					2				2			4			2			8				1		1		2			**30**	**MODERADO (M)**	100
A14F13	(-)		2					1					2				2			2			2			2				4		4		2			**28**	**MODERADO (M)**	100
A15G11	(-)		2					1					4				2			4			1			4				1		4		2			**30**	**MODERADO (M)**	100
A13G12	(-)		1					1					2				1			2			1			2				1		1		2			**17**	**IRRELEVANTE (I)**	100
A14G12	(-)		4					2					2				4			4			2			8				4		4		2			**46**	**MODERADO (M)**	100
A11H11	(-)		2					2					2				4			4			2			8				1		4		2			**37**	**MODERADO (M)**	100
A12H11	(-)		2					2					2				4			4			2			8				1		4		2			**37**	**MODERADO (M)**	100
A12I11	(-)		2					2					2				2			4			2			8				1		4		2			**35**	**MODERADO (M)**	100
A12I12	(-)		1					1					2				2			2			1			2				1		1		2			**18**	**IRRELEVANTE (I)**	100
A12J11	(-)		2					1					2				4			2			1			2				1		1		2			**23**	**IRRELEVANTE (I)**	100

Fuente: Propia

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																																						
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022.																																						
IMPACTOS CODIFICADOS	Valores de los atributos de los impactos																																					
	-	+	1	2	4	8	12	1	2	4	8	12	1	2	4	8	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	4	1	4	1	2	4	(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF PR + MC)	Nivel de significancia	Valor máximo de importancia
	Impacto Perjudicial	Impacto beneficioso	Baja	Media	Alta	Muy alta	Total	Puntual	Parcial	Extenso	Total	Critico	Largo Plazo	Medio Plazo	Inmediato	Critico	Fugaz	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Irreversible	Sin sinergismo	Sinérgico	Muy sinérgico	Recuperación inmediata	Recuperable a medio plazo	Mitigable	Irrecuperable	Simple	Acumulativo	Indirecto (Secundario)	Directo	Irregular o discontinuo	Periódico	Continuo			
	Naturaleza		Intensidad (Grado de destrucción)					Extensión (área de influencia)					Momento (Plazo de manifestaciòn)				Persistencia (Permanencia del efecto)			Reversibilidad			Sinergia (Regularidad de manifestaciòn)			Recuperabilidad (Reconstrucción por medios humanos)				Acumulacion (Incremento progresivo)		Efecto (Relación Causa - Efecto)		Periocidad (Regularidad de la manifestación)					
	Signo		In					Ex					Mo				Pe			Rv			Si			Mc				Ac		Ef		Pr			s	s	s
A16J11	(-)		2					1					2				4			4			2			8				1		4		1			34	MODERADO (M)	100
A20J11	(-)		2					2					2				4			4			2			8				1		4		1			36	MODERADO (M)	100
A12J12	(-)		1					2					4				4			4			2			8				1		4		1			35	MODERADO (M)	100
A11K11	(+)		2					1					2				2			2			1			2				1		4		2			24	IRRELEVANTE (I)	100
A16K11	(-)		4					4					2				2			4			2			8				4		4		4			50	SEVERO (S)	100
A13K12	(-)		4					1					2				2			4			2			4				4		4		2			38	MODERADO (M)	100
A14K12	(-)		2					1					2				2			2			1			2				1		1		2			21	IRRELEVANTE (I)	100
A16K12	(-)		2					8					1				4			4			2			8				4		4		4			53	SEVERO (S)	100
A18K12	(-)		2					1					2				2			2			2			8				1		1		1			27	MODERADO (M)	100
A20K12	(-)		4					2					1				2			2			1			2				4		1		4			33	MODERADO (M)	100
A11K13	(+)		2					2					2				2			2			1			2				4		1		4			28	MODERADO (M)	100
A11K14	(-)		4					2					2				2			2			1			2				1		1		2			29	MODERADO (M)	100
A11K15	(-)		1					1					2				2			2			1			2				1		1		2			18	IRRELEVANTE (I)	100
A11K16	(+)		1					1					2				2			2			1			2				1		1		2			18	IRRELEVANTE (I)	100
A16K16	(+)		1					1					2				2			2			1			2				1		1		2			18	IRRELEVANTE (I)	100
A11K17	(+)		2					4					4				2			2			2			2				1		4		1			32	MODERADO (M)	100

Fuente: Propia

5.6.2. Etapa OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022.														
IMPACTOS CODIFICADOS	Valores de los atributos de los impactos											(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	Nivel de significancia	Valor máximo de importancia
	Impacto Perjudicial (-); Impacto beneficioso (+)	Baja (1); Media (2); Alta (4); Muy alta (8); Total (12)	Puntual (1); Parcial (2); Extenso (4); Total (8); Critico (12)	Largo Plazo (1); Medio Plazo (2); Inmediato (4); Critico (8)	Fugaz (1); Temporal (2); Permanente (4)	Corto Plazo (1); Medio Plazo (2); Irreversible (4)	Sin sinergismo (1); Sinérgico (2); Muy sinérgico (4)	Recuperación inmediata (1); Recuperable a medio plazo (2); Mitigable (4); Irrecuperable (8)	Simple (1); Acumulativo (4)	Indirecto (Secundario) (1); Directo (4)	Irregular o discontinuo (1); Periódico (2); Continuo (4)			
	Naturaleza	Intensidad (Grado de destrucción)	Extensión (área de influencia)	Momento (Plazo de manifestacion)	Persistencia (Permanencia del efecto)	Reversibilidad	Sinergia (Regularidad de manifestacion)	Recuperabilidad (Reconstruccion por medios humanos)	Acumulacion (Incremento progresivo)	Efecto (Relacion Causa - Efecto)	Periocidad (Regularidad de la manifestacion)			
	Signo	In	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Mc	Ac	Ef	Pr	s	s	s
B12C11	(-)	2	4	2	4	4	2	2	1	4	2	**35**	**MODERADO (M)**	100
B12D11	(-)	2	1	1	4	2	2	2	1	4	2	**26**	**MODERADO (M)**	100
B14E12	(-)	1	1	2	2	4	1	2	1	1	2	**20**	**IRRELEVANTE (I)**	100
B15E12	(-)	1	1	4	2	1	1	4	1	1	2	**21**	**IRRELEVANTE (I)**	100
B11F11	(-)	2	2	2	2	4	1	8	4	1	2	**34**	**MODERADO (M)**	100
B13F11	(-)	2	2	2	2	1	2	4	1	4	2	**28**	**MODERADO (M)**	100
B14F11	(-)	2	1	2	2	1	2	8	1	4	2	**30**	**MODERADO (M)**	100
B15J11	(-)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	**17**	**IRRELEVANTE (I)**	100
B13K12	(-)	1	4	2	4	2	2	8	1	1	2	**33**	**MODERADO (M)**	100

Fuente: Propia

5.7. Matriz de Importancia

5.7.1. Etapa CONSTRUCCIÓN

SUMA PONDERADA - IMPACTOS GLOBALES																
Medio	Factores		Instalación de campamentos y planteles	Destronque	Excavación y terraplenes	Explotación de bancos de materiales	Explotación de fuentes de agua	Desvíos Provisionales de Servicios y obras Provisionales	Construcción de obras de drenaje menor y mayor.	Colocaciones de base	Señalización Vial	Construcción de obras de Estabilización	Disposición de Sobrante y Escombros	Valor de alteración	Máximo Valor de Alteración	Grado de alteración
		Código	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21			
Medio Físico	Geología/Geomorfología	C11		-33	-52	-38			-42					-165	400	-41.25
	Agua	D11	-34			-60	-15	-33	-45					-187	500	-37.4
		D12				-27	-46							-73	200	-36.5
	Suelo	E11												0	0	0
		E12	-41	-28		-29	-24					-39		-161	500	-32.2
	Aire	F11	-40	-54	-33	-47	-31			-41		-28		-274	700	-39.14
		F12				-30	-20							-50	200	-25
		F13				-28								-28	100	-28
	Clima y Amenazas	G11					-30							-30	100	-30
		G12			-17	-46								-63	200	-31.5
	Paisaje	H11	-37	-37										-74	200	-37
		H12												0	0	0
Medio Biótico	Fauna	I11		-35				-34				-36		-105	300	-35
		I12		-18										-18	100	-18
	Flora	J11												0	0	0
		J12		-35				-15						-50	200	-25
Medio socioeconómico	Población	K11	24					-50						-26	200	-13
	Uso de Suelo	K12		-38		-21		-53		-27		-33		-172	500	-34.4
	Demanda de Bienes y Servicios	K13	28											28	100	28
	Colapso de Bienes y Servicios	K14	-29											-29	100	-29
	Incremento Demográfico	K15	-18											-18	100	-18
	Seguridad	K16	18					18						36	200	18
	Empleo	K17	32											32	100	32
Valor Medio de Importancia			37.5													
Valor de Alteración			-97	-278	-102	-326	-166	-167	-87	-68	0	-136	0	-1427		
Máximo valor de la Alteración			1000	800	300	900	600	600	200	200	0	400	0		5000	
Grado de Alteración			-9.7	-34.75	-34	-36.22	-27.66	-27.83	-43.5	-34	0	-34	0			-357.025

