

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA
CARRETERA DE PENETRACIÓN PISCO-AYACUCHO-SAN
FRANCISCO
INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MARTIN FRANCISCO JAIME LIZÁRRAGA

Lima- Perú

2011

DEDICATORIA

A mi padre, que está en el cielo y que estoy seguro ha de estar muy contento con éste logro que es también suyo, a mi madre por reemplazarlo en la labor de educarme, a mi amada esposa por su incesante apoyo y a mis hijos que junto a ella son mi motivación.

ÍNDICE	
RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: GENERALIDADES	8
1.1 ANTECEDENTES	8
1.2 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	10
1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS	11
1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO	11
CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE	12
2.1 COMPONENTES DEL MEDIO BIÓTICO	12
2.2 AREAS NATURALES PROTEGIDAS	13
2.3 TIPOS Y COMPOSICIÓN DE SUELOS	15
2.4 GEOMETRÍA VIAL	21
2.5 SISTEMA DE DRENAJE	22
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	25
3.1 AREAS NATURALES PROTEGIDAS	25
3.2 USO ACTUAL DEL SUELO	31
3.3 UNIDADES DE VEGETACION NATURAL POTENCIAL	35
3.4 UNIDADES DE VEGETACION ARTIFICIAL	36
3.5 HÁBITATS FAUNÍSTICOS	37
3.6 RUTAS MIGRATORIAS Y PUNTOS DE PASO	40
CAPÍTULO IV: INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO EN LA RENTABILIDAD SOCIAL	41
4.1 EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	41
4.2 BIODIVERSIDAD	44

4.3 CONSERVACION DE LA VEGETACION, FLORA Y FAUNA	47
4.4 MEDIO BIÓTICO Y LOS PAVIMENTOS	53
CAPÍTULO V: APLICACIONES A LA CARRETERA	55
5.1 EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO	55
5.2 METODOLOGÍA PARA DEFINIR LA INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO EN LA RENTABILIDAD SOCIAL	57
5.3 IMPACTOS NEGATIVOS EN TRAZO DE CARRETERA	61
5.4 MODELAMIENTO DE LA INFLUENCIA BIÓTICA EN LA RENTABILIDAD SOCIAL	67
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
6.1 CONCLUSIONES	69
6.2 RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	71
ANEXOS	

RESUMEN

El presente informe de suficiencia está orientado a la aplicación de una metodología de recolección de datos mediante cuadros y mapas estadísticos, para crear mapas temáticos con la ayuda de los software de computación. De ésta manera puede determinarse la influencia positiva o negativa de la rentabilidad social de la carretera en el aspecto biótico.

En el capítulo uno del Informe se describe una breve reseña de la situación actual del lugar, se describen los problemas y sus causas, para entrar al objetivo que tiene la realización de éste informe.

En el capítulo dos, se investiga y se muestra una sinopsis del estado del arte, entrando en lo referente a temas involucrados en el trabajo de investigación para obtener datos estadísticos.

En el capítulo tres, se muestran alcances teóricos y estadísticos sobre los actores involucrados en el trabajo de investigación tales como áreas naturales protegidas, unidades de vegetación natural, uso actual del suelo y otros.

El capítulo cuatro es uno de los más importantes del informe ya que se tocan temas directamente relacionados a la rentabilidad social de un proyecto tales como la explotación de los recursos naturales, biodiversidad, conservación de la flora y fauna y se establece una relación entre el medio biótico y los pavimentos.

El capítulo cinco determina mediante modelamientos la repercusión del aspecto biótico en la rentabilidad social de la carretera y finalmente el capítulo seis, que trae consigo la esencia del informe, ya que aquí se concluye si se alcanzaron los objetivos y metas, además de las sugerencias a implementar posteriormente.

Esta implementación de la metodología permite analizar cuantitativa y cualitativamente a los actores involucrados en el proyecto dentro del área de influencia estimando sus sinergias y conflictos para de ésta forma determinar la relación existente y como aportan a la rentabilidad social de un proyecto.

El presente trabajo de investigación está innovando una forma de análisis de rentabilidad social para un proyecto tomando como herramientas básicas a los software Arc Gis y Google Earth, así como la elaboración de una matriz geoespacial para el análisis minucioso de todos los participantes dentro del proyecto, trabajo que será de mucha utilidad para la elaboración de estudios de economía de proyectos.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1 Detalle de tramos de carreteras y tipo de superficie	09
Cuadro 3.3 Áreas Naturales Protegidas del Perú	26
Cuadro 4.1.1 Pobreza por departamentos del Perú	42
Cuadro 4.1.2 Evolución de la reducción de la pobreza	42
Cuadro 4.4 Criterios de calidad admisibles para el agua-preservación de flora y fauna	55
Cuadro 5.2 Distritos del área de influencia directa	57
Cuadro 5.3 Distritos del área de influencia indirecta	58
Cuadro 5.4 Actores del Medio Biótico	59
Cuadro 5.5 Pesos por jerarquía sobre el medio	67
Cuadro 5.6 Porcentaje de áreas que influyen positivamente	67
Cuadro 5.7 Orden de jerarquía de cada actor sobre el medio	68
Cuadro 5.8 Influencia del Medio Biótico en la Rentabilidad Social	68

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.1 Trazo de carretera Los Libertadores	08
Fig. 1.2 Mapa de trazo de carretera Pisco- Ayacucho- San Francisco	09
Fig. 2.1 Medio Biótico	12
Fig. 2.5 Cunetas, como sistema de drenaje del tramo Pisco-Ayacucho	24
Fig. 2.6 Canales de riego de áreas de cultivo	24
Fig. 3.3 Reserva Nacional de Paracas	29
Fig. 3.4 Bosque artificial de Eucalipto	37
Fig. 3.5 Hábitat de los Pingüinos de Humboldt	38
Fig. 3.6 Hábitat de las Vicuñas	38

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

ANP	:	AREAS NATURALES PROTEGIDAS
SINANPE	:	SISTEMA NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO
SERNANP	:	SERVICIO NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO
MINAM	:	MINISTERIO DEL AMBIENTE
INRENA	:	INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INEI	:	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
MTC	:	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
SNIP	:	SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA
CBD	:	CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA
RAMSAR	:	CONVENCIÓN RELATIVA A LAS HUMEDADES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL
PNV	:	VEGETACIÓN NATURAL POTENCIAL
PAMA	:	PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL

INTRODUCCION

Antiguamente en nuestro país no se tomaba mucho en cuenta el aspecto natural así como su preservación, los mismos que en nuestros días se vienen depredando y deteriorando por la contaminación ambiental, sin embargo como una medida de mitigación y control de tal depredación, se crearon diferentes instituciones del estado con la finalidad de proteger nuestros recursos naturales, tal es así que hacia 1961 se creó formalmente las ANP(Áreas Naturales Protegidas).

Es así que bajo estos conceptos de protección de las áreas naturales, el presente informe consiste en investigar cómo influye el proyecto de la carretera de penetración PISCO-AYACUCHO-SAN FRANCISCO, en la rentabilidad teniendo en cuenta que en nuestros días el aspecto ambiental juega un rol muy importante en el desarrollo socioeconómico de un pueblo o Nación. Está dividido en seis capítulos. Los dos primeros capítulos muestran Generalidades y Estado del Arte, los dos siguientes capítulos el Marco Teórico y la Influencia del Medio Biótico en la Rentabilidad Social y los dos últimos capítulos las Aplicaciones a la Carretera, Conclusiones y Recomendaciones.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La carretera de penetración Pisco- Ayacucho- San Francisco denominada vía de Los Libertadores une el Puerto de Pisco en el departamento de Ica con la Ciudad de Ayacucho, capital del departamento del mismo nombre cruzando la parte sur del departamento de Huancavelica.

Tiene una longitud de 355 Kilómetros. Quedó asfaltada en su totalidad en el Tramo de Pisco- Ayacucho en los años 90. Conformó la ruta 28A de la red vial nacional.

En Ica pasa por los pueblos de Independencia, Humay y Huáncano; en Huancavelica por Huaytará y Rumichaca; y en Ayacucho por Niñobamba. Tiene prolongaciones, también asfaltadas, hasta la ciudad de Huanta y el histórico poblado de Quinua.

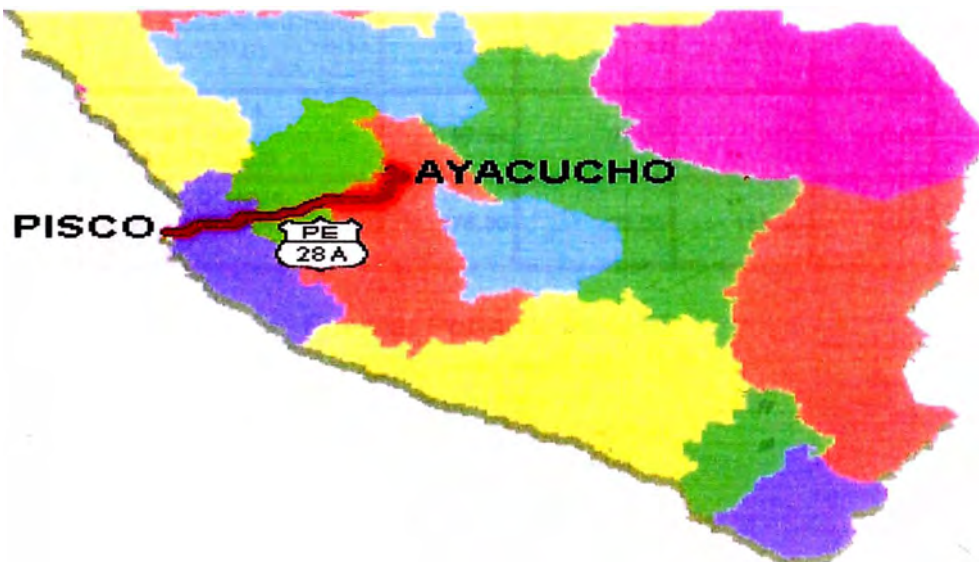


Fig. 1.1 Trazo de carretera Los Libertadores

La carretera Ayacucho – San Francisco es la vía principal de ingreso al Vrae, y este asfaltado abre paso a un gran corredor económico que continúa, por un lado hacia el valle de la Convención en el Cuzco y camino directo a la ciudadela de Machu Picchu, y por otro lado, interconecta al corredor económico hacia el valle del río Ene y la provincia de Satipo en la región Junín.

La carretera Ayacucho- San Francisco de 176.30km de donde 23 km son asfaltados y 153.30 km afirmados, el MTC en Julio del 2010 aprobó asfaltar los más de 150km de tramo de carretera afirmada.

Cuadro 1.1 Detalle de Tramos de carreteras y tipo de superficie

DEPARTAMENTO	RUTA	NOMBRE DE CARRETERAS DESCRIPCION	LONGITUD TOTAL (Km)	TIPO DE SUPERFICIE				EN PROYECTO (Km)
				ASFALTADO (Km)	SIN ASFALTAR			
					AFIRMADO (Km)	SIN AFIRMAR (Km)	TROCHA (Km)	
VIA DE LOS LIBERTADORES								
RUTA 24: PUNTA PEJERREY - PISCO - HUAYTARA - AYACUCHO - SAN FRANCISCO								
ICA	024	PTO.S.MARTIN-PARACAS-PISCO-EMP.R1S	38.45	38.45	0.00	0.00	0.00	
ICA	024A	EMP.R1S(SN.CLEMENTE)-L.VIAL(PAMPANO)	79.60	79.60	0.00	0.00	0.00	
HUANCAVELICA	024A	L.VIAL(PAMPANO)-HUAYTARA-L.VIAL(APACHETA GRANDE)	136.50					
		SECT.L.VIAL(PAMPANO)-HUAYTARA-RUMICHACA	119.20	119.20	0.00	0.00	0.00	
		SECT.RUMICHACA-L.VIAL(APACHETA GRANDE)	17.30	17.30	0.00	0.00	0.00	
AYACUCHO	024A	L.V. (APACHETA GRANDE)-EMP. R3S(AYACUCHO)	97.94	97.94	0.00	0.00	0.00	
AYACUCHO	024B	EMP.R3S-QUINUA-TAMBO-PTE.SAN FRANCISCO	176.30	23.00	153.30	0.00	0.00	

Fuente: Portada del MTC

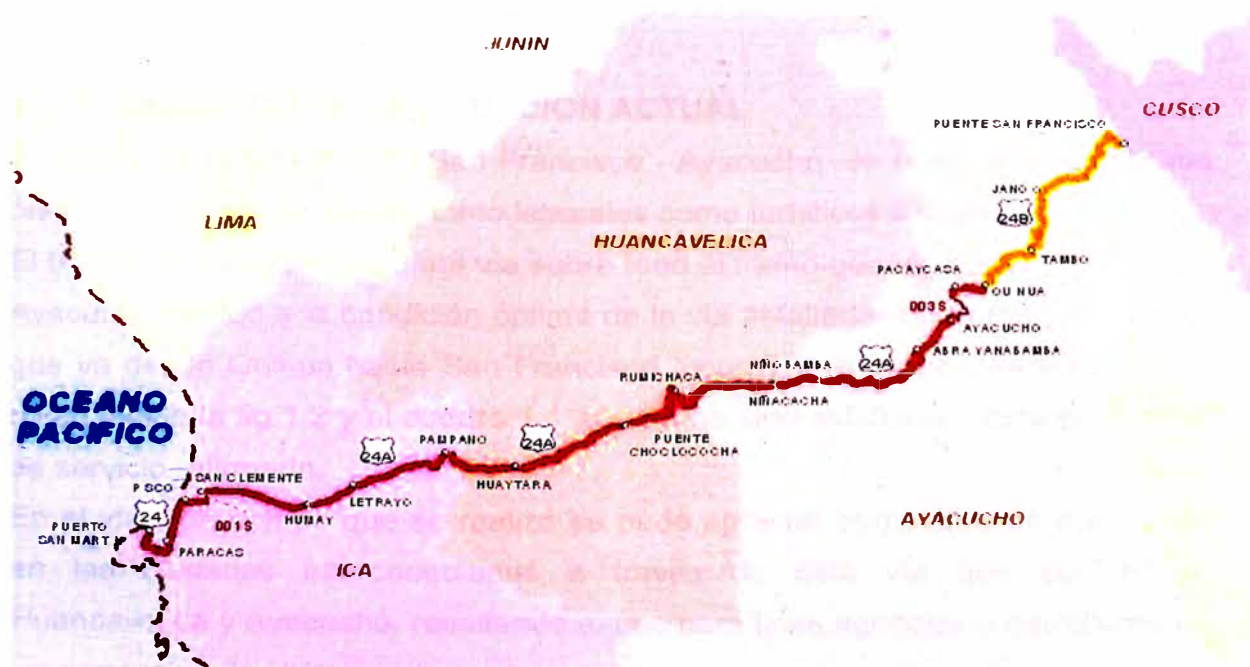


Fig. 1.2 Mapa de Trazo de Carretera Pisco- Ayacucho- San Francisco

Respecto al Medio Biótico que estudiaremos en el presente Informe, empezaremos por definir el término Biótico, el cual hace referencia a lo característico de los seres vivos o que está vinculado a ellos. También es aquello perteneciente o relativo a la biota (el conjunto de la flora y la fauna de una determinada región). Los factores bióticos de un ecosistema son la flora y la fauna. Incluyen a todos los seres que tienen vida, ya sean animales, plantas, bacterias, etc. Y a los productos de ellos.

