

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Evaluación del impacto ambiental para el proyecto
de creación de ruta CU-104 dentro del Parque
Nacional del Manu, Cusco, 2022**

Maricielo Delgado Carlos
Freddy Gutierrez Gaspar

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Jose Vladimir Cornejo Tueros
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 08 de Noviembre de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Evaluación del impacto ambiental para el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022

Autores:

1. Maricielo Delgado Carlos – EAP. Ingeniería Ambiental
2. Freddy Gutierrez Gaspar – EAP. Ingeniería Ambiental

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 20 SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

ASESOR

Ing. José Vladimir Cornejo Tueros

AGRADECIMIENTOS

A Dios por guiar cada uno de mis pasos y por permitirme estar hoy donde estoy, por darme paciencia y perseverancia para poder demostrar que con esfuerzo todo es posible.

A mi asesor y docentes que dedicaron su tiempo en guiarme, por su apoyo, dedicación, paciencia, por orientarme, acompañarme y brindarme sus conocimientos en el proceso de elaboración de mi tesis.

A la Universidad Continental por brindarme la oportunidad de poder seguir avanzando profesionalmente, permitiéndome lograr culminar esta etapa satisfactoriamente.

Por último, quiero agradecer a mi familia que con sus palabras de aliento fueron mi mayor motivación para seguir luchando por cumplir mis objetivos.

Bach. Maricielo Delgado Carlos

A Dios por haberme permitido terminar mis estudios universitarios de manera satisfactoria.

A mi familia por su respaldo incondicional, especialmente a mis padres a quienes tengo la suerte de tener conmigo.

Al Ing. José Vladimir Cornejo Tueros, asesor de la tesis, quien nos ha brindado asistencia y colaboración con su experiencia. Por último, quiero expresar mi gratitud a todos mis amigos.

Bach. Freddy Gutierrez Gaspar

DEDICATORIA

A mis padres que por sobre todas las cosas siempre me están apoyando y alentando a luchar por las cosas que quiero, por sus consejos, su paciencia y comprensión en cada paso que doy.

A todas las personas que forman parte de mi vida como compañeros, docentes, amigos que me han acompañado de manera incondicional hasta el día de hoy y que gracias a su apoyo, comprensión y conocimientos me ayudan a alcanzar mis metas como profesional y como ser humano.

Bach. Maricielo Delgado Carlos

Me gustaría empezar dando las gracias a mis padres por su apoyo incondicional, a mi hermana por ser mi consejera, a mi compañera de vida por compartir y vivir conmigo los días buenos y malos. Sin el apoyo de ustedes esto no sería posible.

Dedico este trabajo a una estrella en especial, a aquella que con su nacimiento llenó de luz mi galaxia cuando estaba apagada, a Heather Zarela, mi preciosa hija.

Bach. Freddy Gutierrez Gaspar

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ASESOR.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	15
1.1. Planteamiento y formulación del problema	15
1.1.1. Problema General.....	16
1.1.2. Problemas Específicos.....	16
1.2. Objetivos	16
1.2.1. Objetivo General	16
1.2.2. Objetivos Específicos	17
1.3. Justificación e importancia	17
1.4. Delimitación del proyecto	18
1.4.1. Determinación del área de influencia del proyecto	19
1.5. Hipótesis y variables	26
1.5.1. Hipótesis general	26
1.5.2. Hipótesis específicas	26
1.5.3. Variables.....	26
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	28
2.1. Antecedentes del problema.....	28
2.1.1. Antecedentes internacionales	28
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	29
2.1.3. Antecedentes locales	30
2.2. Bases teóricas	32
2.2.1. Áreas Naturales Protegidas.....	32
2.2.2. Parque Nacional del Manu (<i>PNM</i>)	36
2.2.3. Distribución del Parque Nacional del Manu	38
2.2.4. Pavimentos de afirmado	39
2.2.5. Evaluación del impacto ambiental.....	40

2.2.6.	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)	41
2.2.7.	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) - LEY Nº 27446	44
2.2.8.	Área de influencia en proyectos de infraestructura vial	48
2.2.9.	Componentes medioambientales evaluados en proyectos de infraestructura vial	48
2.2.10.	Etapas y Actividades comprendidas en un proyecto de construcción de carretera. 52	
2.2.11.	Métodos de identificación y evaluación de impactos ambientales en proyectos de infraestructura vial	54
2.3.	Definición de términos básicos.....	61
2.3.1.	Autoridad competente	61
2.3.2.	Calidad ambiental.....	61
2.3.3.	Proyecto	61
2.3.4.	Construcción	62
2.3.5.	Medio ambiente.....	62
2.3.6.	Aspecto ambiental	62
2.3.7.	Impacto ambiental	62
2.3.8.	Riesgo ambiental	63
CAPÍTULO III METODOLOGIA.....		64
3.1.	Método, tipo o alcance de la investigación.....	64
3.1.1.	Método de la investigación.....	64
3.1.2.	Tipo de investigación	64
3.1.3.	Nivel de la investigación	64
3.2.	Diseño de la investigación.....	64
3.3.	Población y muestra	65
3.3.1.	Población.....	65
3.3.2.	Muestra	65
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	65
3.4.1.	Técnicas	65
3.4.2.	Instrumentos.....	65
3.5.	Metodología de la experimentación.....	66
3.5.1.	Ubicación geográfica del proyecto	66
3.5.2.	Desarrollo de la metodología.....	73
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		78
4.1.	Presentación de resultados.....	78

4.1.1. Identificación de aspectos ambientales e impactos ambientales en el medio físico, biológico y socioeconómico.....	78
4.1.2. Identificación, análisis y evaluación del riesgo ambiental	120
4.2. Contratación de Hipótesis	130
4.3. Discusión de resultados	131
Conclusiones	135
Recomendaciones	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
ANEXOS	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.	22
Tabla 2: Matriz de operacionalización de variables.....	27
Tabla 3: Ejemplo de Áreas Naturales Protegidas.....	34
Tabla 4: Ejemplo de fauna existente en el PNM.....	37
Tabla 5: Ejemplo de flora existente en el PNM.....	37
Tabla 6: Categorías según el riesgo ambiental.	45
Tabla 7: Componentes evaluados en el medio físico.	49
Tabla 8: Componentes evaluados en el medio biológico.	50
Tabla 9: Componentes evaluados en el medio social.....	52
Tabla 10: Actividades comprendidas en cada etapa de un proyecto de construcción de carretera.	53
Tabla 11: Fragmento de una lista de verificación o chequeo simple.....	54
Tabla 12: Fragmento de una matriz de causa-efecto.....	56
Tabla 13: Fragmento de una matriz de importancia “CONESA”.	57
Tabla 14: Criterios para la calificación de impactos ambientales.	58
Tabla 15: Niveles de importancia de los impactos ambientales.....	61
Tabla 16: Ubicación geográfica del proyecto.	66
Tabla 17: Temperaturas máximas y mínimas en el año 2022.	68
Tabla 18: Características principales de la cuenca del río Yavero.	69
Tabla 19: Fauna silvestre en el distrito de Yanatile.....	70
Tabla 20: Flora en el distrito de Yanatile.	71
Tabla 21: Actividades del proyecto distribuidas por etapas.	73
Tabla 22: Componentes y factores ambientales en el medio físico.....	74
Tabla 23: Componentes y factores ambientales en el medio biológico.	75
Tabla 24: Componentes y factores ambientales en el medio socioeconómico.	76
Tabla 25: Impactos ambientales encontrados en el medio físico.	79
Tabla 26: Impactos ambientales encontrados en el medio biológico.	82
Tabla 27: Impactos ambientales encontrados en el medio socioeconómico.	85
Tabla 28: Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto en el medio físico y biológico.	88
Tabla 29: Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto en el medio socioeconómico.....	89
Tabla 30: Evaluación de impactos ambientales en la etapa preliminar del proyecto.	99
Tabla 31: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa Preliminar del proyecto.	100

Tabla 32: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Ejecución del proyecto – Primera parte.	101
Tabla 33: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Ejecución del proyecto – Segunda parte.	102
Tabla 34: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Cierre de Obra del proyecto. ...	103
Tabla 35: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Operación del proyecto.	104
Tabla 36: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Mantenimiento del proyecto. ..	105
Tabla 37: Matriz de importancia (CONESA) en todas las etapas del proyecto.....	106
Tabla 38: Resultados de los impactos positivos y negativos evaluados según su importancia en el medio físico, biológico y socioeconómico.	108
Tabla 39: Descripción de la valorización de los impactos ambientales.	109
Tabla 40: Resumen general de la cantidad de impactos identificados en todo el desarrollo del proyecto.	110
Tabla 41: Impactos positivos y negativos en las etapas del proyecto.	111
Tabla 42: Impactos positivos y negativos en la Etapa Preliminar.	111
Tabla 43: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Ejecución.	112
Tabla 44: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Cierre de obra.	113
Tabla 45: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Operación.	114
Tabla 46: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Mantenimiento.	115
Tabla 47: Resultados de los impactos en el medio físico, biológico y socioeconómico.	117
Tabla 48: Resultados de los impactos por cada componente ambiental.	118
Tabla 49: Elementos de riesgo en el entorno humano.	122
Tabla 50: Elementos de riesgo en el entorno ecológico o natural.	122
Tabla 51: Rangos de estimación probabilística.	122
Tabla 52: Frecuencia de probabilidad para los escenarios en el entorno humano.	123
Tabla 53: Frecuencia de probabilidad para los escenarios en el entorno natural.	123
Tabla 54: Estimación de la gravedad de las consecuencias.	123
Tabla 55: Valoración de la gravedad de las consecuencias en el entorno humano.	124
Tabla 56: Valoración de la gravedad de las consecuencias en el entorno ecológico o natural.	125
Tabla 57: Nivel de gravedad.	125
Tabla 58: Estimación de la gravedad de consecuencias del recurso agua y suelo en el entorno humano.	126
Tabla 59: Estimación de la gravedad de consecuencias del recurso agua y suelo en el entorno ecológico o natural.	126
Tabla 60: Estimador del riesgo ambiental.	127

Tabla 61: Estimación del riesgo ambiental en el entorno humano.....	127
Tabla 62: Escenarios en el estimador del riesgo ambiental en el entorno humano.	128
Tabla 63: Estimación del riesgo ambiental en el entorno ecológico o natural.	128
Tabla 64: Escenarios en el estimador del riesgo ambiental en el entorno ecológico o natural.	128
Tabla 65: Establecimiento del riesgo alto en la escala de evaluación de riesgo ambiental. ..	129
Tabla 66: Resultados de los niveles de riesgo ambiental en el entorno humano y natural	129
Tabla 67: Residuos sólidos generados en el proyecto.....	140
Tabla 68: Clasificación de los residuos peligrosos y no peligrosos.	140
Tabla 69: Matriz de consistencia.	153
Tabla 70: Ficha de observación en campo N°01.....	154
Tabla 71: Ficha de observación en campo N°02.....	155
Tabla 72: Ficha de observación en campo N°03.....	156
Tabla 73: Ficha de observación en campo N°04.....	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Ubicación del proyecto.	19
Figura 2: Niveles de presión sonora de máquinas y equipos utilizados en el proyecto para realizar la determinación del Área de influencia.	21
Figura 3: Nivel de ruido en Db de equipos pesados utilizados en la ejecución del proyecto. .	22
Figura 4: Mapa de ruido del área de investigación por Buffer Wizard.	23
Figura 5: Mapa Vial por Rutas Departamentales.	25
Figura 6: Población indígena Matsigenka presente en el PNM.	36
Figura 7: Distribución del PNM.	39
Figura 8: Fotografía de la compactación de un pavimento de afirmado típico.	39
Figura 9: Proceso de evaluación de impacto ambiental en proyectos de inversión.	41
Figura 10: Proceso de la evaluación del impacto ambiental para obtener la certificación ambiental.	46
Figura 11: Mapa de Ubicación del área de investigación.	67
Figura 12: Porcentaje de impactos positivos y negativos identificados.	110
Figura 13: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa Preliminar.	112
Figura 14: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Ejecución.	113
Figura 15: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Cierre de obra.	114
Figura 16: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Operación.	115
Figura 17: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Mantenimiento.	116
Figura 18: Porcentaje de impactos positivos para cada medio.	117
Figura 19: Porcentaje de impactos negativos para cada medio.	118
Figura 20: Resumen de porcentajes de impactos positivos para cada componente ambiental en cada medio.	119
Figura 21: Resumen de porcentajes de impactos negativos para cada componente ambiental en cada medio.	120
Figura 22: Código de colores para los residuos de ámbito no municipal según la Norma técnica peruana 900.058-2019.	141
Figura 23: Reporte de incidente ambiental.	143
Figura 24: Informe de análisis de agua.	158

RESUMEN

El objetivo de esta tesis es determinar los efectos ambientales resultados de la realización del proyecto de construcción de la ruta CU-104 en el Parque Nacional del Manu, Cusco en 2022. El modelo de investigación fue aplicado, el nivel es descriptivo y el diseño es no experimental. La muestra fue el tramo Yuraqmayo-Lacco de la Ruta CU-104 en la provincia de Calca, Región Cusco, y la población fue el ecosistema que se encuentra dentro de la zona de influencia de dicha ruta, en el cual serán beneficiarios los centros poblados de Yuracmayo, Lacco, Mendosayoc, Huayracpata, Mollec, Ahuanay, Torocmayoc, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac, Chaupiorcco y Floridayoc, Quispicanchis, Mesapata-3, Sol Naciente, Juiway, Pallar, La Merced, Ranrayoc, San Miguel, entre otros.

El proceso consistió en visitar el área de estudio y detallar el entorno, así como el ambiente en el cual se llevó a cabo el proyecto de construcción de la ruta CU-104, en el cual se identificaron los impactos ambientales durante las siguientes etapas: etapa preliminar, de ejecución, de cierre, de operación y de mantenimiento, así mismo se elaboró las matrices ambientales para identificar los riesgos ambientales que son posibles de suscitarse si se realiza el proyecto. La técnica utilizada en la identificación y evaluación de los impactos ambientales es de enfoque cualitativo. Para identificar los aspectos ambientales e impactos ambientales que se producen en consecuencia de las actividades que implican la ejecución del proyecto, se creó una "lista de verificación de impactos".

Para evaluar el impacto ambiental durante las 5 etapas consideradas en el desarrollo del proyecto, se utilizó la matriz de importancia de Conesa Fernández, siendo estos impactos clasificados según su nivel de importancia.

Como resultado en la presente investigación se tuvo la identificación de 131 impactos ambientales, donde 36 fueron positivos y 95 negativos. Se descubrió que el componente aire fue el más impactado en el medio físico, seguido por el suelo, mientras que el componente fauna fue el más impactado en el medio biológico y finalmente el componente económico tuvo un impacto positivo en el medio socioeconómico.

Por último, podemos decir que la matriz de importancia de Conesa Fernández es recomendada para proyectos viales debido a sus diversas características, donde se puede medir el nivel del impacto ambiental por tener una gama alta de criterios de evaluación.

Palabras clave: Impacto ambiental, pavimento de afirmado, parque nacional.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to determine the environmental effects resulting from the construction project of the CU-104 route in the Manu National Park, Cusco in 2022. The research model was applied, the level is descriptive and the design is non-experimental. The sample was the Yuraqmayo-Lacco section of the CU-104 Route in the province of Calca, Cusco Region, and the population was the ecosystem that is within the area of influence of said route, in which the population centers of Yuracmayo, Lacco, Mendosayoc, Huayraccpata, Mollec, Ahuanay, Torocmayoc, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac, Chaupiorcco and Floridayoc, Quispicanchis, Mesapata-3, Sol Naciente, Juiway, Pallar, La Merced, Ranrayoc, San Miguel, among others, will benefit. The process consisted of visiting the study area and detailing the surroundings, as well as the environment in which the CU-104 construction project was carried out, in which the environmental impacts were identified during the following stages: preliminary, execution, closing, operation and maintenance of the project. Likewise, environmental matrices were developed to identify the environmental risks that lead to the development of the project. The technique used to identify and evaluate the environmental impacts is a qualitative approach. To identify the environmental aspects as environmental impacts that occur at the time of the project's execution, an "impact checklist" was created.

To evaluate the environmental impact during the 5 stages of the project, the Conesa Fernández importance matrix was used. These impacts were classified according to the level of importance.

A total of 131 environmental impacts were found in the research that was carried out, of which 36 were positive and 95 negative. It was found that the air component was the most impacted in the physical environment, followed by the soil, while the fauna component was the most impacted in the biological environment and finally the economic component had a positive impact on the socioeconomic environment.

Finally, we can say that the Conesa Fernández importance matrix is recommended for road projects due to its diverse characteristics, where the level of environmental impact can be measured by having a wide range of evaluation criteria.

Keywords: Environmental impact, pavement, national park.

INTRODUCCIÓN

Nuestro país presenta numerosas Áreas Naturales Protegidas cuya conservación resulta imprescindible para salvaguardar la biodiversidad del planeta. Dentro de estas, una de las más importantes es el Parque Nacional de Manu, que alberga a más de 1500 especies de fauna silvestre y 4000 especies de flora. Donde existe numerosos convenios para proteger el medio ambiente entre ellos se encuentra: convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, del año 2001, protocolo de Kioto de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, celebrada en buenos aires, por consiguiente una evaluación de impacto ambiental (EIA) nos ayuda a mitigar los impactos significativos como una herramienta para evaluar el mayor impacto negativo ya sea en el factor suelo, aire, y agua como también en el aspecto social que puede resultar en un impacto positivo.

Por consiguiente, el diagnóstico de la evaluación ambiental se requiere saber de algunos elementos implicados en la transformación del medio:

- La causa que origina el impacto
- Los efectos o consecuencias en el ambiente
- Los agentes implicados tanto en las causas como en los efectos
- La percepción del problema por parte de la población afectada
- Los objetivos de cubrir en su tratamiento preventivo o correctivo

Dicho de otro modo, los impactos ambientales identificados son señalados por su signo y su valor donde podemos ver la magnitud del impacto como también podemos diferenciar si es un impacto positivo o negativo.

El lugar de estudio está ubicado dentro del Distrito de Yanatile, en la Provincia de Calca, Región Cusco, donde dicha municipalidad ha dispuesto la creación de la ruta CU-104 con la finalidad de contribuir a mejorar el comercio de productos agrícolas, a lo cual se dedican las comunidades campesinas presentes del distrito mencionado.

Las actividades que se realizan a lo largo del desarrollo del proyecto probablemente causarán efectos ambientales positivos y negativos sobre los componentes ambientales de cada medio, las cuales tenemos identificados como impactos ambientales a la alteración de la calidad del aire y suelo, alteración de la percepción visual del paisaje, incrementos en los niveles del ruido

y vibraciones, así como la afectación de la flora y fauna silvestre en la pérdida y fragmentación de estas, entre otros, así mismo se tienen impactos beneficiosos ya que la creación de la vía podrá reducir los tiempos de viaje y la distancia en el desplazamiento de los pobladores beneficiarios e incrementar el comercio de sus productos agrícolas generando una reactivación en su economía.

El objetivo de esta investigación es evaluar los efectos ambientales que el proyecto tendrá dentro del área de influencia durante las etapas del proyecto. Se consideró el medio físico, biológico y socioeconómico relacionado con el medio ambiente, de tal forma que se pueda proteger éste al sugerir las mejores medidas correctivas para reducir, mitigar y/o compensar los efectos negativos y estar en armonía con el medio ambiente.

De tal forma la presente tesis se estructura en los siguientes capítulos:

En el Capítulo I se describe el planteamiento del problema, seguidamente se detallan los objetivos, las hipótesis y las variables.

El marco teórico se desarrolla en el Capítulo II, que presenta los antecedentes nacionales e internacionales de la investigación actual y la base teórica necesaria.

El Capítulo III define la metodología de la investigación, incluyendo el diseño, el enfoque, el nivel, la población y la muestra.

Los hallazgos de la investigación se presentan y discuten en el Capítulo IV.

Al final, se presentan las conclusiones, discusión de resultados, recomendaciones y sugerencias, junto con la bibliografía utilizada.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen las estrategias más importantes para preservar la biodiversidad en el planeta, existiendo actualmente varias categorías de estas áreas, en base al permiso brindado para su uso por parte de las autoridades, siendo los Parques Nacionales una de las áreas de uso indirecto más intangibles (1). Estos son territorios de un enorme valor debido a los recursos que albergan., pero, al mismo tiempo, su gestión constituye un enorme desafío cuando resulta necesario llevar a cabo obras civiles humanas dentro de ellos (2). Es así que, para evitar alterar el paisaje y el bienestar de la flora y fauna existente, muchas veces, cuando es necesario realizar obras de pavimentación, solo se utilizan pavimentos de afirmado, es decir, caminos rurales con una capa de rodadura constituida sólo por material granular, sin el empleo de asfalto o concreto (3).

En el proceso de construcción de las obras civiles mencionadas, es esencial realizar una evaluación del impacto ambiental que las obras tendrán, con el objetivo de evaluar el impacto que puede ser positivo o negativo en los diferentes medios: medio físico, biológico y social, para reducir los impactos negativos. (4). Siendo para ello necesario evaluar dicho impacto ambiental para cada una de las actividades a realizarse dentro de las etapas que ameritan los proyectos de construcción (5).

En esta situación, la siguiente investigación se centra en el proyecto de creación de la Ruta CU-104, tramo Yuraqmayo - Lacco, el cual atraviesa el Parque Nacional del Manu (PNM), en el distrito de Yanatile, provincia de Calca, Región Cusco. Resulta importante mencionar que el PNM actualmente alberga a más de 1500 especies de fauna silvestre y 4000 especies de flora (6), además de albergar comunidades indígenas nativas (como los Matsigenka, los Yora, entre otras) y existiendo comunidades campesinas aledañas (2).

El objetivo del proyecto mencionado es abrir una nueva carretera, cuyas dos terceras partes estarán dentro de la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional del Manu. Aunque las actividades del proyecto tendrán consecuencias ambientales, principalmente debemos destacar que la vía unirá centros poblados mejorando así el transporte de sus productos agrícolas, brindando un mejor acceso a puestos de salud y a educación, siendo las comunidades campesinas beneficiadas Yuracmayo, Juyhuay, Mendosayoc, Huayracpata, Mollec, Ahuanay, Torocmayoc, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac, Chaupiorcco y

Floridayoc, Quispicanchis, Mesapata-3, Sol Naciente, Juiway, Pallar, La Merced, Ranrayoc, San Miguel etc. ubicadas en el distrito de Yanatile, provincia de Calca - Cusco.

Por tanto, la investigación a desarrollarse será identificar los impactos ambientales que surgen al realizarse el proyecto, y se pueda proponer medidas correctivas necesarias para reducir, mitigar o compensar los efectos adversos, logrando con ello la conservación del medio ambiente.

Es importante mencionar que el área en estudio no se encuentra en la zona intangible del Parque Nacional del Manu, por ello no será necesario pedir permisos especiales para llevar a cabo la investigación. Como ya ha sido mencionado, el lugar de estudio se encuentra en la Zona de Amortiguamiento del PNM, siendo ésta un área accesible y conocida como zona cultural, existiendo comunidades campesinas que desarrollan actividades agrícolas, pecuarias y forestales, y que cuentan con servicios de salud y educación, aunque de manera incipiente.

1.1.1. Problema General

¿Cuál es el impacto ambiental que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?

1.1.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el impacto en el medio físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?
- ¿Cuál es el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?
- ¿Cuál es el impacto en el medio socioeconómico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el impacto ambiental que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el impacto en el medio físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.
- Evaluar el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.
- Evaluar el impacto en el medio socioeconómico que el genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

1.3. Justificación e importancia

En los últimos años, el gran problema relacionado a las obras de infraestructura vial es la enorme contaminación al medio ambiente que originan las diversas partidas constructivas de estos proyectos. En este contexto resulta clave señalar que actualmente el sector de la construcción es el causante de al menos el 23% de la contaminación ambiental y el 40% de la contaminación del agua potable (7). Por ello es sumamente importante evaluar los impactos ambientales que se generan al ser realizados los proyectos de construcción de infraestructura vial, con la finalidad de reducir el daño que originan a los ecosistemas.

a) Justificación ambiental

Esta investigación pretende contribuir en la reducción de los impactos ambientales que no son beneficiosos generados por la construcción del pavimento de afirmado de la Ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu - Cusco, evaluando el riesgo de la alteración de los medios físico, biológico y socioeconómico.

Asimismo, la investigación servirá como apoyo para la elaboración de Herramientas de Gestión Ambiental (IGA) para proyectos futuros en construcción de pavimentos de afirmado dentro de Parques Nacionales y Área Naturales Protegidas, brindando conocimientos sobre impactos ambientales que no se conocían o no fueron identificados en un primer momento, debido a las características y normativas peculiares que rigen la protección medioambiental de estas áreas protegidas. Asimismo, la investigación destacará la importancia que tiene la calidad del informe

del EIA que se debe realizar en estos proyectos, con la finalidad de tomar mejores decisiones en proyectos similares futuros.

b) Justificación social

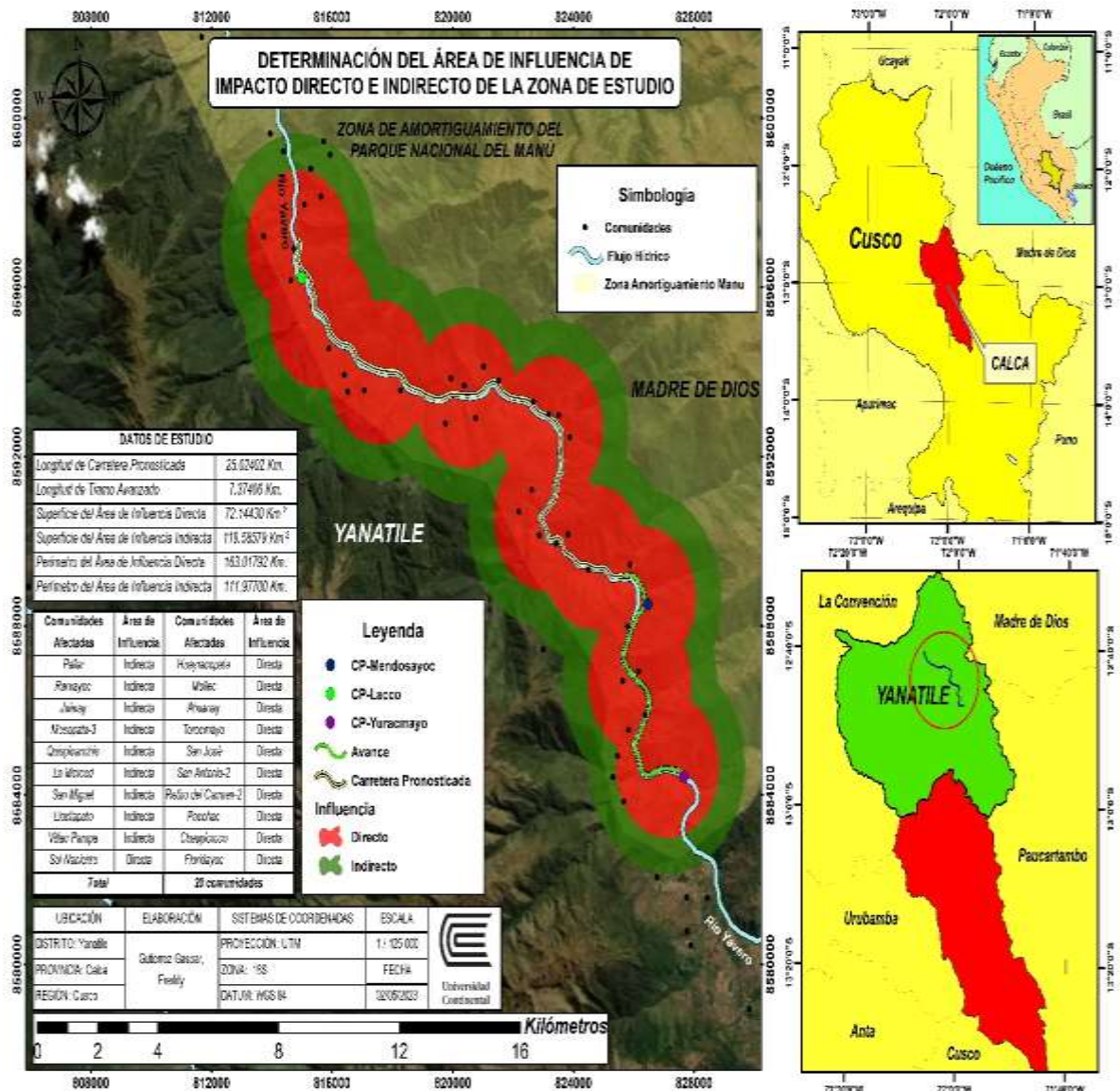
La investigación tendrá una relevancia social significativa ya que ayudará a la población rural de las zonas intervenidas por el proyecto a evitar los efectos negativos como la contaminación de los ríos, del suelo y del aire, siendo estos recursos indispensables para la agricultura. El estudio también proporcionará importantes recomendaciones de mejora de los EIA para el sector del transporte en áreas naturales protegidas. Estas propuestas servirán como base para el trabajo de futuras investigaciones y, por supuesto como ayuda para los estudiantes.

1.4. Delimitación del proyecto

En el desarrollo de la tesis el área de estudio se limitó a la Ruta CU-104 al tramo Yuraqmayo - Lacco dicho tramo atraviesa la zona de amortiguamiento del Parque Nacional del Manu, siendo de libre acceso al público, mientras que el resto de la ruta se encuentra dentro de la zona intangible del parque nacional del Manu, por lo que no se podría ingresar a esa área.

El proyecto de transitabilidad vehicular se ubica en el distrito de Yanatile, en la margen derecha del Rio Yavero, el cual conectara a los centros poblados de Yuracmayo, huayracpata, Juiway, Sol naciente, Mesapata 3, Quispicanchis, La merced, San José, Floridayoc, San Antonio 2, San Miguel, Ccorimayo, Chapoiorcco y Lacco.

Figura 1: Mapa de Ubicación del proyecto.



1.4.1. Determinación del área de influencia del proyecto

La zona de influencia del proyecto nos permite ver cuáles serán los lugares que serán afectados por las diferentes etapas que conllevan el desarrollo del proyecto, por tanto, que corresponderán al lugar donde se desarrollara el proyecto.

Asimismo, la evaluación debe considerar las actividades más relevantes que ocasionan un impacto significativo de acuerdo a ello se tomaran las correctas medidas de mitigación, prevención y control de impactos para poder minimizarlos.

De esta manera, se divide en área de influencia directa (AID) y en área de influencia indirecta (AII).

Modelamiento de ruido para determinar el área de influencia

Para determinar el área de influencia del proyecto se realizó un modelamiento de ruido utilizando el método de Buffer Wizard, en el cual se determinó los datos del nivel de la presión sonora expresada en decibeles (dB) que corresponden a las maquinarias/equipos que se utilizan en el proyecto, tomando como fuente la guía británica a 10m. de distancia, donde nos indica que a partir de la propagación del sonido de una fuente puntual podemos concluir que para un medio homogéneo el nivel del ruido disminuirá en 6 dB cada vez que se duplica la distancia.

Se tomó como consideración el estándar de calidad de ruido en zona residencial (60dB) establecido en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. (8)

Asimismo, las maquinarias utilizadas en el proyecto, el que emite mayor decibel de ruido es el martillo neumático con un 95 dB, pero como en el proyecto operan simultáneamente varios equipos se le agregó 3 decibeles más, en ese caso ahora el ruido sería 98 dB a 10 m. de distancia.

Ahora el número de decibeles tiene que disminuir en 6 dB hasta llegar al más próximo del ECA del ruido de zona residencial, dándonos un total de 854 m. de distancia de área de influencia directa, mientras que en el área de influencia indirecta es de 2560m.

Por consiguiente, se muestra el nivel sonoro de las principales maquinarias y equipos utilizados en el desarrollo del proyecto, donde se mostrarán los diferentes niveles de ruidos con respecto a la fuente.

Figura 2: Niveles de presión sonora de máquinas y equipos utilizados en el proyecto para realizar la determinación del Área de influencia.