Fuente: Propia

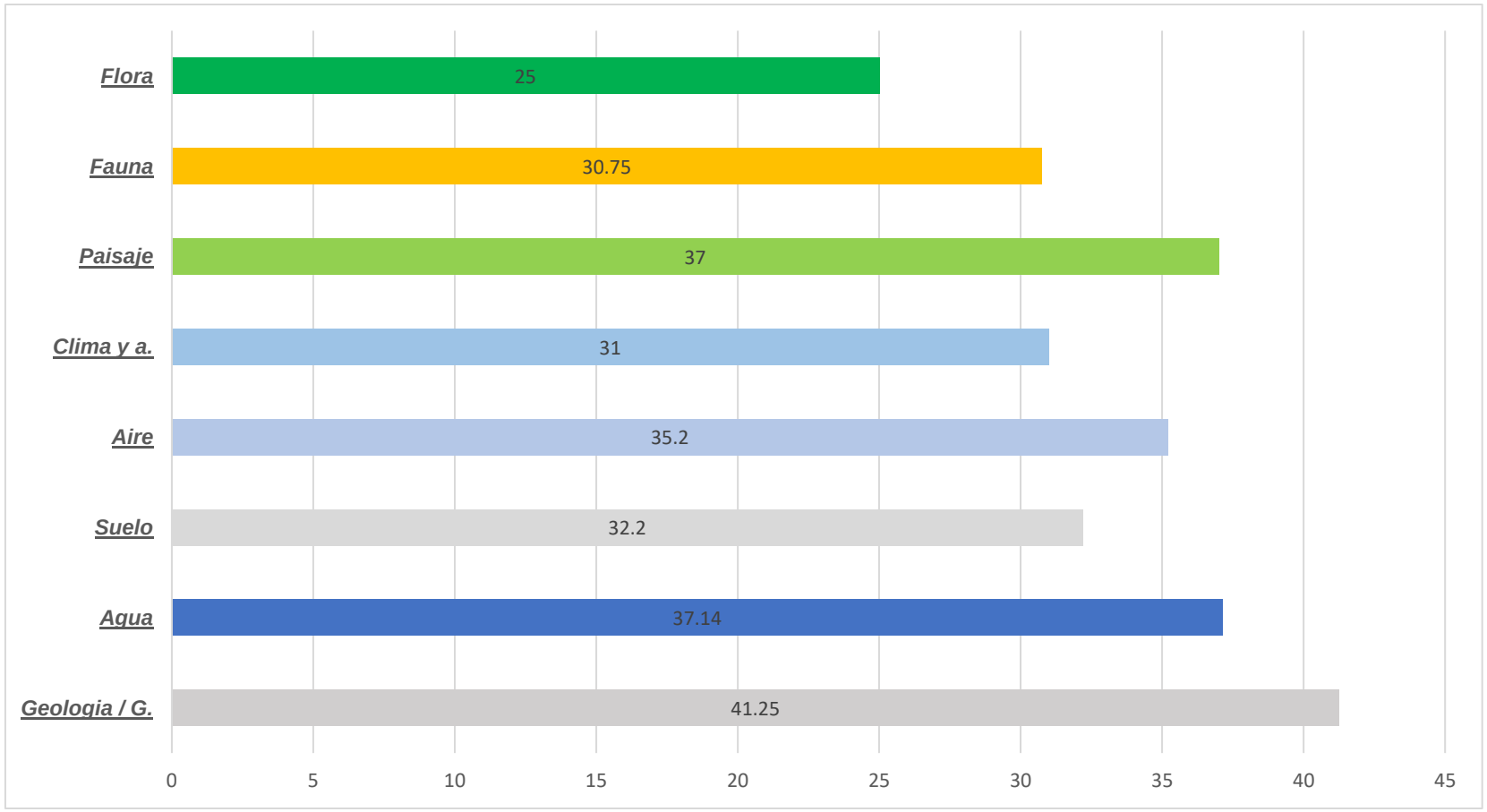
5.7.2. Etapa OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

SUMA PONDERADA - IMPACTOS GLOBALES										
Medio	Factores		Puesto de Servicio de la Vía y el Trafico	Operación de drenaje Pluvial	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Mantenimiento de las Obras de Drenaje y Obras Complementarias	Limpieza del Desechos de Vía	Valor de Alteración	Máximo Valor de Alteración	Grado de Alteración
		Código	B11	B12	B13	B14	B15			
Medio Físico	Geología/Geomorfología	C11		-35				-35	100	-35
	Agua	D11		26				26	100	26
		D12						0	0	0
	Suelo	E11						0	0	0
		E12				-20	-21	-41	200	-20.5
	Aire	F11	-34		-28	-30		-92	300	-30.66
		F12						0	0	0
		F13						0	0	0
	Clima y Amenazas	G11						0	0	0
		G12						0	0	0
	Paisaje	H11						0	0	0
		H12						0	0	0
Medio Biótico	Fauna	I11						0	0	0
		I12						0	0	0
	Flora	J11					-17	-17	100	-17
		J12						0	0	0
Medio socioeconómico	Población	K11						0	0	0
	Uso de Suelo	K12			-33			-33	100	-33
	Demanda de Bienes y Servicios	K13						0	0	0
	Colapso de Bienes y Servicios	K14						0	0	0
	Incremento Demográfico	K15						0	0	0
	Seguridad	K16						0	0	0
	Empleo	K17						0	0	0
Valor Medio de Importancia			-26							
Valor de Alteración			-34	-9	-61	-50	-38	-192		
Máximo valor de la Alteración			100	200	200	200	200		900	
Grado de Alteración			-34	-4.5	-30.5	-25	-19			-111.58

Fuente: Propia

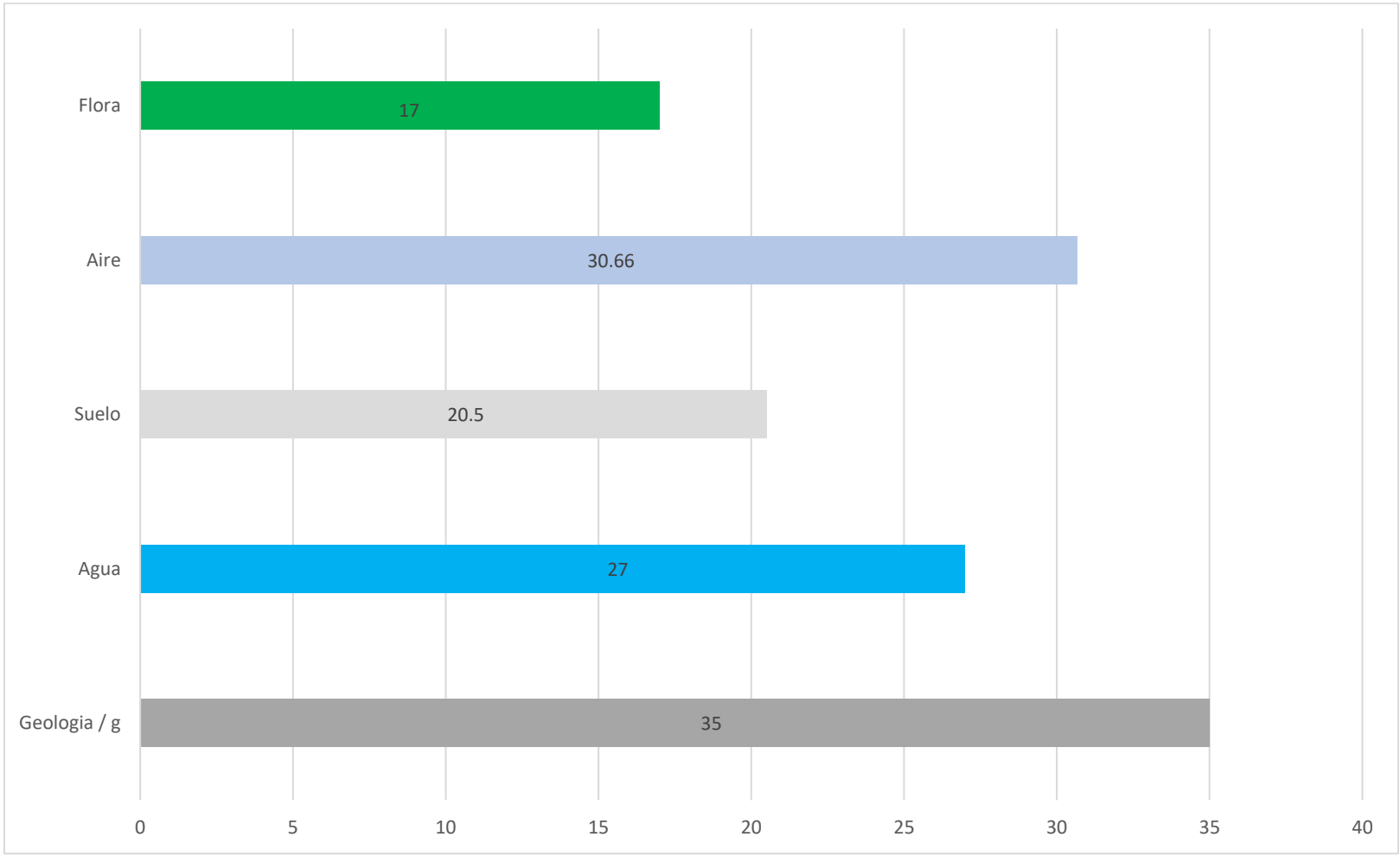
5.8. Análisis estadístico de evaluación ambiental