Las áreas naturales sumadas a la flora y la fauna constituyen una gran riqueza en el Medio Biótico que tiene mucha influencia en la rentabilidad social de un proyecto tal es así que debido a esto se crearon entidades que se encargan de la preservación y protección de las áreas naturales(ANP), existen formalmente en el Perú desde 1961 y en su conjunto forman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), que está bajo la administración del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado(SERNANP), que es la autoridad nacional de las Áreas Naturales Protegidas y un organismo público técnico especializado y adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM).

Vayamos a las cifras: las ANP aportarán al Perú en los próximos 10 años, unos 10 mil millones de dólares, lo que requerirá por parte del Estado una inversión de al menos 350 millones de dólares. Para ello es indispensable saber que el SINANPE, es el soporte que debe velar por la conservación de nuestro capital natural, que tanto beneficia a la economía peruana.

1.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente la ruta Pisco - San Francisco - Ayacucho es una vía muy utilizada para el comercio, para fines tanto laborales como turísticos y otros.

El tráfico es muy fluido en ésta vía sobre todo el tramo que va desde Pisco hasta Ayacucho debido a la condición óptima de la vía asfaltada, sin embargo el tramo que va desde Quinua hasta San Francisco, unos 150 km aproximadamente, tal como indica la fig.1.2 y el cuadro 1.1 aún no ha sido asfaltada y está en el nivel de servicio afirmada.

En el viaje de campo que se realizó se pudo apreciar el movimiento que existe en las ciudades interconectadas a través de ésta vía que son Pisco, Huancavelica y Ayacucho, resaltando el uso para fines agrícolas y ganaderos en las provincias de Huancavelica y Ayacucho.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

Es necesario conocer metodologías o procedimientos para identificar y cuantificar el Medio Biótico y de ésta manera determinar si el proyecto es socialmente rentable, como sabemos la evaluación social de proyectos persigue medir la verdadera contribución de los proyectos al crecimiento económico del País.

En este contexto, la palabra “social” se refiere a la sociedad de un país, en cuanto a su riqueza o bienestar estará mejor o peor al canalizar parte de sus recursos disponibles a una cierta aplicación. También hay que señalar que cuando hablamos de bienestar nos referimos a un área muy especial.

Por consiguiente necesitamos investigar cuantitativamente el beneficio social de los actores con la realización del proyecto, es decir la contribución del proyecto con el aspecto biótico de cada zona involucrada en la carretera.

1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo Principal

El objetivo principal del proyecto es determinar la influencia del Medio Biótico en la Evaluación de la Rentabilidad Social de la Carretera.

1.4.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos de Investigación son:

Analizar y evaluar datos estadísticos de vegetación natural actual, tales como bosques y áreas naturales protegidas.

Investigar acerca de la vegetación natural potencial y artificial, de que manera influyen en la Rentabilidad Social de la Carretera.

Investigar y analizar la Rentabilidad Social de la Carretera desde el punto de vista migratorio de las diferentes especies.

CAPÍTULO II: ESTADO DEL ARTE

2.1 COMPONENTES DEL MEDIO BIÓTICO

En base a Miller, G; 92 los organismos vivos o bióticos de un ecosistema, generalmente se clasifican como productores y consumidores, dependiendo de la manera de obtener la comida o los nutrientes orgánicos para sobrevivir.



Fig. 2.1 Medio Biótico

Los productores llamados a veces autótrofos (autoalimentantes), estos organismos que elaboran los compuestos orgánicos necesarios como nutrientes, a partir de compuestos inorgánicos obtenidos de su ambiente. En la mayoría de los ecosistemas terrestres, las plantas verdes son los productores. Todos los otros organismos de los ecosistemas son consumidores o heterótrofos (heteroalimentantes), no pueden sintetizar los nutrientes orgánicos necesarios y los obtienen alimentándose con los tejidos de los productores o de otros consumidores.

Hay **varias clases de consumidores**, dependiendo de sus fuentes alimenticias:

- Los consumidores primarios (herbivoros) se alimentan directamente de

los vegetales.

- Los consumidores secundarios (carnívoros) se alimentan sólo de los consumidores primarios.
- Los consumidores terciarios o los de mayor nivel sólo se alimentan de animales que devoran otros animales.
- Los omnívoros (comedores de todo) pueden consumir vegetales y animales. ejemplo: los cerdos, ratas, zorros y humanos.
- Los detritívoros (degradadores y comedores de detritos) viven de los detritos, partes de organismos muertos y fragmentos desprendidos y desechos de los organismos vivos. (Ver Anexo N°1).

2.2 AREAS NATURALES PROTEGIDAS

El «Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado» (SINANPE) es el conjunto de áreas naturales protegidas que están bajo administración directa del gobierno central. Orgánicamente, se encuentra bajo la jurisdicción del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), entidad bajo jurisdicción del Ministerio del Ambiente. Antes de la creación del Ministerio del Ambiente, se hallaba bajo jurisdicción del Ministerio de Agricultura a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

En octubre de 2010, el SINANPE estaba integrado por 67 áreas naturales protegidas (185.949,91 km²). Si se consideran las Áreas de Conservación Regional (6, con una superficie protegida de 8.309,64 km²) y las Áreas de Conservación Privada (25, con 13.186,59 km²) el territorio total protegido del país es de 195.557,39 km², un 15,22% del total nacional.

Categorías

Existen diversas opciones de categorías de área natural protegida cuyos objetivos de protección varían gradualmente. Según su condición legal, finalidad y usos permitidos, existen áreas de uso directo y áreas de uso indirecto.

Áreas de uso indirecto

Las Áreas de uso indirecto son aquellas de protección intangible, en las que no se permite la extracción de recursos naturales y ningún tipo de modificación del ambiente natural. Estas áreas sólo permiten la investigación científica no manipulativa y actividades turísticas, recreativas, educativas y culturales bajo condiciones debidamente reguladas. Son áreas de uso indirecto:

-Parques nacionales (PN): creados en áreas que constituyen muestras representativas de las grandes unidades ecológicas del país. En ellos se protege la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de flora y fauna silvestre, los procesos sucesionales y evolutivos, así como características paisajísticas y culturales.

-Santuarios nacionales (SN): áreas donde se protege el hábitat de una especie o una comunidad de flora y fauna, así como formaciones naturales de interés científico y paisajístico y de importancia nacional.

-Santuarios históricos (SH): áreas que además de proteger espacios que contienen valores naturales relevantes, constituyen el entorno de muestras del patrimonio monumental y arqueológico del país o son lugares donde se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia nacional.

Áreas de uso directo

Son aquellas que permiten el aprovechamiento de recursos naturales, prioritariamente por las poblaciones locales, bajo los lineamientos de un Plan de Manejo aprobado y supervisado por la autoridad nacional competente. Son áreas de uso directo:

-Reservas Nacionales (RN): áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible, incluso comercial, de los recursos de flora y fauna silvestre bajo planes de manejo, con excepción de las actividades de aprovechamiento forestal comercial con fines madereros.

-Reservas Paisajísticas (RP): áreas donde se protege ambientes cuya integridad geográfica muestra una relación armoniosa entre el hombre y la

naturaleza, albergando por ello importantes valores naturales, culturales y estéticos. Si la zonificación del área así lo prevé, pueden permitirse el uso tradicional de recursos naturales, los usos científicos y turísticos y los asentamientos humanos. Las actividades que signifiquen cambios notables en las características del paisaje y los valores del área están excluidas.

-Bosques de Protección (BP): áreas que se establecen para proteger las cuencas altas o colectoras, las riberas de los ríos y de otros cursos de agua y, en general, para proteger contra la erosión a las tierras frágiles que así lo requieran. En ellos se permite el uso de recursos y el desarrollo de actividades que no afecten la cobertura vegetal, los suelos frágiles o cursos de agua.

-Reservas Comunales (RC): áreas destinadas a la conservación de la flora y fauna silvestre en beneficio de las poblaciones rurales vecinas las cuales, por realizar un uso tradicional comprobado, tienen preferencia en el uso de los recursos del área. El uso y comercialización de recursos se hace bajo planes de manejo, aprobados y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios.

-Cotos de Caza (CC): son áreas destinadas al aprovechamiento de la fauna silvestre a través de la práctica regulada de la caza deportiva.

-Refugios de Vida Silvestre (RVS): áreas que requieren intervención activa para garantizar el mantenimiento y recuperación de hábitats y poblaciones de determinadas especies. Se excluyen el aprovechamiento comercial de recursos naturales que puedan provocar alteraciones significativas del hábitat.

Zonas Reservadas (ZR)

Además de las categorías mencionadas, las zonas reservadas se establecen de forma transitoria en aquellas áreas que, reuniendo las condiciones para ser consideradas como áreas naturales protegidas, requieren la realización de estudios complementarios para determinar, entre otras cosas, su extensión y categoría. Las zonas reservadas también forman parte del SINANPE.

2.3 TIPOS Y COMPOSICIÓN DE SUELOS

El presente trabajo ha sido elaborado con la finalidad de desarrollar los aspectos más resaltantes del tema relacionado con los suelos, los cuales abarcan la cubierta superficial de la mayoría de la superficie continental de la Tierra. Es un agregado de minerales no consolidados y de partículas orgánicas producidas por la acción combinada del viento, el agua y los procesos de desintegración orgánica.

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro. La composición química y la estructura física del suelo en un lugar dado, están determinadas por el tipo de material geológico del que se origina, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas. Las variaciones del suelo en la naturaleza son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales.

Tipos de Suelo en Ica

Ica está conformada mayormente por arenas de tipo SP en la Zona C y del tipo SM y SC en la Zona B. Los valores de N del SPT son bajos. La distribución de suelos en ésta zona del País es la siguiente:

Zona A

Superficialmente esta zona está conformada por terrenos de cultivo de naturaleza limosa de color beige claro, en estado semicompacto y poco húmedo hasta una profundidad promedio de 1 m. Debajo de este estrato se encuentra suelos limosos arenosos (25 - 40% de arena) y suelos arcillosos con bajo contenido de arenas (menor del 15% de arena).

Zona B

Se trata de depósitos de arenas pobremente gradadas de grano fino a medio y de forma redondeada con mediano a poco contenido de finos no plásticos, baja humedad y con lentes arcillosos y limosos de poca potencia.

Zona C

Superficialmente está constituida por arenas pobremente gradadas de color beige amarillento, tamaño fino, escasa humedad y estado poco denso a suelto, subyaciendo a éstas se encuentra un suelo limoso.

Tipos de Suelo en Huancavelica

Huancavelica está conformada por Suelos tipo Arcillosos, Arenosos y Francos.

- **Suelos Arcillosos**

Como primer aspecto a subrayar, vale mencionar que este tipo de suelos presentan una textura fina, con un alto predominio de arcillas (45 % de arcillas, 30% de limo y 25% de arena). Esta composición le permite una elevada retención de agua y nutrientes. No obstante posee una baja porosidad y por lo tanto, la consecuencia lógica es que son suelos que carecen de buenas posibilidades de aireación. Por este motivo se dice que son terrenos difíciles de trabajar ya que poseen una elevada viscosidad que ofrece una gran resistencia a la penetración de raíces.

Un aspecto peor aún que las dificultades de penetración de las raíces, es el hecho de que este tipo de suelo impide una correcta aireación de las mismas, y por tanto, tarde o temprano terminan pudriéndose.

- **Suelos Arenosos**

Estos suelos presentan una textura gruesa, con predominio de arenas (75% arenas, 5% de arcillas y 20% de limo), lo cual les permite una gran aireación, y si bien absorben bien el agua, **no tienen capacidad para retenerla**, por tanto tampoco conservan los nutrientes, los cuales por lixiviación son arrastrados hacia el subsuelo.

- **Suelos Francos**

Son aquellos que tienen una textura media (45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla). Estos suelos presentan las mejores condiciones tanto físicas como químicas, siendo los más aptos para el cultivo. También el color puede dar pautas sobre la composición mineralógica del suelo: en líneas generales, cuanto más oscura sea la tierra, mayor cantidad de materia orgánica y mayor fertilidad. En cambio, cuanto más claro, mayor presencia de gravas. Los rojos o castaño rojizos indican una alta proporción de óxidos de hierro, mientras que los amarillos indican una baja fertilidad (ya que son óxidos de hierro que han reaccionado con el agua y por lo tanto, son deficitarios en su drenaje). Los grisáceos pueden ser deficitarios en oxígeno o hierro, o bien poseer un exceso

de sales alcalinas como el carbonato de calcio.

Tipos de Suelos en Ayacucho

Ayacucho presenta los tipos de suelos Calcáreos, Arcillosos y Limosos.