NIVELES DE PRESIÓN SONORA DE EQUIPO PESADO	
EQUIPO MECÁNICO PESADO	nivel de presión sonora a una distancia de 10 m de la fuente
Rodillo vibratorio	75
Retroexcavadora de ruedas	69
Compresor Neumático	72
Motoniveladora	82
Camión Cisterna	76
Camión Volquete	81
Tractor sobre orugas	80
Cargador frontal	80
Compactador vibratorio	82
Cargador de ruedas	76
Martillo neumático de mano	95

Db	M	AID		AII
98	10			
92	20			
86	40			
80	80			
74	160			
68	320			
62	640	427	427	
56	1280	854		
50	2560			2560
44	5120			

ECA RUIDO	ZONA RESIDENCIAL	60
-----------	------------------	----

Fuente: Elaboración propia según la guía británica. (9)

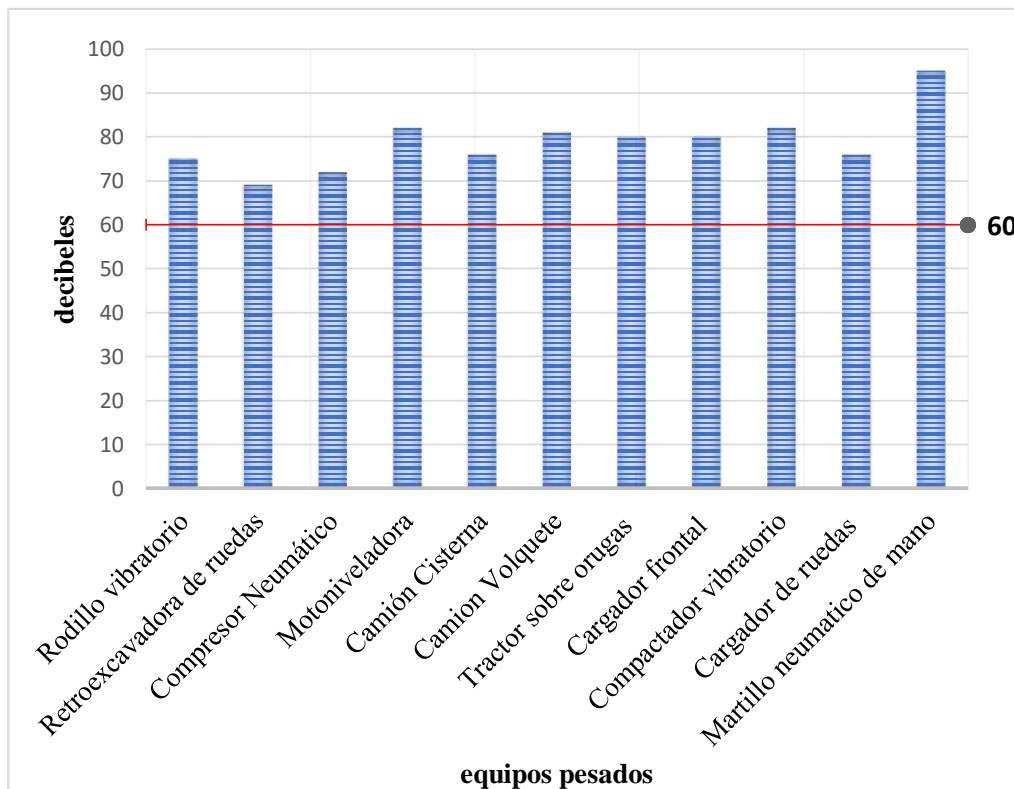
Por lo tanto, los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos se utilizarán como referencia para controlar los niveles sonoros. Estos valores límites son los siguientes:

Tabla 1: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Zona de aplicación	Valores expresados (Decibeles)	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: (8)

Figura 3: Nivel de ruido en Db de equipos pesados utilizados en la ejecución del proyecto.



a) Área de influencia directa

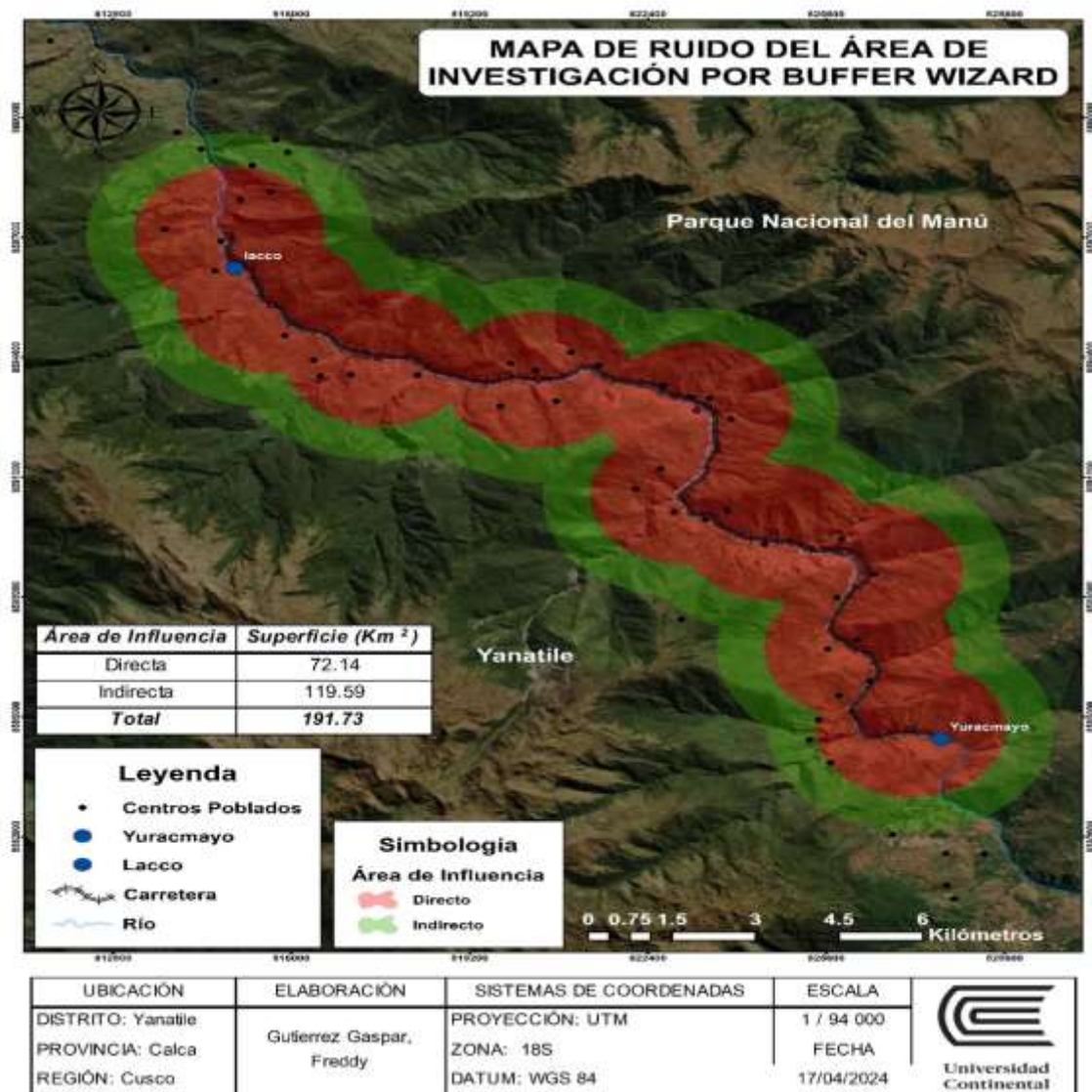
Nos referimos al área que impacta directamente por medio de sus diferentes actividades que se realizan por las diferentes actividades de un proyecto afectando directamente al medio ambiente o social como se sabe que alrededor del proyecto hay centros poblados como Huayracapata, Mollec, Ahuanay, Torocmayo, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac,

Chaupiorcco y Floridayoc, Por ser una zona protegida del Parque Nacional de Manú, hay una gran cantidad de biodiversidad allí.

b) Área de influencia indirecta

Consiste en el lugar específico afectada, la cual durante las etapas del proyecto, el impacto que afecta tanto el entorno social como el medio ambiente es de manera indirecta, esto debe tener en cuenta las zonas conectadas a la carretera también podemos mencionar que afecta la zona de amortiguamiento del parque nacional del manú como mencionaremos algunos centros poblados que son afectados de una manera indirecta como La merced, Pallar, Ranrayoc, Juiway, Mesapata-3, Quispicanhis, San miguel, Llactapata, Villac Pampa y Sol Naciente.

Figura 4: Mapa de ruido del área de investigación por Buffer Wizard.



c) Ruta CU-104

El Ministerio de transporte y comunicaciones en el Decreto supremo N° 011-2016-MTC “ACTUALIZACIÓN DEL CLASIFICADOR DE RUTAS DEL SISTEMA NACIONAL DE CARRETERAS – SINAC”, nos detalla en el anexo la norma de clasificador de las rutas en la red vial departamental o regional en el departamento del Cusco identificado con el prefijo “CU”, que tiene cuarenta rutas.

El Clasificador de Rutas es el documento oficial del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), clasificadas en Red Vial Nacional, Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural, incluye el Código de Ruta y su definición según puntos o lugares principales que conecta, por consiguiente, en el siguiente mapa se muestra la ubicación de la ruta CU-104 comprendida en el proyecto. (9)

1.5. Hipótesis y variables

1.5.1. Hipótesis general

La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

1.5.2. Hipótesis específicas

- La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental en el medio físico del dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.
- La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental en el medio biológico del dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.
- La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental en el medio socioeconómico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

1.5.3. Variables

1.5.3.1. Variable dependiente

La variable dependiente es el impacto ambiental, puesto que éste dependerá de las actividades que involucren la creación de la Ruta CU-104.

1.5.3.2. Variable independiente

La variable independiente es la creación de la Ruta CU-104.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

En el artículo: “EL FRACASO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN INFRAESTRUCTURAS VIALES: EN EL ESTUDIO DEL CASO DEL CORREDOR DEL MORRAZO Y PUENTE DE RANDE (GALICIA)” (10) con objetivo general: dar a conocer las repercusiones que pueden conllevar una mala evaluación de impacto ambiental para los sistemas en los que se desarrollan estas infraestructuras viales, considerando como ejemplo el caso del Corredor del Morrazo y Puente de Rande en España. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología de forma descriptiva y explicativa. Tomando como población el ecosistema que está dentro del área de influencia de dicha vía. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que, fueron muy graves los impactos ambientales en la península del Morrazo, habiéndose degradado espacios periurbanos y provocando graves riesgos naturales. Es así que al final se llegó a la conclusión que, se deben plantear nuevos modelos de desarrollo social que no pongan en riesgo al medio ambiente.

En la tesis “EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL” (11) con objetivo general: analizar los impactos ambientales resultantes de las construcciones, empleando metodologías EPM. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología descriptiva. Se tomó como población el ecosistema de un total de 12 proyectos viales llevados a cabo a lo largo del territorio colombiano. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que los proyectos de esta índole generan alteraciones de la cobertura vegetal, fauna terrestre y comunidades de flora. Es así que al final se llegó a la conclusión que el impacto ambiental generado por estos proyectos se debe a que las redes viales se asocian directamente a impactar la biodiversidad perturbando comportamientos y procesos naturales, dispersando especies y generando incrementos de mortalidad de especies y organismos.

En la tesis “CARENCIAS EN LA ETAPA DE PLANEACIÓN DE CARRETERAS EN COLOMBIA A PARTIR DE LA EVIDENCIA DE SUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES

ANÁLISIS DE CASOS” (12) con objetivo general diagnosticar las carencias que existen en la etapa de planeación de carreteras para lo cual hizo uso de una matriz de impactos ambientales. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología descriptiva. Se tomó como población el ecosistema de un total de 10 proyectos viales llevados a cabo a lo largo del territorio colombiano. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que existe una falta de detalle y de vigilancia en las medidas ambientales dispuestas en la EIA para el correcto manejo de impactos potenciales sobre el recurso hídrico, los ecosistemas y las comunidades que están dentro del área de influencia, los cuales no describen la magnitud real de las afectaciones en los medios físico, biótico y socioeconómico de los proyectos. Es así que al final se llegó a la conclusión que los impactos socio-ambientales resultantes de la construcción y operación de carreteras sugieren malos manejos o carencias desde la fase pre-constructiva (planeación).

2.1.2. Antecedentes nacionales

En la tesis titulada: “IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA AFIRMADA EN EL TRAMO LOMA BLANCA – YANACOCCHA - HUÁNUCO” (3) con objetivo: de realizar la evaluación del impacto ambiental, del proyecto del camino vecinal mencionado. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología descriptiva. Asimismo, se tomó como población el ecosistema que se encuentra dentro de la zona de influencia del camino vecinal mencionado en el cual habita la comunidad campesina de Loma Blanca. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que, fueron afectados varios componentes ambientales como suelos, agua, flora, así como también el paisaje, existiendo 11 impactos negativos muy significativos. Finalmente fue posible concluir que el principal componente afectado fue el suelo (de una manera severa alta), seguido por la hidrología.

En la tesis titulada: “ESTUDIO DEFINITIVO DE LA REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL CAPIRONA – SOLEDAD, L= 13.260 KM., DISTRITO PAJARILLO, PROVINCIA MARISCAL CÁCERES - SAN MARTÍN” (4) con objetivo evaluar los impactos ambientales del proyecto de rehabilitación del camino mencionado. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología descriptiva. Asimismo, se tomó como población el ecosistema del área de influencia de dicho camino vecinal. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que, las actividades que generaron mayores impactos de forma negativa en el medio ambiente fue el movimiento de tierras, así como la movilización de equipos. Finalmente, fue posible llegar a la conclusión que, la etapa de trabajos preliminares fue la etapa más perjudicial para el medio ambiente de dicho proyecto.

En la tesis titulada: “EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL APLICANDO LA MATRIZ DE LEOPOLD EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA SERRÁN – MORROPÓN – PIURA” (7) con objetivo: realizar la evaluación del impacto ambiental del proyecto mencionado. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología descriptiva. Asimismo, se tomó como población el ecosistema del área de influencia de la carretera mencionada en el cual habitan las comunidades campesinas de Serrán y Hornopampa. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que, fueron afectados varios componentes ambientales como el suelo con un grado de riesgo de -243 (crítico) y en el agua con un grado de riesgo -21 (impacto bajo), aunque también hubo impactos positivos como en el componente socioeconómico, permitiendo la creación de nuevos empleos. Finalmente fue posible concluir que el principal componente afectado fue el suelo, presentando un impacto negativo crítico.

2.1.3. Antecedentes locales

En la tesis titulada: “IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN EL MANTENIMIENTO PERIÓDICO DE LA CARRETERA ROSASPATA – VILCABAMBA LARES CUSCO 2020” (13) con objetivo: desarrollar la evaluación de los impactos ambientales producidos por las diferentes actividades como por ejemplo el mantenimiento de la carretera mencionada de forma periódica. Resulta imprescindible señalar que se empleó una metodología descriptiva. Asimismo, se tomó como población el ecosistema del área de influencia de la carretera mencionada en el cual habita las comunidades campesinas de Rosaspata y Vilcabamba. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron se puede mencionar que, fueron afectados negativamente varios componentes ambientales como aire (con un grado de afectación -18), la tierra (-25) y el agua (-21), así como la flora (-14) y fauna existente (-12). Finalmente fue posible concluir que el principal componente afectado fue la tierra (con un impacto negativo severo), seguido por el agua.

En la evaluación ambiental preliminar EVAP: “CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR RUTA CU-104 TRAMO PUENTE TAHUIS Y SAN ANTONIO DEL DISTRITO DE YANATILE, PROVINCIA DE CALCA, DEPARTAMENTO DE CUSCO” CUI 2394745 2020 (14), elaborada por “CONASIN S.R.L - Consultoría y Asesoría Integral Cusco Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada” y presentado por el Gobierno regional del Cusco, se tuvo como objetivo del proyecto brindar las condiciones adecuadas a la población del distrito de Yanatile mejorando el sistema de transitabilidad vehicular, de tal forma que la población beneficiada cuente con un mejor acceso hacia las

distintas comunidades que conectara esta vía, así como para el traslado de pasajeros y el comercio de sus productos agrícolas, acortando tiempos y distancias en su desplazamiento.

Se desarrolló la evaluación ambiental preliminar en la cual se da a conocer las características del proyecto que se desea ejecutar, así como de los componentes ambientales que serían afectados y que se localizan dentro del área de influencia, así mismo se realiza la identificación de los posibles impactos ambientales producidos al desarrollarse las distintas actividades que involucran el proyecto, ocasionando alteraciones ambientales a la biodiversidad, contaminando el aire, agua y suelo, entre otros.

Con estas consideraciones, se elaboró la evaluación EVAP que permitirá dicha identificación de los posibles impactos ambientales que se puedan ocasionar en los diferentes componentes ambientales como resultado de ser realizado el proyecto y según lo evaluado poder proponer las medidas correctivas más acertadas que puedan minimizar, mitigar y/o compensar los efectos más relevantes.

La metodología que se empleó para la identificación y evaluación de impactos fue realizar el cálculo del índice de valor del Impacto ambiental (VI), el cual es obtenido al realizar el cálculo aritmético que incluyen atributos como el Carácter o Naturaleza (C), la Extensión (E), Frecuencia (F), Duración (Du), la Probabilidad de ocurrencia (Po), la Magnitud o Intensidad (M) y finalmente la Reversibilidad (RV). Por lo tanto, para la evaluación se utiliza la matriz Leopold en base a un Análisis de Causa – Efecto, de esta manera, como consecuencia del cálculo antes mencionado se calculó el valor de los impactos ambientales, los cuales están establecidos dentro de los rangos según su valor, teniendo identificados impactos positivos, neutros, ligeramente negativos, moderadamente negativos y altamente negativos.

Por consiguiente, se tuvo como resultados 122 impactos identificados, de los cuales 34 fueron positivos y 88 negativos, dentro de estos últimos se consideró que 51 son ligeramente negativo, 36 moderadamente negativo y 1 altamente negativo.

Es necesario mencionar que el proyecto considera la apertura de una ruta de un tramo de 31.986 Km, iniciando en el puente Tahuis, seguidamente pasa por los centros poblados de Juyhuay, La Merced, Mendosayoc, entre otros, con final en el centro poblado de San Antonio.

En la evaluación ambiental preliminar del PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA VECINAL KAMANKIRIATO - TUNQUIMAYO II, ZONAL IVOCHOTE, EN EL DISTRITO DE ECHARATI, PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO” CUI 294227 de la Municipalidad Distrital de Echarati (15), elaborado por Ambiente y Desarrollo Sostenible

Asesores y Consultores Sociedad Anónima Cerrada - AMDESS S.A.C. En la evaluación preliminar se realizó la identificación de los trabajos que se ejecutan en el proyecto en sus distintas etapas para poder identificar y evaluar los posibles impactos que se generaría si se desarrolla el proyecto, por lo tanto la metodología utilizada en el desarrollo fue la matriz de Leopold. A su vez para valorizar los impactos ambientales se utilizó la matriz de importancia en función de sus diferentes criterios de evaluación. Teniendo como resultado la expresión matemática utilizada en la valoración del impacto que nos indicara si el impacto es leve, moderado o severo, obteniendo así que en la etapa de planificación, construcción, operación - mantenimiento y cierre de obra se identificaron impactos leves que fueron negativos, así mismo en la etapa de planificación y cierre de obra se obtuvieron impactos positivos, y finalmente se identificó impactos leves moderados positivos en la etapa de construcción y operación y mantenimiento. Por consiguiente es importante tomar en cuenta las medidas de prevención, mitigación o corrección necesarias para poder evitar, minimizar, mitigar o compensar los impactos ambientales originados por el proyecto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Áreas Naturales Protegidas

Son espacios naturales y protegidos por el estado peruano a nivel nacional como en la costa, sierra y la selva estos espacios se caracterizan por albergar una gran biodiversidad, así como especies de flora, fauna, ecosistemas y recursos únicos en el mundo que son conservados y aprovechados de manera responsable donde contribuyen a nuestro beneficio y desarrollo de nuestro País como indica en la ley de áreas naturales protegidas por el estado ley N°26834

Las ANP de administración nacional tiene dos estatus: las establecidas con estatus definido y con estatus transitorio que son las Zonas Reservadas. En total, las áreas naturales protegidas de acuerdo al artículo N° 02 de la ley antes mencionada se clasifican en categorías que se desarrolla a continuación:

a) Parque Nacional.

También conocidos como parques naturales, son aquellas zonas que poseen uno o más ecosistemas de belleza escénica, con especies de flora y fauna invaluable.

b) Reserva Nacional.

Son áreas naturales de uso directo que presentan uno o varios elementos naturales de gran importancia nacional, pudiendo ser formaciones geológicas o sitios naturales únicos con

especies amenazadas. No se permite la intervención humana, salvo pequeñas excepciones y bajo control riguroso y muy estricto.

c) Santuarios Nacionales.

Son áreas destinadas a proteger el hábitat de la flora y la fauna como también las formaciones naturales de interés científico o paisajístico.

d) Santuarios Históricos

Son áreas que contienen valores naturales relevantes y constituyen el entorno de sitios de especial significación nacional, son de usos indirectos donde se utilizan para actividades como el turismo, ya que en estos santuarios se desarrollaron hechos que forman parte de la historia del país.

e) Reservas paisajísticas.

Son áreas donde existe una relación armoniosa entre la naturaleza y el hombre, su principal objetivo es conservar los ecosistemas y los paisajes en relación a las actividades de las comunidades campesinas.

f) Refugios de vida Silvestre.

Buscan garantizar el correcto mantenimiento y recuperación de hábitats y poblaciones determinadas.

g) Reservas Comunales.

Son espacios naturales que tienen como función conservar la flora y fauna silvestre en beneficio de las poblaciones rurales y comunidades campesinas cercanas.

h) Bosques de Protección




Tienen como característica permitir la protección de los suelos y el agua para poder conservar las áreas de agricultura en especialmente poder abastecer de agua potable a los centros poblados. Tiene como característica ser la menor área protegida en el país

i) Cotos de Caza

Es un área para realizar la caza deportiva, donde se debe respetar ciertas reglas como solo se debe cazar animales machos adulto y para ello los acompaña un guía, otro es realizar las observaciones de aves solo en los días donde la caza no está permitida.

En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de los tipos de áreas naturales protegidas.
(16)

Tabla 3: Ejemplo de Áreas Naturales Protegidas.

Reservas Comunales	Bosques de Protección
<p>Reserva Comunal de Machiguenga (Cusco) Creado el 14 de enero del 2003, mediante D.S. N°003-2003-AG.</p> 	<p>Bosque de Protección Alto Mayo (San Martín) Creado el 23 de julio de 1987, mediante R.S. N°0293-87-AG/DGFF.</p> 
Cotos de Caza	
<p>Coto de caza el Angolo (Piura) Creado el 1 de julio de 1975, mediante R.M. N°0264-75-AG.</p> 	

Parque Nacional

Parque Nacional del Manu (Cusco).

Creado el 29 de mayo de 1973, mediante D.S. N°0644-73-AG.



Reserva Nacional

Reserva nacional de Pacaya Samiria (Loreto)

Creado el 25 de febrero de 1972, mediante D.S.N°06-72-PE



Santuarios Nacionales

Santuario Nacional de Megantoni (Cusco)

Creado el 17 de agosto del 2004, mediante D.S. N°030-2004-AG.



Santuarios Históricos

Santuario Histórico de Machupicchu (Cusco)

Creado el 8 de enero de 1981, mediante D.S. N°001-81-AA.



Reservas Paisajistas

Reserva Paisajista Subcuenta del Cotahuasi (Arequipa)

Creado el 23 de mayo del 2005, mediante D.S. N°027-2005-AG.



Refugios de vida Silvestre

Refugio de vida silvestre los Pantanos de Villa (Lima).Creado el 1 de setiembre del 2006, mediante D.S. N°055-2006-AG.



Fuente: (16)

2.2.2. Parque Nacional del Manu (*PNM*)

Según lo señalado por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (*SERNANP*), el Parque Nacional del Manu fue fundado el 29 de mayo de 1973, mediante DS N° 0644-73-AG. Se caracteriza por presentar una extensión de 1716295,22 hectáreas y se localiza en el sur este de Perú, formando parte de las provincias de Paucartambo en la Región Cusco y en el departamento de Madre de Dios, abarcando en su totalidad de la cuenca del río Manu (17).

El *PNM* es un claro ejemplo de la enorme biodiversidad existente en el territorio patrio. En él se puede apreciar áreas de la selva baja y ceja de selva, así como también se destaca la hermosa riqueza paisajística de los andes del suroriente peruano (6). Es importante mencionar que además de la flora y fauna, el *PNM* se caracteriza por presentar una gran riqueza cultural, existiendo comunidades indígenas las cuales han tenido contacto con el exterior unas en mayor medida que otras, y, asimismo, existen también comunidades campesinas aledañas (2).

El *PNM* alberga una gran cantidad de especies de fauna silvestre. Se han registrado cerca de 160 especies de mamíferos, más de 1,000 especies de aves, alrededor de 140 variedades de especies de anfibios, 50 especies de serpientes, 40 de lagartijas, 6 de tortugas, 3 de caimanes y 210 de peces. Asimismo, resulta imprescindible señalar que el *PNM* presenta también una flora bastante variada, teniendo una alta cantidad de especies de vegetales, siendo al día de hoy registradas un total de 4385 especies (17).

Figura 6: Población indígena Matsigenka presente en el PNM.






Fuente: (2).

Tabla 4: Ejemplo de fauna existente en el PNM.

Otorongo (<i>panthera onca</i>)	Lobo de río (<i>Pteronura brasiliensis</i>)	Machín negro (<i>Sapajus macrocephalus</i>)
		
Gallito de las rocas (<i>Rupicola peruviana</i>)	Guacamayo cabezón (<i>Ara chloropterus</i>)	Caimán negro (<i>Melanosuchus niger</i>)
		

Fuente: (17).

Tabla 5: Ejemplo de flora existente en el PNM.

Cedro del bajo (<i>Cedrela fissilis</i>)	Palmeras de aguaje (<i>Mauritia flexuosa</i>)	Palmeras de huasá (<i>Euterpe precatoria</i>)
		
Castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>)	Tornillo (<i>Cedrelinga catenaeformis</i>)	Cético (<i>Cecropia sp.</i>)



Fuente: (17).

2.2.3. Distribución del Parque Nacional del Manu

El PNM se divide en tres áreas o regiones principales, tal como se expone a continuación:

- a) **La zona núcleo:** también conocida como Parque Nacional del Manu, está es la zona inaccesible para el turismo, puesto que su función exclusivamente de protección de flora y fauna, permitiéndose únicamente actividades destinadas a proyectos de investigación biológica, así como también antropológica, para lo cual es requerida de manera indispensable una autorización especial. En esta zona se destaca la existencia de la Estación Biológica de Cocha Cashu.
- b) **La zona reservada:** Está localizada en la parte baja del río Manu y se caracteriza porque en ella sí está permitido el turismo, aunque bajo la supervisión de agencias autorizadas. Asimismo, es importante mencionar que la investigación también está permitida, aunque, y es importante mencionarlo, esta debe ser con mínima manipulación.
- c) **La zona de amortiguamiento:** conocida también como zona cultural, esta se caracteriza por encontrarse conformada por la ribera del río Madre de Dios, y los territorios altoandinos que bordean la parte sur de la reserva. En esta zona existen comunidades campesinas que desarrollan actividades agrícolas, pecuarias y forestales, y que cuentan con servicios de salud y educación, aunque de manera incipiente. (17)

Figura 7: Distribución del PNM.



Fuente: (17).

2.2.4. Pavimentos de afirmado

También conocidas como carreteras no pavimentadas, son aquellas que presentan una capa granular que puede ser utilizada como superficie de rodadura, razón por la cual se les conoce como pavimentos de afirmado, y además se debe señalar que suelen ser utilizadas cuando existe un bajo volumen vehicular, soportando como máximo 300000 EE si se considera un diseño para 10 años (18). Asimismo, cabe señalar que para estas carreteras se debe considerar el control del polvo puesto que al tener expuesto el afirmado puede originar polución en gran medida, sin embargo, esto se puede controlar con riego de agua y también gracias a la inclusión de aditivos en los riegos (19). Es menester mencionar también que estas carreteras pueden ser de afirmado simple o pueden ser estabilizadas con materiales industriales como aditivos químicos o cemento (18).

Figura 8: Fotografía de la compactación de un pavimento de afirmado típico.



Fuente: (19).

2.2.5. Evaluación del impacto ambiental

Se entiende por impacto ambiental a los posibles efectos en las características o propiedades del medio ambiente, estos se pueden dar por procesos naturales o por la acción del hombre al realizar actividades que modifiquen y alteren los ecosistemas (5). Por consiguiente, podemos definir a la evaluación de impacto ambiental como un proceso que nos permite identificar y valorar los impactos ambientales que se podrían causar al realizarse el proyecto, por consiguiente se implementan medidas para prevenir y mitigar las consecuencias de dichos impactos (20).

También podemos definirla como un conjunto de estudios y análisis técnicos, los cuales nos permiten realizar valoraciones de los efectos que un proyecto al ejecutarse podría causar sobre el medio ambiente (20).

Por consiguiente, lo que resulte de dicha evaluación de impacto será utilizada por la autoridad competente para una correcta toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de un proyecto (21).

Objetivos de la Evaluación de impacto ambiental

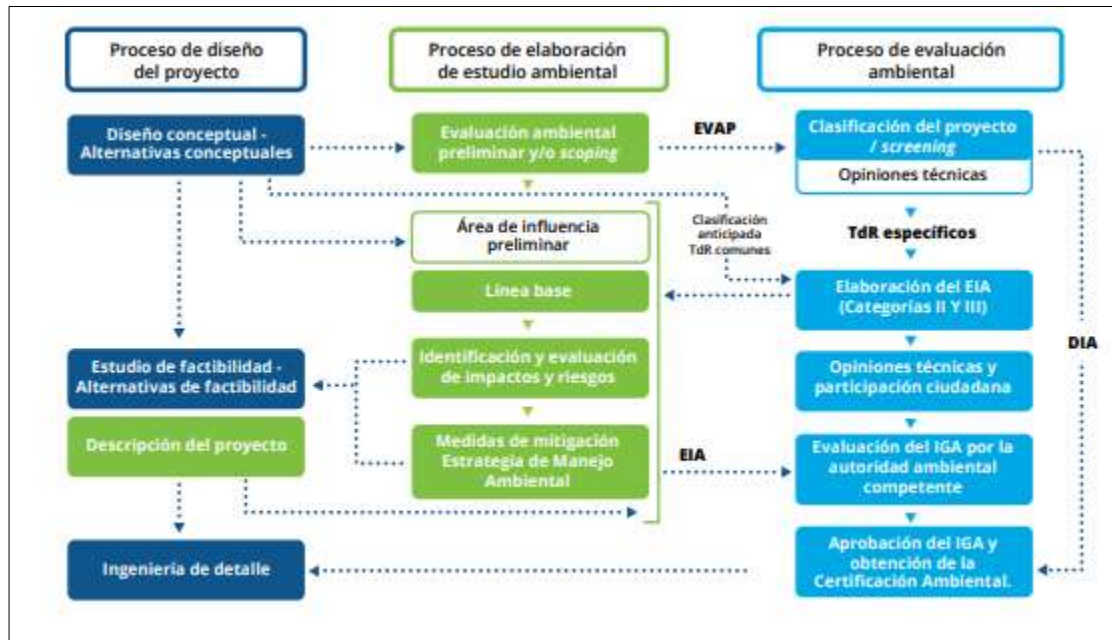
- Anticipar y minimizar para que se pueda evitar o reducir los efectos significativos e impactos relevantes.
- Proteger los recursos naturales, la productividad y capacidad de los sistemas naturales.
- Promover un uso sustentable y justo de los recursos naturales.
- Asegurar que las consideraciones ambientales se incorporen en la toma de decisiones. (20)

El proceso de evaluación del impacto ambiental para proyectos de inversión dentro del marco del SEIA está comprendido en los siguientes procesos:

- 1) El proceso de diseño del proyecto: El proyecto debe ser formulado por los equipos de ingeniería del titular describiendo en detalle los estudios técnicos, primero a nivel conceptual, luego a nivel de factibilidad.
- 2) El proceso de elaboración del estudio ambiental: este proceso inicia con la evaluación preliminar (EVAP) que se elabora para posteriormente ser clasificado el proyecto según su categoría, seguidamente se elabora la línea base correspondiente.

3) El proceso de evaluación ambiental: lo realiza la autoridad competente en el cual se realiza la clasificación del proyecto y la aceptación de los términos de referencia (TdR), así como la evaluación del mismo hasta que sea aprobado y por consiguiente se emita la Certificación Ambiental correspondiente. (22)

Figura 9: Proceso de evaluación de impacto ambiental en proyectos de inversión.



Fuente: (22)

2.2.6. Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

El SEIA es un sistema funcional que forma parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental “SNGA”. Si hablamos de sistemas nos referimos a conjuntos de normas, principios, procedimientos, etc. a través de los cuales se organizan las actividades de la administración pública y para que estas se realicen requieren de la intervención de las entidades del Estado, así como de los organismos constitucionales y de los escalafones de gobierno (23).

Según el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, el sistema nacional de evaluación ambiental es:

- a) Un método único y sincrónico de carácter preventivo, a través del cual se busca identificar, la supervisión, mitigación y la modificación de forma anticipada de los impactos ambientales de naturaleza negativos procedentes de los proyectos de inversión.

b) El SEIA establece un proceso administrativo uniforme y único en el cual se cumplen las funciones, compromisos y procesos, que administran las funciones de las autoridades competentes.

c) El SEIA regula los roles, las funciones y obligaciones de las autoridades competentes las cuales están encargadas de hacer cumplir la normativa establecida en el SEIA.

d) Así mismo controla que participen las organizaciones gubernamentales de los diferentes niveles (nacional, regional y local), también el sector privado y la sociedad civil. (24)

Según el artículo 5 del Reglamento de la ley del SEIA nos indica que las entidades que conforman éste son las siguientes:

➤ Ministerio del ambiente (MINAM): es la entidad rectora del SEIA, responsable de su correcto funcionamiento, el cual dicta las normas y establece los procedimientos a seguir.