Gráfico 1: Nivel de impacto en elementos fisicos - ambientales, Etapa de Construccion



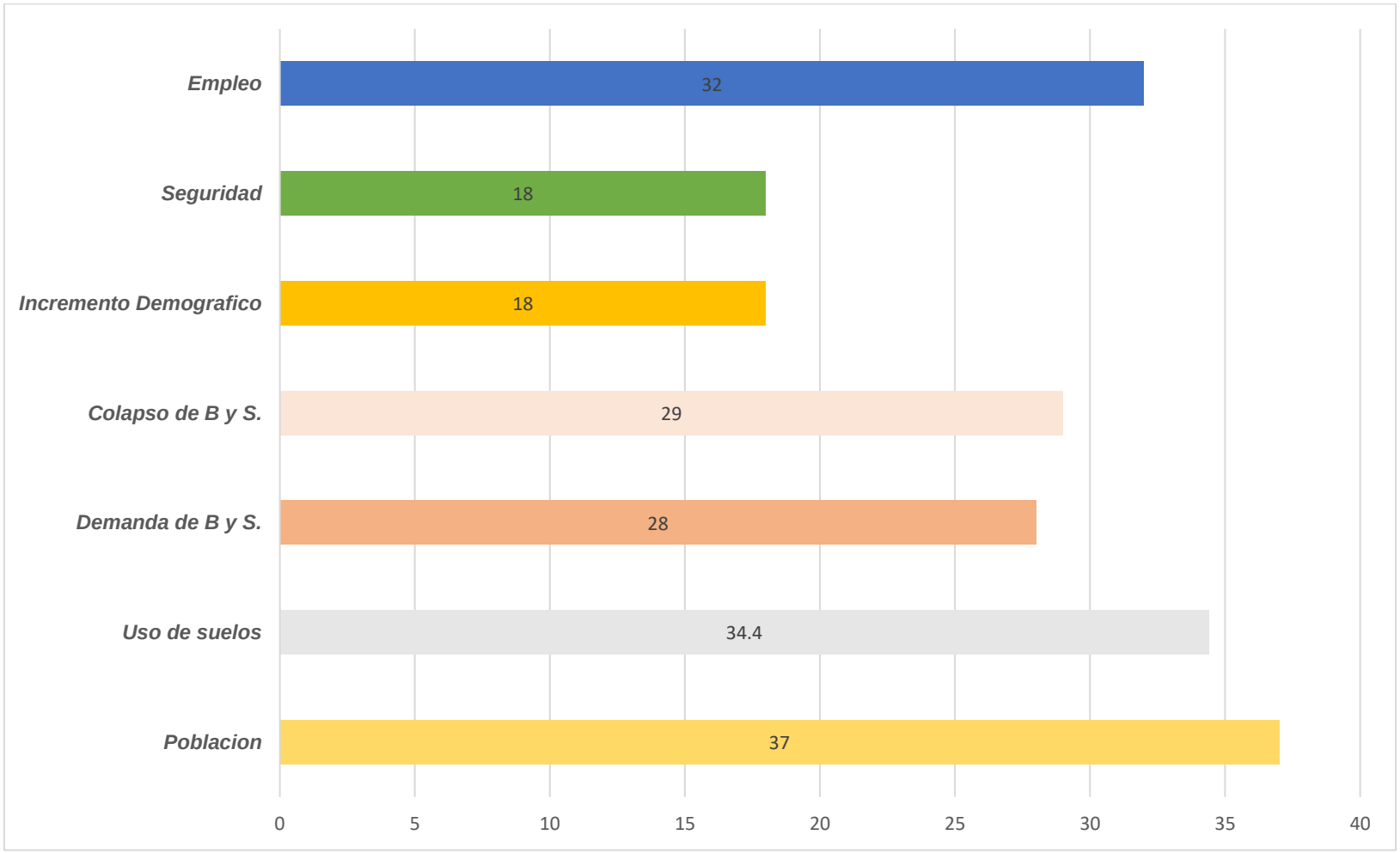
Fuente: Propia

Gráfico 2: Nivel de impacto en elementos fisicos - ambientales, Etapa de Operación y mantenimiento