- **Suelos Calcáreos**

Los suelos calcáreos tienen carbonato cálcico, suelen ser pedregosos y de color más o menos blanco-amarillento. También se llaman suelos calizos porque proceden de la descomposición de la piedra caliza. Es la roca típica de las estalactitas y estalagmitas de las cuevas, aunque en el exterior puede adoptar formas diversas.

- **Suelos Arcillosos**

Los suelos arcillosos suelen ser rojizos. El ejemplo más claro es la arcilla o barro.

de alfarero. Está formada por partículas minúsculas que al contacto con el agua se pegan entre ellas formando el típico barro pringoso. En los suelos generalmente procede de limos en disolución arrastrados por el agua y depositados. El proceso mediante el cual los fragmentos de roca se hacen cada vez más pequeños, se disuelven o van a formar nuevos compuestos, se conoce con el nombre de meteorización.

2) Componentes del Suelo

Se pueden clasificar en inorgánicos, como la arena, la arcilla, el agua y el aire; y orgánicos, como los restos de plantas y animales. Uno de los componentes orgánicos de los suelos es el humus. El humus se encuentra en las capas superiores de los suelos y constituye el producto final de la descomposición de los restos de plantas y animales, junto con algunos minerales; tiene un color de amarillento a negro, y confiere un alto grado de fertilidad a los suelos.

- **Fase Sólida:** Comprende, principalmente, los minerales formados por compuestos relacionados con la litosfera, como sílice o arena, arcilla o greda y cal. También incluye el humus.
- **Fase Líquida:** Comprende el agua de la hidrosfera que se filtra por entre

las partículas del suelo.

- **Fase Gaseosa:** Tiene una composición similar a la del aire que respiramos, aunque con mayor proporción de dióxido de carbono (CO₂). Además, presenta un contenido muy alto de vapor de agua. Cuando el suelo es muy húmedo, los espacios de aire disminuyen, al llenarse de agua.

3) Propiedades y Textura de los Suelos

Entre las propiedades de los suelos se encuentran: El color, distribución del tamaño de las partículas, consistencia, textura, estructura, porosidad, atmósfera, humedad, densidad, pH, materia orgánica, capacidad de intercambio iónico, sales solubles y óxidos amorfos-sílice alúmina y óxidos de fierro libres.

Las propiedades físicas de los suelos dependen de la composición mineralógica, de la forma y del tamaño de las partículas que lo forman y del ambiente que los rodea. El tamaño, la forma y la composición química de las partículas determinan la permeabilidad, la capilaridad, la tenacidad, la cohesión y otras propiedades resultantes de la combinación de todos los integrantes del suelo. Otra propiedad física de los suelos que hay que considerar es la temperatura, que tiene como fuente principal la irradiación solar.

Las propiedades físicas permiten conocer mejor las actividades agrícolas fundamentales como el laboreo, la fertilización, el drenaje, la irrigación, la conservación de suelos y agua, así como, el manejo adecuado de los residuos cosechas. Tanto las propiedades físicas como las químicas, biológicas y mineralógicas determinan, entre otras, a la productividad de los suelos.

4) Clases de Textura de los Suelos

Los suelos muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características químicas en función de los materiales minerales y orgánicos que lo forman. El color es uno de los criterios más simples para calificar las variedades de suelo. La regla general, aunque con excepciones, es que los suelos oscuros son más fértiles que los claros. La oscuridad suele ser resultado de la presencia de grandes cantidades de humus.

A veces, sin embargo, los suelos oscuros o negros deben su tono a la materia, mineral o a la humedad excesiva; en estos casos, el color oscuro no es un

indicador de fertilidad.

Los suelos rojos o castaño-rojizos suelen contener una gran proporción de óxidos de hierro (derivado de las rocas primigenias) que no han sido sometidos a humedad excesiva. Por tanto, el color rojo es, en general, un indicio de que el suelo está bien drenado, no es húmedo en exceso y es fértil.

Los suelos amarillos o amarillentos tienen escasa fertilidad. Deben su color a óxidos de hierro que han reaccionado con agua y son de este modo señal de un terreno mal drenado. Los suelos grisáceos pueden tener deficiencias de hierro u oxígeno, o un exceso de sales alcalinas, como carbonato de calcio.

La textura general de un suelo depende de las proporciones de partículas de distintos tamaños que lo constituyen. Las partículas del suelo se clasifican como arena, limo y arcilla. Las partículas de arena tienen diámetros entre 2 y 0,05 mm, las de limo entre 0,05 y 0,002 mm, y las de arcilla son menores de 0,002 mm. En general, las partículas de arena pueden verse con facilidad y son rugosas al tacto. Las partículas de limo apenas se ven sin la ayuda de un microscopio y parecen harina cuando se tocan. Las partículas de arcilla son invisibles si no se utilizan instrumentos y forman una masa viscosa cuando se mojan.

- El exceso de precipitaciones ocasiona un intenso lavado del suelo y por consiguiente lo deja estéril.

- **Factores Temporales:** El tiempo es otro factor necesario para que el resto de los factores que influyen en la formación de los suelos puedan actuar.

5) Características Hídricas de los Suelos

Agua Estructural: Está contenida en los minerales del suelo (hidrómica, óxidos hidratados, etc.) solamente son liberados en procesos edáficos.

Agua Hidroscópica: Es Agua inmóvil, es removida solamente por calentamiento o sequía prolongada.

Agua Capilar: Agua retenida en microporos por fuerza de capilaridad, el agua de los capilares mayores puede percolar pero no puede drenar fuera del perfil.

Agua Gravitacional: Agua retenida en macroporos, puede drenar fuera del perfil.

6) Algunas técnicas para la protección de los suelos

1. No dejar los suelos desnudos, sin vegetación, porque los vegetales forman una capa protectora contra los agentes que causan la erosión de los suelos como el agua y el viento.
2. Se debe practicar la rotación de cultivos y sembrar plantas leguminosas, como la alfalfa, que restituyen el nitrógeno a los suelos empobrecidos.
3. Dejar descansar el suelo después de cada cosecha, así se evitará el desgaste acelerado de los nutrientes.
4. Se debe evitar el uso de fertilizantes químicos, ya que éstos matan los organismos del suelo y contaminan las aguas subterráneas, que luego se utilizan para el consumo humano y animal.

2.4 GEOMETRÍA VIAL

El diseño geométrico es la parte más importante del proyecto de una carretera, estableciendo, con base en los condicionantes o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración en su entorno, la armonía o estética, la economía y la elasticidad. La funcionalidad vendrá determinada por el tipo de vía a proyectar y sus características, así como por el volumen y propiedades del tránsito, permitiendo una adecuada movilidad por el territorio a los usuarios y mercancías a través de una suficiente velocidad de operación del conjunto de la circulación. La seguridad vial debe ser la premisa básica en cualquier diseño vial, inspirando todas las fases del mismo, hasta las mínimas facetas, reflejada principalmente en la simplicidad y uniformidad de los diseños.

La comodidad de los usuarios de los vehículos debe incrementarse en consonancia con la mejora general de la calidad de vida, disminuyendo las aceleraciones y, especialmente, sus variaciones que reducen la comodidad de los ocupantes de los vehículos. Todo ello ajustando las curvaturas de la geometría y sus transiciones a las velocidades de operación por las que optan los conductores a lo largo de los alineamientos. La integración en su entorno debe procurar minimizar los impactos ambientales, teniendo en cuenta el uso y valores de los suelos afectados, siendo básica la mayor adaptación física posible a la topografía existente

La armonía o estética de la obra resultante tiene dos posibles puntos de vista: el exterior o estático, relacionado con la adaptación paisajística, y el interior o dinámico vinculado con la comodidad visual del conductor ante las perspectivas cambiantes que se agolpan a sus pupilas y pueden llegar a provocar fatiga o distracción, motivo de peligrosidad. Hay que obtener un diseño geométrico conjunto que ofrezca al conductor un recorrido fácil y agradable, exento de sorpresas y desorientaciones. La economía o el menor costo posible, tanto de la ejecución de la obra, como del mantenimiento y la explotación futura de la misma, deberán alcanzar siempre una solución de compromiso con el resto de objetivos o criterios.

2.5 SISTEMA DE DRENAJE

La principal función de un sistema de drenaje es la de permitir la retirada de las aguas que se acumulan en depresiones topográficas del terreno, causando inconvenientes ya sea a la agricultura o en áreas urbanizadas. El origen de las aguas puede ser:

- Por escurrimiento superficial
- Por la elevación del nivel freático causado por el riego, o por la elevación del nivel de un río próximo.
- Directamente, es decir por la acción meteorológica (precipitaciones).

Otra función sumamente importante del sistema de drenaje es la de controlar, en los perímetros de riego, la acumulación de sales en el suelo, lo que puede disminuir drásticamente la Productividad.

Principalmente, el sistema de drenaje está compuesto por una red de canales que recogen y conducen las aguas a otra parte, fuera del área a ser drenada, impidiendo al mismo tiempo, la entrada de las aguas externas. Típicamente éstos sistemas se hacen necesarios en los amplios estuarios de los grandes ríos y en los valles donde el drenaje natural es deficiente.

La red de canales debe ser periódicamente limpiada, eliminando el fango que se deposita en ellos y las malezas que crecen en el fondo y en los taludes, caso contrario muy fácilmente el flujo del agua se modificaría y se perdería la eficiencia del sistema. Cuándo los terrenos que deben ser drenados están todos a una cota superior a la obra o recipiente donde se quiere llevar el agua drenada, se puede aprovechar la declividad natural del terreno y el sistema

funciona perfectamente con la fuerza de la gravedad. Caso contrario deberá implementarse una estación de bombeo. Cuando la zona a ser saneada se encuentra a una cota inferior a las circundantes, y está disponible un río con un considerable transporte sólido, se puede provocar el llenado de los terrenos bajos, para permitir el depósito de los sedimentos y así elevar su nivel. Esta operación se ha hecho mucho en el pasado, eliminando de esa forma extensas áreas de tierras bajas. La concepción actual ya no considera conveniente este tipo de intervención.

Componentes del sistema de drenaje: Son los siguientes:

- Canales de campo o drenes enterrados;
- Canales secundarios y principales, estos canales se caracterizan por ser generalmente profundos, y su fondo se encuentra a cotas inferiores a las cotas del terreno circundante. Generalmente los canales de drenaje no son revestidos, o si deben revestirse para consolidar los taludes, el revestimiento debe ser permeable.
- Obras de protección de las márgenes de los canales, principalmente en las confluencias y en las curvas;
- Obras de control de erosión en el fondo de los canales (saltos de fondo)
- Estaciones de bombeo (no siempre necesarias).

En lo correspondiente a Pisco, se viene evaluando el Proyecto de Inversión de Rehabilitación del Sistema de drenaje superficial existente en los distritos de Humay, Independencia, San Clemente, Tupac Amaru Inca, San Andrés y Pisco como parte de la programación multianual de inversión pública del SNIP del 2012-2014.

En Huancavelica se tienen como Sistemas de drenaje la cunetas y canales existentes en los tramos de la carretera en evaluación que sirven como un sistema de riego para sus campos de cultivo, sobre todo los canales de desviación hacia las zonas de sembrío.



Fig.2.5 Cunetas como Sistema de drenaje del Tramo Pisco-Ayacucho

En la figura 2.5; se aprecia el sistema de drenaje de un tramo de la Carretera en estudio que para el caso son las cunetas por donde discurre el agua producto de las precipitaciones pluviales.



Fig. 2.6 Canales de riego de áreas de cultivo

En la figura 2.6; se aprecian los canales de riego que son secciones que permiten el discurrir de las aguas que riegan las áreas de cultivo.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1 AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Según el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú “El estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las Áreas Naturales Protegidas”.

Características principales:

- Es un área geográficamente definida: lo que indica que su ubicación, límites y extensión están claramente establecidos a través de un instrumento legal, y demarcados en el terreno.
- Designada y manejada: establecida para un uso controlado a través de planes de manejo.
- Con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación: para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) define un área protegida como “un área geográficamente definida” que está designada o regulada y gestionada para lograr específicos objetivos de conservación.
- Mantiene muestras de los distintos tipos de comunidad natural, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única y distintiva del país.

En el Perú se han establecido:

- 72 ANP de administración nacional, que abarcan aproximadamente el 14.55% de la superficie del territorio nacional. Conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE.
- 13 ANP de conservación regional.
- 34 ANP de conservación privada.

En los Anexos N° 2 y N° 3 se observan las ANP por categoría y extensión así como el número de establecimiento de ANP por Bienio.

Cuadro 3.3 Áreas Naturales Protegidas del Perú

AREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL PERÚ					
Nro de Categorías	Tipo	Categoría	Superficie (ha)	Nro de ANP	% del territorio nacional
3	Áreas de Uso Indirecto	Parque Nacional	7,967,119.03	12	6.20
		Santuario Nacional	317,366.47	9	0.25
		Santuario Histórico	41,279.38	4	0.03
	Subtotal		8,325,764.88	25	6.48
6	Áreas de Uso Directo	Reserva Nacional	4,652,449.16	15	3.62
		Refugio de Vida Silvestre	8,591.91	2	0.01
		Reservas Paisajísticas	711,818.48	2	0.55
		Reservas Comunales	1,777,466.39	8	1.38
		Bosques de Protección	389,986.99	6	0.30
		Cotos de Caza	124,735.00	2	0.10
	Subtotal		7,665,047.93	35	5.96
1	Áreas en Estudio	Zonas Reservadas	2,707,351.41	12	2.11
	Total SINANPE	Administración Nacional	18,698,164.22	72	14.55
1	Área de uso directo	ACR	2,354,340.44	13	1.83
1	No aplica	ACP	149,659.79	34	0.11
	Total SINANPE+ACR+ACP		21,202,164.45	119	16.50

Fuente: Ministerio del Ambiente -SINANPE

Se observa en el Cuadro 3.3 que existe una mayor ANP correspondiente a los Parques Nacionales con un 6% del 14% que es el total de Áreas Naturales Protegidas.