El MINAM en calidad de organismo rector y administrador del SEIA, está encargado de asegurar el mecanismo de integración y de coordinación transectorial de la gestión ambiental entre los distintos niveles de gobierno. (24)

La Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, LEY N° 27446, en el CAPITULO V – Seguimiento y control, Artículo 17 nos menciona las Funciones del ente rector “MINAM”, siendo las siguientes:

a) Revisar de manera aleatoria los Estudios de Impacto Ambiental aprobados por las autoridades competentes, con la finalidad de coadyuvar al fortalecimiento y transparencia del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

b) Acompañar a los proponentes de las políticas, planes y programas en el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica y emitir el Informe Ambiental."

c) Emitir opinión previa favorable y coordinar con las autoridades competentes sobre los proyectos de reglamentos relacionados a los procesos de evaluación de impacto ambiental y sus modificaciones;

d) Coordinar con las autoridades competentes la adecuación de los regímenes de evaluación del impacto ambiental existentes a lo dispuesto en la presente Ley y asegurar su cumplimiento

e) Llevar un Registro administrativo de carácter público y actualizado de las certificaciones ambientales concedidas o denegadas por los organismos correspondientes. Dicho registro indicará además la categoría asignada al proyecto, obra o actividad.

f) Coordinar y realizar seguimiento del funcionamiento del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. (25)

- Servicio Nacional de certificación Ambiental (SENACE): es el encargado de la revisión y aprobación de los estudios de impacto ambiental detallado (EIA- d) de los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto del país. Corresponde al SENACE y a las autoridades sectoriales emitir la certificación ambiental de los proyectos o actividades, en el ámbito de sus respectivas competencias. Corresponde a las autoridades regionales o locales emitir la certificación ambiental de los proyectos que, dentro del marco del proceso de descentralización, resulten de su competencia.”
- Las autoridades competentes están encargadas del procedimiento para realizar la evaluación de los impactos ambientales, la aprobación de la clasificación de los proyectos y la fijación de los términos de referencia para la elaboración del EIA. Además, son responsables de otorgar o rechazar la certificación ambiental, así como de revisar y evaluar estudios ambientales. (28)

El Artículo 18 establece que las autoridades competentes de la ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) son el Ministerio del Ambiente, el SENACE y las autoridades sectoriales, regionales y locales que ejercen facultades y responsabilidades para llevar a cabo los procesos de evaluación de impacto ambiental. (25)

- Los titulares del proyecto: son las empresas, entidades, personas o personas que tienen proyectos de inversión y tienen la responsabilidad de proporcionar la información necesaria a la autoridad competente y cumplir con los compromisos ambientales requeridos.
- Entidades que están autorizadas para llevar a cabo estudios ambientales son personas naturales o empresas registradas en los registros de las autoridades competentes que están autorizadas para realizar estudios ambientales.
- Opinadores técnicos: dependerá de la ubicación del proyecto, si este se encuentra en una zona natural protegida o zona de amortiguamiento, la autoridad competente solicitará una opinión técnica del SERNANP y del ANA. (28)

- Autoridades de supervisión, fiscalización y sanción ambiental: El SEIA está administrado por autoridades en los tres niveles de gobierno. (25)

2.2.7. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) - LEY N° 27446

La Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental es una herramienta de prevención de la gestión ambiental dentro del SNGA, esta Ley y su reglamento son normas generales para realizar la evaluación de los impactos ambientales en el territorio Nacional.

Según la ley 27446, en el CAPÍTULO I - Disposiciones generales, nos menciona lo siguiente:

Artículo 1.- Objeto de la ley

La presente Ley tiene por finalidad:

- a) la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) para poder identificar, prevenir, supervisar, controlar y corregir los efectos negativos ambientales causados por las acciones humanas que se expresan a través del proyecto de inversión.
- b) establece procedimientos uniformes y coherentes donde incluya requisitos, pasos y alcances de la evaluación del impacto ambiental de los proyectos de inversión.
- c) establecer procedimientos que garanticen que los ciudadanos participen de forma adecuada en el proceso de la evaluación del impacto ambiental.

Certificación ambiental

Se define como un instrumento previo, el cual debe elaborarse antes de ser ejecutado un proyecto de inversión, de tal forma se provee los impactos ambientales negativos y por consiguiente si el proyecto no cuenta con la certificación ambiental no podrá iniciar sus actividades para su ejecución. (26)

De tal forma la certificación ambiental es una resolución otorgada por la autoridad ambiental competente que determina si un proyecto de inversión es viable o no a ser ejecutado, al aprobar una herramienta de gestión ambiental que puede ser según su categoría de riesgo ambiental.

Esto es crucial porque permite la certificación de un proyecto al cumplir éste con los requisitos establecidos de acuerdo con el marco SEIA. (27)

Según el Reglamento de la Ley N° 27446, DECRETO SUPREMO N° 019-2009-MINAM, el titular de la certificación ambiental debe cumplir con todas las medidas y obligaciones en la prevención, control, reducción, rehabilitación y compensación de los efectos ambientales mencionados en el Estudio de Impacto Ambiental. Si no cumple con esto, puede enfrentar sanciones administrativas e incluso perder la certificación ambiental. (24)

Artículo 3.- Obligatoriedad de la certificación ambiental

No se va poder iniciar la realización de proyectos y actividades relacionadas con los servicios y el comercio si no existe un certificado ambiental, es decir si no cuenta con la resolución emitida por la autoridad competente. (25)

Artículo 4.- Clasificación de proyectos de acuerdo al riesgo ambiental

Los proyectos de inversión bajo el SEIA, sin clasificación previa, los proponentes o propietarios que soliciten cada certificado ambiental deberán clasificarse según el riesgo ambiental según sus categorías enumeradas en la siguiente tabla:

Tabla 6: Categorías según el riesgo ambiental.

CATEGORIA I	CATEGORIA II	CATEGORIA III
Declaración de impacto ambiental (DIA)	Estudio de impacto ambiental Semidetallado (EIA-3d)	Estudio de impacto ambiental Detallado (EIA-d)
Estudio ambiental relacionado con proyectos de inversión que tendrán efectos negativos mínimos.	Estudio ambiental relacionado con los proyectos de inversión que tendrán impactos ambientales negativos moderados.	Aplicable a los proyectos que pueden generar impactos ambientales negativos altos.

Fuente: (25)

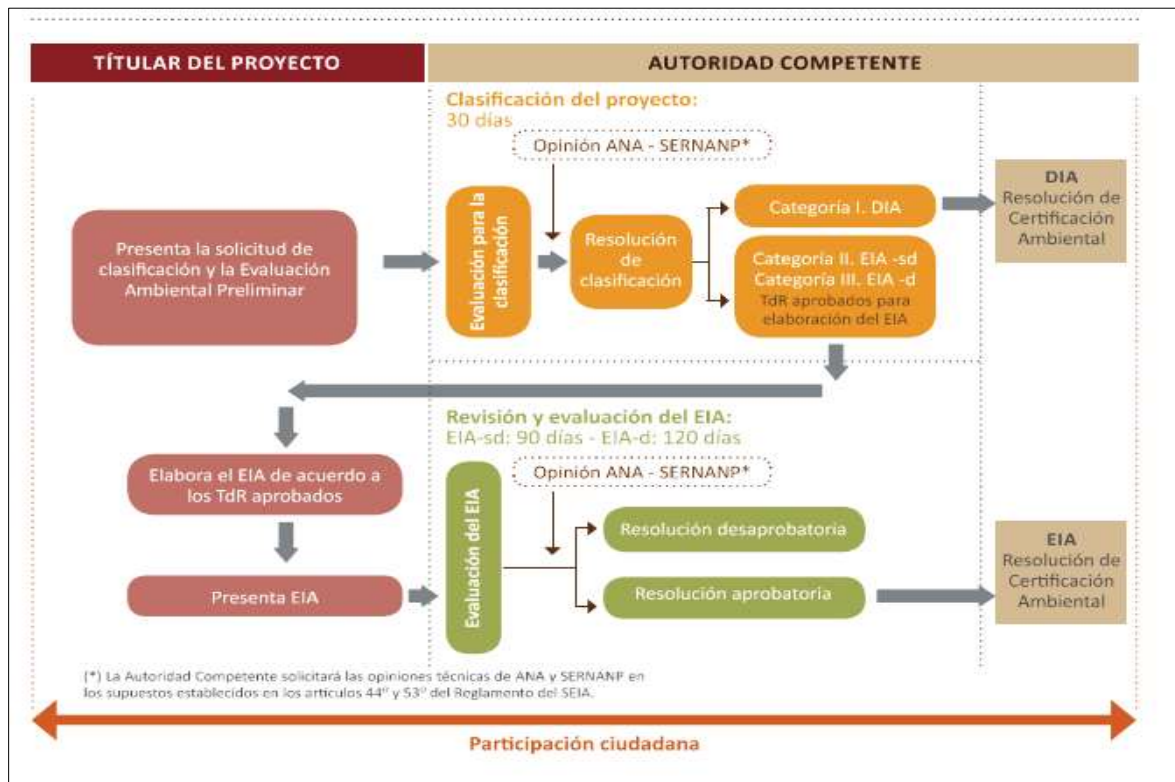
Artículo 6.- Procedimiento para obtener la certificación ambiental

Sin embargo, para el proceso de certificación ambiental se debe considerar los siguientes puntos:

- Presentación de la solicitud: El titular debe presentar una solicitud para obtener la certificación ambiental, debe incluir una evaluación preliminar (EVAP)

- Clasificación de las acciones: clasificar las herramientas de gestión ambiental y permitir los términos de referencia sugeridos para realizar el estudio de impacto ambiental asignado.
- Evaluación del instrumento de gestión ambiental: una vez presentada la EVAP y se ha clasificado el proyecto, el titular tendrá la responsabilidad de entregar los estudios de impacto ambiental a la autoridad competente para que puedan ser evaluados.
- La resolución que otorga la certificación ambiental al aprobar o rechazar la herramienta de gestión ambiental. Completada la evaluación.
- Seguimiento y control: La responsabilidad se basa en controlar, supervisar la evaluación de impacto ambiental, así mismo la aplicación de las sanciones administrativas. (25)

Figura 10: Proceso de la evaluación del impacto ambiental para obtener la certificación ambiental.



Fuente: (26)

Artículo 7.- Contenido de la solicitud de certificación ambiental

Se realiza una petición de emisión del certificado ambiental presentada por el desarrollador o el propietario el cual deberá contener todos los datos, documentos y demás requisitos establecidos en las normas de esta ley, incluyendo:

- a) una evaluación preliminar “EVAP” donde se muestren características de las operaciones o actividades que desean llevar a cabo, así como los antecedentes de los elementos ambientales que constituyen su zona de influencia, los impactos ambientales potenciales también las medidas que se tomaran en cuenta para la prevención, mitigación o corrección de los impactos.
- b) Una sugerencia para la clasificación de conformidad con las categorías establecidas en la presente Ley.
- c) Una propuesta de términos de referencia para la evaluación de impacto ambiental pertinente, en el caso corresponda.
- d) se requiere una explicación de los procesos de indagación, extracción o recolección de recursos afectados para crear la línea base ambiental, donde se debe tener datos necesarios sobre las especies, así como el área donde se llevará a cabo las actividades, también se incluyen procedimientos necesarios para la recolección de datos.

Artículo 10.- Contenido de los estudios ambientales

De conformidad con lo dispuesto en esta ley, las herramientas de gestión ambiental, los estudios de impacto ambiental y otras medidas de gestión ambiental apropiadas deben incluir:

- a) Se debe incluir una descripción de la actividad que se quiere realizar y los antecedentes del lugar donde se sitúa el proyecto.
- b) Identificar, describir los efectos negativos ambientales en todas las etapas y durante todo el proyecto, así mismo identificar el riesgo ambiental.
- c) Como estrategia para el manejo ambiental se puede incluir un plan de manejo, como de contingencia, de compensación por ultimo un plan de cierre.
- d) Un plan de participación de forma integral con la población.
- e) Los planes para el seguimiento, la supervisión y el control.
- f) El análisis económico del impacto ambiental.
- g) Una recopilación ejecutivo simple.
- h) Otros procedimientos que sean necesarios y que la autoridad competente los requiera.

Las evaluaciones preliminares EVAP y estudios ambientales EIA deberán ser realizados, según corresponda, por personas naturales o jurídicas inscritas en el Registro Nacional de Consultores Ambientales.

Artículo 12.- Resolución de certificación ambiental o expedición del Informe Ambiental.

Una vez finalizada la evaluación de los estudios ambientales, se elabora un informe técnico y legal que sustente la evaluación realizada por la entidad competente, incluyendo dictámenes que sustenten la resolución tomada y si existen restricciones sobre otros datos derivados de la evaluación. Este informe se presenta. Con base en este informe, la oficina emitirá una decisión.

El certificado ambiental se otorga luego de la aprobación del estudio ambiental, que confirma la validez del proyecto en su totalidad. (25)

2.2.8. Área de influencia en proyectos de infraestructura vial

Con respecto al Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC, la zona de Influencia Ambiental, se define como el espacio geográfico del medio natural sobre la cual dicho proyecto generará efectos. Esta a su vez se subdivide en dos. La primera es la zona de Influencia Indirecta (AII) está constituida por la zona territorial donde el proyecto producirá efectos indirectos al ecosistema. En ella resulta imprescindible considerar los límites de las cuencas geográficas.

La segunda es el Área de Influencia Directa (AID) la cual se define como el entorno ambiental sobre el cual el proyecto genera efectos directos, siendo de vital importancia señalar que, generalmente, esta comprende una franja aledaña al proyecto, donde se llevan a cabo trabajos que implican el movimiento de tierras, actividades de deforestación o se afectan los cuerpos de agua, pudiendo también originarse impactos sobre las poblaciones cercanas y sus respectivas propiedades. Asimismo, en esta área se caracteriza porque en ella se instalan los campamentos, se deposita el material excedente, etc. (28).

2.2.9. Componentes medioambientales evaluados en proyectos de infraestructura vial

Según el criterio de Conesa es necesario que, cuando se trate de evaluar los impactos ambientales en proyectos de infraestructura vial, esta evaluación se lleve a cabo considerando en el medio físico, biológico y social (20).

a) Medio físico

- Climatología: Es imprescindible recopilar información sobre los tipos de climas presentes en la zona, registrando datos como la temperatura, humedad, precipitación, etc.
- Geología: Se debe analizar las características geológicas sobre las cuales puede ejercer influencia en el proyecto, como son la litología, la geomorfología, etc.
- Fisiografía: Es necesario lograr establecer los rasgos fisiográficos del AII, identificando los lugares que pueden considerarse de importancia o interés paisajístico.
- Hidrografía e Hidrología: Se ocupa de describir el sistema hidrográfico, incluyendo microcuencas, cuencas y, si es necesario, cuencas hidrográficas. Asimismo, se deben estudiar los cuerpos de agua que podrían ser afectados.
- Suelos: Al ser importantes recursos naturales, se debe determinar el grado de impacto que tendrá el proyecto en ellos para evitar conflictos con los habitantes.

Tabla 7: Componentes evaluados en el medio físico.

Climatología



Geología



Fisiografía



Suelos



Hidrografía e Hidrología



Fuente: (20).

b) Medio biológico

- Áreas protegidas: se debe identificar las áreas que se caractericen por ser sensibles desde el punto de vista ambiental, las que no pueden verse afectadas por ninguna actividad que sea realizada durante la realización del proyecto.
- Flora: se debe identificar todas las variedades de flora existentes en las áreas de influencia del proyecto, para evitar daños ecológicos como también en la cobertura vegetal.
- Fauna: se debe identificar las especies de fauna, tanto domesticas como silvestres, existentes en el AII y AID, siendo imprescindible evaluar la existencia de fauna terrestre o acuática que estén catalogadas actualmente en peligro de extinción.

Tabla 8: Componentes evaluados en el medio biológico.

Flora



Fauna



Áreas protegidas



Fuente: (20)

c) Medio social

- Demografía: indica la cantidad de personas que viven en el lugar de influencia de la carretera a construirse y que podrían verse afectadas por los trabajos a realizar.
- Salud: se deben evaluar las enfermedades que suelen ser más comunes en la zona de influencia de la carretera, dando un énfasis especial a las enfermedades que pueden afectar el sistema respiratorio, resultantes de la generación de partículas suspendidas (polvo) que es generada por actividades como el movimiento de tierras, entre otras. Asimismo, es necesario tener información de los establecimientos de salud que son de acceso para la población.
- Actividades económicas: se evalúan aquellas actividades del ámbito económico a las cuales se dedica la población y que puede verse afectadas con las actividades de construcción de la vía. Se debe analizar también la presencia de organizaciones en la zona de influencia, como las organizaciones agrícolas, comunales, entre otras.

Tabla 9: Componentes evaluados en el medio social.

Demografía



Salud



Actividades económicas



Fuente: (20).

2.2.10. Etapas y Actividades comprendidas en un proyecto de construcción de carretera.

En la Evaluación Ambiental Preliminar del Proyecto: “CONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA VECINAL KAMANKIRIATO - TUNQUIMAYO II, ZONAL IVOCHOTE, DISTRITO DE ECHARATI, PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO” realizada por la Municipalidad Distrital de Echarati, se identificaron las siguientes actividades del proyecto dentro de la Etapa Preliminar, Etapa constructiva, Etapa de Abandono y Cierre y Etapa de Operación y mantenimiento para el desarrollo de una adecuada evaluación de impactos ambientales, como se muestra en la tabla. (15)

Tabla 10: Actividades comprendidas en las etapas de un proyecto de construcción de carretera.

Etapas de Planificación

- Levantamiento topográfico
- Retiro y barrido de material
- Montaje de campamentos
- Accesos a zonas auxiliares
- Señalización
- Movilización de equipo y maquinaria en el lugar de trabajo.
- Apertura de acceso a DME (depósitos de material excedente)



Etapas constructiva

- Retiro de la vegetación y limpieza de terreno.
- Corte, excavación y perfilados.
- Colocación del material de afirmado.
- Construcción de drenaje y cunetas.
- Transporte del material sobrante.
- Instalaciones auxiliares.



Etapas de Abandono y Cierre

- Manejo de RRSS resultantes de la ejecución de la vía.
- Retiro de obras auxiliares.
- Retiro de equipos y maquinarias.
- Transporte y disposición final de los residuos.
- Restauración ambiental de zonas afectadas.



Etapa de operación y mantenimiento

- Uso de la carretera.
- Mantenimiento rutinario y periódico de la vía.
- Mantenimiento de cunetas y drenaje.
- Mantenimiento de los carteles de señalización y seguridad de la vía.



Fuente: (15)

2.2.11. Métodos para la identificación y evaluación de impactos ambientales en proyectos de infraestructura vial

- a) Listas de chequeo o de verificación (checklists): Son listas exhaustivas de los factores que pueden verse perjudicados por proyectos y así permiten identificar rápidamente los impactos. Esta lista de chequeo posibilita estructurar desde el inicio la evaluación del impacto ambiental y asegura que ningún componente ambiental se omita en el análisis, su empleo es muy fácil y es debido a ello que, por lo general, suele ser utilizado al momento de llevar a cabo evaluaciones de carácter preliminar. (22) Asimismo, es importante mencionar que su aplicación básicamente se centra en una matriz de interacción para una identificación rápida de los impactos más resaltantes que puede ocasionar el proyecto (20).

Tabla 11: Fragmento de una lista de verificación o chequeo simple.

mes	Impactos del Proyecto	Sí	No	Probable
1	Erosión del suelo	•		
2	generación de ruidos		•	
3	Dispersión de Partículas	•		
4	Pérdida de vegetación			
.				
.				
.				
N	Producción de olores desagradables			•

Fuente: (20).

b) Matrices: Son tablas de doble entrada, las cuales muestran las interacciones de elementos ambientales y las actividades que se efectúan. La intersección de filas con columnas nos da como resultado la identificación de los impactos correspondientes en cada caso. Entre los métodos de identificación y evaluación de impactos ambientales más utilizados mencionaremos las siguientes matrices:

➤ Matriz causa-efecto: Su aplicación se realiza en el ámbito de procedimientos cualitativos cuyo fin es poder realizar la evaluación de los diferentes impactos que han sido identificados en el proyecto.

Esta matriz representa la relación de causa y efecto, mostrando las acciones del proyecto que tienen un impacto ambiental en el eje horizontal y en el eje vertical los factores ambientales del medio que puedan verse afectadas por esas actividades. Para su valorización se coloca en cada casilla de esquina superior izquierda de cada casilla un número del 1 a 10 que representara la magnitud del impacto, siendo esta anticipada con un signo + si es beneficioso y por el – si es perjudicial. De la misma forma en cada casilla inferior derecha se coloca un número del 1 al 10 el que indicará la importancia del impacto. Finalmente se realiza la suma de valores positivos y negativos por cada fila y columna. (20).

Magnitud (+/-) / Impacto

Tabla 12: Fragmento de una matriz de causa-efecto.

			Acciones del Proyecto									
			A ₁	A ₂	A ₃			A _J		A _n		
Factores del medio												
Características físicas y químicas	F1	A)	/	/	/	/	/	/	/			
		b)	/	/	/	/	/	/	/			
		f)	/	/	/	/	/	/	/			
	F2	a)	/	/	/	/	/	/	/			
		b)	/	/	/	/	/	/	/			
		.										
		g)										
	.	.										
	.	.										
	En	a)										
		b)										
		.										
		h)										

Fuente: (20).

- Matriz de importancia: Esta técnica implica una evaluación cualitativa para valorizar la importancia del impacto, según Conesa a diferencia de la matriz Leopold, la matriz Conesa analiza y evalúa el impacto ambiental que podría ser causado a través de medidas como el grado o la intensidad, así como la alteración que se produzca, caracterizando el efecto que esta podría tener en el medio ambiente de la zona en estudio, además, puede medir extensión, intensidad, naturaleza del impacto, efecto, reversibilidad, persistencia, sinergia, momento, recuperabilidad, periodicidad y acumulación. (23)

Se caracteriza porque su aplicación se lleva a cabo luego de que han sido identificados tanto las actividades como los componentes ambientales a los que afectarán, logrando con ello una evaluación cualitativa. (5)

Conesa en la "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Según la Editorial Mundi-Prensa, afirma que una vez que se identifiquen las acciones y los factores del medio que las afectarán, se podrá realizar una valoración cualitativa al nivel requerido por un EIA simplificado mediante la matriz de importancia.

Tabla 13: Fragmento de una matriz de importancia “CONESA”.

	Componentes ambientales	Factores ambientales	Acciones del Proyecto						
			A ₁	A ₂	A ₃			A _J	A _n
Subsistema considerado	Componente 1	F1							
		F2			#			#	
	Componente 2		#	#					#
		F _i				#		#	
	Componente 3			#					
		F _m		#		#			

Fuente: (20).

Después de ser identificados los impactos ambientales, éstos deben ser valorados de forma numérica en función a los atributos que se tomarán en cuenta como: la naturaleza (el impacto puede darse de forma positiva + o negativa -), por la intensidad de éste (IN), la Extensión del impacto (EX), el Momento (MO), la Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR) y Recuperabilidad (MC). Para calcular la importancia se empleó una ecuación de la cual se obtendrá un valor que indica la magnitud de importancia según un impacto positivo y/o negativo.

La expresión matemática utilizada para valorizar el impacto es la que se muestra a continuación:
(20)

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3 \times \text{IN} + 2 \times \text{EX} + \text{Mo} + \text{PE} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{RV} + \text{SI} + \text{MC})$$

Tabla 14: Criterios para la calificación de impactos ambientales.

ELEMENTOS	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	VALOR
NATURALEZA (SIGNO)	Si el impacto es de carácter beneficioso (+) o perjudicial (-), significa que tiene un efecto positivo o negativo sobre un factor ambiental.	Positivo: cuando el impacto es beneficioso	+
		Negativo: cuando el impacto es perjudicial	-
INTENSIDAD (I)	Es el grado de influencia que tiene realizar una acción y que ésta afecte a un factor ambiental, en otras palabras, es la gravedad del impacto.	Baja: si la afectación es mínima y de poco significado	1
		Media: si el grado de afección se da de forma notable	2
		Alta: si el grado de destrucción se da de forma significativa	3
		Muy alta: si existe destrucción de forma casi total	8
		Total: existe destrucción total del factor	12
EXTENSIÓN (EX)	Parte del lugar de estudio en la que se manifiesta el impacto. Se considera el lugar total del proyecto para determinar la afectación de la zona a evaluar.	Puntual: el efecto se encuentra de forma localizada.	1
		Parcial: la afectación se da en situaciones intermedias.	2
		Extenso: el efecto se encuentra de forma generalizada en la mayor parte.	4
		Total: el efecto se da de forma global	8
		Crítico: el efecto se produce en un área crítico.	12
	Periodo de manifestación del impacto, es decir la duración que pasa entre la	Largo plazo: el efecto tarda en aparecer en un tiempo mayor a 5 años.	1

MOMENTO (MO)	acción y la aparición del impacto.	Medio plazo: el tiempo para que aparezca el efecto es de 1 a 5 años.	2
		Inmediato: el tiempo para que aparezca el efecto es menor a 1 año.	4
		Crítico: el tiempo para que aparezca el efecto es nulo.	8
PERSISTENCIA (PE)	Es el período de tiempo de manifestación del impacto, hasta que este retorne a su situación inicial, ya sea de forma natural o por rehabilitación.	Fugaz o momentáneo: el tiempo que dura el efecto es mínima o nula, menor a 1 año.	1
		Temporal: la manifestación del efecto permanecerá de 1 a 10 años	2
		Persistente: periodo de tiempo de persistencia es de 11 a 15 años.	3
		Permanente: el periodo es mayor a los 15 años.	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Capacidad de recuperación del componente ambiental impactado, de tal forma este puede volver a su estado original por medios naturales.	Corto plazo: el componente ambiental puede retornar a su estado inicial en un tiempo	1
		Medio plazo: puede retornar a su estado inicial en un periodo de 1 a 10 años.	2
		Largo plazo: el componente ambiental puede retornar a su estado inicial en un periodo de 11 a 15 años.	3
		Irreversible: el efecto de la acción no se puede revertir.	4
SINERGIA (SI)	Es la exposición simultánea de dos o más efectos si las acciones que causan esos efectos operan de forma independiente y no ocurren simultáneamente, afectan el componente de desempeño general más de lo que se esperaría del desempeño de un solo efecto.	Sin sinergismo: actúan varias acciones sobre un factor y el efecto no se potencia.	1
		Sinérgico: con sinergismos moderado.	2
		Muy sinérgico: actúan varias acciones sobre un factor y el efecto se potencia de manera sostenida.	4

ACUMULACION (AC)	Tiene que ver con el aumento gradual de la manifestación del impacto que continua o se repite la acción que lo provoca.	Simple: no se producen efectos acumulativos.	1
		Acumulativo: si se producen efectos acumulativos.	4
EFECTO (EF)	Es la relación causa-efecto, es decir, cómo un factor ambiental se ve afectado por la realización de una actividad del proyecto.	Indirecto: Efectos secundarios o adicionales que la actividad humana puede tener sobre el medio ambiente.	1
		Directo: Los principales efectos de las actividades humanas que ocurren en el mismo momento y lugar.	4
PERIODICIDAD (PR)	Hace referencia al ritmo de aparición del impacto ya sea de forma recurrente es decir el efecto sería periódico, así mismo puede darse un efecto irregular o continuo.	Irregular: el impacto se da de forma discontinua.	1
		Periódico: el efecto se da de forma periódica	2
		Continuo: se da una alteración de forma constante.	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Grado de reconstrucción de forma total o parcial del factor que ha sido afectado como resultado de la ejecución del proyecto, el cual podría retornar a su estado inicial por acción humana o natural.	Inmediata: el efecto se puede recuperar de forma inmediata.	1
		Corto plazo: efecto que se puede recuperar a corto plazo.	2
		Medio plazo: efecto que se puede recuperar a medio plazo.	3
		Largo plazo: el efecto puede ser revertido a largo plazo.	4
		Mitigable: El impacto puede recuperarse parcialmente o no, pero se requieren medidas compensatorias.	4
		Irrecuperable: no se puede recuperar	8

Fuente: (20)

Seguidamente se va obtener un valor que indicará el tipo de impacto en relación a su importancia sobre el medio ambiente. Los tipos de impacto ya sean positivos o negativos se establecen dentro de los rangos que se muestran a continuación:

Tabla 15: Niveles de importancia de los impactos ambientales.

Impacto positivo			Impacto negativo		
Tipo de impacto	Código de Colores	Rango	Tipo de impacto	Código de Colores	Rango
Ligero		Importancia < 25	Irrelevante y/o Bueno		-25 < Importancia
Moderado		$25 \leq \text{Importancia} < 50$	Moderado		$-25 \geq \text{Importancia} > -50$
Bueno		$50 \leq \text{Importancia} \leq 75$	Severo		$-50 \geq \text{Importancia} \geq -75$
Muy bueno		$75 < \text{Importancia}$	Critico		$-75 > \text{Importancia}$

Fuente: (20)

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Autoridad competente

Se denomina de esta manera a la Entidad del Estado que se caracteriza por ser una autoridad en aspectos ambientales, así como también de otros aspectos relacionados al SEIA (5).

2.3.2. Calidad ambiental

Estado en el que se encuentra un ecosistema, es decir medir y valorar el estado físico, biológico y ecológico de una zona determinada.

Asimismo, el estado ha dispuesto los estándares de calidad ambiental (ECA), para saber el estado de la calidad del ambiente al medir los niveles de concentración de elementos presentes en los diferentes componentes ambientales, para que así estos no representen un peligro para el medio ambiente ni para la salud de los seres vivos. (29).

2.3.3. Proyecto

Se denomina así a toda obra pública (ya sea del ámbito privado o mixto), el cual se presente llevar a cabo y que podría ocasionar impactos de carácter positivo o negativo en su entorno medioambiental (29).

2.3.4. Construcción

Se define así a el conjunto de todas las actividades que son necesarias para poder realizar una construcción de una infraestructura vial, la cual es crucial en el desarrollo de la zona donde se realiza, a su vez el desarrollo de la construcción vial puede tener efectos sobre en el medio ambiente (30).

2.3.5. Medio ambiente

Son todos aquellos elementos químicos, físicos y biológicos con los cuales los seres vivos interactúan, en el caso del ser humano también incluye esos elementos culturales y sociales que influyen en su vida, así pues, el medio ambiente no es únicamente el sitio físico en el que se desarrollan la vida, sino que también el medio ambiente es cultura y conceptos tan intangibles como las tradiciones.

Estudiar el medio ambiente conlleva a establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio que la rodea, así también el de generar instrumentos que regulen e impidan los efectos de las acciones de los hombres sobre el medio ambiente.

Por tanto, los proyectos, obras o actividades que se desarrollan ocasionan cambios sobre el entorno donde se ubican, pudiendo modificar sus condiciones de forma significativa, la misma que debería ser minimizada en base a estudios de Impacto ambiental (31).

2.3.6. Aspecto ambiental

Son las actividades, procedimiento o resultado de un proceso que puede interactuar con el medio ambiente que pueden tener repercusiones sobre las condicione del medio ambiente, alterando y modificando este.

2.3.7. Impacto ambiental

Posibles efectos sobre el medio ambiente que genera un cambio en éste, este impacto puede ser negativo o beneficioso generado por alguna interacción de una actividad del proyecto con algún elemento del ambiente, es el efecto que produce el aspecto ambiental en el medio ambiente.

2.3.8. Riesgo ambiental

El ministerio del ambiente (MINAM) define al riesgo Ambiental como la probabilidad que ocurra un peligro que puede afectar de forma directa o indirecta al ambiente y a los ecosistemas que se encuentran en este, derivada de un fenómeno natural, actividades realizadas por la sociedad o tecnológico. (22)

En resumen, un riesgo ambiental es la probabilidad en el que puede ser afectado el medio ambiente como producto de realizar las actividades del proyecto. Además, podemos decir que al analizar el riesgo ambiental se puede predecir qué podría resultar mal durante la ejecución del proyecto, ya sea por fallas en el diseño del proyecto, o por eventos de geodinámica externa, riesgo climático y vulnerabilidad del entorno.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Método, tipo o alcance de la investigación

3.1.1. Método de la investigación

La investigación a desarrollarse empleará un método hipotético-deductivo. Donde se caracteriza por realizar aseveraciones con el objetivo de lograr refutar o confirmar las hipótesis propuestas, siendo así que se pueden llevar a cabo deducciones para obtener las conclusiones las cuales se verifican con los hechos (32).