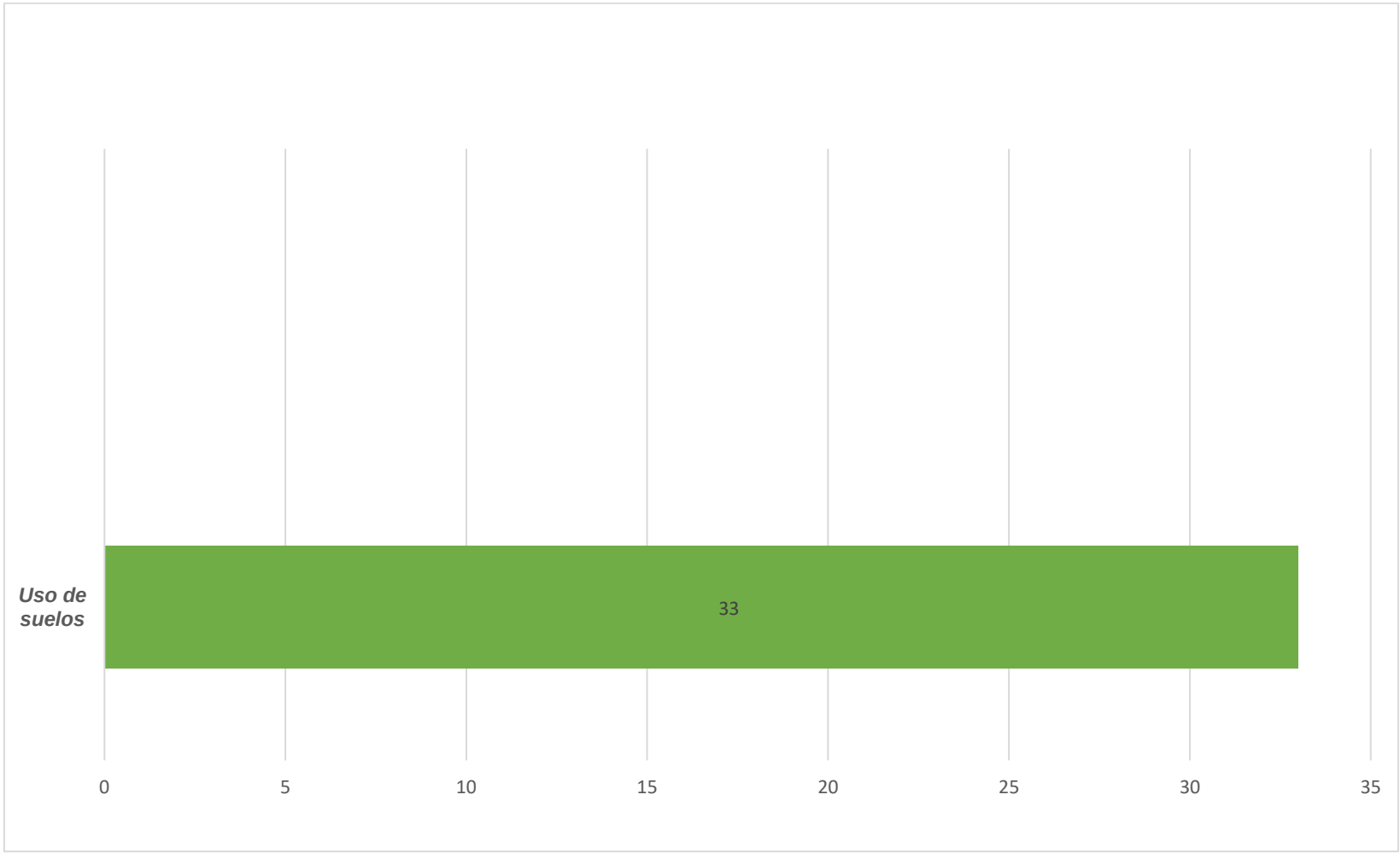
Fuente: Propia

Gráfico 3: Nivel de impacto en elementos socioeconomicos, Etapa de Construccion



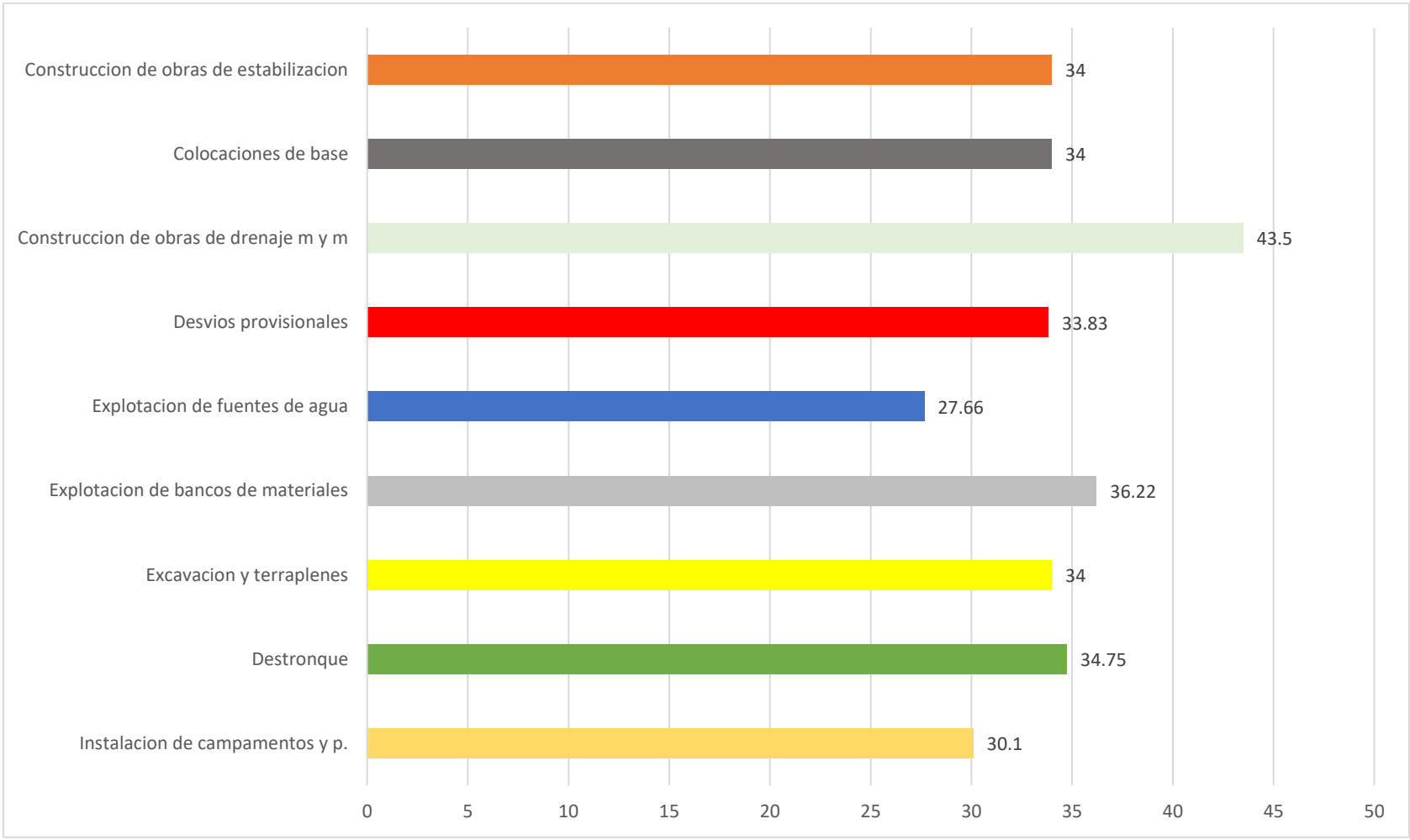
Fuente: Propia

Gráfico 4: Nivel de impacto en elementos socioeconomicos, Etapa de Operación y mantenimiento