ESTABLECIMIENTO DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA - ANP

Para el establecimiento de un Área Natural Protegida se debe tener claramente identificado el objetivo de su creación, que puede ser la protección de un ecosistema con nula o poca intervención humana, a fin de mantener inalterables los procesos ecológicos, especies o ecosistemas; o el mantenimiento de servicios ambientales que el área provee a la población. Es decir, el área debe contener valores biológicos, ecológicos, ambientales y/o culturales que ameriten la importancia de reconocerla como una zona prioritaria para su conservación.

Posteriormente, se debe elaborar un expediente técnico que contenga información precisa sobre la descripción del área, las características físicas, biológicas, ambientales, culturales y socioeconómicas existentes en su interior. También es importante señalar la localización exacta y su accesibilidad, para lo cual es necesario contar con la cartografía correspondiente, así como con la memoria descriptiva detallada.

Asimismo, el expediente debe señalar las amenazas existentes que originan presión en el área y por consiguiente la necesidad o urgencia de su protección. De la misma manera, debe consignarse información sobre la tenencia de la tierra y sobre los demás derechos otorgados dentro de la propuesta. El expediente debe ser complementado con información de los atractivos turísticos, la participación de los actores involucrados y finalmente con información sobre la factibilidad de la gestión de la propuesta área natural protegida

De acuerdo a la calidad de información del expediente técnico, se puede establecer mediante un Decreto Supremo, un Área Natural Protegida con categoría definitiva o, mediante una Resolución del Ministerio del Ambiente, una Zona Reservada, la cual es un Área Natural Protegida de categoría transitoria que requiere la realización de estudios complementarios para su categorización, es decir, determinar entre otras cosas, la extensión y categoría que les corresponderá. No obstante, las Zonas Reservadas quedan sujetas a las disposiciones de la legislación de Áreas Naturales Protegidas

Estos estudios complementarios contemplarán el ordenamiento territorial, los valores singulares del Área Natural Protegida, los sitios con mayor vulnerabilidad y las poblaciones presentes en su interior. Con estas consideraciones se

determinan los objetivos de manejo, la futura categoría y la zonificación preliminar.

La categorización de las Zonas Reservadas se realiza mediante Decreto Supremo aprobado en Consejo de Ministros y refrendado por el Ministro del Ambiente. La creación de Áreas Naturales Protegidas en ecosistemas marinos o que incluyan aguas continentales para el aprovechamiento de recursos hidrobiológicos, requiere además el refrendo del Ministro de la Producción.

Las Áreas de Conservación Regionales también se establecen mediante Decreto Supremo y deben ser propuestas a solicitud del respectivo Gobierno Regional, debiendo contar con la opinión favorable del SERNANP. Las Áreas de Conservación Privadas son reconocidas mediante una Resolución del Ministerio del Ambiente.

El procedimiento para el establecimiento o categorización de un Área Natural Protegida se debe realizar en base a procesos transparentes de consulta a la población local interesada, incluyendo a las comunidades campesinas y nativas, de acuerdo al “ Convenio N°. 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes” de la Organización Internacional del Trabajo. Cuando estos procedimientos se desarrollan sobre predios de propiedad comunal, es necesario contar previamente con el consentimiento libre y con pleno conocimiento de causa de sus propietarios, cuyos derechos son reconocidos. En caso de existir indicios de la existencia de grupos indígenas en aislamiento voluntario o de contacto inicial o esporádico, la creación del Área Natural Protegida salvaguarda sus derechos adquiridos, incluyendo los de propiedad.

Áreas Naturales Protegidas dentro del Área de Influencia de la Carretera

Del Anexo N°4, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las que están coloreadas de verde, y en el área de Influencia que está coloreada de Naranja oscuro, la única área natural protegida es la Reserva Nacional de Paracas, la cual se detalla a continuación.

Para el caso no influyen con gran preponderancia las áreas naturales protegidas ya que sólo se enmarcan dos áreas dentro del área de influencia, en Paracas y en Kimbiri en los departamentos de Ica y Cusco respectivamente.

Reserva Nacional de Paracas



La Reserva Nacional de Paracas es una zona protegida del Perú ubicada en la Provincia de Pisco, Perú. La Reserva Nacional de Paracas fue declarada como tal el 25 de septiembre del año 1975. Fue creada con el fin de conservar una porción del mar y del desierto del Perú, dando protección a las diversas especies de flora y fauna silvestres que allí viven.

a) Objetivos

Conservar una muestra representativa de los ecosistemas marinos del mar frío de la Corriente Peruana o Corriente de Humboldt, considerado por los especialistas como el más productivo de la tierra, además de mantener los ambientes utilizados por una amplia variedad de especies migratorias para su alimentación y refugio durante sus largas travesías anuales.

El 25 de septiembre de 1975, a través del Decreto Supremo N° 1281-75-AG se establece oficialmente la Reserva Nacional de Paracas.

b) Ubicación

Está ubicada en uno de los puntos más desérticos de la costa peruana, en el departamento de Ica, y tiene una extensión de 335.000 Ha -unas 200.000 en el océano Pacífico-. La península de Paracas está situada en una zona marítima excepcionalmente rica, cuyos afloramientos de aguas extremadamente frías producen una gran abundancia de plancton que nutre a peces, crustáceos y moluscos.

c) Especies que protege

Parte de la superficie de la Reserva, específicamente 217.594 hectáreas, está constituida por ambientes acuáticos (para muchos el mar más rico del planeta). Debido a su importancia como lugar de descanso y alimentación para especies migratorias en 1991 fue elevada a la categoría de Reserva Regional de la Red Hemisférica para aves playeras (en la actualidad Programa "Wetlands for the Americas"). Asimismo, en abril de 1992 fue reconocida como uno de los sitios de carácter especial para la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convención RAMSAR), especialmente como hábitat de especies acuáticas como por ejemplo el lobo fino, los pingüinos de Humboldt (que están en peligro de extinción), las aves guaneras como el piquero, el guanay, el pelicano y otras especies importantes.

d) Clima

El clima es propio de la formación desierto subtropical, es decir que existe, aproximadamente, una diferencia de 6 a 8 °C en la temperatura media del mes más caluroso y el más frío. En febrero y agosto, respectivamente, ésta es de 22 °C y 15,5 °C, siendo el promedio anual 18,7 °C. La precipitación es muy pobre, siendo el promedio total anual de 1,83 mm., la humedad relativa es del orden del 82%, con 83% en invierno. Los vientos dominantes son sur y suroeste, alcanzando una velocidad media de 14,9 km/h; sin embargo pueden llegar hasta los 32 km/h, siendo los más fuertes del litoral, conocidos con el nombre de "Paraca". Con un clima suave y de un promedio anual de 22 grados centígrados y sol casi constantemente, con baja humedad, la estancia se hace agradable.

e) Características del mar

El plancton es favorecido por las microcorrientes de agua, hecho que atrae numerosa cantidad de peces, otras especies de la zona y a los piscicultores. En líneas generales el afloramiento de Paracas es uno de los 9 más importantes del mundo, estas corrientes ascendentes traen nutrientes del fondo marino, fertilizando las aguas superficiales, esto conlleva a una superproducción de fitoplancton, lo que los biólogos conocen como alta productividad primaria.

f) Fauna

La reserva tiene ambientes propicios en la costa para la conservación y tranquila reproducción de numerosas especies de aves residentes y migratorias. Entre las que más se encuentran están los pelícanos, la gaviota gris, el zarcillo, el chorlo ártico, el guanay, el cóndor, el pingüino de Humboldt (en peligro de extinción), las parihuanas o flamencos, entre otras especies. Los peces que se encuentran en esta zona marítima son: el lenguado, el toyo blanco, el bonito, el tramboyo, la raya, la chita, sardina, anchoveta, corvina, lorna y otras muchas especies. Los mamíferos en esta reserva principalmente están representados por los lobos marinos de un pelo o chusco, el lobo de dos pelos o lobo fino, el bufeo y el gato marino, éste, en peligro de extinción.

También la reserva está poblada de tortugas laúd y verde, reptiles como lagartijas y geckos, pulpos, calamar, almejas y crustáceos como el carretero, el cangrejo violáceo y el muimuy.

3.2 USO ACTUAL DEL SUELO

Los usos del suelo prioritariamente están destinados a:

3.2.1 Uso Urbano

3.2.2 Uso Agrícola

3.2.3 Uso Forestal

3.2.4 Actividades Extractivas.

3.2.1 Uso Urbano

La mayor parte de las tierras para uso urbano son de carácter residencial con viviendas unifamiliares y multifamiliares, en menor escala vivienda - comercio (bodegas, farmacias, entre otros); que ocupan el 90% del suelo urbano.

El equipamiento urbano, está constituido por establecimientos: de salud, educación, comercio y recreación. Los otros usos, conforman los locales

Institucionales más representativos de la localidad como son: La Municipalidad, el Juzgado de Paz, el Puesto Policial, la iglesia, comedores, cementerio y otros usos constituido por áreas destinadas al turismo ecológico como el Bosque de Piedras, los cerros, su campiña, etc..

Estas formas de crecimiento urbano son el resultado de procesos económico espontáneos, que no corresponden aun proceso de urbanización racional. La situación económica deficitaria de la población genera la existencia de usos diversos en un mismo lote o manzana a veces no compatibles, que no permite mejorar la calidad de bienes y servicios que se brinda a la población.

3.2.2 Uso Agrícola

Las tierras para uso agrícola son moderadamente buenas para el cultivo y regulares para cultivos intensivos, las que están ubicadas en la parte baja del distrito (Sector III) cercanas a los asentamientos de la margen izquierda del río, ocupa una superficie de 743.74 Has. conformada por fundos como Vista Alegre. El Centro Experimental Agrícola San Camilo y numerosas parcelas en un aproximado de 526, con cultivos tradicionales de bajo rendimiento; los que últimamente están cambiando hacia nuevas visiones de desarrollo con alta tecnología de manera progresiva. De las cuales hay una cantidad considerable en abandono por falta de medios económicos y otras se han destinado para grifos y habilitaciones urbanas.

3.2.3 Uso Forestal

Este uso es restringido, se evidencia escasas plantaciones de huarangos, molles y carrizales que crecen en las riberas del canal La Achirana.

3.2.5 Actividades Extractivas

Se ubican al Este del distrito cerca del caserío de Yaurilla, abundan en los cerros o canteras de donde se extrae agregados para el sector construcción (piedra, hormigón, ripio y arena). La zona Sureste permite la extracción de arcilla para la elaboración de los ladrillos comprometiendo las tierras agrícolas que son reemplazadas con ladrilleras.

En Huancavelica y las provincias involucradas en el área de influencia de la Carretera en estudio se usa el suelo en su mayoría para la Agricultura, la Ganadería, los Recursos Forestales y la Minería.

A continuación otros usos importantes del Suelo:

a) Agricultura:

La mayor parte del área cultivada es regada con el agua de lluvias, por tal motivo la Agricultura es una actividad muy vulnerable en tiempos de sequía.

A pesar de absorber a una buena parte de la Población económicamente activa, la agricultura Huancavelicana es una actividad escasamente tecnificada. El escaso uso de abono hace que un buen porcentaje de la tierra cultivable deba ser mantenida en descanso para no agotar sus nutrientes. La propiedad de la tierra se distribuye entre Comunidades campesinas y pequeños propietarios, que carecen de la financiación adecuada para modernizar sus medios de producción. Otra desventaja comparativa del agricultor huancavelicano es la falta de vías de comunicación adecuadas que permitan dar salida a sus productos hacia los grandes mercados. Debido a esto y al abuso de los comerciantes intermediarios, que pagan precios muy bajos por los productos regionales, la agricultura se ha limitado hasta el momento a una actividad de subsistencia. En consonancia, los principales cultivos son productos alimenticios como papa, cebada, maíz y trigo. Huancavelica es un alto productor nacional de trigo y papa; en medida mucho menor se siembra café, palta, melocotón, naranjas y limón ácido.

b) Ganadería:

La actividad ganadera en las provincias involucradas en la Carretera se concentra en los pastos naturales de la altiplanicie, que han sido la fuente de alimento de los camélidos sudamericanos durante milenios. . Con la conquista europea se introdujo nuevas especies, de las cuales el ganado vacuno ha llegado a ser la más extendida; sin embargo, este ganado es causa de un continuo deterioro de los pastos naturales, debido a su forma de alimentarse y de pisar. Los camélidos americanos, como la llama y la alpaca (473 mil cabezas), poseen una dentadura que les permite cortar el pasto y no arrancarlo como hacen ovejas y cabras. La forma de su pezuña, almohadillada, distribuye su peso, mientras que las pezuñas del ganado vacuno comprimen el suelo. A pesar de estos factores, vacas y toros siguen siendo el ganado doméstico más importante del departamento (195 mil cabezas), gracias a la alta demanda que encuentran en los mercados. Al ganado vacuno le siguen en importancia el ovino (1 600 000 cabezas), el porcino (122 167 cabezas) y el caprino (75 600 cabezas). También se cría cuyes y aves. La actividad ganadera está concentrada en las provincias de Castrovirreyna, Huancavelica y Tayacaja. Se explota con cierta regularidad los recursos ictiológicos de las lagunas altoandinas, de donde se extrae truchas, bagres, chalhua, ranas y algas. En

algunas de ellas se ha desarrollado de manera incipiente la piscicultura, sobre todo en las lagunas de Choclococha y San Francisco, donde se ha construido piscigranjas y jaulas flotantes. Sin embargo la capacidad instalada sigue siendo reducida.

c) Recursos forestales:

De escasos recursos forestales, las provincias involucradas poseen reducidos bosques naturales que a su vez son peligrosamente afectados por la explotación humana. La especie predominante es el eucalipto, introducido en la sierra peruana por su gran capacidad de adaptación. La extracción forestal en la región no da abasto para satisfacer completamente las demandas departamentales, por lo que se debe traer madera y carbón vegetal de los departamentos vecinos. En los últimos años se han iniciado esfuerzos para impulsar la reforestación en la sierra peruana, de los cual Huancavelica ha logrado algunos beneficios.

d) Minería:

Existen grandes riquezas minerales escondidas en las entrañas de sus montañas, importantes reservas importantes de cobre, plomo, zinc y plata distribuidos en seis yacimientos importantes. En tiempos coloniales, el principal producto extraído en Huancavelica era el mercurio de la mina de Santa Bárbara, pero el agotamiento de las vetas y el derrumbe de la mina causaron el cese de su explotación. Hoy en día, tras severas paralizaciones y bajas en la producción en la década de los 80 y principios de los 90, la producción minera se ha recuperado gracias a la inversión nacional y extranjera. La explotación se concentra ahora en minerales como cobre, zinc, plata, plomo y wolframio. Con todo, la actividad todavía experimenta graves falencias, en particular debido a la falta de adecuadas plantas de procesamiento, pues sólo existen en el departamento algunas concentradoras, por lo que la producción minera debe enviarse en bruto para ser elaborada en otros lugares como las refinerías de La Oroya en Junín.