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realiza en el presente trabajo es la investigación aplicada, definiéndose como aquella investigación que se distingue por emplear conocimientos existentes y aplicarlos en casos específicos, con el objetivo de dar solución a un problema (32). Esta investigación será aplicativa puesto que abordará la problemática del impacto ambiental provocado por un proyecto de infraestructura vial, donde se hará uso de conocimientos, herramientas y criterios medioambientales usados en la actualidad.

3.1.3. Nivel de la investigación

La investigación será descriptiva, definiéndose así a aquella investigación que tiene por finalidad especificar las propiedades, así como también las características, del fenómeno que se pretende analizar (32). Siguiendo esta premisa, él estudio será descriptivo puesto que analizará las características e impactos de carácter ambiental que generará el proyecto de construcción de pavimento de afirmado a realizarse.

3.2. Diseño de la investigación

La presente investigación tendrá un diseño de corte longitudinal no experimental, en la cual los estudios no experimentales se distinguen por no manipular la variable, ya que solo se observan los fenómenos para su posterior análisis (32). Además, es crucial destacar que los estudios de corte longitudinal examinan los cambios que ocurren en las variables a lo largo de un período de tiempo determinado, con el fin de llegar a conclusiones sobre las causas y efectos potenciales de dichos cambios (32). De acuerdo con estas premisas, el análisis será no experimental de corte longitudinal, sin realizar cambios en las variables analizadas y los datos se recopilarán en diferentes momentos del tiempo en cada una de las etapas del proyecto.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Se tomará como población al ecosistema de la zona de influencia de la Ruta CU-104 de la provincia de Calca, departamento de Cusco.

3.3.2. Muestra

Como muestra se tomará particularmente el tramo Yuraqmayo - Lacco (segunda zona) perteneciente a la Ruta CU-104, el cual atraviesa el Parque Nacional del Manu, en el distrito de Yanatile, provincia de Calca, departamento de Cusco.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

En esta investigación se utiliza la observación directa como técnica de recolección de datos, ya que el investigador se involucra directamente con el objeto en estudio, en este caso. Es importante observar y registrar los sucesos, puesto que, son las primeras impresiones y ello se consolida con los resultados de la experimentación, esto nos permite describir el entorno donde se desarrolló el proyecto de construcción, se pueden detallar los procesos que se están investigando, de la misma forma se identifica los factores ambientales que están siendo afectados. Así mismo se utilizó la técnica de recopilación documentaria y análisis documentario.

3.4.2. Instrumentos

Se utilizó las fichas de campo debido a su facilidad en el registro y manejo de información en función, su uso nos va ayudar a identificar los impactos originados por las actividades del proyecto y los efectos que estas causan sobre los componentes ambientales.

También se tomaron fotografías, se utilizó un cuadernillo de campo e información bibliográfica de artículos científicos, también se utilizaron tesis con relación a la evaluación de impacto ambiental en el ámbito de la construcción, como herramienta para la recopilación de datos.

Para poder identificar los impactos ambientales se utilizó una lista de verificación de impactos o Checklists en forma de matriz para la identificación de impactos, con la cual fue posible identificar los componentes ambientales que estaban siendo impactados por las actividades en el desarrollo del proyecto.

Así mismo se utilizó la Matriz de importancia de Vicente Conesa para la valoración de los impactos ambientales, siguiendo los criterios de evaluación para la jerarquización de los impactos.

3.5. Metodología de la experimentación

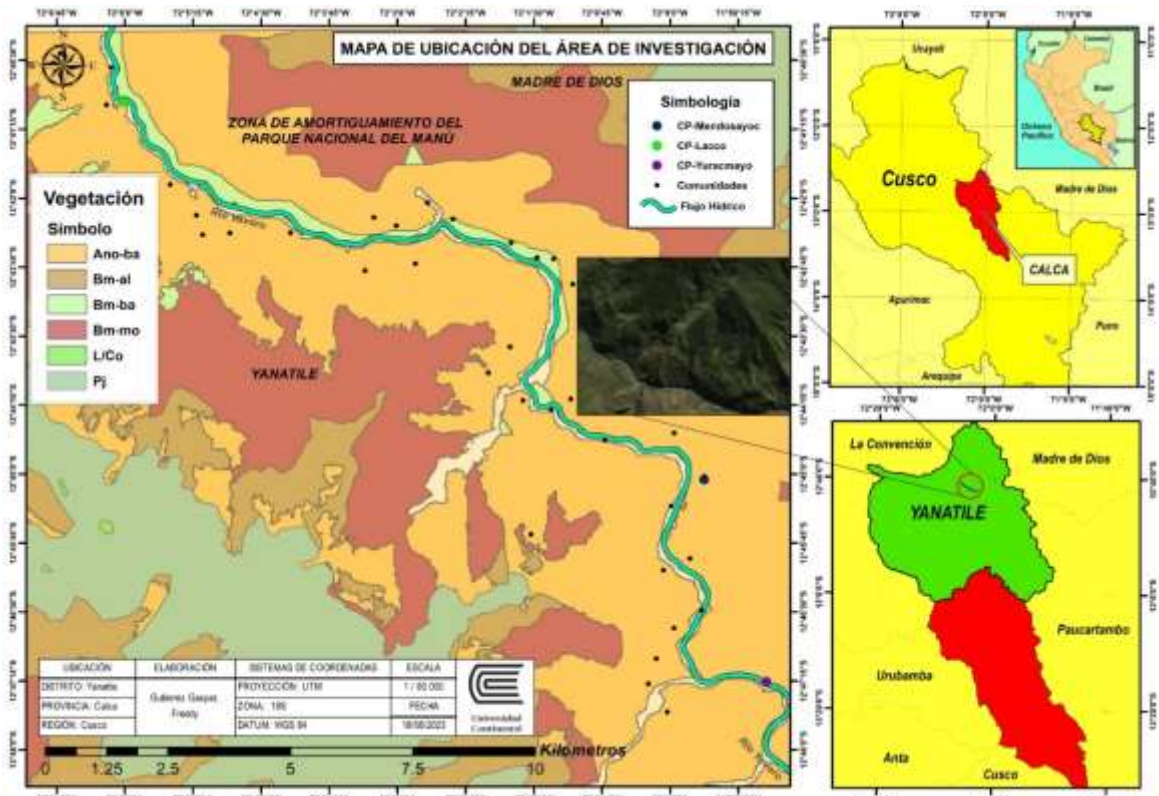
3.5.1. Ubicación geográfica del proyecto

La zona de estudio está ubicada en el Distrito de Yanatile, Provincia de Calca, Región Cusco, el cual a su vez está constituido por los Centros Poblados de Quebrada Honda, Yuracmayo, Lacco, Mendosayoc, Huayracpata, Mollec, Ahuanay, Torocmayoc, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac, Chaupiorcco y Floridayoc. El distrito de Yanatile se sitúa en la zona de ceja de selva y comprende los valles del río Yanatile, Mapacho, Lacco y río Yavero.

Tabla 16: Ubicación geográfica del proyecto.

Región	Cusco
Provincia	Calca
Distrito	Yanatile
Localidad	Margen derecha del río Yavero
Centros poblados involucrados	Yuracmayo, Lacco, Mendosayoc, Huayracpata, Mollec, Ahuanay, Torocmayoc, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac, Chaupiorcco y Floridayoc, Quispicanchis, Mesapata-3, Sol Naciente, Juiway, Pallar, La Merced, Ranrayoc, San Miguel, Villac Pampa

Figura 11: Mapa de Ubicación del área de investigación.



Descripción del entorno del área de estudio

a) Descripción del Medio físico

Clima:

La zona de estudio está ubicada a una altitud aproximada de 1183 msnm que pertenece al cauce del río, mientras que la parte más alta se encuentra a una altitud de 2132 msnm, estos datos son proporcionados por la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio ubicada en el distrito de Yanatile “Estación de Quebrada Honda”, que se encuentra a una altura de 1050 msnm. Las características climáticas de la zona son Climas Lluvioso (Frío con invierno seco o semi frígido con invierno seco); muy lluvioso (semicálido/semifrío con precipitación abundante o templado con precipitación abundante); semiseco (templado con invierno seco o semicálido con invierno seco) y Húmedo. (33)

Temperatura:

Los datos hidrometeorológicos se obtuvieron de la página del SENAMHI de la estación meteorológica Quebrada Yanatile, los cuales se tomaron en cuenta de referencia en los meses del año 2022, teniendo como resultado la temperatura máximo anual llega a 35.5°C y una mínima de 10.9°C. La temperatura promedio anual máxima es de 33.15°C y la mínima es de 15.15 °C

Tabla 17: Temperaturas máximas y mínimas en el año 2022.

MES	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)
Enero	35.5	16.8
Febrero	32	16.8
Marzo	31.5	16.5
Abril	32.5	15.5
Mayo	32	15.5
Junio	31	10.9
Julio	33.5	13
Agosto	33.4	14
Setiembre	33.8	15
Octubre	34.6	16.6
Noviembre	34.6	15.2
Diciembre	35.5	16

Fuente: (33)

Hidrología:

El lugar de estudio del proyecto se localiza dentro de la cuenca del Urubamba, unidad hidrográfica de la subcuenca del río Yavero (también conocido con el nombre de río Paucartambo o río Mapacho). La cuenca de Urubamba está conformada por diferentes subcuentas en su trayectoria, siendo su principal colector las aguas que provienen del valle de Yanatile. El recorrido del río pasa por los distritos de Colquepata, Paucartambo, Challabamba, para entrar en el distrito de Yanatile y Quellouno, por consiguiente, las aguas del río Yavero descargan en el río Urubamba.

El río Yanatile nace en el Abra de Amparaes, producto del almacenamiento de lagunas y frecuentes precipitaciones que se dieron lugar durante todo el año.

Tabla 18: Características principales de la cuenca del río Yavero.

Río	Cuenca	Naciente		Desembocadura		Longitud (km)	Pendiente media (m/m)
		Latitud	Longitud	Latitud	Longitud		
Yavero	Urubamba	13°43'42" °	71°06'37" °	12°21'09" °	72°52'16" °	332.30	1.35

Fuente: (34)

Suelo:

Hay diferentes tipos de suelos que se presentan en el lugar del proyecto a lo largo del camino donde tienen sus orígenes desde rocas sedimentarias, metamórficas e ígneas, están conformados por suelos tipo Leptosoles muy someros, pedregosos y gravillosos sobre roca dura y continúa, que se ubican en las montañas con pendientes pronunciadas, este tipo de suelos se encuentra en la mayor parte de Tramo, así mismo se encuentran los suelos tipo Cambisoles de textura franco arenosa o más fina, que acumulan arcillas y óxidos de hierro pudiendo resultar muy favorables para la agricultura por su fertilidad. Suelos caracterizados por una composición litológica correspondiente a una sucesión de pizarras y esquistos calcáreos intercalados con cuarcitas y areniscas.

El subsuelo está conformado por depósitos de material granular de origen eólico y aluvial, predominante arenoso, arena limoso suelto o medianamente denso con cascajo de material pizarroso. (35)

Uso actual del suelo: Actualmente, el suelo se utiliza principalmente en la agricultura, donde se cultiva principalmente café, cacao, cítricos, coca, etc.

b) Descripción del medio Biológico

Fauna silvestre:

En el lugar de estudio existen diversas variedades de especies de fauna, dentro de las cuales se tiene un aproximado de 70 especies de aves correspondientes a 9 órdenes y 23 familias destacando el grupo de las passeriformes, así mismo se encuentran 27 especies de Mamíferos

correspondientes a 9 órdenes y 15 familias, también existen 6 especies de reptiles y anfibios correspondientes a 3 órdenes y 6 familias, en el próximo cuadro se muestra una parte de la fauna silvestre más representativa encontrada en el distrito de Yanatile.

Tabla 19: Fauna silvestre en el distrito de Yanatile.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Aves	Passeriformes	Tinamidae	Nothoprocta laczanowskii	Perdiz
	Passeriformes	Emberizidae	Zonotrichia capensis	Pichinco
	Passeriformes	Furnariidae	Asthenes modesta	Canastero palido
	Passeriformes	Thraupidae	Phrygilus plebejus	Yal chico
	Passeriformes	Furnariidae	Lepthasthenura yanacensis	Tijeral leonado
	Passeriformes	Thraupidae	Oreomanes fraseri	Pico de cono gigante
	Passeriformes	Turdidae	Turdus anthracinus	Zorzal chiguanco
	Apodiformes	Trochilidae	Sephanoides	Colibrí
	Passeriformes	Hirundinidae	Linnaeus	Golondrinas
	Falconiformes	Falconidae	Phalcoboenus magalopterus	Kara
	Anseriformes	Anatidae	Anas platyrhynchos	Pato domestico
	Falconiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo
	Columbiformes	Columbidae	Columba livia	Paloma
	Strigiformes	Striidae	Bubo	Búhos
Mamífero	Rodentia	Muridae	Abrothrix andinus	Raton de campo
	Rodentia	Cavidae	Cavia porcellus	Cuy andino
	Carnívora	Canidae	Pseudalopex culpaeus	Zorro
	Carnívora	Mephitidae	Conepatus feuillei	Zorrino
	Rodentia	Chinchilidae	Lagidium pqruanum	Vizcacha
	Cetartiodactyla	Cervidae	Hippocamelus antisensis	Taruca
Anfibio	Anura	Neobatrachia	Bryophryne cophites	Rana de los andes
	Anura	Amphignathodontidae	Gastroteca riobambae	Rana marsupial

Fuente: (14)

Flora:

Durante el recorrido hacia el área de estudio se apreciaron ecosistemas de bosque con árboles dispersos, vegetación conformada principalmente por arbustos, especies forestales, también se observaron áreas de cultivo de maíz, coca, café, papaya, cítricos, palta, etc.

Así mismo se puede apreciar la abundancia de especies de flora en el distrito de Yanatile como la *Furcraea andina* (Asparagaceae), otras especies representativas son *Croton* sp (Euphorbiaceae), *Pteridium* sp (Pteridaceae), en la parte baja se encuentran especies como *Cecropia* sp (Urticaceae), *Ochroma pyramidale* (Bombacaceae), *Piper* sp (Piperaceae).

Se registraron algunas especies medicinales de porte herbáceo como: *Salvia* (*Salvia officinalis*), *muña* (*Mynthostachis spicata*), *Calahuala* (*Polypodium* sp.), *chinchircuma* (*Mutisia acuminata*). (35)

Por último, se han encontrado 69 familias de flora pertenecientes a 20 órdenes y 34 familias taxonómicas, incluyendo 38 especies pertenecientes a 22 familias taxonómicas. Las familias más destacadas son Orchidaceae, Asteraceae, Ericaceae, Solanaceae y Poaceae.

Tabla 20: Flora en el distrito de Yanatile.

FAMILIA	ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Asparagaceae	Asparagales	<i>Furcraea andina</i>	Maguey
Asteraceae	Asterales	<i>Baccharis</i> sp	
Bromeliaceae	Poales	<i>Puya</i> sp	Achupalla
Lamiaceae	Lamiales	<i>Salvia</i> sp	
Begoniaceae	Cucurbitales	<i>Begonia veitchi</i>	
Bromeliaceae	Poales	<i>Pitcairnia</i> sp	
Fabaceae	Fabaceae	<i>Senna</i> sp	
Melastomataceae	Myrtales	<i>Miconia dispsacea</i>	
Poaceae	Poales	<i>Melinis minutiflora</i>	Pasto gorura
Piperraceae	Piperales	<i>Piper</i> sp	Cordoncillo
Fabaceae	Fabales	<i>Inga</i> sp	
Pteridaceae	Pteridales	<i>Pteridium aquilinum</i>	
Orchidaceae	Asparagales	<i>Allium</i>	
Lamiaceae	Lamiales	<i>Mynthostachis spicata</i>	Muña
Polypodiaceae	Polypodiales	<i>Polypodium</i> sp.),	Calahuala

Fuente: (35)

c) Descripción del medio socio económico

La población que se encuentra en el área de intervención utiliza sus recursos naturales en distintas actividades con la finalidad de contar con un ingreso económico, así como ocupación de los mismos y la alimentación de los pobladores de las distintas comunidades del distrito de Yanatile.

Actividad agrícola:

Los pobladores utilizan la tierra para cultivo del café que es uno de sus productos más abundantes, así como para cultivar yuca, cacao, maíz, coca, etc. Su principal actividad económica es la fruticultura como son el cultivo de cítricos, papaya, plátanos, piña, tales productos son distribuidos a los diferentes mercados cercanos como al mismo distrito de Yanatile (Quebrada honda).

Actividad ganadera:

De la misma forma realizan actividad ganadera criando animales de como cuyes, gallinas, carnero, chanchos, animales vacunos y ovinos, etc, para su consumo y venta.

Las actividades ya mencionadas se verían beneficiadas por la creación de proyectos viales, los cuales les brindaran un mayor acceso para la distribución y comercialización de sus productos y venta de animales, de la misma forma tendrán mayor acceso a centros médicos y centros educativos, contribuyendo de tal forma a mejorar su calidad de vida e incrementar sus ingresos económicos.

Población beneficiaria:

El proyecto de creación de ruta CU-104 beneficiará a todos los pobladores asentados en la zona de influencia del tramo, mejorando su calidad de vida ya que al realizarse éste los pobladores contarán con un mayor acceso a puestos de salud, educación y transporte, de tal forma se podrán fortalecer las actividades socio económicas de la región. El proyecto conectara a las comunidades de Yuracmayo, Lacco, Mendosayoc, Huayracpata, Mollec, Ahuanay, Torocmayoc, San José, San Antonio-2, Retiro del Carmen-2, Pacchac, Chaupiorcco y Floridayoc, Quispicanhis, Mesapata-3, Sol Naciente, Juiway, Pallar, La Merced, Ranrayoc, San Miguel, Villac Pampa, etc.

3.5.2. Desarrollo de la metodología

-Identificación de las etapas y las actividades del proyecto que generen impactos ambientales.

Se elaboró la identificación de las etapas del proyecto que serán consideradas para la evaluación, las cuales cuentan con actividades factibles a generar un impacto ambiental que serán distribuidas según correspondan a cada etapa las cuales consideramos: Etapa Preliminar, Etapa de Ejecución, Etapa de Cierre de obra, Etapa de Operación y Etapa de mantenimiento.

La metodología aplicada esta sustentada en los principios establecidos en la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA, aprobado por Resolución Ministerial N°455-2018 del Ministerio del Ambiente del Perú” (36).

Tabla 21: Actividades del proyecto distribuidas por etapas.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
PRELIMINAR	Instalación de áreas provisionales (campamentos, área de maquinarias y bodegas)
	Movilización y desmovilización del equipo, maquinarias y personal
	Habilitación de vías auxiliares
EJECUCION	Movimiento de tierras (desbroce y limpieza de terreno)
	Corte, excavación, perfilado y compactado del material para relleno
	Extracción y apilamiento de material para relleno
	Transporte de material excedente a DME
	Colocación de material de afirmado
	Construcción de obras de arte y drenaje
	Construcción de señales de tránsito:
CIERRE DE OBRA	Transporte y disposición final de RRSS
	Cierre y retiro de obras auxiliares
	Retiro de equipos y maquinarias
	Rehabilitación paisajística de áreas afectadas
OPERACIÓN	Funcionamiento de la vía
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la vía
	Mantenimiento de las obras de arte y arte
	Mantenimiento de señales viales

Fuente: (36)

La metodología para reconocer y realizar la evaluación de los impactos ambientales utilizada en el siguiente trabajo de investigación se realizará en base a los objetivos presentados anteriormente, logrando así:

Objetivo específico1: Evaluar el impacto en el medio físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

- Identificación de componentes y factores ambientales más relevantes dentro del medio físico.

Se realizará la identificación de los componentes y factores ambientales que podrían ser impactados positiva o negativamente al realizarse el proyecto, las que se encuentren incluidas en el medio físico. El desarrollo de esta identificación se establece siguiendo los criterios que se encuentran en la “Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, dentro del marco del SEIA”. (36)

Tabla 22: Componentes y factores ambientales en el medio físico.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
FISICO	Aire	Calidad de aire
		Ruido
	Suelo	Vibraciones
		Calidad de suelo
	Paisaje	Calidad visual

Fuente: (36)

- Identificación de los impactos y aspectos ambientales que son generadas por las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales que están dentro del medio físico.

Se realiza la identificación de los efectos causados por las actividades del proyecto que afectan a los factores ambientales en el entorno físico para evaluar el estado de afectación de cada componente ambiental.

Así mismo para poder establecer los impactos potenciales es necesario utilizar distintas metodologías, por tanto se utilizaran las siguientes matrices:

Lista de chequeo o checklist

Para realizar la identificación de los aspectos e impactos ambientales resultantes del desarrollo de las actividades del proyecto y los cuales tienen efectos sobre los componentes ambientales identificados, se creó una matriz en la que se verifica la interacción de éstas, utilizando una lista

de chequeo para mostrar que efectos ambientales se estarían considerando en el siguiente trabajo.

- Evaluación de los impactos ambientales

El siguiente método de identificación simple evalúa el nivel de impacto o afección más significativo que puede ocurrir en el medio físico, utilizando la matriz de conesa.

Matriz de importancia – Conesa

Se utiliza esta metodología con el propósito de desarrollar la estimación de los impactos ambientales en el medio físico, por consiguiente se realizara una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

La matriz Conesa, que se encuentra descrita en la "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" de Vicente Conesa Fernández, determina el grado de importancia de los impactos identificados teniendo en consideración ciertas características, como la naturaleza del impacto, Intensidad del impacto, extensión, momento, efecto, persistencia, reversibilidad, Periodicidad, Acumulación y Sinergia.

Objetivo Especifico 2: Evaluar el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de rutaCU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

- Identificación de componentes y factores ambientales más relevantes dentro del medio biológico.

Se identifican los componentes y los factores ambientales que pertenecen al medio biológico y que son afectados al realizarse las actividades del proyecto durante su ejecución.

Tabla 23: Componentes y factores ambientales en el medio biológico.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
BIOLOGICO	Flora	Vegetación
	Fauna	Fauna silvestre

Fuente: (36)

- Identificación de los impactos y aspectos ambientales que son generadas por las actividades del proyecto sobre los componentes ambientales que están dentro del medio biológico.

Se realiza la identificación de los impactos ambientales que causan afectación a la flora y fauna silvestre, siendo estos susceptibles a sufrir afectaciones positivas o negativas, a partir de las actividades que están incluidas en el desarrollo del proyecto dentro del medio biológico.

Lista de chequeo o checklist

Es una lista de verificación la cual se utiliza para identificar los principales impactos ambientales como resultado de la ejecución del proyecto, que pueden causar algún deterioro en los componentes ambientales que se encuentran dentro del entorno biológico identificado durante la realización del proyecto.

- Evaluación de los impactos ambientales

Matriz de importancia – Conesa

Se utiliza esta matriz con la finalidad de evaluar el impacto ambiental como efecto de la realización del proyecto de construcción de vía. Para realizar esta evaluación cualitativa que mide la importancia del impacto, se toma en cuenta distintos criterios de evaluación que ya fueron mencionados anteriormente.

Objetivo específico 3: Evaluar el impacto en el medio socioeconómico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

- Identificación de componentes ambientales y factores ambientales más relevantes dentro del medio socioeconómico.

Tabla 24: Componentes y factores ambientales en el medio socioeconómico.

Medio	Componente Ambiental	Factor Ambiental
Socio-Económico	Social	Población
		Grupo de interés
	Económico	Empleo local
		Economía local

Fuente: (32)

- Identificación de los impactos y aspectos ambientales resultantes de las actividades del proyecto en el entorno socioeconómico.

Lista de chequeo o checklist

Se utiliza una lista de verificación en forma de matriz, que identifica los efectos ambientales que surgen en las diferentes etapas de la implementación del proyecto, que causan efectos en los componentes del entorno socioeconómico.

-Evaluación de los impactos ambientales

Matriz de importancia – Conesa

Se utiliza este método para analizar y evaluar de forma cualitativa el impacto ambiental considerando los siguientes atributos como la naturaleza (N) del impacto que nos indica el efecto beneficioso o perjudicial que pudiera causar, la Intensidad del impacto (IN), Momento (MO) que se refiere al tiempo transcurrido, la Extensión (EX) que nos indica la fracción del área que podría ser impactada, la Persistencia (PE) que nos indica el tiempo que tardaría en recuperarse o en desaparecer el daño ocasionado, Reversibilidad (RV), el Efecto (EF) es la consecuencia en un factor ambiental a raíz de actividades realizadas, Periodicidad (PR) es la forma en cómo puede manifestarse un efecto, Acumulación (AC), se asocia a la acumulación progresiva del impacto de forma reiterada o continua y finalmente la Sinergia (SI) que representa la combinación de dos o más efectos que causan acciones de forma individual o de forma simultánea. De esta manera, la matriz de importancia nos permite identificar, prevenir y comunicar los efectos del desarrollo del proyecto obteniendo una valorización de los impactos que generaría este.

- Identificación, análisis y evaluación del riesgo ambiental

Se realizará la identificación del riesgo ambiental, de tal forma se identifican las causas y efectos de los peligros, siendo estos escenarios clasificados en los distintos entornos (humano, natural o ecológico y socioeconómico). La Guía de evaluación de riesgos ambientales, creada por el Ministerio del Ambiente (MINAM) en colaboración con el Viceministerio de Gestión Ambiental y la Dirección General de Calidad Ambiental, se utilizó para la evaluación del riesgo ambiental. (37)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados

Para desarrollar la evaluación de los impactos ambientales, primero se identificaron los impactos en el medio físico, biológico y socioeconómico en función de los objetivos propuestos, así mismo se identificó el riesgo ambiental.

4.1.1. Identificación de aspectos ambientales e impactos ambientales en el medio físico, biológico y socioeconómico

Teniendo definidas las actividades, componentes y factores ambientales de cada fase del proyecto, se identificaron los efectos y aspectos ambientales en los diferentes medios: físico, biológico y socioeconómico.

Por lo tanto, los resultados obtenidos en este estudio se presentan en base a los objetivos que se detallan a continuación:

OE1: Evaluar el impacto en el medio físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

Para el medio físico resulta imprescindible señalar que se encontraron los siguientes impactos ambientales que se muestran a continuación, los cuales fueron identificados en cada una de las etapas del proyecto distintivamente. Los componentes ambientales que son afectados y que se tomaron en cuenta en este medio fueron el suelo, el cual por la generación de RRSS resultantes de la construcción que son dispuestos de forma inadecuada generan impacto ambiental alterando la calidad del suelo. Así mismo la calidad de aire se ve afectada por la generación de material particulado y emisión de gases (CO, CO₂, etc.), resultante del uso de maquinarias, explosivos y actividades de movimiento de tierra.

También se identificó la alteración de la calidad visual del paisaje al realizar el retiro de la vegetación resultante de las actividades como la instalación de las áreas provisionales (campamentos, bodegas, etc.), así mismo al realizar movimientos de tierras, corte, excavación, perfilado y compactado del suelo.

Tabla 25: Impactos ambientales encontrados en el medio físico.

Etapas	Actividad	Componente ambiental	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
PRELIMINAR	Instalación de áreas provisionales (campamentos, área de maquinarias y bodegas)	Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
		Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
	Movilización y desmovilización del equipo, maquinaria y personal	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
			Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido	
	Suelo	Generación de vibraciones	Incremento de los niveles de vibraciones	
	Habilitación de vías auxiliares	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
		Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
	EJECUCIÓN	Movimiento de tierras (Desbroce y limpieza de terreno)	Aire	Generación de material particulado
Generación de ruido				Incremento en el nivel del ruido
Suelo			Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
Corte, excavación, perfilado y compactado de material para relleno		Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
			Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Aire	Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
Suelo	Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido		
	Generación de vibraciones	Incremento en los niveles de vibraciones		

	Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
Extracción y apilamiento de material para relleno	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
	Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
Transporte de material excedente a DME	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
	Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
Colocación de material de afirmado	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
Construcción de obras de arte y drenajes	Aire	Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
	Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
Construcción de señales de tránsito	Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
Cierre y retiro de obras auxiliares (campamento, almacén, etc.)	Aire	Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
	Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
	Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
Retiro de equipos y maquinarias	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
		Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido

CIERRE DE OBRA

OPERACIÓN	Rehabilitación paisajística de áreas auxiliares	Suelo	Generación de vibraciones	Incremento en los niveles de vibraciones
		Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
		Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje
	Funcionamiento de la vía	Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
			Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
		Suelo	Generación de ruido	Incremento en el nivel de ruido
			Generación de vibraciones	Incremento en los niveles de vibraciones
			Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo
	Paisaje	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje	
	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la vía	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
Aire			Emisiones gaseosas	Alteración de la calidad de aire
Generación de ruido			Incremento en el nivel de ruido	
Mantenimiento de las obras de arte		Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
Mantenimiento de señales viales	Suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	

OE2: Evaluar el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

Para el medio biológico resulta imprescindible señalar que se encontraron los siguientes impactos ambientales que se muestran a continuación. Los componentes ambientales afectados al realizarse el proyecto y que están en el medio biológico son la flora y la fauna, los cuales fueron afectados por la instalación de áreas provisionales como campamentos, áreas de maquinarias y bodegas, en el caso de la flora la remoción de la cobertura vegetal en la etapa preliminar y de ejecución genera un impacto ambiental negativo al fragmentar el ecosistema de la flora y llegar a la pérdida de esta, mientras que en el caso de la fauna el uso de maquinarias con explosivos genera un incremento de ruido ahuyentando estas especies de forma temporal,

a su vez al realizar el retiro de la cobertura vegetal para el desarrollo del proyecto se llega a fragmentar el hábitat de la fauna y como consecuencia se crea el efecto barrera y efecto borde.

Tabla 26: Impactos ambientales encontrados en el medio biológico.

Etapa	Actividad	Componente ambiental	Factor ambiental	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
PRELIMINAR	Instalación de áreas provisionales	Flora	Vegetación	Remoción de la cobertura vegetal	Fragmentación de ecosistemas de flora
		Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida del hábitat para la fauna
			Fauna silvestre	Generación de ruido	Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna
	Movilización y desmovilización del equipo, maquinaria	Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Alteración de la calidad de aire
		Fauna	Fauna silvestre	Generación de ruido	Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna
	Habilitación de vías auxiliares	Flora	Vegetación	Remoción de la cobertura vegetal	Fragmentación de ecosistemas de flora
		Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida del hábitat para la fauna
	Generación de ruido			Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna	
EJECUCIÓN	Movimiento de tierras (Desbroce y limpieza de terreno)	Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por Deposición de partículas en hojas
			Vegetación	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal
		Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida del hábitat para la fauna

		Fauna silvestre	Generación de ruido	Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna
Corte, excavación, perfilado y compactado	Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por Deposición de partículas en hojas
			Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de la cobertura Fragmentación de ecosistemas
	Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de hábitat de la fauna Fragmentación de hábitat para la fauna
			Generación de ruido	Efecto borde para las especies de fauna
Extracción y apilamiento de material para relleno	Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por deposición de partículas en hojas
	Fauna	Fauna silvestre	Generación de ruido	Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna
Colocación de material de afirmado	Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por deposición de partículas en hojas
	Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna
Construcción de obras de arte y drenajes	Flora	Vegetación	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal

OPERACIÓN		Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida del hábitat para la fauna
	Cierre y retiro de obras Auxiliares	Fauna	Fauna silvestre	Generación de ruido	Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna
	Retiro de equipos y maquinarias	Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por Deposición de partículas en hojas
		Fauna	Fauna silvestre	Generación de ruido	Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna
		Flora	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por Deposición de partículas en hojas
		Flora	Vegetación	Remoción de la cobertura vegetal	Fragmentación de ecosistemas de flora
	Funcionamiento de la vía	Fauna	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Fragmentación de hábitat para la fauna Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna
				Generación de ruido	Efecto borde para las especies de fauna Perturbación y/o Ahuyentamiento temporal de la fauna

OE3: Evaluar el impacto en el medio socioeconómico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

Para el medio social resulta imprescindible señalar que se encontraron los siguientes impactos ambientales que se muestran a continuación en la tabla. Teniendo como impactos ambientales identificados de forma negativa el conflicto social ocasionado por las disputas territoriales existentes entre los distritos de Yanatile y Quellouno. Así mismo la ejecución del proyecto genera un impacto positivo mejorando la calidad de vida al satisfacer las necesidades básicas como alimentación, educación y salud de la población. De la misma forma la ejecución del proyecto genera puestos de trabajo incrementando los ingresos económicos de la población beneficiada y mejorando el transporte ya que crea mayores accesos a zonas aledañas, por lo tanto, se incrementa el valor de los predios que se encuentran en los centros poblados beneficiados por el proyecto.

Tabla 27: Impactos ambientales encontrados en el medio socioeconómico.