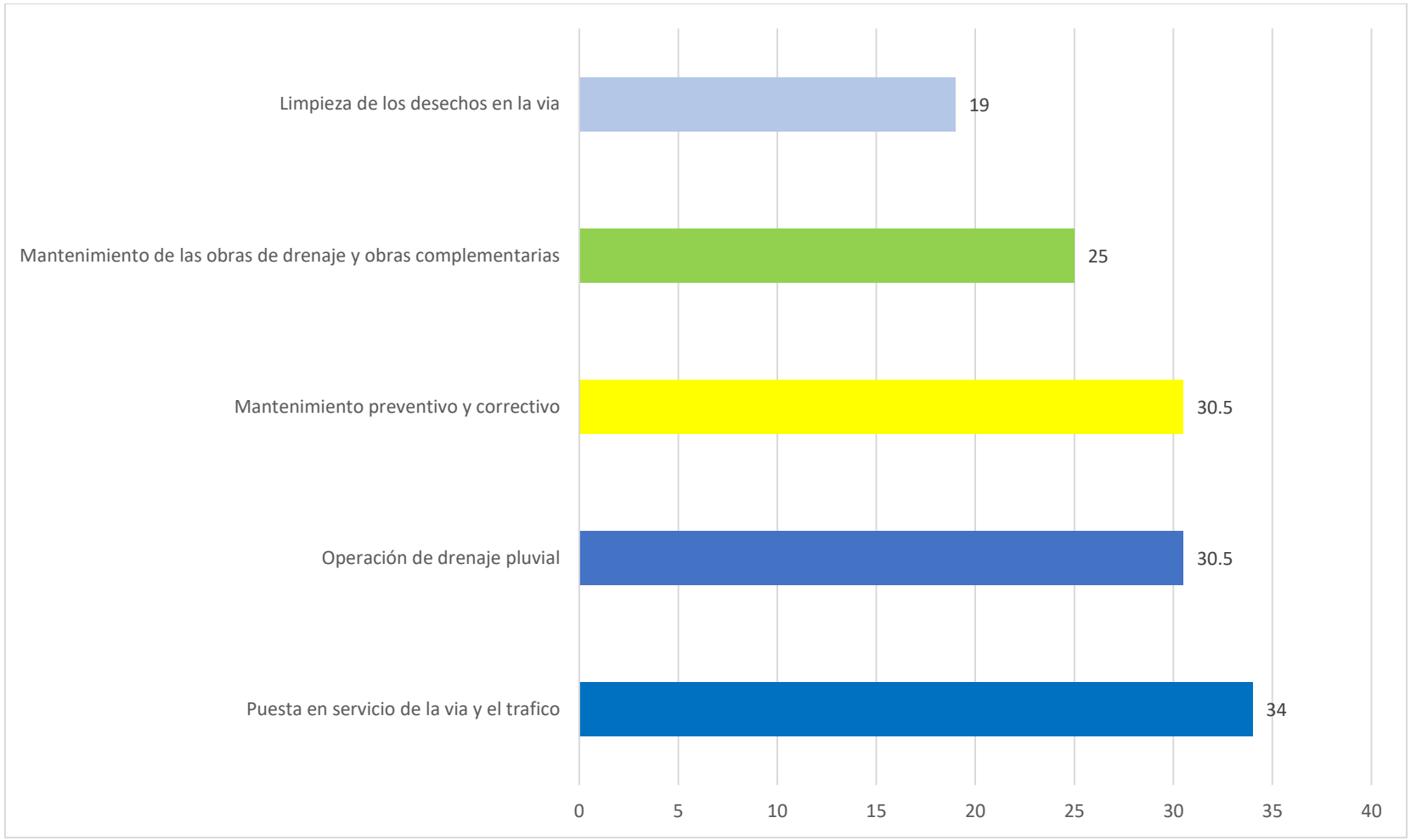
Fuente: Propia

Gráfico 5: Etapas o fases del proyecto a generar impactos, etapa de Construccion



Fuente: Propia

Gráfico 6: Etapas o fases del proyecto a generar impactos, etapa de Construcción



Fuente: Propia

5.9. Plan de Gestión Ambiental – Social (PGAS)

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A12C11	MITIGACIÓN	DESTRONQUE	El destronque deberá ejecutarse en zonas donde sea de gran importancia y que notoriamente sea como única opción, la remoción de árboles y demás elementos del medio, concluyendo la etapa de OYM deberá ponerse en marcha el plan de reforestación en conjunto con las instituciones correspondientes.	CONSTRUCCIÓN
A13C11	COMPENSACIÓN	EXCAVACIÓN Y TERRAPLENES	El área de proyecto presenta un terreno irregular y con considerables pendientes en el trayecto, por lo que, una vez finalizadas las obras de excavación, se deberán llevar a cabo obras de estabilización y mejoramiento de estos espacios donde se extrajo algún tipo de material. Igualmente, de verse afectado algún elemento del medio biótico, este deberá compensarse con la reforestación y/o liberación de especies en sus hábitats, de verse afectado algún elemento del medio socioeconómico, este deberá solucionarse entre las partes afectadas.	CONSTRUCCIÓN Y/O OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A14C11	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A17C11	MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE DRENAJE MENOR Y MAYOR	En tanto a la construcción del drenaje mayor y menor, a pesar de contarse con uno en excelentes condiciones actualmente, al momento de llevarse la construcción de carretera, deberá habilitarse nuevos espacios donde las escorrentías puedan drenarse sin afectar a casas, fincas, quintas escuelas y la carretera misma. Concluida las obras de construcción de drenaje, deberá estabilizarse y retornar los medios a las condiciones pre - intervención.	CONSTRUCCIÓN
B12C11	MITIGACIÓN	OPERACIÓN DE DRENAJE PLUVAL	La construcción de las obras de drenaje menor y mayor deberá llevarse a cabo bajo una estricta supervisión para asegurar la idónea y adecuada operación del drenaje pluvial, considerándose que, por su posición, esta es una vía donde fluye abundante agua en época de invierno.	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A11D11	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	Un riesgo latente teniendo vertientes de agua, quebradas y ríos sobre el tramo, es la posible afectación de estos. Por ello, en tanto la ubicación de campamentos y planteles, deberán hacerse a una considerable distancia, al menos 4 km mínimo, de igual forma, definiendo medidas sobre su uso o extracción siendo propiamente para actividades de mezcla, riego y otros de gran importancia.	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A14D11	COMPENSACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN
A15D11	PREVENCIÓN	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA	La explotación de fuentes de agua deberá calendarizarse y hacerse desde puntos previamente establecidos para no afectar la extracción y usos diversos por parte de los locales, como ejemplo: Aseo personal y del hogar, lavado, riego, entre otros. De igual forma, debe considerarse el uso que se le da para el ganado y animales propios de la zona.	CONSTRUCCIÓN
A16D11	MITIGACIÓN	DESVÍO PROVISIONALES DE SERVICIO Y OBRAS PROVISIONALES	Al momento de efectuar desvíos provisionales en el tramo del proyecto, deben tenerse en cuenta los indicadores económicos que predominan en la zona, es decir, prever accesos provisionales en buenas condiciones que aseguran el desarrollo normal de una determinada venta u oferta de un bien o servicio. Los debidos provisionales a estos sitios debes definirse en un acuerdo en común entre el responsable del proyecto y el dueño/propietario del lugar afectado.	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A17D11	MITIGACIÓN	CONTRUCCIÓN DE OBRAS DE DRENAJE MENOR Y MAYOR	El drenaje mayor y menor a reubicar en el área de proyecto deberá considerar escorrentías que inundan el tramo por ubicarse en las estribaciones de la cordillera Amerrisque, de tal manera que permita fluir el agua que, hasta ahora, se enfrasca en sitios dentro o cerca del lugar	CONSTRUCCIÓN
B12D11	MITIGACIÓN	OPERACIÓN DE DRENAJE PLUVAL	La construcción de las obras de drenaje menor y mayor deberá llevarse a cabo bajo una estricta supervisión para asegurar la idónea y adecuada operación del drenaje pluvial, considerándose que, por su posición, esta es una vía donde fluye abundante agua en época de invierno	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A14D12	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A15D12	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA	La zona donde se ubica el proyecto, posee según lo percibido mediante las visitas in situ, una excelente condición de agua subterránea, pese a esto y por las mismas condiciones de la zona, estaría de más perforar sitios cercanos al tramo para la obtención de agua subterránea para distinto uso, de hacerse, deberá mitigarse la extracción reduciendo su uso a una cantidad estimada por día	CONSTRUCCIÓN
A11E12	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	La flora y fauna predomina desde distintos frentes en el proyecto de carretera, por esto mismo, esta deberá removerse únicamente en los espacios prestablecidos para los campamentos y planteles, prohibiendo la venta y/o caza de especies animales propias del lugar	CONSTRUCCIÓN
A12E12	MITIGACIÓN	DESTRONQUE	El destronque deberá ejecutarse en zonas donde sea de gran importancia y que notoriamente sea como única opción, la remoción de árboles y demás elementos del medio, concluyendo la etapa de OYM deberá ponerse en marcha el plan de reforestación en conjunto con las instituciones correspondientes	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A14E12	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN
A15E12	PREVENCIÓN	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA	La cobertura vegetal en el proyecto, se extiende a lo largo de todo el tramo, por lo que, es vital extraer el agua desde puntos donde no se vean afectados estos elementos	CONSTRUCCIÓN
A20E12	MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN	De la misma forma en que se establecerán límites para la instalación de campamentos y planteles, se deberá realizar para la construcción de obras de estabilización. Se mitigarán los daños ejerciendo la ''reforestación'' en los puntos vulnerables una vez hayan concluido las labores en su totalidad	CONSTRUCCIÓN Y/O OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
B14E12	PREVENCIÓN	MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Como un recurso de utilidad de carácter ''plus'' de las obras de drenaje, es la filtración sobre ciertos puntos donde predomina claramente la cobertura vegetal, para preservar y conservar estos espacios verdes, que al mismo tiempo aumentan la calidad paisajística del sitio. Además, no se deberá exceder el maltrato o daño a los componentes del medio biótico, con la puesta en marcha del mantenimiento, en conexión con la utilización de maquinaria pesada	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
B15E12	PREVENCIÓN	LIMPIEZA DE DESECHOS DE VÍA	La limpieza del desecho de vía también es una oportunidad para levantar información preliminar de los daños realizados a los componentes del medio biótico, o a la cobertura vegetal en específico. Conforme lo visualizado, se traza los puntos donde se pondrá en marcha la campaña de reforestación	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A11F11	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	La flora y fauna predomina desde distintos frentes en el proyecto de carretera, por esto mismo, esta deberá removerse únicamente en los espacios prestablecidos para los campamentos y planteles, prohibiendo la venta y/o caza de especies animales propias del lugar	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A12F11	COMPENSACIÓN	DESTRONQUE	Tomando en consideración los elementos del medio socioeconómico existente en la denominada línea base del proyecto, específicamente las labores o actividades que en él se realizan. Como escuelas, movimientos económicos y de recreación. Las labores de destronque deberán establecerse en horarios que no interrumpan este tipo de actividades, de tal manera, que se permita la ejecución de estas con total normalidad, y estableciendo de la misma manera, un horario de actividad - destronque que sea conocido por los locales	CONSTRUCCIÓN
A13F11	MITIGACIÓN	EXCAVACIÓN Y TERRAPLENES	Las actividades en relación con la excavación, también deberán ejecutarse bajo un horario establecido, asegurándose que no influya negativamente en el medio	CONSTRUCCIÓN
A14F11	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A15F11	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA	La definición de ''explotación'' de fuentes de agua como tal, hace referencia a la extracción que se realizara de las quebradas y ríos cercanos, la mitigación del ruido se deberá establecer previamente al momento de prestablecer los sitios de donde se realizaran estas obras, es decir, tratar en la medida de lo posible, que no se hagan en sitios donde haya una recurrencia o afluencia de personas considerable, desarrollando diversas actividades	CONSTRUCCIÓN
A18F11	MITIGACIÓN	COLOCACIONES DE BASE	Las colocaciones de base, representan una fuente generadora de ruido que es imposible minimizar en su totalidad. Consecuentemente a ello, la medida de mitigación va orientada a la ágil y oportuna labor que ejecute la cuadrilla. Deberán considerarse la reducción de tiempo o la minimización de estos al momento de realizarse en áreas frecuentadas o con una población numerosa	CONSTRUCCIÓN
A20F11	MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN	De la misma forma en que se establecerán límites para la instalación de campamentos y planteles, se deberá realizar para la construcción de obras de estabilización. Se mitigarán los daños ejerciendo la ''reforestación'' en los puntos vulnerables una vez hayan concluido las labores en su totalidad	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
B11F11	MITIGACIÓN	PUESTA EN SERVICIO DE LA VÍA Y EL TRÁFICO	Con la habilitación de la carretera, el ruido producto del tráfico vehicular será mayor, así como la taza por accidentalidad. Como un referente para minimizar ambas cosas, se es necesario la correcta y oportuna señalización vial, así como la instalación de reductores de velocidad o ''policías acostados''	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
B13F11	MITIGACIÓN	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA BASE	El mantenimiento preventivo y correctivo de la base deberá realizarse bajo una calendarización prestablecida, considerándose siempre los referentes de los medios que predominan en el lugar, evitándose extender labores civiles que generen ruido o abundante polvo en tramos con población numerosas	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