En Ayacucho y sus provincias involucradas en la Carretera en estudio, la actividad agropecuaria es la más importante, con una participación de 19,3 por ciento en el VAB departamental. Cuenta con 208 mil hectáreas de tierras con aptitud agrícola estimada. Una de las características de esta actividad, es que la explotación es familiar y comunitaria, y el proceso desde las siembras hasta las cosechas se desarrolla bajo una tecnología de tipo tradicional, a lo que se suma una inadecuada infraestructura de riego, la informalidad de la propiedad, y la

atomización de las parcelas agrícolas, limitando estos factores el desarrollo de la actividad.

Destaca la producción de papa, maíz amiláceo, trigo, cebada grano, ajo y arveja verde en la zona de la sierra; mientras que en la zona de la selva, es importante la producción de cacao, café, yuca y plátano. Estos productos están orientados principalmente para autoconsumo y consumo local, y en algunos casos para abastecer mercados regionales como Ica y Lima, mientras que el café y el cacao se destinan principalmente para exportación. Asimismo, destaca la producción de carnes de vacuno, ovino y porcino, y leche de vacuno, en este último caso beneficiada por el desarrollo del Proyecto de Irrigación Río Cachi.

En el campo de la minería tiene un aporte de 10,9 por ciento en el VBP departamental, destacando la producción de minerales polimetálicos como oro, zinc, plata, plomo y cobre, siendo el oro y la plata los de mayor contribución al VBP del sector con 39,1 y 37,7 por ciento respectivamente.

3.3 UNIDADES DE VEGETACIÓN NATURAL POTENCIAL

Definición:

Se discute la utilidad del concepto de la vegetación natural potencial (PNV), que describe el estado esperado de vegetación madura, en ausencia de intervención humana.

Esta vegetación natural potencial (PNV) viene condicionada en primer lugar por el clima, fundamentalmente a través de los regímenes de precipitación y temperaturas, y de manera secundaria por las características del suelo.

Dentro de un marco geográfico reducido, como es nuestro caso, las pequeñas variaciones del clima local están básicamente determinadas por el relieve. Así, las cadenas montañosas, orientadas en el Municipio predominantemente en dirección E-O, obligan a los vientos húmedos del noroeste a ganar altura, dando origen en su ascensión a lluvias de tipo orográfico. En las laderas de sotavento, por el contrario, el aire se recalienta a medida que pierde altura (efecto Foëhn), lo que produce condiciones radicalmente distintas en umbrías y solanas. Altitud y orientación, por consiguiente van a ser los factores a tener en cuenta tanto para explicar las variaciones locales del régimen de precipitaciones como del de temperaturas.

Las características físico-químicas de los suelos tienen también una influencia notoria en la vegetación. La capacidad de retención de agua del suelo, por ejemplo, determina la reserva hídrica que va a permanecer a disposición de las

plantas durante la época seca, modificando de esta manera la importancia relativa del factor lluvia. La cantidad y calidad de los nutrientes presentes en el suelo, así como su grado de disponibilidad para los sistemas radicales de las plantas, son propiedades edáficas que pueden explicar en algunos casos la presencia o ausencia de determinadas especies.

De las condiciones ecológicas a las que aparecen ligados los restos de la vegetación natural de un territorio, cabe deducir la influencia de los condicionantes orográficos y edáficos sobre cada una de las especies arbóreas dominantes. A partir de este análisis, es posible predecir para cada punto del área de estudio qué especie sería la mejor adaptada a sus características de clima y suelo, y determinar por tanto su distribución potencial en la zona.

Para la Carretera en evaluación se tendrá en cuenta que por ejemplo en Pisco no existe mucha vegetación natural tal es el caso de la Reserva natural de Paracas en donde predomina el paisaje de desierto arenoso, sin embargo existen secciones con cobertura vegetal desértica que son áreas que mantienen coberturas ralas, conformadas por especies xerofíticas adaptadas a condiciones de aridez extrema.

Con una Vegetación abrupta en las zonas altas de Huancavelica como por ejemplo en la zona de Chonta (Cruce, zona más alta, salida hacia Pisco, con 4950 msnm) lugar en donde se aprecian lagunas con olas serenas que bordean montañas inmensas que minimizan la figura humana. Siendo una oportunidad de estar en contacto con la naturaleza disfrutando de maravillosos lugares que encierra el ande Huancavelicano.

En Ayacucho, la Provincia de Huanta, la misma que es famosa por su verdor natural, conocida como "Esmeralda de los andes" cuenta con hermosos Paisajes, clima cálido, caracterizada por su exuberante vegetación y lugares pintorescos.

3.3 UNIDADES DE VEGETACIÓN ARTIFICIAL

La Vegetación artificial se refiere a toda aquella vegetación que está altamente influida por el hombre como por ejemplo las zonas de cultivo de eucaliptos, pinos praderas, sembradas de vallico , etc.

En Huancavelica se viene ejecutando un Proyecto de Reforestación, para contrarrestar los efectos del Cambio Climático, entre otros se instalan plantas de pino, tara, quinual y eucalipto.

En Ayacucho, los Eucaliptos se encuentran en cantidad en la Provincia de

Cangallo, 25,000 plantones aproximadamente.

En Ica, en la laguna de Huacachina propiamente, existen variedad de dunas, palmeras y eucaliptos que forman parte de la Vegetación artificial.

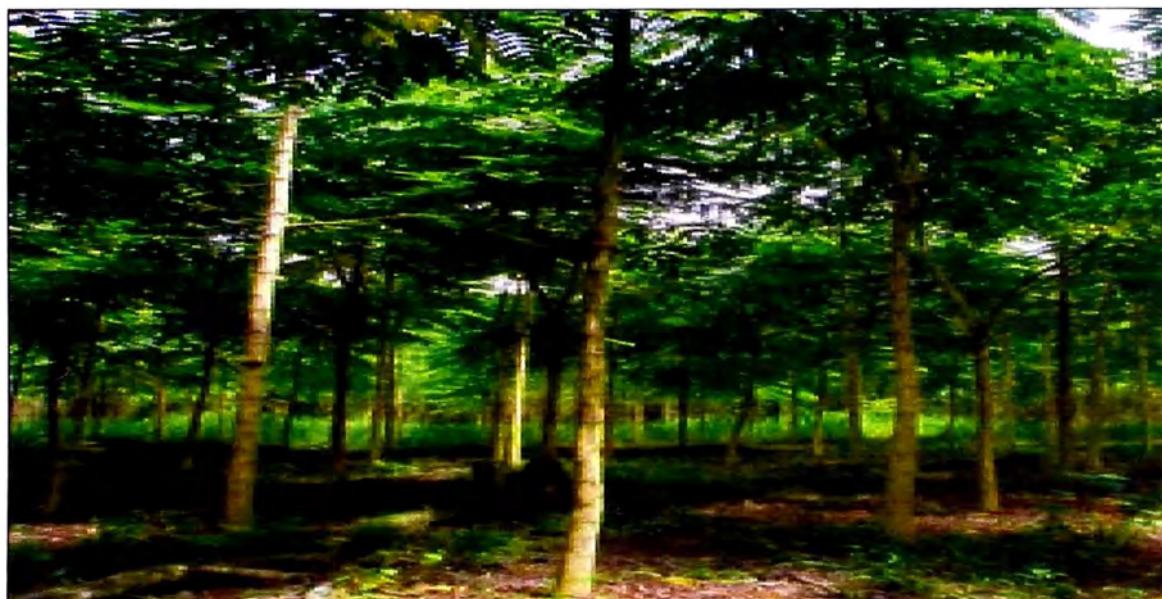


Fig.3.4 Bosque artificial de Eucalipto

3.2 HABITATS FAUNÍSTICOS

Para indicar los hábitats faunísticos de los departamentos que incluyen el área de influencia de la Carretera en estudio, primeramente definiremos Flora y Fauna:

Flora:

La flora es el conjunto de especies vegetales que pueblan un territorio o una región geográfica, consideradas desde el punto de vista sistemático. La flora será rica o pobre según que la región geográfica considerada posea muchas especies vegetales o escaso número de ellas. El conjunto de flora es de muy variable amplitud, según el punto de vista desde el que se considere. Así, se puede hablar de flora de un país determinado.

Fauna:

El concepto de fauna, se refiere al conjunto de animales en sus diferentes clasificaciones, como mamíferos, reptiles, aves, etc.

El objetivo del estudio de la fauna con planificación territorial se orienta más que todo hacia las especies en las que conforman poblaciones estables e integradas en comunidades también estables sin incluir los animales domésticos.

La diversidad de la fauna depende de la capa vegetal, de la presencia de otros animales, de la existencia de fuentes de agua, de factores topográficos y

fisiográficos y de la acción del hombre entre otros aspectos. A partir de la fauna el hombre se provee de alimentos, y materiales para distintos usos como pieles, aceites y demás. Algunas de las especies de mamíferos que anteriormente se encontraban en abundancia son cada vez más escasas debido a la fuerte presión antrópica que se ejerce sobre ellas degradando su nicho, dejando condiciones impropias de habitabilidad; por ello es notoria la cantidad de clases faunísticas que han desaparecido.

Existen dos tipos de Fauna:

Fauna silvestre (no necesita del hombre para su alimentación y desarrollo)

Fauna doméstica (las especies sometidas al dominio del hombre).

Algunos Hábitats Faunísticos



Fig. 3.5 Hábitat de los Pingüinos de Humboldt



Fig 3.6 Hábitat de las vicuñas

Se entiende por hábitat faunístico a aquel ambiente o espacio que se encuentra ocupado por una especie faunística, la cual reside, se reproduce y perpetua su existencia allí por que el mismo le ofrece todas las condiciones necesarias para hacerlo, es decir se siente cómoda en él por que cumple todas sus expectativas. La cuestión de la comodidad sin embargo resulta ser una condición algo relativa ya que para que una población faunística se asiente o no en determinado hábitat puede ser por alguna razón provocando que el desarrollo de la misma no sea eficiente.

Por ejemplo el mejor hábitat para una especie puede no resultar siéndolo para otra, nos encontramos con que para una bacteria, un charco de agua que se forma en una esquina o calle de una ciudad será su mejor hábitat, no siéndolo para una Vicuña que prefiere las altitudes agrestes de las praderas andinas, ya que éste último no se desarrollará ni crecerá en una charco de agua.

Respecto a los hábitats faunísticos de las especies que están involucradas dentro del área de influencia de la Carretera en estudio, se puede señalar que en Ica por ejemplo, propiamente en la Reserva Nacional de Paracas existen especies como los pelícanos, las gaviotas, el Guanay, el cóndor y el Pingüino de Humboldt cuyo hábitat se debe a las corrientes de agua fría de la Corriente del mismo nombre, sin embargo el Pingüino está en peligro de extinción debido a los fenómenos naturales como el niño y la niña así como a la pesca y caza por parte del hombre.

En Huancavelica, se tienen a las Vicuñas cuyo hábitat son las altas punas debido a sus características anatómicas y fisiológicas que le permiten vivir en ésta zona mejor que cualquier otro animal. Es el camélido sudamericano mejor adaptado a las grandes alturas, debido a sus características sanguíneas y su sistema cardiovascular. Sin embargo las poblaciones de vicuñas están en los lugares estratégicos y están expuestos a los depredadores naturales como: perros vagos, zorros, pumas, cóndores; para evitar hay que realizar faenas de ahuyentamiento. En Ayacucho, también predominan Alpacas, Guanacos y Vicuñas como en Huancavelica, en menor número pero que forman parte de la riqueza faunística de éste lugar del Perú.

En el siguiente tema hablaremos del abandono de éstos hábitats y el motivo por el cual algunas especies migran de un lugar a otro.

3.6 RUTAS MIGRATORIAS Y PUNTOS DE PASO

Los efectos sobre la fauna serán distintos según la fase que se considere. En la fase de construcción, la destrucción del hábitat, la presencia humana, el ruido, etc. ocasionará un desplazamiento de la fauna actual (migración). La presencia de basura, en la fase de funcionamiento, podrá ocasionar un aumento del número de roedores, aves, insectos, presencia de perros asilvestrados, etc. durante la fase de abandono, con la restauración se producirá una recolonización del área por la fauna natural de los alrededores. Globalmente los movimientos migratorios figuran entre los fenómenos más interesantes del mundo animal, y su estudio supone una fuente importante de éstos depredadores, conocimiento a tener en cuenta en materia de gestión y conservación de especies y sus hábitats, y por extensión, de otras especies faunísticas.

La migración que muchas aves emprenden es un acto que supone un cambio de residencia temporal, esto es, alternando su estancia entre lo que comúnmente se conoce como cuarteles de verano y de invierno. La dinámica general es la siguiente: las aves crían durante los meses de primavera e inicios del verano, aprovechando la bondad climática y la plenitud de recursos naturales propias de nuestras latitudes para sacar adelante sus nidadas, que en el caso de varios paseriformes pueden ser dos, tres y hasta cuatro anuales; al finalizar la época estival, una parte variable de estas especies se desplaza mayoritariamente a otro hábitat donde pasarán los meses de otoño e invierno, más suaves en aquellas latitudes meridionales que en el hábitat anterior. Y de nuevo con el retorno de la primavera estas mismas aves regresan a sus áreas de reproducción. El ciclo se repite anualmente con cierta regularidad tanto en lo que concierne a las rutas de vuelo seguidas como en las especies que las ejecutan y las fechas elegidas, si bien el número de efectivos sí que puede variar en mayor o menor medida de unas temporadas a otras en función de factores como el estatus de conservación propio de cada especie o la climatología reinante cada año. Este último factor es de especial trascendencia para las aves acuáticas que invernan en nuestras latitudes, que dependen unívocamente del nivel de precipitaciones otoñales acaecidas cada año.