Etap a	Actividad	Compone nte ambiental	Factor ambiental	Aspectos ambientales	Impactos ambientales
PRELIMINAR	Instalación de áreas provisionales	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
		Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
			Economía local	Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de los predios
	Movilización y desmovilización de vías auxiliares	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
		Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
			Economía local	Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de predios
	Habilitación de vías auxiliares	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
			Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
		Económico	Economía local	Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de predios
EJECUCIÓN	Movimiento de tierras (Desbroce y limpieza de terreno)	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
		Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
			Economía local	Generación de comercio	Reactivación de la economía
	Corte, excavación, perfilado y compactado	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
		Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos	

CIERRE DE OBRA

de material para relleno	Económico	Economía local	Incremento del comercio	Reactivación de la economía
Extracción y apilamiento de material para relleno	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Transporte de material excedente a DME		Economía local	Generación de comercio	Reactivación de la economía
	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Colocación de material de afirmado		Economía local	Generación de comercio	Reactivación de la economía
	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
	Económico	Empleo local	Generación de empleo temporal	Incremento de ingresos económicos
Construcción de obras de arte (alcantarillas y cunetas)		Economía local	Generación de comercio	Reactivación de la economía
	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Construcción de señales de tránsito		Economía local	Generación de comercio	Reactivación de la economía
	Social	Población	Disputas territoriales	Conflicto social
	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Transporte y disposición final de RRSS	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Cierre y retiro de obras auxiliares	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Retiro de equipos y maquinarias	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
Rehabilitación	Social	Población	Satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación y salud)	Mejora de la calidad de vida

OPERACIÓN	paisajística de áreas auxiliares	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
		Social	Población	Satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación y salud)	Mejora la calidad de vida
	Funcionamiento de la vía	Económico	Grupo de interés	Conexión a zonas pobladas	Mejora la calidad de vida
		Económico	Economía local	Mayor accesos a vías y transporte Generación de comercio	Incremento en el valor de los predios Reactivación de la economía
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la vía	Social	Grupo de interés	Conexión a zonas pobladas	Mejora de la calidad de vida
	Mantenimiento de las obras de arte y drenaje	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
		Social	Grupo de interés	Conexión a zonas pobladas	Mejora de la calidad de vida
		Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos
	Mantenimiento de las señales viales	Social	Grupo de interés	Conexión a zonas pobladas	Mejora de la calidad de vida
	Económico	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos	

Lista de chequeo o checklist:

Se identificaron los impactos ambientales generados en cada fase del proceso de construcción de la vía, así como los componentes ambientales que fueron impactados por estas actividades mediante una lista de chequeo en forma de matriz de doble entrada. La siguiente matriz nos muestra las interacciones que resultaron en los 131 impactos ambientales potenciales identificados durante el desarrollo del proyecto, de los cuales 52 impactos ambientales fueron identificados en el medio físico, 34 impactos ambientales en el medio biológico y 45 impactos ambientales en el medio socioeconómico.

Tabla 28: Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto en el medio físico y biológico.



					ETAPAS																	
					PRELIMINAR			EJECUCIÓN							CIERRE			OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES					INSTALACIÓN DE ÁREAS PROVISIONALES (entramado áreas de maquinarias y bodega)	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DEL EQUIPO, MAQUINARIAS Y PERSONAL	HABILITACIÓN DE VÍAS AUXILIARES	MOVIMIENTO DE TIERRAS (distribución y limpieza de terreno)	CORTE, EXCAVACIÓN, PERFILADO Y COMPACTADO DE MATERIAL PARA RELLENO	EXTRACCIÓN Y AVILLAMIENTO DE MATERIAL PARA RELLENO	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE (DEM)	COLOCACIÓN DE MATERIAL DE AFIRMADO	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJES	CONSTRUCCIÓN DE SEÑALES DE TRÁNSITO	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESS	CIERRE Y RETIRO DE OBRAS AUXILIARES	RETIRO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	REHABILITACIÓN PAISAJÍSTICA DE ÁREAS AFECTADAS	FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA	MANTENIMIENTO DE LA VÍA	MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE ARTE (DRENAJES, CANALETAS, ETC.)	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VIALES
					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire		CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01	CA-01				CA-01		CA-01	CA-01	CA-01		
		Calidad de aire	Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire		CA-02			CA-02	CA-02	CA-02	CA-02				CA-02		CA-02	CA-02	CA-02		
		Ruido	Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido		RU-01			RU-01	RU-01	RU-01	RU-01	RU-01		RU-01	RU-01		RU-01	RU-01	RU-01		
	SUELO	Calidad del suelo	Generación de vibraciones	Incremento de los niveles de vibraciones		VI-01			VI-01								VI-01					
		Calidad del suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo		RS-01		RS-01	RS-01			RS-01	RS-01	RS-01	RS-01			RS-01			RS-01	
	PAISAJE	Calidad visual	Retiro de vegetación	Alteración a la calidad visual del paisaje		CV-01		CV-01	CV-01	CV-01	CV-01				CV-01	CV-01	CV-01	CV-01	CV-01			
FLORA	Vegetación	Generación de material particulado	Afectación de la flora por la deposición de partículas en las estomas de las hojas		FLO-01		FLO-01	FLO-01	FLO-01		FLO-01					FLO-01		FLO-01				
		Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal				FLO-02-A	FLO-02-A				FLO-02-A										
		Fragmentación de ecosistemas de flora		FLO-02-B	FLO-02-B		FLO-02-B											FLO-02-B				
	FAUNA	Fauna silvestre	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de hábitat para la fauna				FA-01-A	FA-01-A					FA-01-A						FA-01-B		
			Fragmentación del hábitat para la fauna		FA-01-B	FA-01-B		FA-01-B												FA-01-C		
			Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna										FA-01-C							FA-01-D		
Generación de ruido	Ahuyentamiento temporal de la fauna		FA-02	FA-02	FA-02	FA-02	FA-02	FA-02	FA-02				FA-02	FA-02				FA-02				
SOCIO - ECONÓMICO	SOCIAL	Población	Disputas territoriales	Conflicto Social	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01									
			Satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación, salud)	Mejora la calidad de vida															SOC-02	SOC-02		
		Grupo de interés	Conexión a zonas pobladas	Mejora la calidad de vida															SOC-03	SOC-03	SOC-03	SOC-03
	ECONÓMICO	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01			E-01	E-01	E-01
		Economía local	Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de predios	E-02	E-02	E-02													E-02		
		Economía local	Generación del comercio	Reactivación de la economía				E-03	E-03	E-03	E-03	E-03	E-03	E-03						E-03		

Tabla 29: Matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto en el medio socioeconómico.

					ETAPAS																			
ACTIVIDADES					PRELIMINAR			EJECUCIÓN							CIERRE			OPERACIÓN		MANTENIMIENTO				
					INSTALACIÓN DE ÁREAS PROVISIONALES (compensación de áreas de alta aptitud y bióticas)	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DEL EQUIPO, MAQUINARIAS Y PERSONAL	HABILITACIÓN DE VÍAS AUXILIARES	MOVIMIENTO DE TIERRAS (deshroce y limpieza de terreno)	CORTE, EXCAVACIÓN, PERILADO Y COMPACTADO DE MATERIAL PARA RELLENO	EXTRACCIÓN Y APLIAMIENTO DE MATERIAL PARA RELLENO	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE (DEM)	COLOCACIÓN DE MATERIAL DE AFIRMADO	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJES	CONSTRUCCIÓN DE SEÑALES DE TRÁNSITO	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE RES	CIERRE Y RETIRO DE OBRAS AUXILIARES	RETIRO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	REHABILITACIÓN PASAJE DE ÁREAS AFECTADAS	FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA	MANTENIMIENTO DE LA VÍA	MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DE ARTE (DRENAJES, CANALLETAS, ETC.)	MANTENIMIENTO DE SEÑALES VIALES		
MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
SOCIO - ECONÓMICO	SOCIAL	Población	Disputas territoriales	Conflicto Social	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01	SOC-01											
			Satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación, salud)	Mejora la calidad de vida															SOC-02	SOC-02				
		Grupo de interés	Conexión a zonas pobladas	Mejora la calidad de vida															SOC-03	SOC-03	SOC-03	SOC-03	SOC-03	
	ECONÓMICO	Empleo local	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01	E-01			E-01	E-01	E-01	
		Economía local	Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de predios	E-02	E-02	E-02														E-02			
		Economía local	Generación del comercio	Reactivación de la economía				E-03	E-03	E-03	E-03	E-03	E-03	E-03						E-03				

LEYENDA
CA-01: Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado
CA-02: Alteración de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas
RU-01: Incremento del nivel de ruido
VI-01: Incremento de los niveles de vibraciones
RS-01: Alteración de la calidad del suelo por la generación de residuos sólidos
CV-01: Alteración de la calidad visual del paisaje por retiro de la vegetación
FLO-01: Afectación de la flora por generación de material particulado
FLO-02-A: Pérdida de la cobertura vegetal
FLO-02-B: Fragmentación de ecosistemas de flora
FA-01-A: Pérdida de hábitat para la fauna por remoción de cobertura vegetal
FA-01-B: Fragmentación del hábitat para la fauna por remoción de la cobertura vegetal
FA-01-C: Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna
FA-01-D: Efecto borde que modifica la distribución y abundancia de las especies de fauna
FA-02: Perturbación y/o ahuyentamiento temporal de la fauna por generación de ruido
SOC-01: Conflicto social por disputas territoriales
SOC-02: Mejora de la calidad de vida al satisfacer las necesidades básicas como alimentación, educación y salud
SOC-03: Mejora de la calidad de vida al crear conexiones a zonas aledañas
E-01: Incremento de ingresos económicos por la generación de puestos de trabajo
E-02: Incremento del valor de predios
E-03: Reactivación de la economía por generación de comercio

De la anterior matriz de interacción se pueden definir los siguientes impactos ambientales que se identificaron en el proyecto en sus distintas etapas para cada medio respectivamente:

4.1.1.1. Medio físico

a) Aire:

➤ Alteración de la calidad del aire por la Generación del material particulado:

Durante el proyecto, las partículas (PM10 y PM2.5) generadas como resultado de diversas actividades pueden afectar la calidad del aire por actividades que impliquen la movilización y desmovilización de maquinarias, la habilitación de caminos auxiliares, movimientos de tierras, excavaciones de terreno, el transporte y voladuras de canteras, así como movimiento de vehículos y maquinaria.

Así mismo las actividades de mantenimiento de la infraestructura de la vía y de las obras de artes como la limpieza de las cunetas, alcantarilla y drenaje requieren el uso de equipos ligeros o pesados según sea la proporción de daño ocasionado, los cuales producirán emisiones de partículas.

Durante el funcionamiento de la vía es posible que se genere material particulado debido al desgaste de la plataforma del camino, así como también se generará material particulado durante los periodos secos del año.

➤ Alteración de la calidad del aire por Emisiones gaseosas:

Este efecto es producido por la emisión de gases de combustión como el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y Dióxido de azufre (SO₂),

Estos gases son el resultado de la combustión interna de las maquinarias, vehículos y equipos pesados al ser utilizadas en actividades como el desbroce y limpieza de terreno, perfilado y compactado de la vía, transporte de material para el afirmado, etc.

Las emisiones mencionadas no causaran mayor efecto en la calidad del aire ya que las áreas intervenidas se encuentran en una zona abierta que cuenta con fuertes vientos favorables en la dispersión de estas emisiones gaseosas, por lo tanto se reducirá sustancialmente su

poder contaminante, así mismo, la presencia de áreas verdes de la vegetación a lo largo de los caminos rurales.

El aumento del tránsito de automóviles aumentara las emanaciones de gases de combustión interna procedentes de vehículos, los cuales están disipados adecuadamente por el efecto sumidero de la zona debido a la variedad de vegetación que rodea todo el camino.

b) Suelo

➤ Incremento del nivel de ruido

El funcionamiento de la maquinaria y los vehículos durante el desarrollo de las actividades de movilización y desmovilización de maquinaria y de la habilitación de vías de acceso generará un incremento de los niveles de ruido ambiental en estas áreas.

Así mismo los niveles de ruido se incrementarán por las actividades de voladura, por el transporte y descarga de materiales, movimiento de tierras, operación de la maquinaria, equipos y vehículos, las actividades que se desarrollan en las canteras, etc.

El transporte de los vehículos por la vida una vez está ya se encuentre en funcionamiento incrementara el nivel de ruido, sin embargo, se debe considerar que a tener la presencia de árboles y vegetación a ambos lados de la carretera estos servirán como muros acústicos los cuales reducirán este impacto.

➤ Incremento de vibraciones

De la misma forma que la generación de ruido impacta en el medio ambiente, la generación de vibraciones al incrementar sus niveles por las actividades con equipos y maquinarias que inducen vibraciones como compactadora, retroexcavadoras, martillo neumático de mano, camiones grandes, taladro, motosierra, etc, pueden llegar a causar daños al compactar el suelo, así mismo puede generar molestias en los pobladores que viven en zonas próximas al proyecto.

También se genera este impacto en la etapa de operación de la vía al estar está en funcionamiento, el tránsito vehicular generará incrementos en el nivel de ruido y vibraciones.

➤ Alteración de la calidad del suelo por la generación de residuos sólidos:

El manejo de los residuos sólidos generados en el proyecto debe ser realizado según lo señalado en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, donde están las especificaciones para el almacenamiento, segregación y disposición final de estos, de tal forma que en la superficie resultante no queden pasivos ambientales de ningún tipo.

En actividades como el montaje y habitación de áreas auxiliares y en el desarrollo de la habilitación de vías auxiliares temporales se generarán residuos sólidos domésticos y residuos sólidos de la construcción por la presencia de personal.

Así mismo en la etapa de cierre de obra se realizará el retiro de los depósitos de almacenamiento de los residuos sólidos generados en el proyecto, sin embargo, si se tiene un mal manejo de estos podrían generar un impacto en la calidad del suelo. El manejo, transporte y disposición de los residuos generados estarán sujetos a las consideraciones establecidas en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, por lo que dependiendo de su naturaleza estos serán dispuestos en contenedores y destinados para su disposición final.

En el mantenimiento de las obras de arte se realizará la limpieza de alcantarillas, cunetas para asegurar su operatividad, así mismo se repintarán carteles de señalización si fuese necesario, teniendo como resultados residuos peligrosos que necesitan una disposición final adecuada según su tipo.

Durante la etapa de funcionamiento una mala conducta de los usuarios podría generar este impacto al arrojar diferentes tipos de residuos a lo largo del camino.

c) Paisaje:

➤ Alteración de la calidad visual del paisaje por el retiro de vegetación:

Este impacto se evidenciaría por el retiro de la cobertura vegetal que se encuentra presente en el área, que es necesaria para la realización de la obra cambiando la visión inicial del paisaje

La alteración de la calidad visual del paisaje podría darse por el desarrollo de las actividades para la habilitación de las áreas auxiliares donde se instalan los campamentos para el personal, almacenes, patio de máquinas, etc., así como en la habilitación de vías de accesos provisionales.

También se observará en las áreas destinadas para la explotación de material de cantera, donde es necesario eliminar la cubierta vegetal para poder realizar la construcción, reduciendo con ello las unidades paisajísticas existentes, de tal manera disminuyendo la capacidad del paisaje para sostener a las comunidades de flora y fauna.

Cabe señalar que el área a intervenir presenta abundante vegetación y cultivos en algunas zonas, los mismos que se verán alterados en esta etapa del proyecto.

Así mismo en la etapa de construcción podría verse afectada la calidad del paisaje por el movimiento de tierras con maquinaria, esta conlleva a cambios del paisaje natural existente. Además, esta actividad genera gran cantidad de material excedente quedando como residuos que al ser dispuestas de manera inadecuada podría generar una alteración del paisaje.

Este impacto se producirá en caso de que las áreas de uso temporal, como campamentos y patios de máquinas, sean abandonados sin la correspondiente aplicación de medidas de restauración. El deterioro de la calidad del paisaje podría darse si se produce abandono accidental o deliberado de residuos provenientes del retiro de dichas instalaciones.

En la Rehabilitación paisajística de áreas afectadas se tienen la finalidad de recuperar el paisaje devolviendo las zonas intervenidas por áreas auxiliares, principalmente las áreas donde se establecieron los Campamentos, llevándolos en lo posible a su condición original, creando espacios estéticamente atractivos y funcionales evitando que los espacios utilizados queden como pasivos ambientales.

4.1.1.2. Medio biológico

a) Flora:

- Afectación de la flora por la deposición de partículas en las estomas de las hojas.

Las partículas pueden afectar el dosel de las plantas cuando se acumulan en las hojas, causando obstrucciones en sus estomas y afectando así su intercambio gaseoso, reduciendo su capacidad para fijar dióxido de carbono, por lo tanto, el agua y la energía solar inhiben su capacidad para realizar la fotosíntesis.

Las actividades en las que utilice la maquinaria para su movilización y desmovilización en la etapa preliminar, así como el movimiento de tierras en la ejecución del proyecto generan este material particulado que llega a depositarse en las hojas.

➤ **Perdida de la cobertura vegetal**

Este impacto está directamente relacionado con la apertura del tramo vial, donde es necesario ejecutar actividades de movimiento de tierra para limpiar y retirar la vegetación.

Este impacto se realizará en el momento del montaje e instalación de los campamentos, áreas para las máquinas, almacén y en la apertura de vías auxiliares ya que se realiza el retiro de cobertura vegetal en proporciones menores.

➤ **Fragmentación de ecosistemas de flora por la remoción de cobertura vegetal**

Cuando nos referimos a la fragmentación hablamos sobre la pérdida continua de un ecosistema, el cual produce cambios importantes en las poblaciones de plantas y animales. Este impacto se realiza por el cambio de usos del suelo al realizar el proyecto de la creación de vía en actividades que impliquen la remoción de la cobertura vegetal, desencadenando modificaciones en los procesos ecológicos, cambia el microclima y causa hasta la extinción de especies de flora y a su vez de fauna.

b) **Fauna:**

➤ **Perdida del hábitat para la fauna por la remoción de cobertura vegetal**

Se define como la destrucción total de los ecosistemas naturales que sirven como hábitat para distintas especies de fauna, las cuales ven limitada su capacidad de carga conllevando a un declive en las poblaciones y por ende a su extinción. Los hábitats ya no tienen las condiciones necesarias para que los animales y las plantas puedan sobrevivir.

Esta es una causa por la que muchos animales se encuentran en peligro de extinción o estén en amenaza, la construcción de la vía obliga a la fauna a abandonar su hábitat causando que estos invadan otros lugares hasta que se adapten.

➤ **Fragmentación del hábitat para la fauna por la remoción de cobertura vegetal**

Las áreas usadas como habitad de la fauna son reducidas por la creación del proyecto, dando como resultado una división en fragmentos más pequeños y aislados, desencadenando modificaciones en sus procesos ecológicos, lo que impide la dispersión, migración y las interacciones de las especies.

La fragmentación de hábitat conlleva a la pérdida de hábitat para la biodiversidad aumentado así su vulnerabilidad y el riesgo a la extinción, a la reducción, el tamaño del hábitat de las especies, vulnerando a las poblaciones más pequeñas

➤ Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna

En un ambiente fragmentado, los fragmentos quedan aislados entre si y separados por un paisaje modificado, este aislamiento se conoce como efecto barrera que limita la potencia de los organismos para los procesos de dispersión y colonización de las poblaciones, que en un ambiente continuó el movimiento de los animales se da de forma activa, mientras que en ambientes fragmentados se crean esas barreras.

➤ Efecto borde

La fragmentación de hábitat potencia el efecto borde ya que la creación de estos bordes a causa de la fragmentación de hábitat altera las condiciones ambientales en el borde, provocando cambios en el microclima, en los nutrientes del suelo, temperatura, luminosidad, viento, humedad, cambios en la composición de especies y la dinámica de las poblaciones. El efecto borde puede tener un impacto significativo en la estructura y función de los ecosistemas, puede actuar como barrera física limitando el movimiento de las especies.

A medida que aumenta la fragmentación incrementa la proporción del borde con respecto a la superficie de los fragmentos.

La creación de la vía es una de las causas de la fragmentación de hábitat, actividades como el movimiento de tierra, desbroce y limpieza de terreno, corte, perfilado y compactación que implican la remoción de cobertura vegetal traen como consecuencia estos dos efectos: el efecto barrera y el efecto borde.

➤ Ahuyentamiento temporal y/o perturbación de la fauna por la generación de ruido

En el área de intervención se presenta una gran variedad de fauna sobre todo aves, las cuales en las actividades de montaje y habilitación de áreas auxiliares (campamento, patio de máquinas, etc.), movilización y desmovilización del equipo y en la habilitación de vías auxiliares se podrían ocasionar perturbaciones en la fauna local, tanto por el incremento de la presencia humana y de maquinarias durante el proceso constructivo de la obra dando lugar a eventos migratorios de consideración.

Así mismo en la etapa de ejecución al realiza el retiro de la cobertura vegetal, las actividades de corte, perfilado, compactado de la vía, la colocación del material de afirmado, trabajos de voladura, vibraciones por el movimiento de equipos y maquinarias y presencia del personal de obra generan incrementos en los niveles de ruido lo que ocasionaría alterar el hábitat de la fauna existente de la zona, logrando la perturbación y en consecuencia el ahuyentamiento de estas.

4.1.1.3. Medio socioeconómico

a) Social:

➤ Conflicto social por disputas territoriales

Los conflictos traspasan los límites territoriales en la zona donde se ejecuta el proyecto, provocando perturbaciones entre los centros poblados de los Distritos de Yanatile y Quello Uno. Este conflicto social provocó retrasos en las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto debido a daños y pérdidas del equipo pesado que sería utilizado en la ejecución de la carretera.

➤ Mejora de la calidad de vida

El proyecto traerá grandes cambios y beneficios para la población que utilizará esta vía, ya que gracias a ésta el tiempo de transporte de los diferentes productos será menor contribuyendo a la mejora en la comercialización de sus productos, existirá mayores accesos a comunidades aledañas, así como a mercados, centros de salud, escuelas, etc., por tanto, lograra satisfacer las necesidades básicas de alimentación, educación y salud.

La apertura de esta vía unirá comunidades que se encuentran en la margen derecha del Rio Yavero a fin de potenciar la actividad agrícola, brindara a la población mayores accesos a servicios básicos, así como una mejor economía que conlleva a una mejor calidad de vida.

El proyecto de transitabilidad una vez ejecutado y este en operación beneficiara a la población con un mejor acceso a centros poblados, zonas de producción, puestos de salud, etc, el cual al realizarse el mantenimiento de esta vía se logrará que llegue a su vida útil proyectada.

b) Económico:

➤ Incremento de los ingresos económicos por la generación temporal de puestos de trabajo:

El proyecto en cuestión crearía empleos temporales para la población local y no local, mejorando su poder adquisitivo y su acceso a bienes y servicios, de modo que la mejora se reflejará en la calidad de vida. Esta creación directa de empleo afecta a todos los empleos, desde los más especializados hasta los más bajos y no especializados.

El impacto es muy importante para los pobladores locales, ya que el desarrollo del proyecto mejorará sus condiciones de vida, dándole más oportunidades de trabajo.

Las actividades de mantenimiento de la vía y de las obras de arte tendrán como resultado la generación de empleo temporal, mejorando las condiciones económicas de los trabajadores.

➤ Incremento en el valor de los predios:

Mayor acceso a vías y transporte: Desde el momento en el que el proyecto se verificó para ejecutarse tanto el valor de los terrenos agrícolas como los terrenos o predios urbanos, se incrementarán favoreciendo a sus dueños.

La creación de una vía de transitividad le agrega valor a los terrenos agrícolas que se encuentran en la zona y a los terrenos o predios urbanos, incrementando los precios de estos a favor de sus dueños.

➤ Reactivación de la economía por la generación del comercio:

La creación de una nueva vía de transitabilidad generará una reactivación en la economía local, generando mayores accesos para el transporte y comercio de sus productos agrícolas, reduciendo el tiempo de viaje y el costo de este, por lo tanto, se tendrán mayores ingresos en la economía de la población local. Es así que con la ejecución del proyecto mejorará las condiciones de acceso a bienes y servicios para la población beneficiada, lo que aumentará la calidad de vida.

Cuando la vía esté en operación beneficiará en el intercambio comercial, facilitando el acceso de productos y/o servicios hacia los mercados o centros de consumo, reduciendo en gran medida los tiempos de viaje, lo que se resumiría en mayores ingresos en la economía de la población local.

Evaluación de los impactos ambientales identificados en el medio físico, biológico y socioeconómico.

Matriz de importancia – Conesa

Para realizar la Valoración de los Impactos Ambientales Potenciales se utilizó la matriz de importancia, la cual hace posible distinguir aquellos impactos ambientales en relación a su importancia, siendo estos impactos negativos: irrelevantes, moderados, severos y críticos o impactos positivos: ligeros, moderados, buenos o muy buenos, según los valores resultantes (20).

La valoración de los impactos ambientales que se muestra en las siguientes matrices de importancia están establecidas para cada etapa del proyecto.

Para el cálculo del nivel de importancia, es decir para valorar el impacto ambiental se empleó la siguiente ecuación:

$$\text{IMPORTANCIA} = +/- (3xIN + 2xEX + Mo + PE + EF + PR + RV + SI+ AC + MC)$$

Por consiguiente, para la evaluación de los impactos ambientales se realiza el cálculo de la ecuación obteniendo así su nivel de importancia y por tanto se le asignara a qué tipo de impacto pertenece, de tal manera como resultado se tendrá un valor por cada impacto, el cálculo se realizó de la siguiente manera:

a) Etapa preliminar

Tabla 30: Evaluación de impactos ambientales en la etapa preliminar del proyecto.

Medio	Actividad	Componente ambiental	Aspecto ambiental- Impacto ambiental	Ecuación <small>I=+(3*IN+2*EX+Mo+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)</small>	Importancia
FISICO	Instalación de áreas provisionales	Suelo	Generación de RRSS	$I=-3*1+2*1+4+1+1+1+1+4+1+2$	-20
		Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	$I=-3*1+2*1+4+1+1+1+1+4+1+1$	-17
	Movilización y desmovilización del equipo, maquinaria y personal	Aire	Generación de material particulado	$I=-3*1+2*1+4+1+1+1+1+4+1+1$	-19
			Emisiones gaseosas	$I=-3*2+2*2+2+1+1+1+4+1+1+2$	-23
			Generación de ruido	$I=-3*2+2*2+4+1+1+1+1+4+1+1$	-24
	Suelo	Generación de vibraciones	$I=-3*2+2*2+1+1+1+1+4+4+2+3$	-28	
	Habilitación de vías auxiliares	Aire	Generación de material particulado	$I=-3*2+2*2+1+1+1+1+4+4+2+3$	-27
		Suelo	Generación de RRSS	$I=-3*2+2*4+4+1+2+1+1+4+1+2$	-30
		Paisaje	Alteración de la calidad visual del paisaje	$I=-3*1+2*1+4+1+1+1+1+4+1+2$	-20
BIOLOGICO	Instalación de áreas provisionales	Flora	Fragmentación de ecosistemas de flora	$I=-3*2+2*2+4+2+1+1+1+4+1+2$	-26
		Fauna	Fragmentación de hábitat para la fauna	$I=-3*2+2*2+4+1+1+1+1+4+1+2$	-25
			Ahuyetamiento de la fauna por generación de ruido	$I=-3*1+2*1+4+1+1+1+1+4+1+2$	-20
	Movilización y desmovilización del equipo	Flora	Generación de material particulado	$I=-3*3+2*8+4+1+1+1+1+4+1+2$	-40
		Fauna	Ahuyetamiento de la fauna por generación de ruido	$I=-3*4+2*4+4+1+1+1+1+4+4+1$	-34
	Habilitación de vías auxiliares	Flora	Fragmentación de ecosistemas de flora	$I=-3*2+2*2+4+2+2+1+1+4+1+2$	-27
Fauna		Fragmentación de hábitat para la fauna	$I=-3*1+2*4+4+1+1+1+1+4+1+2$	-26	

			Ahuyetamiento de la fauna por generación de ruido	$I=-3*1+2*1+4+1+1+1+1+4+1+2$	-20
SOCIOECONOMICO	Instalación de áreas provisionales	Social	Disputas territoriales	$I=-3*2+2*2+4+2+2+2+4+4+1+4$	-33
		Económico	Generación de puestos de trabajo	$I=-3*12+2*8+2+1+2+1+1+4+2+1$	+66
			Mayor acceso a vías y transporte	$I=-3*1+2*1+1+4+3+1+4+1+1+4$	+24
	Movilización y desmovilización del equipo, maquinaria y personal	Social	Disputas territoriales	$I=-3*2+2*2+4+2+1+2+4+4+1+2$	-30
		Económico	Generación de puestos de trabajo	$I=-3*12+2*8+2+2+1+1+1+1+1+2$	+63
			Mayor acceso a vías y transporte	$I=-3*1+2*1+1+4+3+1+4+1+1+4$	+24
	Habilitación de vías auxiliares	Social	Disputas territoriales	$I=-3*2+2*1+4+2+2+2+4+4+2+4$	-32
		Económico	Generación de puestos de trabajo	$I=-3*12+2*8+2+2+1+1+1+4+1+2$	+66
Mayor acceso a vías y transporte			$I=-3*1+2*1+1+4+3+1+4+1+1+4$	+24	

Tabla 33: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Ejecución del proyecto – Segunda parte.



				ETAPA DE EJECUCIÓN																																		
				NATURALEZA DEL IMPACTO (+/-)	MOVIMIENTO DE TIERRAS (desbroce y limpieza de terreno)										Importancia	CORTE, EXCAVACIÓN, PERFILADO Y COMPACTADO DE MATERIAL PARA RELLENO								Importancia	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL PARA RELLENO								Importancia					
					Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Perioidad (PR)	Recuperabilidad (MC)		Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)		Perioidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Perioidad (PR)	Recuperabilidad (MC)	
FÍSICO	AIRE	Generación de material particulado	Ateración de la calidad del aire	-	8	12	4	1	2	1	1	4	1	3	65	12	12	4	1	2	1	1	4	1	3	77	8	8	4	1	2	1	1	4	1	3	57	
		Emisión de gases de combustión	Ateración de la calidad del aire	-													12	8	1	4	4	4	4	1	4	8	82	8	8	1	2	3	2	4	1	4	4	61
		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido	-	3	4	4	1	1	1	1	1	4	1	1	31	12	12	4	2	1	1	1	4	2	4	79	8	4	4	1	1	1	1	4	2	3	49
	SUELO	Generación de vibraciones	Incremento de los niveles de vibraciones	-												3	8	4	2	1	1	1	4	1	2	41												
		Disposición inadecuada de residuos sólidos	Ateración de la calidad del suelo	-	3	8	4	2	3	1	1	4	1	3	44																							
	PAISAJE	Retiro de vegetación	Ateración a la percepción visual del paisaje	-	12	8	4	2	3	1	1	4	1	4	72	12	12	8	4	4	1	1	4	1	8	91	12	8	4	2	3	1	1	4	1	4	72	
BIOLÓGICO	FLORA	Generación de material particulado	Afectación de la flora por la deposición de partículas en las	-	12	8	4	2	2	1	1	4	1	3	70	12	12	4	2	2	1	4	4	1	3	81	8	8	4	2	2	1	4	4	1	3	61	
		Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal	-	8	8	4	4	4	1	1	4	1	4	63	12	8	4	4	4	1	1	4	1	4	75												
			Fragmetación de ecosistemas de flora	-													12	12	4	4	4	1	1	4	1	4	83											
	FAUNA	Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de hábitat para la fauna	-	8	8	4	4	1	1	1	4	4	8	67	12	8	4	4	4	1	1	4	1	4	75												
			Fragmentación del hábitat para la fauna	-													12	12	4	4	4	1	1	4	1	4	83											
		Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna	-																																			
		Efecto borde para las especies de fauna	-														3	4	4	2	2	1	1	4	2	4	37											
Generación de ruido	Ahuyentamiento temporal de la fauna	-	12	8	4	1	2	1	1	4	1	3	69	12	12	4	1	2	1	1	4	1	3	77	8	8	4	1	2	1	1	4	1	3	57			
SOCIO - ECONÓMICO	SOCIAL	Disputas territoriales	Conflicto Social	-	12	8	4	4	4	4	4	4	2	4	82	12	12	8	4	4	4	4	4	4	4	96	8	8	4	2	4	4	4	4	4	4	70	
		Satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación, salud)	Mejora la calidad de vida																																			
		Conexión a zonas pobladas	Mejora la calidad de vida																																			
	ECONÓMICO	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos	-	12	12	4	3	2	2	1	4	2	4	82	12	12	8	2	2	4	4	4	2	4	90	12	8	4	2	3	2	1	4	4	8	80	
		Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de predios																																			
Generación del comercio	Reactivación de la economía	-	12	12	4	2	2	1	1	4	2	3	79	12	12	4	2	2	1	1	4	2	3	79	12	12	4	2	2	1	1	4	2	3	79			

Tabla 35: Matriz de importancia (CONESA) en la etapa de Operación del proyecto.