B14F11	MITIGACIÓN	MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	Al momento de ejecutarse los trabajos de mantenimiento, deberán primeramente identificar la urgente necesidad de intervenir en el sitio, evitándose ejecutar labores que no sean de primera necesidad y que generarían inconvenientes entre ambas partes, además, los trabajos de mantenimiento en obras de drenaje y complementarias, se ejecutaran bajo una serie de requerimientos que no excedan en la generación de ruido y/o polvo en grandes cantidades o largos periodos de tiempo	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A14F12	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN
A15F12	PREVENCIÓN	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA	La zona donde se ubica el proyecto, posee según lo percibido mediante las visitas in situ, una excelente condición de agua subterránea, pese a esto y por las mismas condiciones de la zona, estaría de más perforar sitios cercanos al tramo para la obtención de agua subterránea para distinto uso, de hacerse, deberá mitigarse la extracción reduciendo su uso a una cantidad estimada por día	CONSTRUCCIÓN
A14F13	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A15G11	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE FUENTES DE AGUA	En lo que respecta a la explotación de fuentes de agua y las potenciales vertientes y escorrentías que fluyen desde las lomas y montañas cercanas, antes de darse por iniciadas las obras de construcción, deberá habilitarse un drenaje temporal que reduzca las probabilidades de inundación y perdidas en general por filtro de agua	CONSTRUCCIÓN
A13G12	PREVENCIÓN	EXCAVACIÓN Y TERRAPLENES	El área de proyecto presenta un terreno irregular y con considerables pendientes en el trayecto, por lo que, una vez finalizadas las obras de excavación, se deberán llevar a cabo obras de estabilización y mejoramiento de estos espacios donde se extrajo algún tipo de material. Igualmente, de verse afectado algún elemento del medio biótico, este deberá compensarse con la reforestación y/o liberación de especies en sus habitas, de verse afectado algún elemento del medio socioeconómico, este deberá solucionarse entre las partes afectadas.	CONSTRUCCIÓN
A14G12	MITIGACIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A11H11	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	La instalación de campamentos y planteles siempre irrumpe la visibilidad y más aún, la calidad paisajística de cualquier tramo de construcción, el tramo en estudio, por su ubicación geográfica se le puede denominar como ''expresión escénica de carácter natural'', dado esto, los campamentos y planteles deberán ser resguardados por laminas o paredes alternas que impidan la visibilidad desde fuera hacia dentro del recinto, y viceversa	CONSTRUCCIÓN
A12H11	MITIGACIÓN	DESTRONQUE	El destronque deberá ejecutarse en zonas donde sea de gran importancia y que notoriamente sea como única opción, la remoción de árboles y demás elementos del medio, concluyendo la etapa de OYM deberá ponerse en marcha el plan de reforestación en conjunto con las instituciones correspondientes	CONSTRUCCIÓN
A12I11	MITIGACIÓN	DESTRONQUE		CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A12I12	PREVENCIÓN	DESTRONQUE	El destronque representa la interrupción de hábitats naturales de diversas especies nativas de la zona, por lo que también representa una potencial migración hacia otras zonas que pudiesen extenderse por kilómetros, dado el nivel de afectación que esto representa, se recomienda ''resguardar'' todas las especies encontradas al momento del destronque ante una entidad municipal acreditada, bien sea el MARENA, INAFOR o inclusive, el zoológico Thomas Beltt de municipio de Juigalpa, una vez concluya el proyecto y la etapa de reforestación, deben liberarse todas las especies resguardadas en sus hábitats naturales	CONSTRUCCIÓN
A12J11	PREVENCIÓN	DESTRONQUE		CONSTRUCCIÓN
A16J11	MITIGACIÓN	DESVÍO PROVISIONALES DE SERVICIO Y OBRAS PROVISIONALES	Al momento de efectuar desvíos provisionales en el tramo del proyecto, deben tenerse en cuenta los indicadores económicos que predominan en la zona, es decir, prever accesos provisionales en buenas condiciones que aseguran el desarrollo normal de una determinada venta u oferta de un bien o servicio. Los desvíos provisionales a estos sitios debes definirse en un acuerdo en común entre el responsable del proyecto y el dueño/propietario del lugar afectado	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A20J11	MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN	De la misma forma en que se establecerán límites para la instalación de campamentos y planteles, se deberá realizar para la construcción de obras de estabilización. Se mitigarán los daños ejerciendo la ''reforestación'' en los puntos vulnerables una vez hayan concluido las labores en su totalidad	CONSTRUCCIÓN
B15J11	PREVENCIÓN	LIMPIEZA DE DESECHOS DE VÍA	La limpieza del desecho de vía también es una oportunidad para levantar información preliminar de los daños realizados a los componentes del medio biótico, o a la cobertura vegetal en específico. Conforme lo visualizado, se traza los puntos donde se pondrá en marcha la campaña de reforestación	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
A12J12	MITIGACIÓN	DESTRONQUE	El destronque deberá ejecutarse en zonas donde sea de gran importancia y que notoriamente sea como única opción, la remoción de árboles y demás elementos del medio, concluyendo la etapa de OYM deberá ponerse en marcha el plan de reforestación en conjunto con las instituciones correspondientes	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A16J12	PREVENCIÓN	DESVÍO PROVISIONALES DE SERVICIO Y OBRAS PROVISIONALES	Al momento de realizar los desvíos provisionales correspondientes, debe evitarse conectar el tráfico vehicular con especies forestales que puedan representar un alto grado de conservación o que su ubicación, difícilmente puedan ser compensados una vez concluya la obra	CONSTRUCCIÓN
A11K11	PREVENCIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	La instalación de campamentos y planteles representara una demanda de bienes y servicios por parte de los colaboradores hacia la población local, por tanto, se es necesario y conveniente que los residentes estén preparados para satisfacer esa demanda, que, al mismo tiempo, representara una fuente de ingresos hacia sus familias	CONSTRUCCIÓN
A16K11	MITIGACIÓN	DESVÍO PROVISIONALES DE SERVICIO Y OBRAS PROVISIONALES	Al momento de efectuar desvíos provisionales en el tramo del proyecto, deben tenerse en cuenta los indicadores económicos que predominan en la zona, es decir, prever accesos provisionales en buenas condiciones que aseguran el desarrollo normal de una determinada venta u oferta de un bien o servicio. Los desvíos provisionales a estos sitios debes definirse en un acuerdo en común entre el responsable del proyecto y el dueño/propietario del lugar afectado	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A13K12	MITIGACIÓN	EXCAVACIÓN Y TERRAPLENES	Las actividades en relación con la excavación, también deberán ejecutarse bajo un horario establecido, asegurándose que no influya negativamente en el medio	CONSTRUCCIÓN
A14K12	PREVENCIÓN	EXPLOTACIÓN DE BANCOS DE MATERIALES	Según el flujo de trabajo, explotar banco de materiales un día a la semana, o 4 veces al mes, para evitar mayores daños por la continua explotación del sitio	CONSTRUCCIÓN
A16K12	COMPENSACIÓN	DESVÍO PROVISIONALES DE SERVICIO Y OBRAS PROVISIONALES	La degradación del terreno será notoria por la continua utilización de suelo que no es habitualmente traficado por todo tipo de vehículo, por tanto, una vez se habilite nuevamente la carretera ya finalizada, deberá agregarse material selecto por donde se crearon los desvíos provisionales, asegurándose que sea útil en un futuro para cualquier tipo de uso	CONSTRUCCIÓN Y/O OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A18K12	MITIGACIÓN	COLOCACIONES DE BASE	Las colocaciones de base, representan una fuente generadora de ruido que es imposible minimizar en su totalidad. Consecuentemente a ello, la medida de mitigación va orientada a la ágil y oportuna labor que ejecute la cuadrilla. Deberán considerarse la reducción de tiempo o la minimización de estos al momento de realizarse en áreas frecuentadas o con una población numerosa	CONSTRUCCIÓN
A20K12	MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN	De la misma forma en que se establecerán límites para la instalación de campamentos y planteles, se deberá realizar para la construcción de obras de estabilización. Se mitigarán los daños ejerciendo la ''reforestación'' en los puntos vulnerables una vez hayan concluido las labores en su totalidad	CONSTRUCCIÓN
B13K12	MITIGACIÓN	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA BASE	El mantenimiento preventivo y correctivo de la base deberá realizarse bajo una calendarización prestablecida, considerándose siempre los referentes de los medios que predominan en el lugar, evitándose extender labores civiles que generen ruido o abundante polvo en tramos con población numerosas	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A11K13	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	La instalación de campamentos y planteles representara una demanda de bienes y servicios por parte de los colaboradores hacia la población local, por tanto, se es necesario y conveniente que los residentes estén preparados para satisfacer esa demanda, que, al mismo tiempo, representara una fuente de ingresos hacia sus familias	CONSTRUCCIÓN
A11K14	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES		CONSTRUCCIÓN
A11K15	PREVENCIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	En tanto al beneficio por construcción de obras, está la seguridad que experimentará la población local con la estadía de maquinaria, personal y equipos en general a lo largo del tramo, por lo que será común encontrarse con guardas de seguridad y ''banderilleros'' que permitirán un tráfico vehicular fluido en todo momento	CONSTRUCCIÓN
A11K16	PREVENCIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES		CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - SOCIAL (PGAS)				
CODIFICACIÓN	**MEDIDA AMBIENTAL ESTABLECIDA**	**FUENTE GENERADORA DE IMPACTOS**	**DEFINICIÓN DE LA MEDIDA DE GESTIÓN**	**TIEMPO DE EJECUCIÓN EN ETAPAS**
A16K16	PREVENCIÓN	DESVÍO PROVISIONALES DE SERVICIO Y OBRAS PROVISIONALES	Al momento de efectuar desvíos provisionales en el tramo del proyecto, deben tenerse en cuenta los indicadores económicos que predominan en la zona, es decir, prever accesos provisionales en buenas condiciones que aseguran el desarrollo normal de una determinada venta u oferta de un bien o servicio. Los desvíos provisionales a estos sitios debes definirse en un acuerdo en común entre el responsable del proyecto y el dueño/propietario del lugar afectado.	CONSTRUCCIÓN
A11K17	MITIGACIÓN	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS Y PLANTELES	La instalación de campamentos y planteles representara una demanda de bienes y servicios por parte de los colaboradores hacia la población local, por tanto, se es necesario y conveniente que los residentes estén preparados para satisfacer esa demanda, que, al mismo tiempo, representara una fuente de ingresos hacia sus familias	CONSTRUCCIÓN