En el Anexo N°5 se aprecia la migración de aves por el efecto invernadero.

CAPÍTULO IV: INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO EN LA RENTABILIDAD SOCIAL

4.1 EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Los Recursos Naturales:

Aunque el Perú es abundante en recursos naturales, éstos se encuentran desigualmente distribuidos en su territorio, hecho que genera profundos desequilibrios entre sus distintas regiones y localidades, debido a que existen muchas zonas del país en las que no existen recursos, o en todo caso, los mismos no son explotados en una escala que repercuta en la economía.

Pero, por otra parte, es una realidad innegable que la explotación de los recursos naturales no siempre ha significado el progreso o beneficio para las zonas que están directamente involucradas en este proceso económico, sino que debido al centralismo, que es uno de los males seculares de la república, quien más se ha beneficiado por la explotación de los recursos ha sido Lima, o en el mejor de los casos, las grandes ciudades. Por ello se señala que existe una relación desigual de localización territorial entre los recursos, las rentas que producen y el nivel de pobreza, pues, los recursos naturales están localizados fuera y lejos de su centro político administrativo. El centro vive, desde la época colonial, de las rentas producidas en otros territorios por el aprovechamiento de recursos naturales. El hecho de que un territorio disponga de recursos naturales y que éstos sean aprovechados, no es sinónimo de mayores rentas, sino que en nuestra historia se asocia a pobreza y deterioro ambiental.

Una clara muestra de ello es Ayacucho y Huancavelica que son departamentos ricos en Recursos naturales así como en Yacimientos mineros, sobre todo Huancavelica, sin embargo la explotación de dichos recursos no son aprovechados de manera directa por éstos lugares.

Deforestación:

La deforestación es un proceso provocado generalmente por la acción humana, en la que se destruye la superficie forestal. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por la industria maderera, así como para la obtención de suelo para la agricultura.

En el Anexo 6 se observa un cuadro de deforestación por departamento, lo cual refleja las causas del no aprovechamiento al máximo de los Recursos naturales por motivos de la degradación de éstas áreas.

Cuadro 4.1.1 Pobreza por departamentos del Perú

	2001	2006
	Porcentaje	Porcentaje
Amazonas	69.4	59.1
Ancash	57.4	42.0
Apurímac	73.0	74.8
Arequipa	45.4	26.2
Ayacucho	70.8	78.4
Cajamarca	77.6	63.8
Cusco	72.7	49.9
Huancavelica	86.0	88.7
Huánuco	76.6	74.6
Ica	46.7	23.8
Junín	56.3	49.9
La Libertad	53.1	46.5
Lambayeque	64.8	41.1
Lima	32.6	25.1
Loreto	71.6	66.3
Madre de Dios	48.7	21.8
Moquegua	28.5	27.3
Pasco	63.6	71.2
Piura	62.5	54.0
Puno	77.3	76.3
San Martín	68.2	54.3
Tacna	34.4	19.8
Tumbes	44.4	15.8
Ucayali	70.8	54.0
Total	54.2	44.1

Fuente: INEI, desarrollo peruano

Como se aprecia en el cuadro 4.1.1, los departamentos de Ayacucho y Huancavelica son los que presentan un mayor porcentaje de Pobreza en el Perú.

Cuadro 4.1.2 Evolución de la Reducción de la Pobreza



Fuente: INEI

Desarrollo Peruano

Fuente: INEI, desarrollo peruano

Tal como se aprecia en el cuadro 4.1.2, el Perú ha tenido una evolución positiva

en la reducción del porcentaje de pobreza. Siendo la disminución entre el año 2004 y el año 2009 de 14%.

El hombre es el principal consumidor que puebla la tierra. Su acción depredadora se ha identificado, la misma que ha alcanzado un alto grado de desarrollo sobre animales y plantas, extendiéndose a los minerales que extrae y usa en su beneficio.

Sin embargo no debemos sustraernos a la dependencia de los recursos naturales, por lo cual debemos poner especial cuidado en explotarlos en forma racional, evitando su agotamiento, procurando conservar el Medio Ambiente y el equilibrio de la naturaleza, pues de ella dependen nuestra propia supervivencia y la existencia misma de la vida sobre nuestro planeta.

Uno de los principales recursos que brinda la naturaleza al hombre es el suelo, ya que en él crecen y se desarrollan las plantas, tanto las silvestres como las que se cultivan para servir de alimento al hombre y los animales. En el Capítulo II y III ya se habló del Suelo más ampliamente, en éste capítulo se tratará de dar mayor importancia al Suelo como recurso natural a explotar y a ser considerado como fuente de riqueza, por eso se debe evitar la degradación de los suelos teniendo en cuenta los siguiente:

- Restituirles, por medio de la fertilización, los nutrientes que van siendo extraídos por las plantas o que son arrastrados por las aguas.
- Evitar las talas y los desmontes desmedidos, así como las quemas, fundamentalmente en las laderas.
- Preparar los surcos, en zonas de alta pendiente, en forma perpendicular a estas, de manera que el agua, al correr, no arrastre el suelo.
- Proporcionar al suelo la cobertura vegetal necesaria para evitar la erosión.
- Evitar la contaminación que provoca el uso indiscriminado de productos químicos en la actividad agrícola.

En Huancavelica el recurso que más se explota es el suelo y es para fines de agricultura, los recursos forestales como los reducidos bosques están peligrosamente afectados por la explotación humana. Sólo en la Selva alta de la provincia de Tayacaja hay bosques de proporciones considerables, debido a la abundancia de precipitaciones y al clima tropical.

La minería es uno de los Recursos con mayor riqueza que posee éste departamento con seis yacimientos principales, ésta explotación del recurso genera trabajo e ingresos para el pueblo huancavelicano.

En Ayacucho, debido al espacio sumamente accidentado de su territorio se encuentran una diversidad de recursos naturales dispersos en un rango altitudinal de 2500 a 4000 msnm comprendiendo valles interandinos, quebradas y punas. Se explota el suelo al igual que en Huancavelica para el cultivo produciéndose cereales y tubérculos como el maíz, papa, quinua, frijol, olluco, mashua, oca, frutales como tuna, pacay, durazno, presentando así Ayacucho una economía compartida entre los cultivos agrícolas y el pastoreo de animales.

En Ica, igualmente el mayor Recurso natural que se explota es el Suelo con exportaciones de vegetales como el Esparrago, uva de mesa, tangelo, mandarina, alcachofa, cebolla, palta, páprika, entre otros. Se tienen datos de la tierra cultivadas en Ica los cuales son:

Superficie de la Región Ica: 2 130 551 Ha

Área aprovechable : 234 454 Ha

Tierras cultivadas : 116 909 Ha

El sector minero se encuentra representado por el hierro de Marcona. En el año 2004, la producción de hierro ha sido de 4.247.174 toneladas. El territorio iqueño posee grandes yacimientos de oro, plata, cobre, sulfato de cobre, cobalto, entre otros minerales, que no pueden ser explotados por falta de inversión. El departamento de Ica, en la actualidad, gracias al gas de Camisea, es una zona con un alto nivel energético y además en el litoral de Pisco y Chincha, se están haciendo exploraciones sísmicas, para determinar con mayor exactitud la presencia de trampas en el subsuelo donde se encuentra petróleo.

4.2 BIODIVERSIDAD

El Perú es uno de los 10 países megadiversos del mundo por albergar gran parte de la diversidad biológica del planeta; con 84 de las 104 Zonas de Vida, ocho provincias biogeográficas y tres grandes cuencas hidrográficas que contienen 12,201 lagos y lagunas, 1,007 ríos, así como 3,044 glaciares. A fin de conservar esta gran riqueza, es necesario realizar una adecuada gestión de la misma, la cual debe llevar al desarrollo sostenible, concepto que incorpora tanto la

conservación como el uso de los recursos. El objetivo es que estas acciones contribuyan a aliviar la pobreza, y mejoren la calidad de vida de la población local y nacional. En ese sentido, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP procura cumplir con su mandato de conservar una muestra representativa de la diversidad biológica del país a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SINANPE; para lo cual tiene líneas orientadoras como las siguientes:

- Contener al menos una muestra de cada región, paisaje o ecosistema.
- Contener al menos una población de cada especie conocida.
- Contener al menos una población de cada subespecie o variación genética originaria del Perú.

Cabe señalar que, si bien el Perú cumple con el objetivo mundial de contar con más del 10% del territorio nacional designado como áreas protegidas, no se ha cubierto en la misma magnitud todos los ecosistemas o ecorregiones presentes en el ámbito nacional. Para citar un ejemplo, tenemos que dar prioridad a los bosques secos y desiertos, pues no llegamos al porcentaje de cobertura recomendado, así como a las ecorregiones de las yungas peruanas, que aunque cubren el porcentaje estandarizado mundialmente, tienen extrema fragilidad, lo que sugiere que es pertinente cubrir un mayor porcentaje de las mismas. A fin de identificar en qué zonas se debe complementar la cobertura de conservación, es que se ha actualizado la identificación de áreas prioritarias para la conservación, seleccionándose 133 zonas prioritarias de acuerdo a criterios como ecorregiones o sub-sistemas sub-representados, aporte a la conectividad del SINANPE, entre otros.

El reto es continuar trabajando por alcanzar las metas nacionales, e incidir en que se requiere el apoyo tanto de la población local como de la iniciativa privada, a través de los diferentes mecanismos de participación con los que se cuenta en la actualidad.

Dentro de éste tema de Biodiversidad se tocará puntos importantes como:

Parientes Silvestres

Una de las principales fortalezas de la biodiversidad peruana es la abundancia de parientes silvestres, plantas como el Olluco, la oca, la papa, la cañihua y la quinua fueron primero encontradas en estado silvestre y de ahí derivaron las especies cultivadas. Todo ello ocurrió gracias a la cosmovisión y prácticas del hombre andino, que hasta hoy

existen entre los campesinos del Perú y que han hecho posible, por ejemplo, la conservación de las distintas variedades de papa.

El enorme potencial y valor de la existencia de parientes silvestres, de la papa por ejemplo, es que producen semillas más fuertes, que soportan condiciones adversas de suelo, clima y enfermedades.

Dicha característica podría ser transferida a especies cultivadas para soportar diferentes regímenes de riego. De allí que sea esencial conservar a los parientes silvestres en sus hábitats, a fin de mantener la variabilidad genética de nuestros recursos naturales.

Especies prodigiosas

Una planta andina que causó revuelo a nivel internacional fue la Maca (*Lepidium meyenii*) que es un tubérculo que crece en las alturas (arriba de los 3800msnm) muy usado en el mundo andino para promover la fertilidad de los animales, saltó a la fama por que se le atribuyó eficacia, para el mismo fin, en los humanos.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo de los parientes silvestres en ecosistemas naturales están dados, por la pérdida de valores, traducida en algunas manifestaciones y actitudes de los pobladores, es así que por falta de transmisión de los patrones de comportamiento de los ancianos con los jóvenes y niños estos ignoran y desconocen el valor de estos recursos.

Igualmente son factores de riesgo la deforestación de ambientes naturales que concentran parientes silvestres, lo son también la ampliación de frontera agrícola, apertura de caminos, industria, incendios y sobre-pastoreo entre otros. En tanto que los factores de riesgo para los parientes silvestres al interior y aledaños de los agroecosistemas son: el monocultivo, fertilizantes químicos, herbicidas y pesticidas.

En cuanto al manejo de riesgo de los parientes silvestres en las tres formas se desconocen, la misma que dependerá del nivel de identidad cultural que asuman los pobladores locales, validando los conocimientos tradicionales transmitidos por las generaciones pasadas e incorporando tecnologías convencionales que sean alternativas de solución a los problemas contemporáneos que afrontan hoy los sistemas de producción modernos en el marco de un sincretismo de equilibrio.

Principios de renovación y purificación

Además la trasgresión del orden establecido en estas interrelaciones es sus deidades o APUS; así una mala cosecha de papas es por descuido en su mantenimiento o mala aplicación de la tecnología, para que esto no suceda, se establece los ritos de purificación y renovación de sus recursos cultivados, para ello suelen emplear “conopas” u “illas” , que simbólicamente representan la Fitolatría practicada a los cultivos andinos, las mismas que acompañarán en las ofrendas de los rituales.

Existiendo la idea de pureza, implica además impureza formulada por, Mary Douglas 1966, (citado por Rozas ,1993), que explica el temor de los campesinos a la impureza, de ahí que sus recursos vitales deben ser siempre purificados a través de ceremonias y actos que restablezcan la relaciones con sus deidades (la doctrina de reciprocidad; tributo-don, como se manifiesta en rituales a través del pago o despacho).

El despacho es una ofrenda que contiene elementos que representan simbólicamente a sus pisos ecológicos de donde se extraen sus recursos. Cada elemento ritual de la parafernalia, pertenece a una región o piso, a los reinos animal, vegetal y mineral que deben ser reunidos para concentrar potencialmente las energías vitales de esas distintas fuentes, y juntamente la concentración de las fuerzas cósmicas o sobrenaturales de cada APU, son puestas como ofrenda e incineradas, para que la PACHA-MAMA, se alimente y recupere la fuerza perdida que durante el año agrícola se ha desgastado (renovación), o para poder manejar o utilizar de mejor forma esas fuerzas que satisficieran las expectativas del campesino.

Producir humo para espantar las granizadas en casi todas las comunidades del ámbito de trabajo, forma parte también del proceso de purificación. Los campesinos tienen la idea que estos recursos al contacto con el hombre se desgastan y contaminan (erosión genética) de ahí, la idea de seleccionar y concentrar variedades resistentes con semillas del entorno a su comunidad o de otras; estableciendo así una forma de rutas de tránsito.