				ETAPA DE OPERACIÓN												
MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	NATURALEZA DEL IMPACTO (+/-)	FUNCIONAMIENTO DE LA VÍA										Importancia	
					Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Momento (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Peritoricidad (PR)	Recuperabilidad (MC)		
FÍSICO	AIRE	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire	-	2	4	4	1	1	1	1	4	2	1	29	
		Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire	-	3	8	2	3	3	2	4	1	4	4	48	
		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido	-	8	8	4	1	1	1	1	4	2	1	55	
	SUELO	Generación de vibraciones	Incremento de los niveles de vibraciones	-	3	8	4	1	1	1	1	4	1	1	39	
		Disposición inadecuada de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	-	2	8	2	3	3	1	4	4	2	4	45	
	PAISAJE	Retiro de vegetación	Alteración de la calidad visual del paisaje	-	2	4	4	2	2	1	1	4	2	3	33	
BIOLÓGICO	FLORA	Generación de material particulado	Afectación de la flora por la deposición de partículas en las estomas de las hojas	-	3	8	4	2	2	1	1	4	2	3	44	
		Remoción de la cobertura vegetal	Perdida de la cobertura vegetal													
	FAUNA	Remoción de la cobertura vegetal	Fragmetación de ecosistemas de flora		-	2	4	4	2	2	1	1	4	2	4	34
			Perdida de habitat para la fauna													
			Fragmentación del habitat para la fauna		-	3	8	4	2	2	1	1	4	2	8	49
		Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna		-	12	12	4	2	2	1	4	4	4	4	85	
Generación de ruido	Ahuyentamiento temporal de la fauna		-	8	8	4	4	4	1	1	4	1	4	63		
Generación de ruido	Ahuyentamiento temporal de la fauna		-	3	8	4	2	2	1	1	4	2	1	42		
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Dísputas territoriales	Conflicto Social													
		Satisfacer necesidades básicas (alimentación, educación, salud)	Mejora la calidad de vida	+	12	12	2	4	4	1	1	4	4	4	76	
		Conexión a zonas pobladas	Mejora la calidad de vida	+	12	8	4	4	4	2	1	4	4	8	71	
	ECONÓMICO	Generación de puestos de trabajo	Incremento de ingresos económicos													
		Mayor acceso a vías y transporte	Incremento en el valor de predios	+	12	12	8	4	4	2	4	4	4	8	86	
		Generación del comercio	Reactivación de la economía	+	12	12	8	4	4	2	4	4	2	4	86	

De la anterior matriz de importancia se tiene como resultados lo siguiente:

- En el medio físico se identificaron y evaluaron 52 impactos ambientales de los cuales se tiene 1 impactos positivo bueno y 51 impactos negativos (4 críticos, 12 severos, 29 moderados y 6 irrelevantes).
- En el medio biológico se identificaron y evaluaron 34 impactos ambientales negativos (5 críticos, 11 severos, 16 moderados y 2 irrelevantes).
- En el medio socioeconómico se identificaron y evaluaron 45 impactos ambientales de los cuales se tiene 35 impactos positivos (19 muy buenos, 11 buenos, 1 moderado y 3 ligeros) y 10 impactos negativos (2 crítico, 5 severos y 3 moderados).

Tabla 38: Resultados de los impactos positivos y negativos evaluados según su importancia en el medio físico, biológico y socioeconómico.

Me dio	Compon ente ambien tal	Aspecto ambiental /impacto ambiental	POSITIVOS					NEGATIVOS					TOTAL DE IMPACTO
			Muy bueno	Bueno	Moderado	Ligero	TOTAL (+)	Crítico	Severo	Moderado	Irrelevante y/o leve	TOTAL (-)	
MEDIO FISICO	Aire	Generación de material particulado	-	-	-	-	0	1	3	6	1	11	
		Emisiones gaseosas	-	-	-	-	0	1	2	4	1	8	
		Incremento del nivel de ruido	-	-	-	-	0	1	2	7	1	11	
	Suelo	Incremento de los niveles de vibraciones	-	-	-	-	0	-	-	4	-	4	
		Alteración de la calidad del suelo por generación de RRSS	-	-	-	-	0	-	2	6	1	9	
	Paisaje	Alteración a la calidad visual del paisaje	-	1	-	-	1	1	3	2	2	8	
TOTAL MEDIO FISICO							1					51	52
MEDIO BIOLOGICO	Flora	Afectación de la flora por la Deposición de material particulado en las estomas de las hojas	-	-	-	-	0	1	3	3	-	7	
		Perdida de la cobertura vegetal	-	-	-	-	0	-	3	-	-	3	
		Fragmentación de ecosistemas de flora	-	-	-	-	0	1	-	3	-	4	
	fauna	Perdida de hábitat de la fauna	-	-	-	-	0	-	2	1	-	3	
		Fragmentación del hábitat para la fauna	-	-	-	-	0	1	-	3	-	4	
		Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna	-	-	-	-	0	1	-	1	-	2	
		Efecto borde para las especies de fauna	-	-	-	-	0	-	1	1	-	2	
		Aumento y/o perturbación de la fauna por Generación de ruido	-	-	-	-	0	1	2	4	2	9	
TOTAL MEDIO BIOLOGICO							0					34	34
MEDIO SOCIOECONO	Social	Disputas territoriales	-	-	-	-	0	2	5	3	-	10	
		Satisfacer necesidades básicas (educación, alimentación y salud)	-	1	-	-	1	-	-	-	-	0	
		Conexión a zonas pobladas	1	3	1	-	5	-	-	-	-	0	
Económico		Generación de puestos de trabajo	9	8	-	-	17	-	-	-	-	0	
		Mayor accesos a vías y transporte	1	-	-	3	4	-	-	-	-	0	
		Incremento del comercio	8	-	-	-	8	-	-	-	-	0	
TOTAL MEDIO SOCIOECONOMICO							35					10	45
			POSITIVOS					NEGATIVOS					TOTAL IMPACTOS
Muy bueno	Bueno	Moderado	Ligero	TOTAL (+)	Crítico	Severo	Moderado	Irrelevante y/o leve	TOTAL (-)				
			19	13	1	3	36	11	28	48	8	95	131

En la siguiente tabla se realiza la descripción de los impactos positivos y negativos en relación a su importancia sobre el ambiente identificados en la matriz de importancia.

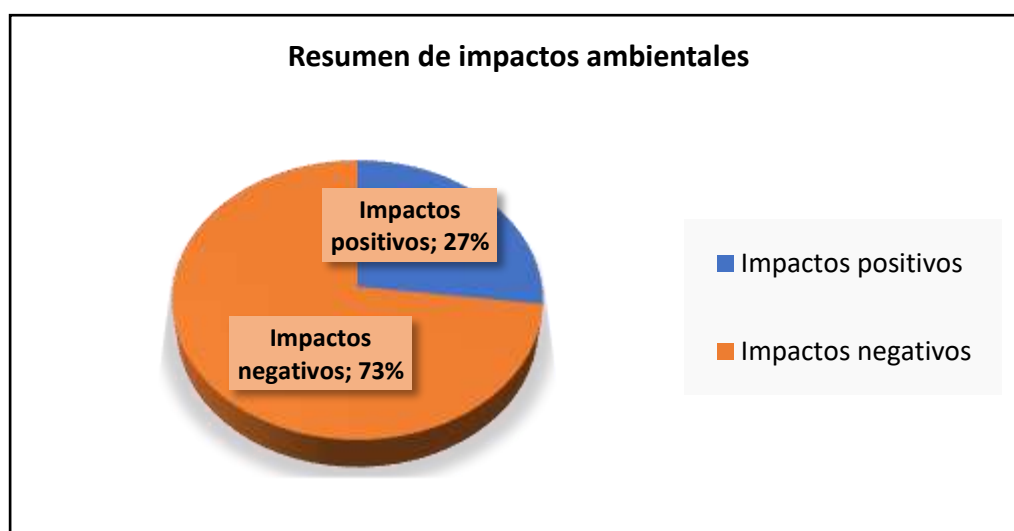
Tabla 39: Descripción de la valorización de los impactos ambientales.

IMPACTO POSITIVO			IMPACTO NEGATIVO		
Tipo de impacto	Descripción	Cantidad de impactos	Tipo de impacto	Descripción	Cantidad de impactos
LIGERO	Es aquel que genera un Beneficio aceptable	3	IRRELEVANTE	Impacto de baja intensidad, la afectación es irrelevante, son de baja intensidad, de recuperación inmediata, una vez terminado el proyecto no requiere medidas de prevención y mitigación.	8
MODERADO	Beneficioso esperado	1	MODERADO	Son impactos de intensidad media o alta, reversible y recuperable a medio plazo. Su recuperación no precisa medidas protectoras o correctoras intensivas.	48
BUENO	Beneficioso que supera lo esperado	13	SEVERO	Son impactos de alta intensidad, persistentes, reversibles en medio plazo, aquellos en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y aun con esas medidas la recuperación tomaría un período de tiempo.	28
MUY BUENO	Mayor beneficio que se puede alcanzar	19	CRITICO	Son de intensidad muy alta, e irreversibles, en la que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Para su manejo requieren medidas de control, mitigación, prevención y si lo requiere compensación.	11

Tabla 40: Resumen general de la cantidad de impactos identificados en todo el desarrollo del proyecto.

Tipo de impacto	Cantidad de impactos evaluados	Porcentaje total de impactos %
Positivos	36	27%
Negativos	95	73%
Total	131	100%

Figura 12: Porcentaje de impactos positivos y negativos identificados.



Interpretación: En el gráfico se observa que de los 131 impactos ambientales evaluados el 27% representa a los 36 impactos positivos que se identificaron a lo largo del proyecto, así mismo los 95 impactos negativos que corresponden al 73 %, teniendo como resultado mayor incidencia de impactos negativos a causa de las actividades que se realizan para la creación de la vía.

En el siguiente cuadro se muestran los porcentajes de impactos positivos y negativos identificados y evaluados, teniendo como resultado de la identificación de los impactos positivos un total de 36 impactos ambientales de los cuales en la etapa preliminar se identificaron 6 impactos que representan el 23%, en la etapa de ejecución 14 impactos positivos (38.8%), en la etapa de cierre de obra 6 impactos positivos (16.7%), en la etapa de operación 4 impactos positivos (11.1%) y por último en la etapa de mantenimiento 6 impactos positivos que representan el 16.7%, por lo tanto podemos concluir que existe una mayor incidencia de impactos positivos en la etapa de ejecución. De la misma forma se identificaron y evaluaron 95 impactos negativos, obteniendo en la etapa preliminar 20 impactos negativos identificados que representan al 21%, en la etapa de

ejecución 47 impactos negativos (49.5%), en la etapa de cierre de obra 11 impactos negativos (11.6%), en la etapa de operación 12 impactos negativos (12.6%) y finalmente en la etapa de mantenimiento 5 impactos negativos que corresponden al 5.3%, por consiguiente se tienen identificados los impactos negativos con una superioridad de incidencia en la etapa de ejecución.

Tabla 41: Impactos positivos y negativos en las etapas del proyecto.

Etapas	Impacto positivo		Impacto negativo		Total impactos por etapa
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Preliminar	6	16.7%	20	21%	26
Ejecución	14	38.8%	47	49.5%	61
Cierre de obra	6	16.7%	11	11.6%	17
Operación	4	11.1%	12	12.6%	16
Mantenimiento	6	16.7%	5	5.3%	11
Total	36	100%	95	100%	131

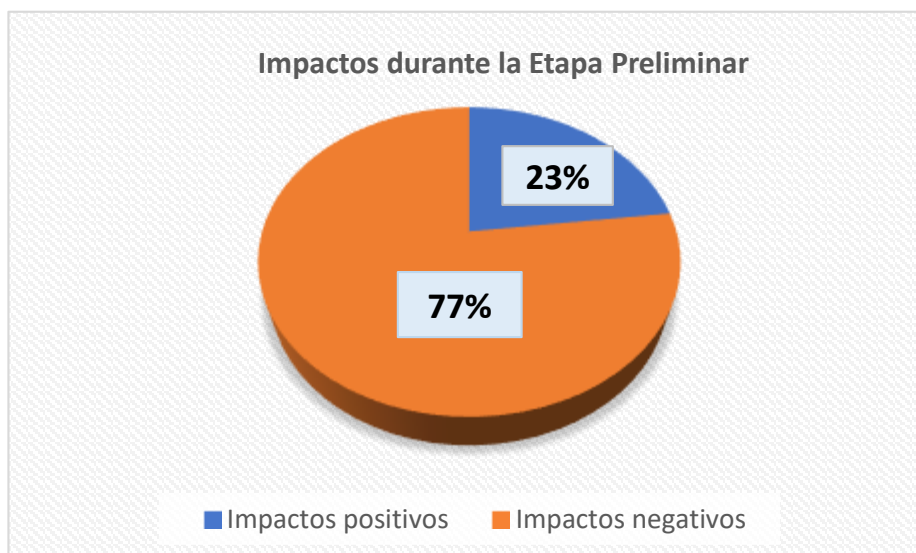
Así mismo se tiene los impactos positivos y negativos diferenciados en cada etapa del proyecto de forma indistinta como se muestra a continuación:

1. Etapa preliminar

Tabla 42: Impactos positivos y negativos en la Etapa Preliminar.

Etapa	Impacto positivo		Impacto negativo		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	impactos	%
Preliminar	6	23%	20	77%	26	100%

Figura 13: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa Preliminar.



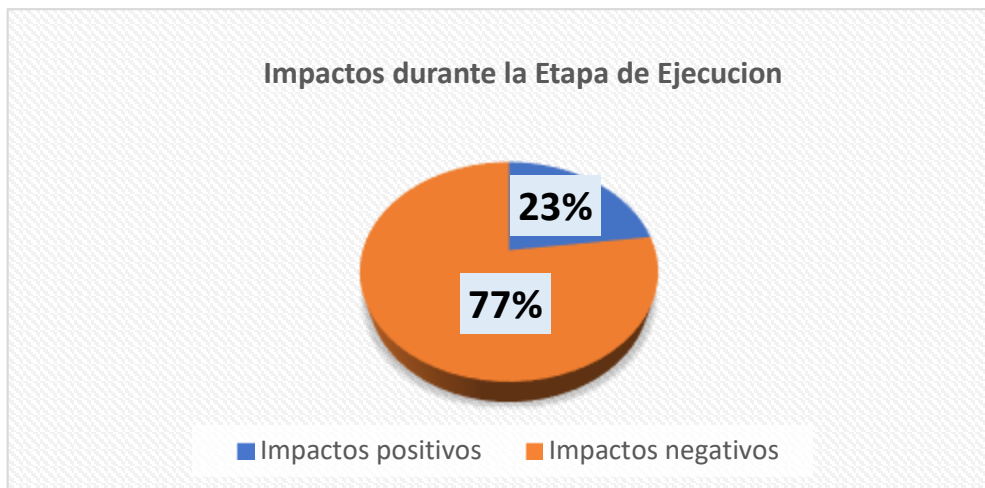
Interpretación: en el anterior gráfico se muestran los porcentajes de los impactos sobre el medio ambiente durante la etapa preliminar del proyecto, teniendo un total de 26 impactos identificados en esta etapa que equivalen al 100% de los cuales 6 impactos son positivos representando un 23 %, mientras que los 22 impactos restantes son negativos que equivalen al 77%, teniendo una mayor afectación de impactos negativos sobre los componentes ambientales identificados en las distintas actividades que están incluidas dentro de esta etapa.

2. Etapa de Ejecución

Tabla 43: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Ejecución.

Etapa	Impacto positivo		Impacto negativo		Total impactos	%
	Cantidad	%	Cantidad	%		
Ejecución	14	23%	47	77%	61	100%

Figura 14: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Ejecución.



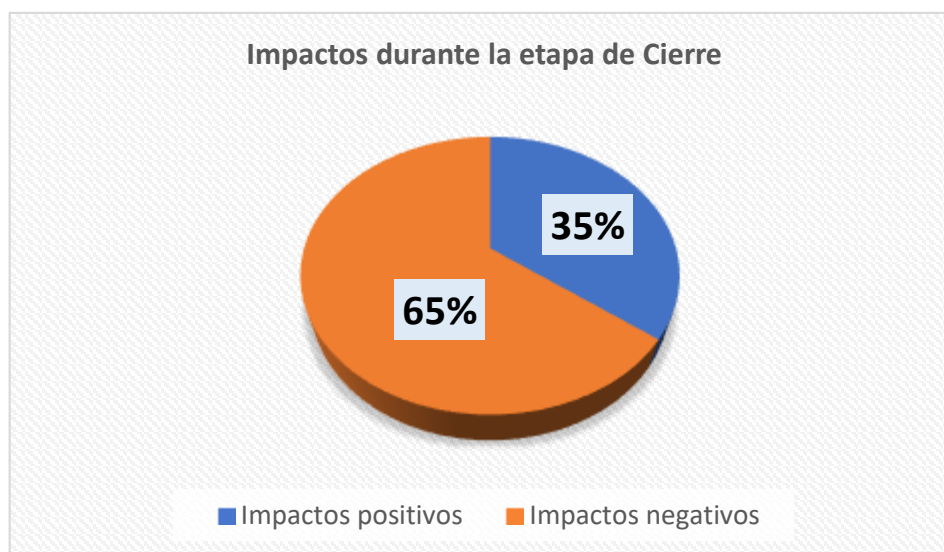
Interpretación: en el anterior gráfico se muestran los porcentajes de los impactos sobre el medio ambiente en la etapa de ejecución del proyecto, teniendo un total de 61 impactos identificados en esta etapa que equivalen al 100% de los cuales los 14 impactos positivos equivalen al 23%, mientras que los 47 impactos negativos equivalen al 77%, teniendo una mayor afectación de impactos negativos sobre los componentes ambientales identificados en las distintas actividades que están incluidas dentro de esta etapa.

3. Etapa de Cierre de obra.

Tabla 44: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Cierre de obra.

Etapa	Impacto positivo		Impacto negativo		Total impactos	%
	Cantidad	%	Cantidad	%		
Cierre de obra	6	35%	11	65%	17	100%

Figura 15: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Cierre de obra.



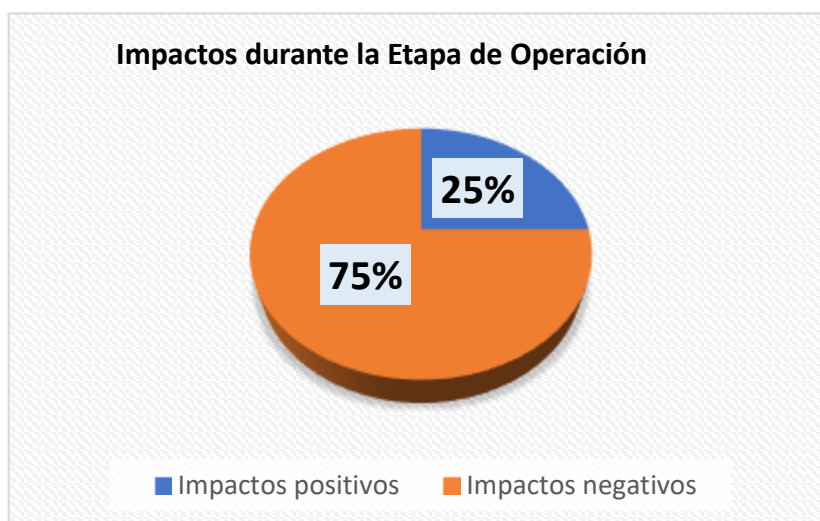
Interpretación: En el anterior gráfico se muestran los porcentajes de los impactos ambientales identificados en la etapa de cierre del proyecto, teniendo un total de 17 impactos identificados en esta etapa que equivalen al 100% de los cuales los 6 impactos positivos equivalen al 35%, mientras que los 11 impactos negativos equivalen al 65%, teniendo una mayor afectación de impactos positivos sobre los componentes ambientales identificados en las distintas actividades que están incluidas dentro de esta etapa.

4. Etapa de Operación

Tabla 45: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Operación.

Etapa	Impacto positivo		Impacto negativo		Total impactos	%
	Cantidad	%	Cantidad	%		
Operación	4	25%	12	75%	16	100%

Figura 16: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Operación.



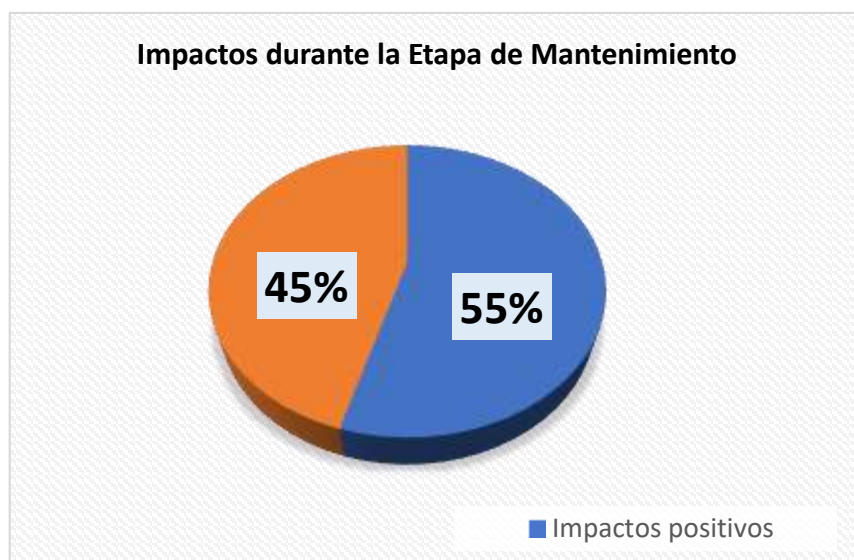
Interpretación: En el anterior gráfico se muestran los porcentajes de los impactos sobre el medio ambiente durante la etapa de operación del proyecto, teniendo un total de 16 impactos identificados en esta etapa que equivalen al 100% de los cuales los 4 impactos positivos equivalen al 25 %, mientras que los 12 impactos negativos equivalen al 75%, teniendo una mayor afectación de impactos negativos sobre los componentes ambientales identificados en las distintas actividades que están incluidas dentro de esta etapa.

e) Etapa de Mantenimiento

Tabla 46: Impactos positivos y negativos en la Etapa de Mantenimiento.

Etapas	Impacto positivo		Impacto negativo		Total impactos	%
	Cantidad	%	Cantidad	%		
Mantenimiento	6	55%	5	45%	11	100%

Figura 17: Tipos de impactos obtenidos en la Etapa de Mantenimiento.



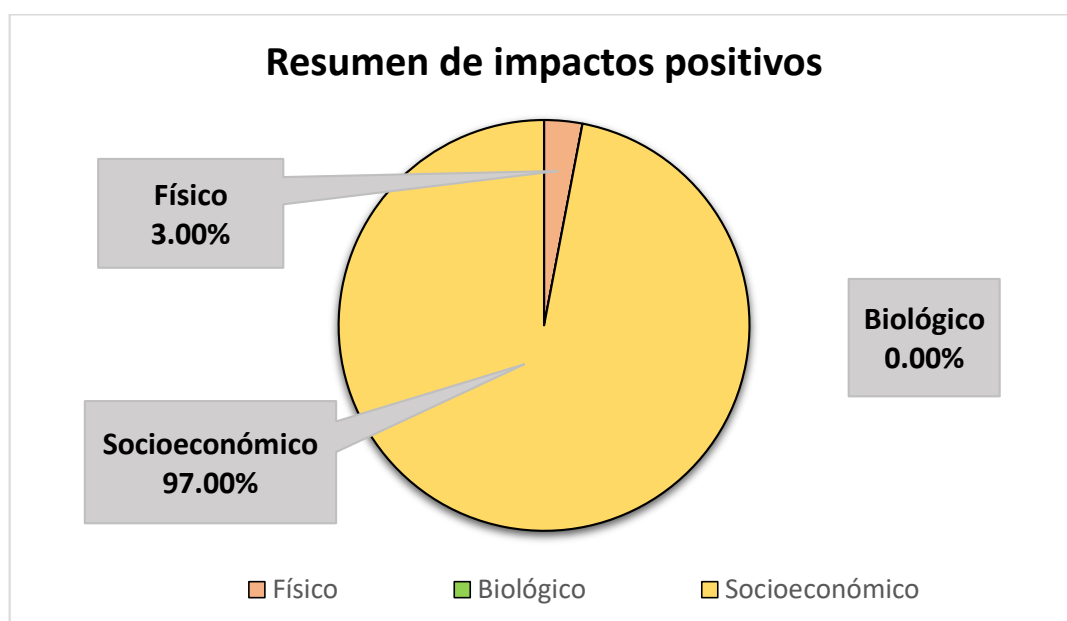
Interpretación: En el anterior gráfico se muestran los porcentajes de los impactos sobre el medio ambiente durante la etapa de mantenimiento del proyecto, teniendo un total de 11 impactos identificados en esta etapa que equivalen al 100% de los cuales los 6 impactos positivos equivalen al 55 %, mientras que los 5 impactos negativos equivalen al 45%, teniendo como resultado una mayor afectación de impactos ambientales positivos identificados en esta etapa.

A continuación, se muestran los resultados de la identificación de los impactos ambientales en los medios ambientales que se tomaron en cuenta (físico, biológico y socioeconómico):

Tabla 47: Resultados de los impactos en el medio físico, biológico y socioeconómico.

Medio	I. Positivo		I. Negativo		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Físico	1	3%	51	53.7%	52	39.7%
Biológico	0	0%	34	35.8%	34	26%
Socioeconómico	35	97%	10	10.5%	45	34.3%
Total	36	100.00%	95	100.00%	131	100.00%

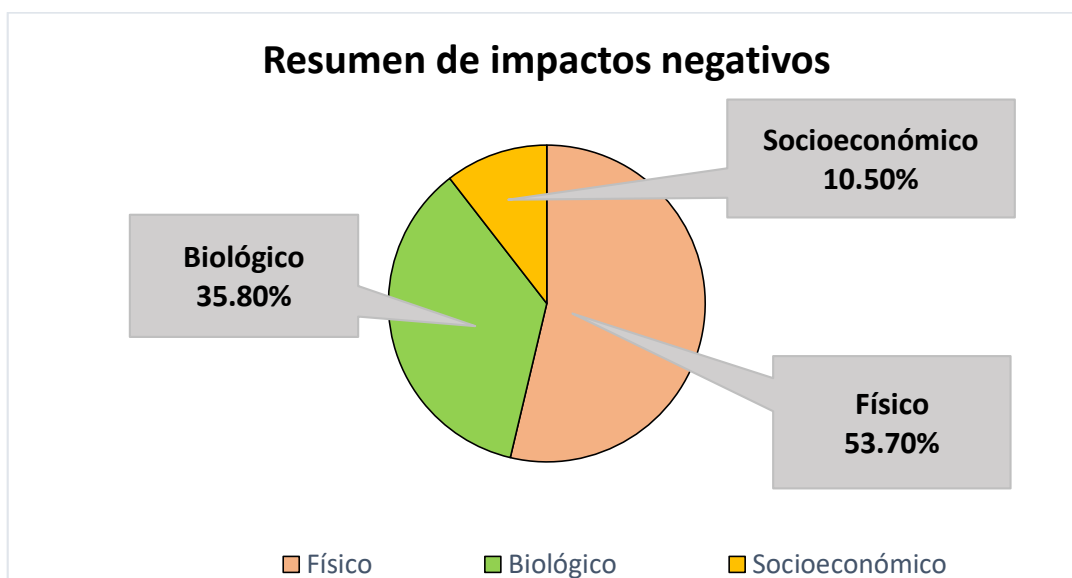
Figura 18: Porcentaje de impactos positivos para cada medio.



- **Interpretación:** En el anterior gráfico se muestran los impactos positivos identificados en el medio ambiente resultantes de la ejecución del proyecto, obteniendo en el medio físico un 3%, en el medio biológico no se identificaron impactos positivos y en el medio socioeconómico un 97%, teniendo como resultado mayor efecto de los impactos positivos evaluados en el medio socioeconómico lo que resulta beneficioso para la población.

➤

Figura 19: Porcentaje de impactos negativos para cada medio.



Interpretación: En el anterior grafico se muestran los impactos negativos identificados en el medio ambiente, obteniendo en el medio físico un 53.7%, en el medio biológico un 35.8 % y en el medio socioeconómico un 10.5%, teniendo como resultado mayor efecto en el medio físico, logrando identificar impactos negativos hacia los componentes ambientales aire, agua suelo y paisaje, seguido por el medio biológico en cual generaría impactos negativos que afectaría a la flora y a la fauna existente en la zona.

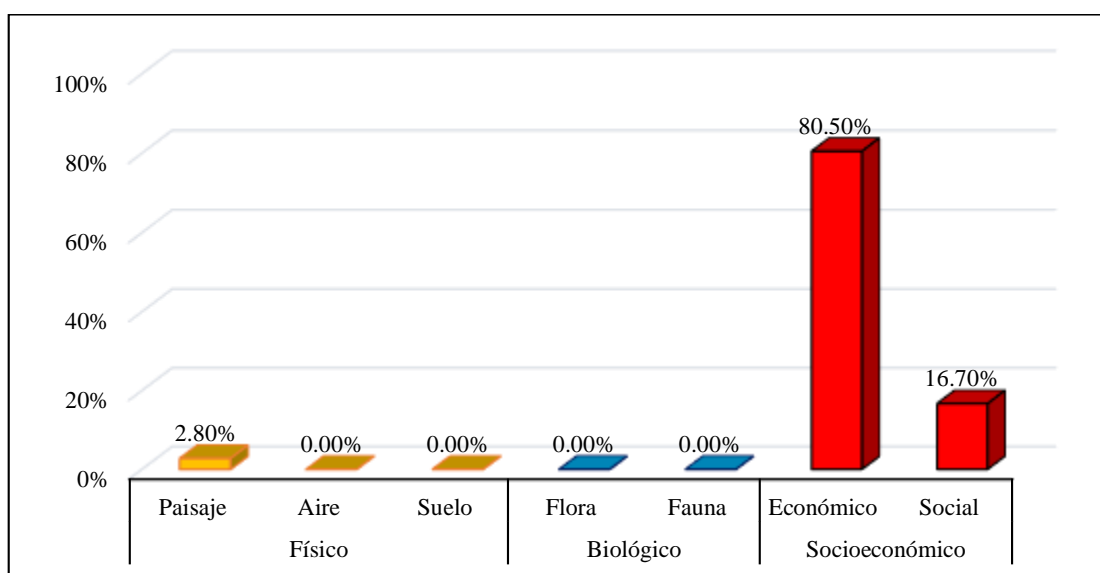
Igualmente se tiene los porcentajes de los impactos ambientales identificados de forma diferenciada en cada componente ambiental dentro de su medio respectivo:

Tabla 48: Resultados de los impactos por cada componente ambiental.

Medio	Componente ambiental	I. Positivo		I. Negativo		Total	
		Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Físico	Aire	-	-	30	31.6%	30	22.9%
	Suelo	-	-	13	13.7%	13	10%
	Paisaje	1	2.8%	8	8.4%	9	6.8%

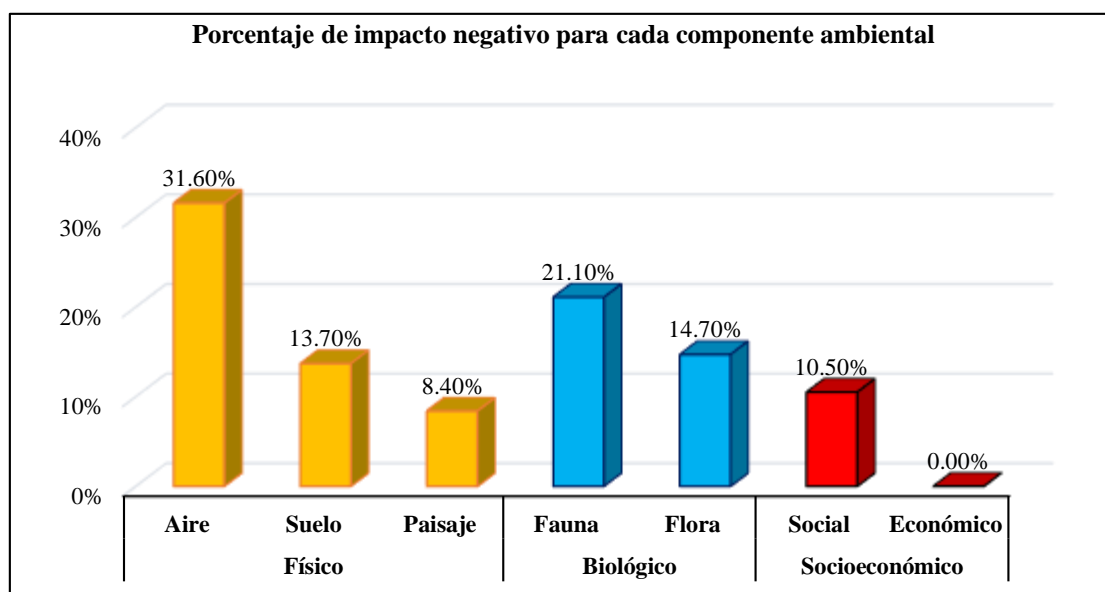
Biológico	Flora	-	-	14	14.7%	14	10.7%
	Fauna	-	-	20	21.1%	20	15.3%
Socioeconómico	Social	6	16.7%	10	10.5%	16	12.2%
	Económico	29	80.5%	-	-	29	22.1%
Total		36	100.00%	95	100.00%	131	100.00%

Figura 20: Resumen de porcentajes de impactos positivos para cada componente ambiental en cada medio.