Fuente: Propia

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Habiendo estudiado, evaluado y analizado los componentes de las áreas de influencias tanto directa como indirecta de la obra, se puede concluir que:

1. Se construyó la línea base del proyecto, comprendida por elementos propios de los medios físicos, bióticos y socioeconómicos, obteniendo dicha información por medio de visitas periódicas al tramo de construcción, recopilando de esta manera, información reciente y de primera mano que asegura la viabilidad de procesos y sus resultados
2. Se realizó la evaluación de impacto ambiental bajo el método de VICENTE CONESA FERNANDEZ - VITORIA, obteniendo las siguientes clasificaciones finales; IMPACTOS IRRELEVANTES (22.80%), IMPACTOS MODERADOS (70.17%), IMPACTOS SEVEROS (7.01%), IMPACTOS CRITICOS (0.00%)
3. Se plasmó el plan de gestión ambiental social (PGAS) según las valoraciones obtenidas del método de Vicente Conesa, definiendo las medidas dirigidas a prevenir, mitigar o compensar estos potenciales impactos, dejando establecidas así, las pautas y acciones a implementar para asegurar la viabilidad del proyecto en relación con el medio ambiente y recursos naturales existentes
4. Según la certeza del proceso y los resultados obtenidos, el proyecto denominado ‘’CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA SAN FRANCISCO DE CUAPA - COMALAPA, LONGITUD 16.5 KM, DEPARTAMENTO DE CHONTALES, PERIODO 2022’’ es viable desde el punto de vista ambiental y cultural.

6.2. Recomendaciones

Para asegurar la viabilidad del proyecto y el desarrollo sostenible del mismo, se sugieren las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas dentro del Plan de Gestión Ambiental Social (PGAS)
2. Establecer un mecanismo de monitoreo por medio de la definición de bioindicadores que permitan un seguimiento real y continuo de la evolución de los medios físicos y bióticos en las distintas etapas del proyecto
3. Trabajar conjuntamente con las instituciones correspondientes, instancias locales y alcaldías municipales para establecer roles definidos que permitan el involucramiento de la localidad y perciban así, el buen desarrollo y avance sostenible de la obra
4. Prever potenciales daños a surgir en el desarrollo del proyecto que quizás no se lograron analizar dentro de la evaluación como tal para darles una eficaz y oportuna solución. Igualmente, descartar aquellos potenciales impactos que fueron previstos a tenerse y no se llegaron a percibir por distintas razones
5. Delegar responsables y/o dirigentes de brigadas de higiene y seguridad, que trabajen conjuntamente con todos los colaboradores y así mismo, informen sobre el avance de obras día a las instituciones correspondientes

VII. BIBLIOGRAFÍA

(MARENA), M. d. (3 de agosto de 2001). *ingenieroambiental.com*. Obtenido de ingenieroambiental.com: http://www.ingenieroambiental.com/4012/10_esp.pdf

Asamblea Nacional de Nicaragua . (27 de marzo de 1996). *legislacion.asamblea.gob.ni*. Obtenido de http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/1B5EFB1E58D7618A0625711600561572?OpenDocument

bcie.org. (s.f.). *bcie.org*. Obtenido de https://www.bcie.org/fileadmin/bcie/projects/NICARAGUA%20ESTUDIOSAMBIENTALESFINALES.pdf

biblioteca.enacal.com.ni. (s.f.). Obtenido de biblioteca.enacal.com.ni: http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Chontales/Comalapa.html

(s.f.). *Decreto-20-2017-Sistema-de-Evaluacion-Ambiental-de-Permisos-y-Autorizaciones-para-el-Uso-Sostenible-de-los-Recursos-Naturales.*

Gobierno de la Republica de Nicaragua. (15 de marzo de 2019). *www.gobiernodenicaragua.com*. Obtenido de http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/1B5EFB1E58D7618A0625711600561572?OpenDocument

Gobierno de Mexico - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (13 de agosto de 2018). *https://www.gob.mx*. Obtenido de https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/definicion-y-objetivo-de-la-evaluacion-del-impacto-ambiental

Ingubide.com. (s.f.). Obtenido de Ingubide.com : La formulación del estudio de impacto ambiental (EIA) es un Trabajo Multidisciplinario compuesto por especialistas en la interpretación del proyecto y en los factores Ambientales más relevantes para ese proyecto concreto (por ejemplo, atmósfera, agua, sue

Ministerio de Ambiente de la Republica del Peru. (5 de Noviembre de 2017). *https://www.minam.gob.pe*. Obtenido de https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/10/Guia-Linea-Base.pdf

Monografias.com. (s.f.). Obtenido de Monografias.com : https://www.monografias.com/docs/Historia-sobre-el-impacto-ambiental-PKY425AZMZ

(MARENA), M. d. (3 de agosto de 2001). *ingenieroambiental.com*. Obtenido de ingenieroambiental.com: http://www.ingenieroambiental.com/4012/10_esp.pdf

Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley No. 217(2/mayo/1996) -

Ley No. 647 (3 de abril/2008)

Leyes No. 40 y 261, Ley de Municipios y Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios Ley - 40 (22/agosto/1997), Ley 261

Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo Ley del Salario Mínimo; Publicada en la Gaceta, Diario Oficial No. 120, Código del Trabajo; Publicada en la Gaceta Diario Oficial No. 205, - Ley 618 (19/04/07)

Ley 625 (26 – junio -2007) Ley 185 (30 – octubre – 1996 y sus reformas)