4.3 CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN, FLORA Y FAUNA

La vegetación representa un tema de mucha importancia ya que tanto vegetales y animales interactúan entre sí formando un sistema, el mismo que mantiene un equilibrio que permite su permanencia en el tiempo. Si nosotros pretendemos

alterar ese equilibrio, introduciendo, sacando o eliminando especies, rompemos el sistema y este será afectado negativamente; o sea, cada ser o especie tiene su función en el medio, así como el escarabajo guarda las excretas en el suelo abonando a las plantas; como la planta da el oxígeno para que respiren los animales; todo es un sistema que necesita mantener el equilibrio. No todas las especies se comportan igual frente a otras; el pino segrega sustancias que inhiben el crecimiento de otras, por lo que no se debe introducir en cualquier medio. Por eso la importancia de la conservación de la vegetación natural y la biodiversidad.

Debido al desarrollo científico y tecnológico, el hombre adquiere cada día un mayor dominio sobre la naturaleza, al mismo tiempo aplica técnicas eficientes en la explotación de los recursos naturales.

La influencia del hombre sobre el medio ambiente crece cada vez más, ésta intervención del hombre está alterando los sistemas ecológicos, poniendo en peligro la supervivencia de plantas, animales y el hombre mismo. Para evitar esto es necesario que el hombre piense que el ambiente natural lo compartamos con los demás seres humanos y que ellos son indispensables para su propia existencia.

Por ello que la conservación y preservación del medio ambiente es de vital importancia, así como una explotación racional de nuestros recursos naturales: suelo, aire, agua, flora y fauna.

El Perú, en su deseo por preservar muestras representativas de su naturaleza - flora, fauna y paisajes-, ha desarrollado una serie de mecanismos orientados hacia la conservación de la diversidad biológica. Estos esfuerzos son canalizados a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). Las áreas naturales protegidas son espacios continentales o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. A la fecha, el Perú cuenta con un total de 57 áreas naturales o unidades de conservación, las que abarcan aproximadamente 13% del territorio nacional. Estas áreas se encuentran a su vez divididas en diversas categorías de uso: parques, reservas y santuarios nacionales, santuarios históricos, zonas reservadas, cotos de caza, bosques de

protección y reservas comunales. De estas, las más importantes son las cinco primeras.

Se sabe que en los distritos y Provincias de altitud considerable como las que encierra nuestra área de influencia tanto para Huancavelica como para Ayacucho las especies de Flora más representativas son arbustos como la "tola" y pastos como el "chilihuial" y el muy conocido "ichu", gramínea muy fuerte y con gran capacidad de adaptarse a las condiciones frías de la puna con hojas en forma de tubos radiales para captar la humedad y con ápice o puntas muy duras. A los 4.000 m. encontramos la formación arbórea más alta de nuestro país: los "quinuales" que crecen pegados a las rocas y que conforman buen refugio para los animales. Su madera es muy apreciada por los pobladores. Las cactáceas abundan sobre todo en la sierra central mientras que en la sierra norte tenemos otras especies favorecidas por la latitud y las mayores precipitaciones, entre ellas: el pasayo, el molle, el ceibo, la cabuya, el mito, el guayacán, entre otros.

Problemas que causan la extinción de la Flora:

En todo el Perú la vegetación natural es afectada por graves problemas de continuo deterioro a causa de la imprudencia y la ignorancia de los pobladores. Los principales problemas están muy extendidos y los más importantes son:

1. Quema de la cubierta vegetal natural: La quema de la vegetación natural en forma fortuita o provocada es uno de los problemas comunes en las vertientes occidentales, en las laderas de los valles interandinos, en los pajonales de la puna y en las vertientes orientales andinas. Estos incendios son especialmente comunes durante la época seca. Cada año se queman decenas de miles de hectáreas, lo que va despojando de la cobertura vegetal a las zonas más expuestas a la erosión.

2. Tala de los bosques en tierras no aptas para fines agropecuarios (Clases F y X): Para utilizar la tierra para fines agrícolas y ganaderos en zonas no aptas (laderas empinadas, bosques en tierras de aptitud forestal y de protección, orillas de los ríos, cuencas altas de los ríos, etc.) cada año se talan y queman decenas de miles de hectáreas. Esta práctica está exterminando especies valiosas de la flora y de la fauna, y causa problemas de huaycos y derrumbes. A pesar que las normas legales prohíben estas prácticas, su uso está muy extendido y hasta es fomentado en un afán de dotar de tierras a los pobladores pobres, sin tener en cuenta las consecuencias.

3. Tala exhaustiva de especies comerciales valiosas: Es el caso de la extracción selectiva de pocas especies forestales valiosas (caoba, lupuna, tornillo, ishpingo, etc.). La extracción selectiva está extinguiendo especies forestales, porque no va acompañada de la restitución de las mismas con la reforestación.

4. Degradación de la vegetación natural: Por la práctica imprudente de las actividades humanas (tala, quema, sobrepastoreo y contaminación) se produce un gradual deterioro de la cobertura vegetal en las zonas más críticas. Este problema es especialmente grave en, la Costa norte (Piura, Tumbes, Lambayeque).

5. Falta de fomento a la reforestación con especies nativas: El Perú se está transformando en un país de eucaliptos y pinos, en detrimento de las especies nativas. La proliferación de las especies introducidas empobrece el ambiente y margina las especies nativas, muchas de ellas (aliso, keuña, kolli) con ostensibles ventajas ambientales sobre las introducidas.

6. Insuficiencia de áreas verdes y árboles en las ciudades: Nuestras ciudades, en general, parecen estar reñidas con la necesidad de tener áreas verdes bien cuidadas. En la mentalidad de las autoridades y pobladores está poco difundida la necesidad de contar con ambientes verdes y agradables en las ciudades y centros poblados.

7. Falta de educación en la población: La población en general no está informada acerca de los beneficios de la vegetación y el cuidado de las áreas verdes. Aquí tiene que ver la falta de acceso de los pobladores a la información y a las tecnologías apropiadas. Los programas educativos deben incluir obligatoriamente una educación forestal práctica, como el fomento de la reforestación y el control de las quemas de la vegetación.

Con el fin de corregir los problemas anteriormente mencionados y prevenir desastres en el futuro se hace necesario conservar el recurso flora mediante acciones de diverso tipo como las siguientes:

1. Educar a la población: Desde las escuelas debe educarse a la población en corregir los graves problemas que afectan a la flora y la vegetación en el país. Esta educación debe orientarse especialmente hacia los siguientes aspectos:

Los beneficios de las plantas, la cobertura vegetal y los bosques.

Erradicar la costumbre de producir incendios forestales de amplias repercusiones sobre la cobertura vegetal.

· Fomento de la reforestación y de las inmensas posibilidades del recurso desde el punto de vista económico.

2. Controlar la tala y quema indiscriminadas de la vegetación: El uso del fuego, sin control, es altamente destructivo y debe ser considerado como un acto criminal. Debe erradicarse la pésima costumbre de quemar las laderas, los pastos y otras prácticas que merman paulatinamente la cobertura vegetal.

3. Proteger los bosques ubicados en tierras de aptitud forestal (F) y de protección (X): No se debe permitir el asentamiento de agricultores en tierras no aptas para fines agropecuarios. Para este fin debe ordenarse el espacio y determinar las tierras intangibles en cada distrito y provincia. El Ministerio de Agricultura, las Regiones y los Municipios tienen una muy alta responsabilidad en este sentido, en cumplimiento de los mandatos constitucionales y las leyes nacionales.

4. Manejar los bosques: Permitir sólo la extracción planificada de los recursos forestales y la regeneración consecuente de los mismos, con técnica y disciplina. Hoy predomina un desorden casi total en este sentido. Las áreas de manejo forestal deben ser ubicadas adecuadamente.

5. Ejecutar programas de reforestación en las áreas degradadas y erosionadas: La reforestación en dichas áreas traerá amplios beneficios como el control de la erosión, recuperación de suelos, producción de madera y leña, ocupación de mano de obra, etc.

6. Fomento y conservación de áreas verdes y zonas boscosas: Esto es especialmente importante en las ciudades y cerca de ellas con fines recreacionales y descontaminantes.

7. Evitar y controlar la contaminación: En diversos lugares la contaminación del aire, del suelo y de las aguas destruye la cobertura vegetal. Cabe recordar la nociva influencia de los humos de la fundición de La Oroya (Junin), que han destruido miles de hectáreas de pastos naturales, y la contaminación de la fundición de Ilo (Moquegua), que afectan a la vegetación de los valles cercanos. Igualmente la contaminación del agua afecta a la flora acuática de los ríos y del mar.

Respecto a la Fauna, según el artículo 2 del Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre establece que:

“Son recursos de fauna silvestre, las especies animales no domesticados que viven libremente y los ejemplares de especies domesticadas que por abandono

u otras causas se asimilen en sus hábitos a la vida silvestre, excepto las especies diferentes a los anfibios que nacen en las aguas marinas y continentales que se rigen por sus propias leyes”.

En los pisos ecológicos más bajos y debido a la proximidad de la árida costa, encontramos solo presencia de aves como las tórtolas o los picafloros. Ascendiendo por la vertiente occidental de los Andes podemos denotar ya la presencia de mamíferos como el zorrillo o incluso la taruca (ciervo andino). La zona montañosa, donde todavía existe cobertura vegetal alberga aún al oso de anteojos y los pumas aunque cada vez en menor número.

En las elevaciones y planicies alto andinas es notoria la abundancia de auquénidos domesticados como la llama y la alpaca, y especies semi-silvestres como la vicuña y el guanaco. También es la tierra de los roedores como la chinchilla y la vizcacha que estuvieron a punto de desaparecer a inicios del siglo XX. Finalmente las alturas andinas constituyen el territorio de los depredadores como el gavián, halcón y cóndor.

Es importante considerar la situación de la fauna silvestre a fin de posibilitar la toma de decisiones que redunden en su conservación y uso sostenible. La situación debe ser enfocada desde dos puntos de vista: Las causas que deterioran el recurso y las especies en peligro.

Las causas del deterioro del recurso fauna silvestre:

La fauna silvestre sufre un deterioro gradual por las actividades humanas, que provocan la merma en las poblaciones, el deterioro del hábitat y la extinción. Entre los problemas principales se pueden mencionar:

a) Caza y pesca excesivas, que llevan a la merma de las poblaciones. Se ha extinguido la chinchilla y reducido las poblaciones de oso de anteojos, taruca, vicuña y varias otras. El uso de dispositivos de pesca irracionales y prohibidos por ley como la dinamita y sustancias tóxicas.

b) La contaminación (relaves, desagües y vertimientos) de los ríos, lagos y del mar ha exterminado la fauna acuática en amplias zonas.

c) La tala y quema de la vegetación está mermando muchas especies por destrucción del hábitat. Destrucción y Fragmentación del hábitat.

d) La introducción de especies exóticas que eliminan a las especies nativas. Por ejemplo, la introducción de la trucha en el Lago Titicaca está exterminando

las especies nativas de peces y ranas.

e) La falta de educación de la población en general, que no respeta a los animales silvestres y los "mata por el afán de matar".

e) Sobreexplotación: La caza y el comercio ilegales de pieles y cueros de animales silvestres. Tal es el caso de pieles (jaguar, tigrillo, lobo de río, etc.) y cueros (boas y lagartos).

- Para evitar la extinción de algunas especies tanto de la fauna y recursos forestales el INRENA presenta el siguiente artículo:

Artículo 22º.- Protección de la flora y fauna silvestre, del inventario y valoración de la diversidad biológica.

22.1 El Estado adopta medidas especiales que garanticen la protección de las especies de flora y fauna silvestre que de acuerdo al reglamento por sus características o situación de vulnerabilidad requieran tal tratamiento.

22.2 Está prohibida la exportación con fines comerciales o industriales de madera en troza y otros productos del bosque en estado natural.

22.3 El Ministerio de Agricultura, a través de sus órganos competentes, está encargado del manejo y conservación de las especies de fauna silvestre que se reproducen en las reservas costeras, así como en las islas y puntas comprendidas en la Ley N° 26857; queda prohibida su caza en todo el litoral.

22.4 Las actividades deportivas motorizadas, pesca y extracción marina con embarcaciones motorizadas no están permitidas a menos de dos (02) millas marinas de la orilla de las superficies comprendidas en el numeral precedente. El Ministerio de Agricultura, con el apoyo de la Marina de Guerra del Perú, está a cargo de su cumplimiento.

22.5 Corresponde al INRENA elaborar y actualizar periódicamente el Inventario y Valoración de la diversidad biológica forestal y de fauna silvestre en todo el territorio nacional, elaborar la clasificación oficial de las especies en riesgo, con fines de protección y conservación de dichos recursos y priorizar medidas de protección de las especies silvestres amenazadas.

22.6 El Ministerio de Agricultura promueve y protege los árboles y huertos que constituyen especímenes excepcionales y semilleros importantes en los bosques.

4.4 MEDIO BIÓTICO Y LOS PAVIMENTOS

La contaminación por residuos de los diferentes materiales que se utilizan en tramos carreteros que se encuentran en construcción y mantenimiento, está

umentando. La problemática ambiental, debido a la inadecuada localización, manipulación, traslado y eliminación de los diferentes residuos tóxicos que se van generando durante dicha actividad es preocupante. Entre los materiales contaminantes presentes en los tramos carreteros en Construcción y mantenimiento se encuentran: gases, lubricantes, aceites, grasas, combustibles, desechos orgánicos, desechos domésticos (en campamentos), etc.

Los tóxicos utilizados en los proyectos viales y los que generan son emitidos al entorno del lugar ocasionando posibles daños al medio ambiente y a la salud pública.

Estas sustancias son capaces de deteriorar el medio Físico: el aire, los suelos, el agua y el paisaje, así también el medio Biótico: la flora y la fauna y el medio Antrópico (los seres humanos).

Muchas veces los problemas medioambientales que pueden derivar de las diferentes actividades de un proyecto carretero, son generados por la presión de sectores sociales, los cuales ocasionan que los proyectos viales sean realizados apresuradamente.