Interpretación: En el grafico se muestra los porcentajes de los impactos positivos identificados en el medio físico, biológico y socioeconómico obteniendo un mayor porcentaje de impactos positivos dentro del medio físico al componente paisaje con un 2.8% seguidamente en el medio Socioeconómico al componente económico con un 80.5% % y el componente social con un 16.7% mientras que en el medio biológico no se identificó impactos positivos.

Figura 21: Resumen de porcentajes de impactos negativos para cada componente ambiental en cada medio.



Interpretación: En el gráfico se muestra los porcentajes de los impactos negativos identificados en el medio físico, biológico y socioeconómico obteniendo un mayor porcentaje de impactos negativos dentro del medio físico al componente aire con un 31.6%, seguido por el componente suelo con un 13.7% y el paisaje un 8.4%. En el medio biológico se tiene como resultado un mayor porcentaje de impactos negativos en la fauna con un 21.1%, mientras que en la flora un 14.7%. Finalmente, en el medio socioeconómico el componente con mayor porcentaje de impactos negativos fue el social un 10.5% a causa de los conflictos sociales existentes.

4.1.2. Identificación, análisis y evaluación del riesgo ambiental

a) Identificación del riesgo ambiental

- Alteración de la calidad de agua por posible derrame de hidrocarburos a cuerpos de agua: El transporte de equipos pesados como livianos ocasionan un riesgo ambiental causando derrames de combustible debido a roturas de sus cañerías, abolladuras de tanques de combustibles como también ocasionan derrames de aceites, hidrolinas por causas de roturas de mangueras hidráulicos, retenes de aceite etc. Esto se debe a la antigüedad de los equipos pesados, donde alteran la calidad del agua ya que están en contacto con las fuentes de agua durante el transporte de estos equipos.

Por otro lado, la disposición inadecuada de los residuos de combustibles, lubricantes y grasas podría ingresar a los cuerpos de agua generando un impacto negativo en este.

Así mismo se tiene que tener en cuenta que las maquinarias consumen gran cantidad de combustibles, también requieren de insumos como aceites para el motor, aceite para el sistema de transmisión y hidrolina para el sistema hidráulico de las maquinarias, si no se hace un correcto almacenamiento de estos insumos puede ser perjudicial para el río como para el suelo, podría ser un posible impacto si no se tienen las medidas preventivas necesarias.

Las maquinarias producen residuos que son perjudiciales para el medio ambiente donde pueden ser emitidos como gases a la atmósfera o vertidos de forma líquida al agua (ríos). Por consiguiente, la disposición inadecuada de los residuos de combustibles, lubricantes y grasas podría ingresar a los cuerpos de agua generando un impacto negativo en este.

- Alteración de la calidad del suelo por posibles Derrames de hidrocarburos al suelo: En las actividades principalmente la de ejecución los equipos pesados producen derrames de aceites de diferente grado de viscosidad donde alteran la calidad del suelo como también en los trabajos de mantenimiento y funcionamiento de la vía donde se realiza, actividades como el repintado de señales deterioradas utilizando pinturas y reemplazo de estructuras dañadas.

Así mismo el almacenamiento inadecuado de los envases de estas sustancias podría llegar a ser derramados al suelo ocasionando cambios a las características químicas infiltrándose al subsuelo.

- Atropellamiento de la fauna silvestre:

Este riesgo se pueda dar de forma constante en las carreteras por el mismo hecho de que habrá mayor demanda de vehículos como livianos, medianos y motorizado, a largo plazo podría generar un impacto por el mismo hecho de que puede afectar las densidades y la actividad reproductiva de la fauna, la construcción de la carretera puede ser beneficio para los pobladores, pero se debe tener en cuenta que habrá un mayor número de animales muertos si no se logra establecer un régimen de velocidad reducido.

b) Análisis de los entornos

Tabla 49: Elementos de riesgo en el entorno humano.

Entorno humano	
Elemento de riesgo	Parámetros de evaluación
Exposición potencial de agua a: Alteración de la calidad de agua por posible derrame de hidrocarburos a cuerpos de agua.	- Combustible Diésel - Aceites lubricantes - Grasas
Exposición potencial de suelo a: Alteración de la calidad de suelo por posible derrame de hidrocarburos al suelo.	- Combustible Diésel - Aceites lubricantes - Grasas

Tabla 50: Elementos de riesgo en el entorno ecológico o natural.

Entorno ecológico o natural	
Elemento de riesgo	Parámetros de evaluación
Exposición potencial de fauna a: Efectos directos sobre especies de la zona	- Atropellamiento de la fauna silvestre

c) Evaluación del riesgo ambiental

➤ **Estimación de la probabilidad**

En el momento de la evaluación, se debe calcular la estimación probabilística de ocurrencia de cada uno de los escenarios en función de la frecuencia con la que suceden, en función a los siguientes valores:

Tabla 51: Rangos de estimación probabilística.

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	> una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	> una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	> una vez al año y < una vez cada 5 años
1	Poco probable	> una vez cada 5 años

Fuente: (37)

A continuación, se muestran los escenarios de riesgos ambientales identificados en los distintos entornos y la frecuencia de probabilidad a la cual corresponde en las siguientes tablas:

Tabla 52: Frecuencia de probabilidad para los escenarios en el entorno humano.

Entorno humano (Agua)				
Nº	Sustancia o evento	Escenario de riesgo	Consecuencias	Frecuencia de probabilidad
E1	Diésel	Posibles Derrames accidentales de combustible a cuerpos de agua	Alteración de la calidad de agua	2
E2	Aceites lubricantes			3
E3	Grasas			3
Entorno humano (Suelo)				
E4	Diésel	Posibles Derrames accidentales de hidrocarburos al suelo	Alteración de la calidad de suelo	5
E5	Aceites lubricantes			4
E6	Grasas			3

Tabla 53: Frecuencia de probabilidad para los escenarios en el entorno natural.

Entorno natural (fauna)				
Nº	Sustancia o evento	Escenario de riesgo	Consecuencias	Frecuencia de probabilidad
E1	Atropellamiento de la fauna silvestre	Efectos directos sobre especies de la zona	Afectación a la fauna silvestre	4

➤ **Estimación de la gravedad de las consecuencias**

Según corresponda, se desarrolla una estimación indistinta a la gravedad de las consecuencias para el entorno (natural, humano y socioeconómico). Se muestra el cálculo para la estimación de la gravedad de los efectos para cada entorno.

Tabla 54: Estimación de la gravedad de las consecuencias.

Gravedad	Límites del entorno	Vulnerabilidad
Entorno humano	= cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Población afectada
Entorno natural	= cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Calidad del medio
Entorno socioeconómico	= cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ Patrimonio y calidad productiva

Fuente: (37)

Donde:

- Cantidad: Es la cantidad de una sustancia que se libera al ambiente.
- Peligrosidad: Es la capacidad intrínseca de un componente para ocasionar un deterioro ambiental.
- Extensión: Es el espacio donde se manifiesta el impacto ambiental.
- Calidad del medio: Incluye el impacto y su posible reversibilidad.
- Población afectada: son personas afectadas que sufren alguna consecuencia de un proyecto.
- Patrimonio y capital productivo: Es la valorización del patrimonio económico y social, que incluye infraestructuras, actividades agrícolas, espacios naturales protegidos, áreas residenciales y de servicios

Tabla 55: Valoración de la gravedad de las consecuencias en el entorno humano.

Entorno humano					
Valor	Cantidad		Valor	Peligrosidad	
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	- Muy inflamable - Muy toxica - Causa efectos irreversibles inmediatos
3	Alta	50 – 500	3	Peligrosa	- Explosiva - Inflamable - corrosiva
2	Muy poca	5 – 49	2	Poco peligrosa	- Combustible
1	Poca	Menor 5	1	No peligrosa	- Daños leves e irreversibles
Valor	Extensión (km)		Valor	Población afectada	
4	Muy extenso	Radio mayor a 1km	4	Muy alto	Más de 100
3	Extenso	Radio hasta 1km	3	Alto	Entre 50 y 100
2	Poco extenso	Radio menos a 0.5 km (zona emplazada)	2	Bajo	Entre 5 y 50
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Muy bajo	< 5 personas

Fuente: (37)

Tabla 56: Valoración de la gravedad de las consecuencias en el entorno ecológico o natural.

Entorno ecológico o natural					
Valor	Cantidad (Tn)		Valor	Peligrosidad	
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	- Muy inflamable - Muy toxica - Causa efectos irreversibles inmediatos
3	Alta	50 - 500	3	Peligrosa	- Explosiva - Inflamable - corrosiva
2	Muy poca	5 - 49	2	Poco peligrosa	- Combustible
1	Poca	Menor 5	1	No peligrosa	- Daños leves e irreversibles

Valor	Extensión (m)		Valor	Calidad del medio	
4	Muy extenso	Radio mayor a 1km	4	Muy elevada	- Daños muy altos explotación indiscriminada de RRNN y existe un nivel de contaminación alto.
3	Extenso	Radio hasta 1km	3	Elevada	- Daños altos: alto nivel de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación moderado.
2	Poco extenso	Radio menos a 0.5 km (zona emplazada)	2	Media	- Daños moderados: nivel moderado de explotación de RRNN y existe un nivel de contaminación leve.
1	Puntual	Área afectada (zona delimitada)	1	Baja	- Daños leves: conservación de los RRNN y no existe contaminación.

Fuente: (37)

Tabla 57: Nivel de gravedad.

Valor	Valoración	Valor asignado
Critico	200 - 18	5
Grave	17 - 15	4
Moderado	14 - 11	3
Leve	10 - 8	2
No relevante	7 - 5	1

Fuente: (37)

La siguiente tabla muestra la estimación de gravedad para los siguientes escenarios y sus puntuaciones:

Tabla 58: Estimación de la gravedad de consecuencias del recurso agua y suelo en el entorno humano.

ENTORNO HUMANO (Agua)								
N°	Escenario de riesgo	Sustancia o evento	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Gravedad	Puntuación total
E1	Posible derrame de hidrocarburos a cuerpos de agua.	Combustible Diésel	1	2	2	3	$1 + 2(2) + 2 + 3 = 10$	2
E2		Aceites lubricantes	1	3	2	3	$1 + 2(3) + 2 + 3 = 12$	3
E3		Grasas	1	3	2	3	$1 + 2(3) + 2 + 3 = 12$	3
ENTORNO HUMANO (Suelo)								
E4	Posible derrame de hidrocarburos al suelo.	Combustible Diésel	1	2	2	3	$1 + 2(2) + 2 + 3 = 10$	2
E5		Aceites lubricantes	1	3	2	3	$1 + 2(3) + 2 + 3 = 12$	3
E6		Grasas	1	3	1	3	$1 + 2(3) + 1 + 3 = 11$	3

Tabla 59: Estimación de la gravedad de consecuencias del recurso agua y suelo en el entorno ecológico o natural.

ENTORNO ECOLÓGICO (Fauna)							
N°	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad	Puntuación total
E1	Atropellamiento de la fauna silvestre	1	1	4	2	$1 + 2(1) + 4 + 2 = 9$	2

➤ **Estimación del riesgo ambiental**

El riesgo ambiental proviene de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias, por lo que podemos evaluar los riesgos en diferentes entornos. (37)

RIESGO = PROBABILIDAD DE OCURRENCIA X GRAVEDAD DE ESCENARIO

Para el desarrollo de la evaluación del riesgo ambiental se realizan tablas de doble entrada en las cuales se ubican los eventos en cada entorno, considerando la probabilidad y la gravedad, siendo catalogados los riesgos según el tono de la casilla en la que se sitúan.

Tabla 60: Estimador del riesgo ambiental.

		GRAVEDAD				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2		E1			
	3			E2		
	4				E3	
	5					

	Riesgo significativo	16 – 25
	Riesgo moderado	6 – 15
	Riesgo leve	1 – 5

Fuente: (37)

Tabla 61: Estimación del riesgo ambiental en el entorno humano.

N°	Escenario de riesgo	Sustancia o evento	Probabilidad de ocurrencia	Gravedad de la Consecuencia	Valor del Riesgo
E1	Posible derrame de hidrocarburos a cuerpos de agua.	Combustible diésel	2	2	4
E2		Aceites lubricantes	3	3	9
E3		Grasas	3	3	9
E4	Posible derrame de hidrocarburos al suelo.	Combustible diésel	5	2	10
E5		Aceites lubricantes	4	3	12
E6		Grasas	3	3	9
Promedio					8

Tabla 62: Escenarios en el estimador del riesgo ambiental en el entorno humano.

		GRAVEDAD				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2		E1			
	3			E2, E3, E6		
	4			E5		
	5		E4			

	Riesgo significativo	16 – 25
	Riesgo moderado	6 – 15
	Riesgo leve	1 – 5

Tabla 63: Estimación del riesgo ambiental en el entorno ecológico o natural.

Nº	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Valor del Riesgo
E1	Atropellamiento de la fauna silvestre	4	2	8
Promedio				8

Tabla 64: Escenarios en el estimador del riesgo ambiental en el entorno ecológico o natural.

		GRAVEDAD				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3					
	4		E1			
	5					

	Riesgo significativo	16 – 25
	Riesgo moderado	6 – 15
	Riesgo leve	1 – 5

Tabla 65: Establecimiento del riesgo alto en la escala de evaluación de riesgo ambiental.

		Valor matricial	Equivalencia porcentual %	Promedio %
	Riesgo significativo	16 – 25	64 - 100	80.5
	Riesgo moderado	6 – 15	21 - 60	40.5
	Riesgo leve	1 – 5	1 - 20	10.5

Finalmente, para la evaluación del riesgo ambiental se ubican los promedios de los riesgos en el ambiente natural y humano como se muestra en el anterior cuadro, los cuales nos dan como resultado en el entorno humano un valor de 8 con equivalencia porcentual de 21– 60% según al rango que pertenecen, de la misma forma para el entorno natural o ecológico, por lo tanto, como resultados de la evaluación del riesgo ambiental se tiene lo siguiente:

Tabla 66: Resultados de los niveles de riesgo ambiental en el entorno humano y natural

Entorno	Humano	Natural o ecológico
Equivalencia porcentual del riesgo	32%	32%
	Riesgo moderado	

4.2. Contrastación de Hipótesis

HE1: La creación de la ruta CU-104 genera alto impacto ambiental en el medio físico del dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu impacta en gran medida en el medio físico, puesto que se consiguió reconocer 55 impactos ambientales, de los cuales 1 impacto fue positivo y 54 fueron negativos, siendo los componentes ambientales más afectados negativamente la calidad del aire (30.5. %) por la generación de partículas suspendidas, las emisiones de gases de combustión y el incremento del nivel del ruido.

Contrastación de hipótesis: Por lo expuesto queda aprobada la primera hipótesis específica la cual señala que la creación de la ruta CU-104 genera impacto alto de especial relevancia en el medio físico del dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

HE2: La creación de la ruta CU-104 genera alto impacto ambiental en el medio biológico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu impacta en gran medida en el medio biológico, puesto que se identificaron 34 impactos ambientales negativos considerables y 0 impactos positivos, teniendo como resultado a la fauna (21.1%) como el componente ambiental más afectado debido a la pérdida y fragmentación del hábitat para la fauna por la remoción de la cobertura vegetal, así mismo se produce el Ahuyentamiento temporal de esta por la generación del ruido de las actividades.

Por otra parte, se tiene como menos afectada la flora con un (14.7%) debido a la generación de partículas suspendidas que se deposita en las estomas de las hojas, la pérdida de la cobertura vegetal, teniendo como resultado la fragmentación de los ecosistemas de flora.

Contrastación de hipótesis: Por ende, queda probada la segunda hipótesis específica que señala que la creación de la ruta CU-104 genera impacto alto en el medio biológico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

HE3: La creación de la ruta CU-104 genera alto impacto ambiental en el medio socioeconómico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu impacta en gran medida en el medio socioeconómico, puesto que se logró identificar 45 impactos ambientales, de los cuales 35 fueron positivos y 10 negativos. El componente ambiental más beneficiado fue el económico con 29 impactos positivos (80.5%), puesto que gracias al proyecto de creación de vía se generaron nuevos puestos de trabajo temporales, además de que gracias a la vía habrá un mejor acceso para transportar sus productos logrando así la reactivación de la economía por medio del comercio de sus productos agrícolas.

Contrastación de hipótesis: Por lo expuesto queda probada la tercera hipótesis específica que señala que la creación de la ruta CU-104 genera impacto positivo significativo en el medio socioeconómico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.

4.3. Discusión de resultados

Después de ser expuestos los resultados obtenidos, es necesario resaltar la importancia de realizar evaluaciones de impactos ambientales previos a la ejecución de un proyecto. El estudio de impacto ambiental es una herramienta preventiva importante para la evaluación de los impactos, de la misma forma es un documento técnico para el proceso de evaluación del impacto ambiental como parte de la toma de decisiones en cuanto a la viabilidad de una obra para su aprobación, previo al desarrollo de cualquier actividad que se desee efectuar.

La evaluación de los impactos ambientales tiene como objetivo identificar, valorar e interpretar los impactos ambientales de naturaleza positivos o negativos que un proyecto o una actividad podría producir en caso éste sea ejecutado, siendo así un instrumento de advertencia temprana y análisis continuo para prevenir, mitigar, remediar o compensar efectos indeseables, pudiendo minimizarse de tal forma que no resulten en una amenaza para el medio ambiente.

Por lo expuesto se puede concluir en la importancia de contar con una evaluación de los impactos ambientales que se generan en el desarrollo de un proyecto antes que este llegue a realizarse, por consiguiente, es de suma importancia que el Proyecto de Creación de Ruta CU-104 de la Provincia de Calca, Departamento de Cusco, tramo Yuraqmayo - Lacco cuente con esta evaluación.

El proyecto de creación de vía se llevó a cabo sin medir las afectaciones de las actividades que implican el desarrollo de este proyecto sobre los factores ambientales existentes en la zona, Incumpliendo la normativa para la obtención de la certificación ambiental.

El propósito de la investigación es la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto de creación de ruta generaría en el desarrollo de este, por lo tanto, se determinan si los impactos generados son significativos de gran relevancia o leves para ver el grado de afectación en el medio físico, biológico y socioeconómico, y así proponer medidas de mitigación para minimizar o compensar los daños realizados.

Se deben implementar medidas para minimizar los impactos negativos como medidas correctivas de las afectaciones que se identificaron como resultado de las actividades en las diferentes etapas del Proyecto de creación de ruta, de tal forma se logre minimizar los impactos negativos significativos.

Como resultados de la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el desarrollo de la investigación se tiene:

En la evaluación de impactos ambientales en medio físico se logró identificar 52 impactos ambientales (39.7%), donde se obtuvo 51 impactos negativos (53.7%) y 1 impacto positivo (3%), teniendo como componente ambiental con más afectación al aire con 30 impactos negativos que corresponden al (31.6 %) esto se debe a la generación del material particulado y las emisiones de los gases de combustión procedentes del uso de maquinarias, así mismo se incrementa el nivel del ruido que podría llegar a causar molestias para los pobladores que se encuentran cerca al área donde se desarrolla el proyecto.

Como segundo componente más afectado se tiene el suelo en el cual se evaluaron 13 impactos negativos (13.7 %), estos impactos se deben a una mala disposición de los residuos como también al incremento de las vibraciones por los equipos y maquinarias utilizadas en el desarrollo del proyecto.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Santos (3) quien obtuvo para su proyecto de carretera afirmada en Huánuco, que el componente físico más afectado fue el suelo (42.35%) con la alteración del relieve y la afectación de áreas agrícolas, así como también fue afectada la hidrología existente (7.26%).

Así mismo se obtuvo 9 impactos ambientales en el componente paisaje de los cuales se evalúa 1 impacto positivo (2.8%) y 8 impactos negativos (8.4 %) causando así la alteración visual de la percepción del paisaje por los trabajos que implican el movimiento de tierras en la etapa de ejecución del proyecto.

En el medio físico se obtuvo 4 impactos ambientales negativos que tienen un valor de importancia crítica sin posibilidades de revertir su impacto, 12 impactos negativos severos es decir que son persistentes pero reversibles en medio plazo, 29 impactos negativos moderados, reversibles y recuperables a medio plazo, 6 impactos negativos irrelevantes o leve, es decir de baja intensidad de recuperación inmediata y 1 impacto positivo bueno.

Respecto a la evaluación del impacto en el medio biológico en el presente estudio se logró identificar 34 impactos ambientales (26 %), representado estos 34 impactos un (35.80%) de los impactos negativos y 0 impactos positivos, siendo el componente ambiental más afectado negativamente la fauna con 20 impactos negativos identificados (21.1%), ocasionando la pérdida y fragmentación de su hábitat, el efecto barrera y borde para el desplazamiento de la fauna, así mismo se ahuyenta a la fauna de forma temporal por la generación del ruido por el uso de las maquinarias y equipos en la ejecución del proyecto.

También se evaluó el componente flora identificando 14 impactos negativos (14.7%), estos impactos se deben a la generación de material particulado que se depositan en las estomas de las hojas, así como la remoción de la cobertura vegetal generando la pérdida de la misma y la fragmentación de los ecosistemas que se encuentran en el área en el que se desarrolla el proyecto.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Laines (37), quien obtuvo para su proyecto de carretera Canta-Huayllay, que en el medio biológico fue más afectada la fauna existente en la zona en estudio, debido principalmente al incremento de los niveles de ruido, afectando a la Ornitofauna (aves), Mastofauna (mamíferos) y Herpetofauna (reptiles y anfibios).

En el medio biológico se evaluaron 5 impactos ambientales negativos que tienen un valor de importancia crítica, 11 son impactos severos, 16 son moderados y 2 son irrelevantes.

Por otro lado, respecto al medio socioeconómico en el presente estudio se logró identificar 45 impactos ambientales (35.80%), siendo el componente ambiental más impactado de forma positiva el económico evaluando 29 impactos positivos (80.5%), de tal forma se generaron puestos de trabajo, se reactivó la economía al incrementar el comercio y se generó un mayor incremento en el valor de los predios que se encuentran aledaños a la zona del proyecto.

Seguidamente se tiene al componente social (12.2%) con 16 impactos evaluados, de los cuales 6 son impactos positivos (16.7%) mejorando así la calidad de vida al brindar mejores condiciones en alimentación, educación y salud para la población, de la misma forma el proyecto de apertura de vía generara un mejor acceso a centros poblados cercanos, a mercados,

centros de salud etc. también se evaluaron 10 impactos negativos (10.5%), estos se deben a el conflicto social que existe en la zona por las disputas existentes por territorio.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Flores (4) quien obtuvo para su proyecto de pavimento de afirmado en el distrito de Pajarillo-San Martín, que a nivel económico dicho proyecto generó nuevos puestos de trabajo, elevándose los niveles de poder adquisitivo de la población, favoreciendo además en forma indirecta el comercio de la zona.

En el medio socioeconómico se obtuvo 2 impactos ambientales negativos que tienen un valor de importancia crítico, 5 impactos severos y 3 impactos moderados.

También se evaluaron 19 impactos positivo que por su nivel de importancia son muy buenos es decir son muy beneficiosos, 12 son impactos buenos, 1 impacto moderado y 3 son de impacto ligero que genera un beneficio aceptable

Adicional a lo expuesto anteriormente, es importante señalar que las actividades que generaron mayores impactos negativos fueron el movimiento de tierras, excavación, traslado de material excedente, colocación del material afirmado como la construcción de obras de arte etc., lo cual concuerda con lo obtenido por Cruzado y Cruzado (7), quien señala que en trabajos de construcción de vías o carreteras las partidas técnicas que más impacto generan corresponden a los movimientos de tierras, debido al uso masivo de maquinaria pesada y uno de los factores ambientales más perjudicados es el aire debido a la gran cantidad de material particulado..

CONCLUSIONES

La evaluación del impacto ambiental para el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022, se realizó utilizando una valoración cualitativa del impacto ambiental a través de la matriz de importancia de CONESA que ha demostrado ser una metodología en la construcción de proyectos viales que permite evaluar los impactos ambientales de dichos proyectos, ya que esta analiza y evalúa estos impactos generados en la ejecución del proyecto según una serie de atributos. Realizar un estudio de impacto ambiental facilita reducir o mitigar los impactos negativos, así podemos saber en qué etapa del proyecto ha tenido un impacto positivo o negativo.

Con respecto al objetivo principal: “Evaluar el impacto ambiental que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022”.

En la actual investigación se identificaron y evaluaron un total de 131 impactos de los cuales 36 fueron impactos positivos y 95 impactos negativos, teniendo como resultado un mayor impacto en la etapa de ejecución con un total de 61 impactos ambientales identificados donde 14 fueron positivos (10 muy buenos y 4 buenos) y 47 impactos negativos (10 críticos, 25 severos y 12 moderados). Seguidamente en la etapa Preliminar se identificaron y evaluaron 26 impactos ambientales de los cuales se tiene 6 impactos positivos (3 buenos y 3 ligeros) y 20 impactos negativos (12 moderados y 8 irrelevantes).

En la etapa de Cierre se identificaron y evaluaron 17 impactos ambientales de los cuales se tiene 6 impactos positivos (4 muy buenos y 2 buenos) y 11 impactos negativos (1 severo y 10 moderados). En la etapa de Operación se identificaron y evaluaron 16 impactos ambientales siendo estos 4 impactos positivos (3 muy buenos y 1 bueno) y 12 impactos negativos (1 crítico, 2 severos y 9 moderados).

Finalmente, en la etapa de Mantenimiento se obtuvo 11 impactos ambientales de los cuales se tiene 6 impactos positivos (2 muy buenos, 3 buenos y 1 moderado) y 5 impactos negativos moderados.

Con respecto al objetivo específico 1: “Evaluar el impacto en el medio físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022”.

En la evaluación e identificación de los impactos ambientales en el medio físico logramos obtener un total de 52 impactos ambientales donde 1 fue positivos y 51 negativos. El componente ambiental con un mayor porcentaje de impacto negativo es el aire (30 impactos

negativos), esto se debe a la utilización de ciertos materiales como explosivos y la utilización de máquinas generando así emisiones gaseosas y la generación de partículas suspendidas, seguidamente se tiene a el componente suelo (13 impactos negativos), como resultado del movimiento de tierras, compactación de suelos y el uso de maquinarias en el desarrollo del proyecto que pueden llegar a causar fugas y derrames de combustibles al suelo, así mismo en el paisaje se identificó 1 impactos positivos y 8 impactos negativos, afectando así la calidad visual del paisaje al realizar el retiro de la vegetación que implican las actividades por ejemplo la instalación de áreas provisionales (campamentos, bodegas, etc).

- a. Cabe mencionar que se identificaron y evaluaron 4 impactos negativos con nivel de importancia críticos, los cuales son de intensidad muy alta, e irreversibles, produciendo una pérdida constante de la calidad ambiental.**

Con respecto al objetivo 2: “Evaluar el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de rutaCU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022”.

En el medio biológico se identificaron y evaluaron 34 impactos ambientales negativos y 0 impactos positivos teniendo como componentes ambientales con mayor afectación la fauna (20 impactos negativos) y la flora (14 impactos negativos). La variedad de flora y fauna se vio muy afectada a causa del retiro de la cobertura vegetal generando así la pérdida de ésta y por consecuencia ocasiona la fragmentación de los ecosistemas, así mismo se vio afectada la fauna siendo ahuyentada de forma temporal y fragmentando su hábitat como consecuencia de la generación del ruido en el uso de la maquinaria.

- b. En el medio bilógico solo se identificó y evaluó 5 impacto ambiental valorizado como crítico según su nivel de importancia, el cual aun con medidas correctivas no se puede recuperar**

Con respecto al objetivo 3: “Evaluar el impacto en el medio socioeconómico que genera el proyecto de creación de rutaCU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022”.

Con respecto a la identificación y evaluación en el medio socioeconómico se identificó 45 impactos ambientales de los cuales 35 impactos fueron positivos y 10 impactos negativos. Se evaluó el componente social identificando 6 impactos positivos y 10 impactos negativos y en el componente ambiental económico evaluando 29 impactos positivos, por lo tanto, se tiene que en el medio socioeconómico hubo más impactos positivos esto se debe a la generación de empleo, pero en el componente social se identificó impactos negativos a causa del conflicto social que hay en la zona de estudio entre los centros poblados de Quellouno y Yanatile.

c. Como resultado se obtuvo 2 impactos críticos evaluados según su nivel de importancia.

Adicionalmente se realizó la evaluación del riesgo ambiental identificando los riesgos en el entorno humano: alteración de la calidad del agua por posible derrame de hidrocarburos en cuerpos de agua, así mismo la alteración de la calidad del suelo por posible derrame de hidrocarburos, mientras que en el entorno natural o ecológico se determinó el atropellamiento de la fauna silvestre como un riesgo ambiental.

Se obtuvo un nivel de riesgo ambiental moderado en el entorno humano con un equivalente de 32% de probabilidad de que ocurra y/o tenga consecuencias graves y en el entorno natural o ecológico con un 32% de riesgo moderado, lo cual nos indica que para la ejecución del proyecto de construcción de vía se amerita tomar medidas preventivas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las autoridades del Parque Nacional del Manu y en general, a la Municipalidad de Yanatile que designe una área para la inspección y evaluación de los estudios de impacto ambiental para proyectos municipales, para identificar correctamente los impactos ambientales que ocurrirán en el transcurso de la ejecución de los proyectos y así cuidar y proteger el medio ambiente, sobre todo en proyectos que involucren al Parque Nacional del Manu, puesto que la protección de este es una tarea de interés nacional e internacional, al poseer una enorme biodiversidad de especies de flora y fauna, riqueza paisajística y cultural.

Respecto al medio físico se recomienda para proyectos futuros relacionados con la calidad del aire, se recomienda que las maquinarias utilizadas en los trabajos sean mantenidas adecuadamente para evitar la emisión de gases contaminantes debido al mal estado de los automóviles. Además, se realizar el regado de las vías por las que circularán todo tipo de transporte. Respecto al componente ambiental de calidad de suelos, se recomienda llevar a cabo un programa de segregación de residuos sólidos que impliquen la recolección y disposición de éstos y efluentes, anotándose que si existieran residuos peligrosos estos deben ser manipulados por una empresa autorizada por la DIGESA según la Ley N° 28256 de regularización de transporte terrestre peligroso, además se debe evitar el derrame de forma accidental de combustibles o lubricantes, siendo porello necesario que siempre se realice el mantenimiento de las maquinarias (revisar aceite, mangueras combustibles y otros).

Respecto al componente ambiental de perturbación de la flora se recomienda para proyectos futuros que sean similares, que se realice el desbroce de la vegetación solo de lo trazado para el paso de maquinaria y vehículos; asimismo, para evitar que se perturbe la fauna se recomienda reducir los niveles sonoros.

Respecto al medio socioeconómico se recomienda para proyectos futuros relacionados con el medio ambiente, se sugiere brindar capacitaciones a los empleados, monitorear la velocidad de los vehículos y emplear a la población local para beneficiar a los pobladores de la zona afectada por el proyecto, además, se debe tener brigadas de emergencia como también se debe tener un acuerdo con centros de salud que sean cercanos por si ocurren accidentes mientras se realicen los trabajos.

Plan de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas

1. Programa de manejo de la calidad de aire.

a. Gases atmosféricos.

- Los equipos y máquinas utilizados están sujetos a mantenimiento preventivo e inspección.
- Es ilegal quemar residuos sólidos orgánicos, inorgánicos, tóxicos o residuos no peligrosos en lugares inadecuados.
- Se utilizará técnicas de voladura controlada.
- Se prohibirá al operador mantener la maquinaria encendida si es que no van a ser utilizados.

b. Material particulado en suspensión.

- En la etapa de ejecución se debe humedecer el suelo para evitar que se levanten partículas suspendidas (polvo).
- Todo el personal que manipule explosivos y está expuesto al polvo debe usar respirador con sus filtros para polvo 2096.

c. Nivel de Ruido

- Los trabajos se realizarán en horario diurno hasta las 16.00 horas (en condiciones normales) para evitar ruidos fuera del horario laboral (07.00 a 16.00 horas).
- Todo el personal debe utilizar equipo de protección Personal, protección auditiva y tapones para los oídos que debe Cumplir con la norma ANSI S3
- Realizar mantenimiento del sistema de escape como silenciadores, de todos los equipos pesados, Camiones, bombas, compresores y equipos de construcción.

2. Programa para el manejo de residuos

a. Generación de residuos sólidos.

Las instalaciones del proyecto generan grandes cantidades de desechos, por lo que es importante que todos los empleados aprendan a clasificar adecuadamente los residuos sólidos. La siguiente tabla muestra los residuos sólidos generados durante el proyecto según el tipo de residuo al que pertenecen:

Tabla 67: Residuos sólidos generados en el proyecto.








TIPO DE RESIDUO	RESIDUOS GENERADOS	
Aprovechables	Metal	Clavos
	Vidrio	Botellas de vidrios
	Papel	
	Plástico	Botellas PET
	Aceites	Aceite de motor usado
No aprovechables	Madera	Restos de tablas de madera
	Servilletas, papel higiénico usado	
Orgánicos	Árboles, restos de plantas, cascaras de frutas, restos de comida.	
Peligrosos	Brochas con pintura, envases contaminados con aceites, filtros de aceites, trapos con aceite	

Tabla 68: Clasificación de los residuos peligrosos y no peligrosos.