Ley 730 y su Reglamento de la Ley Especial para el uso de bancos de materiales selectos para el aprovechamiento en la infraestructura Ley No. 730. - Decreto No. 18-2011, Aprobado el 31 de marzo del 2011 Publicado en La Gaceta No. 66 del 06 de abril del 2011

Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes NIC2000. - NTON 12-001-2000(2000)

Normas Técnicas Obligatoria Nicaragüense Norma Ambientales para la explotación de bancos de materiales - NTON 05-021-02

Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense para el manejo y eliminación de residuos no peligrosos - NTON 05-015-0

VIII. ANEXOS

Imagen 3: Inicio del tramo de proyecto (Comalapa – Cuapa)



Fuente: Propia

Imagen 4: Drenaje menor existente en el tramo



Fuente: Propia

Imagen 5: Drenajes menores existentes



Fuente: Propia

Imagen 6: Levantamiento de información en el tramo



Fuente: Propia

Imagen 7: Escuela La Merced – Comarca el Cangrejal



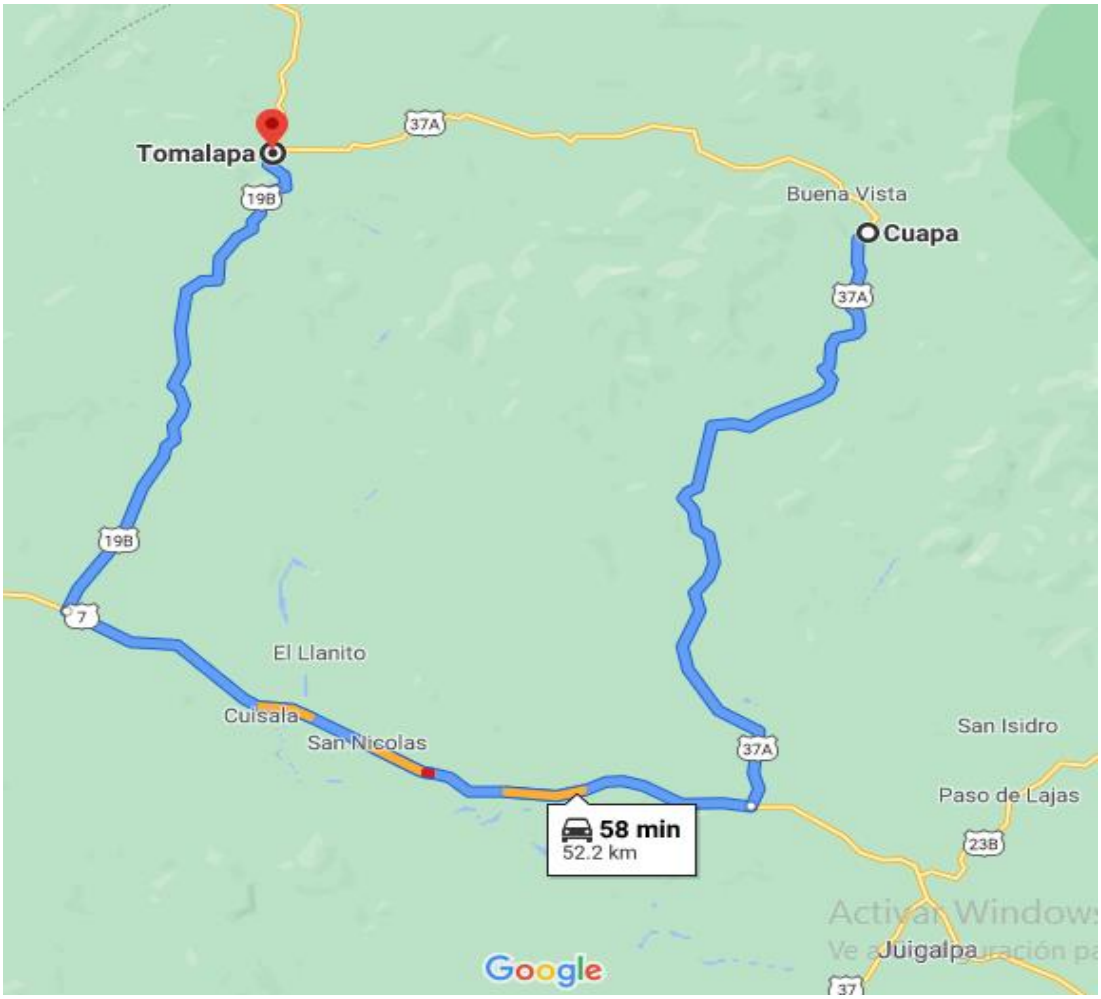
Fuente: Propia

Imagen 8: Finalización del tramo (Cuapa – Comalapa)



Fuente: Propia

Imagen 9: Ruta actual Cuapa - Comalapa



Fuente: Google Maps.

Imagen 10: Mapa municipal del departamento de Chontales



Fuente: Google Imágenes

Tabla 12: Lista de chequeo de las especies animales predominantes mediante grupos de discusión

Especies Animales			Predominante (+) - No Predominante (-)						
No	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**O1**	**O2**
1	Chocoyo	Psittacara Strenuus	+	+	+	-	+	+	+
2	Colibrí	Trochilidae	+	-	+	-	+	+	+
3	Gavilán	Accipiter nisua	+	+	+	+	+	+	+
4	Guardabarranco	Momotidae	+	+	+	-	+	+	-
5	Zanate	Quiscalus	+	+	+	+	+	+	+
6	Iguana Verde	Iguana Iguana	+	+	-	-	+	+	+
7	Ardilla	Sciurus Vulgaris	+	+	+	+	+	+	-
8	Culebra Bejuquilla	Oxybelis Fulgidus	+	+	+	+	+	+	+
9	Golondrina	Hirundo rustica	-	+	+	-	-	-	-
10	Lagartija Rayada	Liolaemus Alticolor	-	+	+	-	-	-	+
11	Guatusa	Dasyprocta punctata	+	+	+	-	+	-	+
12	Jaguar	Panthera onca	-	-	+	-	-	-	-
13	Mono Araña	Ateles	-	-	-	-	-	-	-
14	Mono Carablanca	Cebus imitator	-	-	+	-	-	+	-
15	Venado	Cervus elaphus	+	-	+	-	-	+	+
16	Tigre	Panthera tigris	-	-	+	-	-	-	-
17	Zopilote Negro	Coragyps atratus	+	+	+	+	+	+	+
18	Codorniz	Falco sparverius tropicalis	+	+	-	-	-	+	-
19	Tortolita Menuda	Columba minuta	-	-	-	-	-	-	-
20	Tucán	Ramphastos sulfuratus	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Propia

Tabla 13: Lista de chequeo de las plantas y árboles predominantes mediante grupos de discusión

Plantas y arboles			Predominante (+) - No Predominante (-)						
No	**Nombre Común**	**Nombre Cientifico**	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**O1**	**O2**
1	Mango	Mangifera Indica	+	+	+	-	+	+	+
2	Madroño	Arbutus unedo	+	+	+	-	+	+	+
3	Nancite	Byrsonima crassifolia	+	+	+	-	+	+	+
4	Eucalipto	Eucalyptus	+	+	+	-	+	+	+
5	Laurel	Cordia Olliodora	+	-	+	+	+	+	+
6	Guácimo	Guazuma ulmifolia	+	+	+	+	-	+	+
7	Jocote	Spondias Purpurea	+	-	+	+	-	+	+
8	Neem	Azadirachta indica A. Juss	-	-	-	-	+	-	-
9	Mamón	Melicoccus bijugatus	+	+	+	+	+	+	+
10	Almendro	Dipteryx panamensis	-	-	+	-	+	-	+
11	Jiñocuabo	Bursera simaruba	+	+	+	+	+	+	+
12	Guanacaste de oreja	Enterolobium Cyclocarpum	+	+	+	+	+	+	+
13	Chilamate	Ficus insipida	+	+	+	+	+	+	-
14	Sardinillo	Tecoma Stans	-	-	-	-	-	-	-
15	Madero Negro	Glirieidia Sepium (Jacq) Kunth. Ex Walpers	+	+	+	-	-	+	+
16	Talalate	Gyrocarpus Americanus	-	-	-	-	-	-	-
17	Cortez	Tabebuia Ochracea (Cham) Standl	+	+	+	+	+	+	+
18	Tiguilote Macho	Cordia truncatifolia Bartlett	-	-	-	-	-	-	-
19	Espavel	Anacardium excelsum	-	-	+	-	-	-	-
20	Gavilán	Pentaclethra macroloba	+	+	+	-	-	-	+

Fuente: Propia