RESIDUO	TIPO	COLOR	
No Peligrosos	Papel y Cartón	Azul	
	Aprovechables	Plástico	Blanco
		Metales	Amarillo
	Orgánicos	Botellas de vidrio	Plomo
		Restos de comida	Marrón
Peligrosos	No aprovechables	Papel higiénico usado	Negro
	Peligrosos	Trapos con aceite	Rojo

Fuente: Elaboración propia en base a NTP 900.058-2019 (42)

Figura 22: Código de colores para los residuos de ámbito no municipal según la Norma técnica peruana 900.058-2019.

Residuo	Color	Incluye	Residuo	Color	Incluye
Papel y carton		Archivadores, periódicos, boletín, catálogo todo tipo de cartón, cajas desarmadas, talonarios, cuadernos, sobres y otros; libre de vinilán y forros de plástico	Vidrios		Botellas de bebidas gaseosas, zumos y alimentos en general, botellas de agua mineral, botellas de decoración, frascos de vidrios, vasos, envases de vidrio.
Plásticos		Botellas de gaseosas, botellas de champú y similares, envases de yogurt, leche alimentos, etc. Bolsas gruesas, artículos de oficina de plásticos, mangueras de PVC y polietileno, tuberías de plástico PVC, sacos de polipropileno y polietileno.	Residuos Generales		Restos de limpieza y aseo personal, papel higiénico servilletas, pañuelos desechables, colillas de cigarrillos, bolsas plásticas delgadas, trapos de limpieza, vajillas usadas vasos, platos y cubiertos descartables EPP no contaminado
Metales		Latas de conservas, leche etc. latas de gaseosas y bebidas energizadas, residuos metálicos de tuberías y válvulas, alambre y mallas, artículo de oficina metálicos, cables metálicos, cadenas, clavos, calamina de planchas, accesorios y partes de vehículos livianos y pesados, herramientas metálicas.	Residuos Peligrosos		Filtros de aceites drenados (embolsados), envases de aceites latas de pinturas y spray, brochas con pintura, materiales y EPP impregnados con hidrocarburo o sustancias químicas, tierra impregnada con hidrocarburos (en sacos) focos y fluorescentes aceites, lubricantes usadas, baterías envases de reactivos químicos y activos.
Residuos Organicos		Residuos de comida, frutas y verduras, bolsas filtrantes de infusión, residuos de plantas y malezas, residuos de madera, papirola, estacas, listones y triplay.			

Fuente: Norma técnica peruana 900.058-2019 Gestión de Residuos. (42)

b. Clasificación de residuos

Residuos no Peligrosos

- Es necesario que las áreas de punto de recolección de materiales sólidos no peligrosos estén señalizadas, cubiertas e impermeables. Los contenedores deben estar claramente identificadas según el tipo de desecho.
- Los contenedores, especialmente de residuos biodegradables, deben mantenerse cerrados en todo momento para evitar la proliferación de vectores.

Residuos Peligrosos

- Los materiales contaminados con aceite o hidrocarburo deben almacenarse en contenedores cubiertos, herméticos y debidamente etiquetados.
- Los aceites usados deben ser almacenados y etiquetado en un cilindro de color rojo.
- Para su disposición final se debe contactar con una empresa autorizada.

3. Programa de manejo de calidad del suelo.

- Los almacenes donde se almacenen productos químicos y/o hidrocarburos deben estar en pisos impermeables para evitar la contaminación.
- Si ocurre un accidente ambiental, como un derrame de hidrocarburo o combustibles, se retirará el suelo contaminado por debajo del nivel de contaminación.
- Para la manipulación de hidrocarburos, aceites se debe contar con una bandeja antiderrame como también un kit antiderrame.
- Todos los hidrocarburos, combustibles, aceites, pinturas deben estar colocadas en una bandeja antiderrame.
- Todos los equipos y vehículos deben estar provistos de un kit antiderrame que incluya paños absorbentes, almohadas absorbentes, bolsas y guantes de nitrilo.
- Es necesario que todos los almacenes que tengan sustancia química como hidrocarburos y combustibles cuenten con un extintor de polvo químico seco también conocido como PQS.
- Cada Hoja de Datos de Seguridad del Producto (HDS) debe estar disponible para todos los productos químicos y/o hidrocarburos.

Cualquier incidente ambiental debe ser reportado mediante el siguiente formato:

- Se realizará una inspección por parte del supervisor de obra junto con el supervisor de seguridad para ver las condiciones de trabajo y así evitar algún incidente.

5. Programa de manejo de flora

La realización del proyecto conlleva a la degradación del paisaje, en cada una de sus etapas implica utilizar ciertos equipos como materiales ocasionando gran cantidad de material particulado afectando sobre todo a las plantas como árboles también habrá pérdidas de la biodiversidad por consiguiente se tomó algunos puntos de mejora:

- Reforestar con plantas nativas de la zona en todo el transcurso de la carretera una vez culminado el proyecto.
- Prohibir la quema de vegetación.
- Colocar letreros con mensajes relativos al medio ambiente.
- Rescate y reubicación de herbáceas.
- Realizar un inventario de la flora.

6. Programa de manejo de fauna

- Reubicación de animales cuando se encuentren nidos activos o paralizar el proyecto.
- Utilizar métodos de ahuyentamiento utilizando un método que se adapte a la zona
- Tener en cuenta el manejo de fauna durante la actividad que consiste en permanecer alerta para detectar oportunamente cualquier animal que no se ha identificado previamente y puede ser afectado y en caso de presentarse, orientar el desplazamiento del mismo hacia un lugar seguro.
- Instalar cámaras trampa en el área del proyecto para monitorear la fauna

7. Plan de capacitación, educación ambiental y seguridad

El proyecto debe considerar el empleo de ingenieros ambientales profesionales y expertos en seguridad para completar el plan de gestión y cumplimiento ambiental.

El responsable de brindar charlas en temas de seguridad como capacitaciones en temas de seguridad y ambientales tiene que ser un experto.

A continuación, se menciona algunos temas:

- Manipulación de hidrocarburos.
- Adecuada segregación de residuos no peligrosos como peligrosos.
- Aspectos e impactos ambientales.
- Uso de extintores,
- Uso adecuado de EPPS,

Se considerará de gran valor una comunicación extensa con todo el personal y quienes viven cerca para abordar temas relacionados con el proyecto en sí y qué impacto tendrán estos cambios en ellos como residentes.

8. Plan de cierre

Una vez terminado el proyecto se procede con la rehabilitación de la zona, se tendrá que retirar todo equipo que se utilizó en la habilitación de la carretera como se menciona:

- Todos los residuos generados no peligrosos deben ser retirados por un camión que se lleven al botadero del municipio de Yanatile.
- Los residuos peligrosos son transportados por una empresa designada que se encarga de su disposición final.
- Las instalaciones deben ser desmantelados y retirados de la zona.
- Se va a realizar la reforestación en todo el trascurso de la carretera.
- Todo equipo como maquinaria debe ser retirado de las instalaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soledad Duval, Valeria. *Estudio integral de áreas protegidas: reserva provincial Parque Luro y Parque Nacional Lihué Calel, provincia de la Pampa*. Bahía Blanca, Argentina : Universidad Nacional del Sur, 2017. pág. 251, Tesis de Doctorado en Geografía.
2. Yáñez Yáñez, María Fernanda. *Los matsigenka y la conservación del Parque Nacional del Manu*. Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020. pág. 146, Tesis de Pregrado de Antropología.
3. Santos Domínguez, Helen Miriam. *Impacto ambiental en el proceso de construcción de una carretera afirmada en el tramo Loma Blanca-Yanacocha-Huánuco - 2016 al 2017*. Huánuco, Perú : Universidad de Huánuco, 2018. pág. 150, Tesis de Pregrado de Ingeniería Ambiental.
4. Flores Ruíz, Glíther. *Estudio definitivo de la rehabilitación del camino vecinal Capirona – Soledad, L= 13.260 Km., distrito Pajarillo, provincia Mariscal Cáceres - San Martín*. Tarapoto, Perú : Universidad Nacional de San Martín, 2018. pág. 129, Tesis de Pregrado de Ingeniería Civil.
5. Bustos Rodríguez, Lita y Mallma, Villarreal Kateryn Yagayra. *Impactos ambientales generados en la construcción del puente Reticulado El Toro, respecto a la declaración de impacto ambiental aprobado*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2021. pág. 75, Tesis de Pregrado de Ingeniería Ambiental.
6. Zanabria Vizcarra, Claudio Patricio. *El Comité de Gestión del Parque Nacional de Manu y Reserva de Biosfera del Manu y su rol en el desarrollo del pueblo indígena matsigenka en la provincia Manu, región Madre de Dios*. Lima, Perú : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2018. pág. 140, Tesis de Maestría en Gerencia de Desarrollo Económico Local.
7. Cruzado Sánchez, Leyla Marilyn y Cruzado Sánchez, Jorge Juan. *Evaluación del Impacto Ambiental Aplicando la Matriz de Leopold en el Proyecto de Mejoramiento de la Carretera Serran – Morropón – Piura*. Piura, Perú : Universidad César Vallejo, 2022. pág. 60, Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil.

8. PCM, Presidencia del consejo de ministros. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Perú : s.n., 2003.
9. 2014, La Institución Británica de Normalización. Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. 2014.
10. Presidencia del Consejo de Ministros. PCM, Presidencia del consejo de ministros. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental, Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. 2004.
11. Ministerio de transportes y comunicaciones. Mapa Vial por Rutas Departamentales (D.S. N° 011-2016-MTC). 2016.
12. El fracaso de la evaluación de impacto ambiental en infraestructuras viales: estudio del caso del corredor del morrazo y puente de rande (Pontevedra, Galicia). Sotelo Navalpotro, José Antonio y Sotelo, Pérez María. 2, 2019, Cuadernos Geográficos, Vol. 58, págs. 90-100.
13. Vargas Guerrero, Daniela Fernanda. *Evaluación de impactos ambientales generados por la construcción de infraestructura vial*. Bogotá, Colombia : Universidad Militar Nueva Granada, 2021. pág. 89, Tesis de Maestría en Planeación Ambiental y Manejo de Recursos Naturales.
14. Cepeda Arias, Fabián Esteban y Farieta Martínez, Pedro Antonio. Carencias en la etapa de planeación de carreteras en Colombia a partir de la evidencia de sus impactos socioambientales (análisis de casos). Bogotá, Colombia : Universidad de La Salle, 2018. pág. 157, Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil.
15. Torres López, Maribel. *Impactos ambientales producidos en el mantenimiento periódico de la carretera Rosaspata – Vilcabamba Lares Cusco 2020*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2021. pág. 75, Tesis de Pregrado en Ingeniería Ambiental.
16. Consultoría y Auditoría Integral CONASIN, Gobierno Regional del Cusco . Evaluación ambiental preliminar del proyecto: “creación de los servicios de

transitabilidad vehicular ruta cu-104 tramo puente Tahuis y San Antonio del distrito de Yanatile - provincia de Calca - departamento de Cusco” CUI 2394745. Cusco - Perú : s.n., 2020.

17. Municipalidad Distrital de Echarati. EVAP del proyecto: “Construcción De La Carretera Vecinal Kamankiriato - Tunquimayo Ii, Zonal Ivochote, Distrito De Echarati, Provincia De La Convencion-Cusco. Cusco : s.n., 2022.

18. República, Congreso de la. *Ley de Áreas Naturales Protegidas LEY N° 26834*. Perú : s.n., 1997.

19. SENARP. Parque Nacional del Manu. [En línea] Gobierno del Perú, 1 de enero de 2019. [Citado el: 27 de julio de 2022.] <https://www.gob.pe/institucion/sernanp/informes-publicaciones/1948163-parque-nacional-del-manu>.

20. MTC. *Manual de diseño geométrico de carreteras*. Lima, Perú : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018.

21. Ávila Álvarez, Gerson Stiff. Mejoramiento de la subrasante de la vía afirmada de la carretera Huánuco-Marabamba mediante la adición de porcentajes de óxido de calcio-2019. Huánuco, Perú : Universidad de Huánuco, 2021. pág. 334, Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil.

22. Conesa Fernández, Vicente. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España : Editorial Mundi-Prensa, 2011.

23. Defensoría del Pueblo. *El camino hacia proyectos de inversión sostenibles - Balance de la evaluación de impacto ambiental en el Perú*. Lima - Perú : s.n., 2016.

24. Ministerio del Medio Ambiente. (MINAM), Ministerio del Ambiente. *Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales en el marco del SEIA*. Lima - Perú : s.n., 2022.

25. Ministerio del ambiente . Evaluación del impacto ambiental - Proceso seguro y confiable para la toma de decisiones. Lima - Perú : s.n., 2011 - 2016.
26. Ministerio del Medio Ambiente. Constitución Política, Leyes Orgánicas Y Códigos/Normas Legales-. Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental/DECRETO SUPREMO N° 019-2009-MINAM. Viernes, 25 de setiembre de 2009.
27. Ministerio del Medio Ambiente. Constitución Política, Leyes Orgánicas Y Códigos/Normas Legales. *Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - LEY N° 27446*. 23 de abril de 2001.
28. Ministerio del ambiente. Sistema nacional de evaluación de impacto ambiental (SEIA). Lima - Perú : s.n., 2013.
29. Servicio Nacional de Certificación Ambiental. SENACE. Glosario referencial de términos. Lima -Peru : s.n.
30. Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC. *Manual ambiental para el diseño y construcción de vías*. Lima, Perú : Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017.
31. Vásquez Limo, Luis. *Diseño del puente Matacoto, del distrito de Matacoto, provincia de Yungay, departamento de Ancash*. Chiclayo, Perú : Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, 2019. pág. 421, Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil.
32. Salinas Sánchez, Jorge. Análisis de riesgo ambientales sobre la calidad del suelo agrícola generados por la construcción de un puente en la zona de Huasacache. Arequipa, Perú : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. pág. 109, Tesis de Maestría en Agroecología.
33. Guillermo Ladera, Homar Yeferson y Yovera Sucasaca, Óscar Alejandro. *Plan de mejora en los detalles hidráulicos de obras viales en ecosistemas andinos*. Lima, Perú : Universidad Ricardo Palma, 2020. pág. 223, Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil.

34. Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México : McGraw-Hill, 2014.
35. Peru, SENAMHI - Servicio nacional de meteorología e hidrológica del. *Datos meteorológicos de la estación de Quebrada Honda*. s.l. : Cusco-Yanatile, 2022.
36. Autoridad Nacional del Agua, ANA-. Evaluación de recursos hídricos en la cuenca Urubamba informe final- INCLAM PERÚ . Lima : s.n., 2015.
37. Ministerio de Cultura, Dirección descentralizada de cultura. *Plan de manejo del Qhapaq Ñan - sistema vial andino (tramo ollantaytambo-lares-valle lacco)*. Cusco - Perú : s.n., 2021-2025.
38. Ministerio del Medio Ambiente. MINAM. Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales. Lima, Perú : Ministerio del Ambiente, 2018.
39. Ministerio del Medio Ambiente.. MINAM, Viceministro de gestión ambiental y la dirección general de calidad ambiental. *Guía de evaluación de riesgos ambientales* . Lima - Perú : s.n., 2010.
40. Ministerio del Medio Ambiente. MINAM, Ministerio del Ambiente. *Guía de evaluación de riesgos ambientales* . Lima - Perú : s.n., 2009.
41. Laines Trinidad, Carol Elena. *Impactos Ambientales por ruido en el proyecto de construcción de la carretera: Canta-Huayllay, 2020*. Lima, Perú : Universidad César Vallejo, 2020. pág. 221, Tesis de Pregrado en Ingeniería Ambiental.
42. Instituto Nacional de la Calidad INACAL, Dirección de normalización. Norma técnica peruana NTP 900.058.2019 código de colores para el almacenamiento de los RRSS. Lima - Perú : s.n., 2019.
43. UICN. Áreas protegidas y uso del suelo. [En línea] Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2022. <https://www.iucn.org/our-work/protected-areas-and-land-use>.

44. Freija Rivadeneira, David Salomón. Propuesta metodológica para elaborar un estudio de impacto ambiental de proyectos de rehabilitación y mejoramiento de vías de tercer orden, que pertenecen a la Categoría Ambiental II, en la Región Litoral del Ecuador. Guayaquil, Ecuador : Universidad de Guayaquil, 2016. pág. 157, Tesis de Maestría en Administración Ambiental.
45. Pilco León, Marlene y Mamani Ojeda, Vicente. *Estudios preliminares para la construcción de carreteras en la selva San Gabán-Cajatiri 2021*. Trujillo, Perú : Universidad Privada de Trujillo, 2021. pág. 283, Tesis de Pregrado en Ingeniería Civil.
46. Lopez Mamani, Evelyn Gabriela. Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021. Lima - Perú : Facultad De Ingeniería Y Arquitectura - Universidad Cesar Vallejo, 2021.
47. Municipalidad distrital de Yanatile , Area de defensa civil. *Mapa de Yanatile*. cusco-calca-yanatile : s.n., 2020.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia. Cambiar indicador según matriz

Tabla 69: Matriz de consistencia.

TÍTULO:		"Evaluación del impacto ambiental para el proyecto de creación de Ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022"						
ACTORES:		Bach. Maricelo Delgado Carlos / Bach. Freddy Gutierrez Gaspar						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR	ATRIBUTOS		METODOLOGÍA
¿Cuál es el impacto ambiental que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?	Evaluar el impacto ambiental que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.	La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.	VI: CREACIÓN DE RUTA CU-104	Etapa preliminar	Alteración de la calidad del aire por generación de material particulado Alteración de la calidad del aire por generación de emisiones gaseosas Incremento del nivel de ruido	Naturaleza (signo) Beneficioso Perjudicial Extensión (EX) Puntual Parcial Persistencia (PE) Fugaz Temporal Permanente Sinergia (SI) Sin sinergismo Sinérgico Muy sinérgico Efecto (EF) Indirecto Directo	Intensidad (I) Baja Media Alta Muy alta Total Inmediato Crítico Reversibilidad (RV) Corto plazo Medio plazo Irreversible Acumulación (AC) Simple Acumulativo Acumulativo	Enfoque: Mixto Tipo de Investigación: Aplicativo Diseño de investigación: No experimental Población:
				Etapa de Ejecución	Alteración de la calidad del suelo por la generación de residuos sólidos Alteración de la calidad visual del paisaje por retiro de la vegetación Afectación de la flora por generación de material particulado Pérdida de la cobertura vegetal			
				Etapa de cierre	Fragmentación de ecosistemas de flora Pérdida de hábitat para la fauna por remoción de cobertura vegetal			
				Etapa de operación	Fragmentación del hábitat para la fauna por remoción de la cobertura vegetal Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna Efecto borde que modifica la distribución y abundancia de las especies y la oferta de alimento para la fauna Perturbación y/o ahuyentamiento temporal de la fauna por generación de ruido Conflicto social por disputas territoriales			
				Etapa de Mantenimiento	Mejora de la calidad de vida al satisfacer las necesidades básicas como alimentación, Educación y salud Conflicto social por disputas territoriales Incremento de ingresos económicos por la generación de puestos de trabajo Incremento del valor de predios Reactivación de la economía por generación de comercio			
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				Recuperabilidad (MC)	Periodicidad (PR)	
PE1:	OE1:	HE1:	VD: IMPACTO AMBIENTAL.	Evaluación del impacto por la matriz CONESA	Medio Físico Medio Biológico Medio Socioeconómico	Recuperable inmediato Recuperable Mitigable Irrecuperable	Irregular Periódico Continuo	Ecosistema de la zona de influencia de la ruta CU-104 de la provincia de Calca, Región Cusco Muestra: Tramo Yuraymayo - Lacco perteneciente a la Ruta CU-104.
¿Cuál es el impacto en el elemento físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?	Evaluar el impacto en el medio físico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.	La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental en el medio físico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.						
PE2:	OE2:	HE2:						
¿Cual es el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?	Evaluar el impacto en el medio biológico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.	La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental en el medio biológico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.						
PE3:	OE3:	HE3:				IMPORTANCIA = +/- (3xIN + 2xEX + Mo + PE + RV + SI+ AC + EF + PR+ MC)		
¿Cuál es el impacto en el medio socioeconómico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022?	Evaluar el impacto en el medio socioeconómico que genera el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.	La creación de la ruta CU-104 genera un alto impacto ambiental en el medio socioeconómico dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022.						

Anexo 2: Fichas de observación de campo

Tabla 70: Ficha de observación en campo N°01.

 Universidad Continental		FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N° 01			
Proyecto:	Tesis: " Evaluación del Impacto Ambiental para el proyecto de creación de Ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022"		
Autores:	Bach. Maricelo Delgado Carlos/ Bach. Freddy Gutierrez Gaspar		
Ubicación:	Distrito de Yanatile, Provincia de Calca, Región Cusco		
Fecha:	10 de Agosto del 2022		
Registro fotografico:		Etapa del proyecto:	
		Preliminar	
		Actividad:	
		Movilización y desmovilización del equipo	
		Impacto Ambiental:	
		Afectación de la flora por la depositación de partículas en las estomas de las hojas	
		Nivel de Importancia:	
		-40	Moderado
Descripción del Impacto Ambiental	Este impacto se da por la movilización de los maquinarias al punto o sitio donde teniendo en cuenta que estos equipos son gran capacidad generando una mayor polucion de material particulado que hace que la vegetación sea seriamente afectado por la deposición de polvo sobre las estomas de las hojas		
Medidas de mitigación propuestas:	Regarcon agua toda el transcurso de la carretera con un cisterna. mientras las maquinarias sean trasladados al punto del proyecto, asi se evitará que se levante material particulado (polvo).		

Tabla 71: Ficha de observación en campo N°02.



 Universidad Continental		FACULTAD DE INGENIERÍA	
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N° 02			
Proyecto:	Tesis: " Evaluación del Impacto Ambiental para el proyecto de creación de Ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022"		
Autores:	Bach. Maricielo Delgado Carlos/ Bach. Freddy Gutierrez Gaspar		
Ubicación:	Distrito de Yanatile, Provincia de Calca, Región Cusco		
Fecha:	20 de Agosto del 2022		
Registro fotografico:		Etapas del proyecto:	
		Ejecución	
		Actividad:	
		Corte, excavación, perfilado y compactado de material para relleno	
		Impacto Ambiental:	
		Conflicto social	
		Nivel de Importancia:	
		-96	Crítico
Descripción del Impacto Ambiental	Los trabajos realizados en esta etapa del proyecto, la actividad de corte y excavación ocasiona un impacto significativo alterando el paisaje de una manera brusca, empleando maquinarias o leves explosiones para abrir el camino, implica emisiones de material particulado, emisiones gaseosas, generación de ruidos y vibraciones. por ende los centros poblados de quellouno intervinieron quemando la maquinaria ocasionando un retraso en el avance del proyecto este conflicto surge por los límites de territorio entre yanatile y quellouno.		
Medidas de mitigación propuestas:	Dialogar con los pobladores para llegar a un acuerdo e indicarles que la habilitación de la vía será favorable para los dos distritos		

Tabla 72: Ficha de observación en campo N°03.

 Universidad Continental		FACULTAD DE INGENIERÍA	
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N° 03			
Proyecto:	Tesis: " Evaluación del Impacto Ambiental para el proyecto de creación de Ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022"		
Autores:	Bach. Maricielo Delgado Carlos/ Bach. Freddy Gutierrez Gaspar		
Ubicación:	Distrito de Yanatile, Provincia de Calca, Región Cusco		
Fecha:	27 de Agosto del 2022		
Registro fotografico:		Etapa del proyecto:	
		Cierre de obra	
		Actividad:	
		Cierre y retiro de obras auxiliares	
		Impacto Ambiental:	
		Alteración a la percepción visual del paisaje	
		Nivel de Importancia:	
		-51	Severo
Descripción del Impacto Ambiental	Podría generarse este impacto como consecuencia de retiros y desmantelamiento de instalaciones auxiliares como almacenes, campamentos, etc. Destruyendo su estética del paisaje.		
Medidas de mitigación propuestas:	Al finalizar el retiro de obras auxiliares se debe dejar completamente limpio y reforestar todo el lugar con plantas nativas de la zona.		



Tabla 73: Ficha de observación en campo N°04.

 Universidad Continental	FACULTAD DE INGENIERÍA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL	
FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N° 04		
Proyecto:	Tesis: " Evaluacion del Impacto Ambiental para el proyecto de creacion de Ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del	
Autores:	Bach. Maricielo Delgado Carlos/ Bach. Freddy Gutierrez Gaspar	
Ubicaciòn:	Distrito de Yanatile, Provincia de Calca, Región Cusco	
Fecha:	30 de Agosto del 2022	
Registro fotografico:		Etaa del proyecto:
		Operaciòn
		Actividad:
		Funcionamienmto de la via
		Impacto Ambiental:
		Incremento del nivel de ruido
	-55	Severo
Descripciòn del Impacto Ambiental	Al culminar el proyecto va generar un mayor incremento de ruido por la mayor demanda de vehículos medianos como livianos, donde sera perjudial para los pobladores que viven aledaños de la carretera.	
Medidas de mitigaciòn propuestas:	capacitar a los conductores en temas manejo donde no se debe tocar la bocina en horas diurnas, proponer un horario establecido la salidas de vehiculos	

Anexo 4. Ensayo de calidad de agua.

La muestra realizada sobre la calidad del agua se realizó para poder tener como un antecedente ya que la carretera se está realizando cerca al río Yavero, con el pasar de los años puede ocasionar una alteración de la calidad del agua esto se puede ver al crecimiento de la población, los resultados obtenidos están en el rango según los estándares de calidad ambiental (ECAS).

Figura 24: Informe de análisis de agua.

	DEPARTAMENTO GEOTÉCNICO		Código	AT-BM-35																											
	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO		Versión	01																											
	INFORME DE ANÁLISIS DEL AGUA		Fecha	29-11-2022																											
			Página	1 de 1																											
DATOS DEL PROYECTO																															
PROYECTO:	Tesis: "Evaluación del impacto ambiental para el proyecto de creación de ruta CU-104 dentro del Parque Nacional del Manu, Cusco 2022"																														
SOLICITA:	Bach. Maricielo Delgado Carlos / Bach. Freddy Gutiérrez Gaspar		FECHA:	29/11/2022																											
DISTRITO:	Yanatile	PROVINCIA:	Calca	DEPARTAMENTO: Cusco																											
RESULTADOS																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETROS</th> <th>UNIDADES</th> <th>MUESTRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td></td> <td>7.65</td> </tr> <tr> <td>Conductividad</td> <td>mg/L</td> <td>698</td> </tr> <tr> <td>Cloruro</td> <td>mg/L</td> <td>29.17</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos</td> <td>mg/L</td> <td>51.68</td> </tr> <tr> <td>DBO</td> <td>mg/L</td> <td>6.13</td> </tr> <tr> <td>DQO</td> <td>mg/L</td> <td>7.24</td> </tr> <tr> <td>Sólidos totales</td> <td>mg/L</td> <td>487</td> </tr> <tr> <td>Hidrocarburos</td> <td>mg/L</td> <td>0.1></td> </tr> </tbody> </table>					PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA	pH		7.65	Conductividad	mg/L	698	Cloruro	mg/L	29.17	Sulfatos	mg/L	51.68	DBO	mg/L	6.13	DQO	mg/L	7.24	Sólidos totales	mg/L	487	Hidrocarburos	mg/L	0.1>
PARÁMETROS	UNIDADES	MUESTRA																													
pH		7.65																													
Conductividad	mg/L	698																													
Cloruro	mg/L	29.17																													
Sulfatos	mg/L	51.68																													
DBO	mg/L	6.13																													
DQO	mg/L	7.24																													
Sólidos totales	mg/L	487																													
Hidrocarburos	mg/L	0.1>																													
<u>Observaciones:</u>																															
																															
JR. MARTIN PIO CONCHA MZA. F LOTE. 14 (3 CDAS BANCO NACION FT TDA ROYER) CUSCO geoinco_consultores.ing@gmail.com																															

Anexo 5. Panel fotográfico

Visita a la zona en estudio. Foto 1.



Visita a la zona en estudio. Foto 2.



Vista panorámica del paisaje de la zona en estudio. Foto 1.



Vista panorámica del paisaje de la zona en estudio. Foto 2.



Flora existente en la zona en estudio Fotos 1 y 2.



Flora existente en la zona en estudio Fotos 3 y 4.



Estado inicial – trocha carrozable. Fotos 1 y 2.



Estado inicial – trocha carrozable. Fotos 3 y 4.



Estado inicial – trocha carrozable. Fotos 5 y 6.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 7.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 8.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 9.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 10.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 11.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 12.



Estado inicial – trocha carrozable. Foto 13.



Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 1.



Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 2.



Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 3.



Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 4.



Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 5.



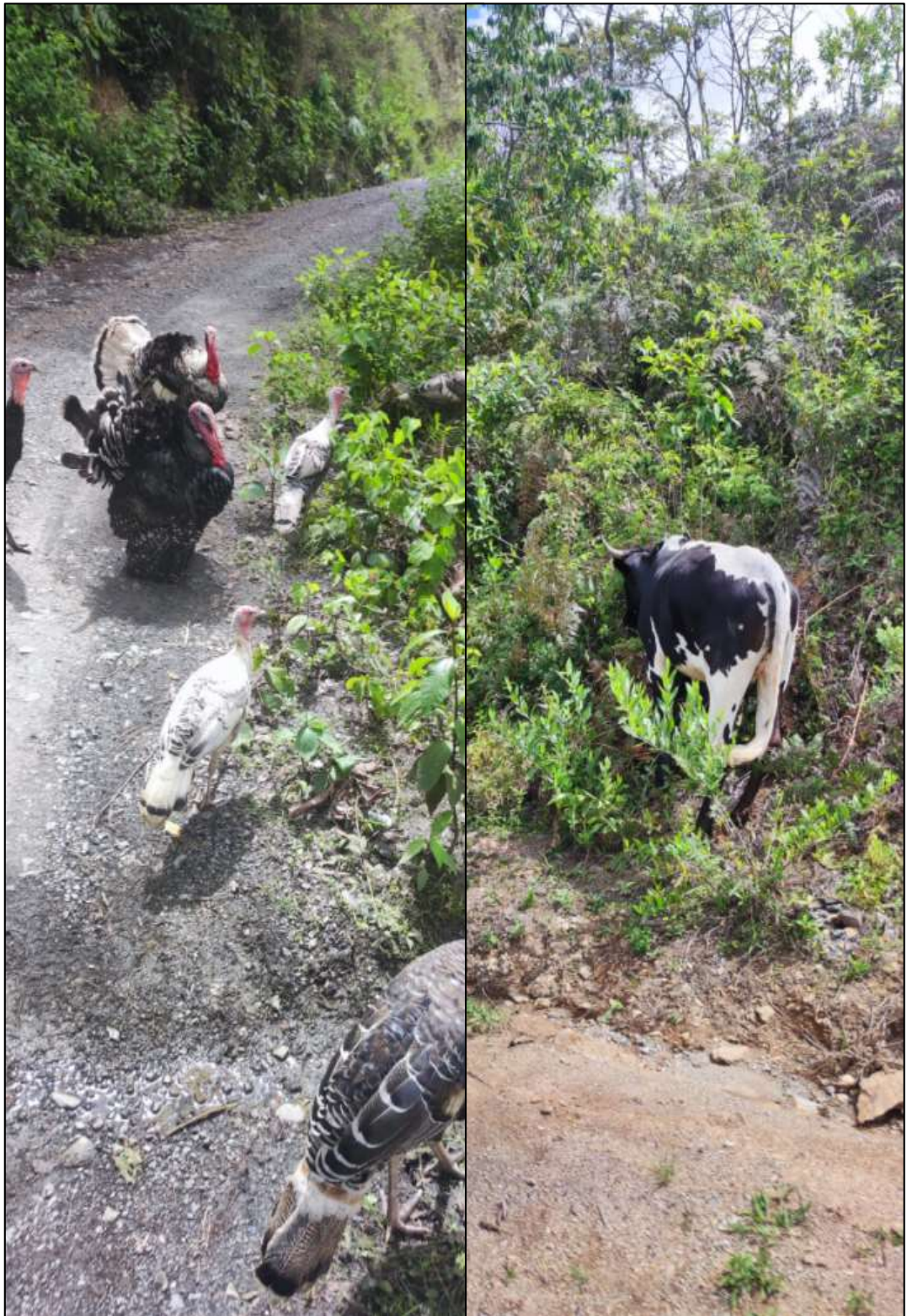
Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 6.



Presencia de agua superficial en la zona en estudio (ríos) – Foto 7.



Presencia de fauna existente en la zona en estudio.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 1.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 2.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 3.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 4.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 5.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 6.



Desbroce y limpieza del terreno. Fotos 7 y 8.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 9.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 10.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 11.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 12.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 13.



Desbroce y limpieza del terreno. Foto 14.



Instalaciones auxiliares.



Funcionamiento de la vía.