Antes de realizar un proyecto de Carretera es necesario realizar un estudio donde se delimiten concretamente por ejemplo los lugares específicos donde se van a situar las maquinarias pesadas, los lugares donde se van a depositar todos las sustancias tóxicas, este estudio permitirá determinar los lugares donde y en qué cualidades se van a implementar dichos lugares, a partir de esto se pueden generar medidas de mitigación y mejor aún plantear un Plan de Manejo Ambiental de materiales contaminantes y el impacto sea el menor posible y se puedan plantear medidas correctivas a dichos impactos.

Es importante que sea implementado un plan de manejo ambiental (PAMA).

CAPÍTULO V: APLICACIONES A LA CARRETERA

5.1 EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO

Se empezará por señalar que el agua es un elemento importantísimo además de vital tanto para el hombre como para los actores que conforman el medio biótico, en especial la vegetación natural, la flora, la fauna y otros, dentro de éste contexto, entonces se señala que para que la vida siga un curso normal se debe tener en cuenta la calidad del agua, la misma que se verá afectada por la concentración de sustancias ya sean tóxicas o producidas por procesos naturales.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Calidad del agua para garantizar la preservación de la flora y la fauna

Mediante investigaciones realizadas se determina los siguientes criterios de calidad admisibles mostrados en el cuadro 4.4 para la determinación del agua para la preservación de la flora y la fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarinas. A continuación algunos valores:

Cuadro 4.4 Criterios de calidad admisibles para el agua-preservación de flora y fauna

REFERENCIA	EXPRESADO COMO	AGUA FRÍA DULCE	AGUA CÁLIDA DULCE	AGUA MARINA y ESTUARINA
Clorofenoles	Clorofenol	0, 5	0, 5	0,5
Difenilo	Concentración de agente activo	0,0001	0,0001	0,0001
Oxígeno Disuelto	mg/l	5,0	4,0	4,0
pH	Unidades	6,5 - 9,0	4, 5-9,0	6,5 -8,5
Sulfuro de Hidrógeno Ionizado	H ₂ S	0,0002	0,0002	0,0002

Fuente: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Del cuadro se puede apreciar que en aguas frías se necesita mayor cantidad de oxígeno disuelto y en aguas cálidas el contenido de Difenilo es mínima.

El agua es necesaria para vivir. Sin ella todo estaría seco. No habría

plantas ni animales. Tampoco los hombres podrían vivir. El agua es una

gran riqueza para:

- Los pueblos y ciudades (para beber, cocinar, limpiar, lavar).
- Regar los campos.
- Producir energía.

También forman los ríos y los lagos. Hay aguas que no puedes ver a simple vista porque se encuentran debajo de la Tierra recibiendo el nombre de aguas subterráneas.

En el agua también viven muchos animales. Estos animales están dotados de branquias, que les permiten utilizar el oxígeno disuelto en el agua para respirar y vivir. Las plantas necesitan igualmente del agua que hay en el suelo en el que se encuentran, y que les permiten absorber las sales minerales necesarias para su alimentación.

Recursos naturales

La flora en el departamento de Ica no es abundante, pero se encuentran cactáceas (en las vertientes), huarangos , algodón, achiras, ñorbos y jacarandás. Lamentablemente, los grandes bosques que existían antiguamente han sido talados o convertidos en campos agrícolas. El territorio, seco en su mayor parte, no permite el crecimiento de especies florales silvestres. En la zona de mayor altitud de la pampa, símbolo de la geografía iqueña, y sobre todo en temporadas de lluvias, crecen plantas que por lo general sirven de forraje para el ganado. La fauna, por el contrario, sí es abundante y se concentra mayormente en la costa, las islas y las puntas del litoral, donde una gran cantidad de aves marinas anida. Entre las colonias más numerosas de aves destacan el guanay, el piquero, la gaviota, el pelícano, la golondrina de mar, el chorlito, los flamencos, la pardela y el colibrí. La biomasa marina es igualmente abundante. Los grandes cardúmenes sirven de alimento para especies como lobos marinos, cachalotes o pingüinos que llegan hasta sus costas, sobre todo frente a las costas de Pisco, procedentes mayormente del Ártico. El cóndor llega hasta el litoral en busca de alimento y, generalmente, es en la península de Paracas donde lo encuentra.

5.2 METODOLOGÍA PARA DEFINIR LA INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO EN LA RENTABILIDAD SOCIAL

La metodología a seguir para definir la Influencia del Medio Biótico en la Rentabilidad Social es la siguiente:

5.2.1 IDENTIFICACION DE ACTORES

A) AREA DE ESTUDIO

Para determinar del área de estudio, se tomó en consideración el Área Directa y Área Indirecta enmarcadas dentro de los distritos de la carretera Pisco-Ayacucho-San Francisco.

➤ Área de Influencia Directa

El área directa comprende a los distritos que están conectados directamente con la carretera, es decir los distritos por los que pasa la carretera, estos se pueden ver en la tabla N° 5.2.

Cuadro 5.2
Distritos del área De Influencia Directa

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
ICA	PISCO	PISCO
ICA	PISCO	TUPAC AMARU
ICA	PISCO	SAN CLEMENTE
ICA	PISCO	INDEPENDENCIA
ICA	PISCO	HUMAY
ICA	PISCO	HUANCANO
HUANCAVELICA	HUAYTARA	QUITO ARMA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYTARA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	TAMBO
HUANCAVELICA	HUAYTARA	PILPICHACA
AYACUCHO	CANGALLO	PARAS
AYACUCHO	HUAMANGA	VINCHOS
AYACUCHO	HUAMANGA	SOCOS
AYACUCHO	HUAMANGA	AYACUCHO
AYACUCHO	HUAMANGA	JESUS NAZARENO
AYACUCHO	HUAMANGA	QUINUA
AYACUCHO	HUAMANGA	PACAYCASA
AYACUCHO	LA MAR	TAMBO
AYACUCHO	HUANTA	HUANTA
AYACUCHO	LA MAR	AYNA

➤ **Área de Influencia Indirecta**

El área Indirecta comprende a los distritos que se conectan a la carretera por medio de vías conectoras a la carretera más los que pertenecen al área directa, esto se puede observar en la tabla N° 5.3.

Cuadro 5.3
Distrito del área De Influencia Indirecta

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
ICA	PISCO	PARACAS
ICA	PISCO	PISCO
ICA	PISCO	TUPAC AMARU
ICA	PISCO	SAN CLEMENTE
ICA	PISCO	INDEPENDENCIA
ICA	PISCO	HUMAY
ICA	PISCO	HUANCANO
HUANCAVELICA	HUAYTARA	QUITO ARMA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYTARA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	TAMBO
HUANCAVELICA	HUAYTARA	PILPICHACA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	HUAYACUNDO ARMA
HUANCAVELICA	HUAYTARA	AYAVI
HUANCAVELICA	HUAYTARA	SAN FRANCISCO DE SANGALLAYCO
HUANCAVELICA	HUAYTARA	SANTO DOMINGO DE CAPILLAS
HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	MOLLEPAMPA
HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	CASTROVIRREYNA
HUANCAVELICA	CASTROVIRREYNA	COCAS
HUANCAVELICA	ANGARAES	SANTO TOMAS DE PATA
AYACUCHO	CANGALLO	PARAS
AYACUCHO	HUAMANGA	VINCHOS
AYACUCHO	HUAMANGA	SOCOS
AYACUCHO	HUAMANGA	AYACUCHO
AYACUCHO	HUAMANGA	JESUS NAZARENO
AYACUCHO	HUAMANGA	QUINUA
AYACUCHO	HUAMANGA	PACAYCASA
AYACUCHO	LA MAR	TAMBO
AYACUCHO	HUANTA	HUANTA
AYACUCHO	LA MAR	AYNA
AYACUCHO	VICTOR FAJARDO	VILCANCHOS
AYACUCHO	CANGALLO	TOTOS
AYACUCHO	CANGALLO	CHUSCHI

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	PROVINCIA
AYACUCHO	CANGALLO	MARÍA PARADO DE BELLIDO
AYACUCHO	CANGALLO	LOS MOROCHUCOS
AYACUCHO	HUAMANGA	CHIARA
AYACUCHO	HUAMANGA	CARMEN ALTO
AYACUCHO	HUAMANGA	SAN JUAN BAUTISTA
AYACUCHO	HUAMANGA	SAN JOSE DE TICLLAS
AYACUCHO	HUAMANGA	SANTIAGO DE PICCHA
AYACUCHO	HUAMANGA	TAMBILLO
AYACUCHO	HUAMANGA	ACOCRO
AYACUCHO	HUAMANGA	OCROS
AYACUCHO	HUAMANGA	ACOSVINCHOS
AYACUCHO	HUAMANGA	HUAMANGUILLA
AYACUCHO	HUANTA	IGUAIN
AYACUCHO	HUANTA	SIVIA
AYACUCHO	LA MAR	CHILCAS
AYACUCHO	LA MAR	CHUNGUI
AYACUCHO	LA MAR	ANCO
AYACUCHO	LA MAR	SAN MIGUEL
AYACUCHO	LA MAR	SANTA ROSA
CUSCO	LA CONVENCION	KIMBIRI
CUSCO	LA CONVENCION	PICHARI

Para el análisis de la Rentabilidad Social en la carretera tomaremos el Área de Influencia directa e indirecta.

Los poblados involucrados son todos los que pertenecen a la tabla N° 5.2 y 5.3

5.2.2 ACTORES PRESENTES

Los actores presentes del medio físico que influirán dentro de la rentabilidad social de la carretera estarán definidos en base a los actores que se muestran en la tabla N° 5.4.

Cuadro 5.4 Actores del Medio Biótico

ACTORES
VEGETACIÓN NATURAL
HABITATS FAUNÍSTICOS
USO ACTUAL DEL SUELO
RUTAS MIGRATORIAS
AREAS NATURALES PROTEGIDAS
VEGETACIÓN ARTIFICIAL

Fuente: Elaboración propia

PROCEDIMIENTO PARA DEFINIR LA INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO EN LA RENTABILIDAD SOCIAL

Para la realización del trabajo de evaluación de la carretera se procedió de la siguiente manera:

1.- A través del Google Earth se procedió a identificar y delimitar el trazo de la carretera desde su inicio en la provincia de Pisco hasta su final en la ciudad de San Francisco en Ayacucho, exportándose dicho trazo con la ayuda de herramientas propias del programa Google Earth, tal como se aprecia en el Anexo N°7.

2.- También con la ayuda de Google Earth se procedió a identificar el área de influencia a través de los distritos involucrados a lo largo de su recorrido, exportando dicha información a través de las herramientas propias del programa tal como se aprecia en el Anexo N°8. Luego con la ayuda del Software Arc Gis se delimita el Área de Influencia tal como se aprecia en el Anexo N°9.

3.- Una vez identificado el área de influencia comenzó la etapa de búsqueda e investigación de información de dicha área teniendo como base los Provincias y distritos mencionados en la tabla N° 5.2 y 5.3.

4.- Luego de obtener la información, se procede a realizar la Matriz de Análisis Geoespacial de toda el área de influencia por distritos que intervienen en ella, involucrando a los Actores del medio que se indican en el cuadro 5.4.

En los Anexo N°10,11 y 12 se aprecia la Matriz de Análisis Geoespacial de algunos de los distritos involucrados en el área de influencia.

5.- Para determinar la influencia de cada actor sobre el medio se procede a otorgar el peso de cada uno de éstos de acuerdo a su jerarquía en el desarrollo del medio con el método Seoánez (1998), como se aprecia en la Tabla N° 5.4. Antes se halla las áreas de los actores y se las expresa en porcentajes para así relacionarlas con el total también expresado en porcentaje, lo cual al final dará un nivel de importancia para cada actor dentro del área de influencia que será el peso respectivo.

6.- Con la información obtenida se procedió a realizar los mapas temáticos del medio utilizando como herramienta el software programa Arc Gis el cual nos permite superponer y almacenar información de manera interactiva, los cuales se observan en los anexos 13, 14, 15 y 16 que son los mapas finales para poder entender gráficamente la influencia del Medio en la Rentabilidad Social.

En el tema 5.4 se detallará con cuadros los resultados obtenidos.

5.3 IMPACTOS NEGATIVOS EN TRAZO DE CARRETERA

Pérdida del hábitat

La pérdida del hábitat natural se produce por los efectos de las molestias y aislamiento que dan como resultado un cambio inevitable de la distribución de las especies en un territorio determinado. En nuestro país, la asignación de espacio para la construcción de infraestructuras entrará de forma inevitable en conflicto con otros usos que se pueda hacer del terreno como conservación de la naturaleza, agricultura, asentamientos humanos o fines recreativos.

Efecto barrera

El efecto barrera es posiblemente el impacto ecológico negativo más importante de las carreteras y las vías férreas. La capacidad de dispersión de los organismos vivos es uno de los factores claves para la supervivencia de las especies. La capacidad para desplazarse por un territorio determinado en busca de comida, refugio o para aparearse, se ve afectada de manera negativa por las barreras que causan el aislamiento del hábitat. Estos impactos afectan la dinámica de las poblaciones y ponen en peligro la supervivencia de las especies. La manera de conseguir que la infraestructura sea lo más permeable posible al paso de animales es mediante la construcción de pasos de fauna, adaptando los trabajos de ingeniería o controlando la intensidad del tráfico. Pero el efecto barrera se puede reducir al mínimo si se elige con cuidado el trazado de la carretera.

Barreras físicas

Para la mayoría de los grandes mamíferos, las infraestructuras de transporte suponen una barrera sólo si están valladas, o el tráfico rodado es muy intenso. Para los animales pequeños, en especial los invertebrados, la superficie misma de la carretera y los márgenes suponen una barrera considerable, bien porque el sustrato es inhóspito por las molestias.

Barreras de comportamiento

Muchas especies animales evitan las zonas cerca de las carreteras y las vías

férreas por las molestias derivadas de las actividades humanas. La construcción de dos o más formas de transporte a lo largo del mismo trazado puede ser beneficioso para algunas especies ya que solo crea una barrera. Por consiguiente, ofrece muchas ventajas colocar dos o más trazados paralelos tan cerca como sea posible, especialmente en el caso de corredores multimodales de transporte. La desventaja de los corredores multimodales de transporte es que puedan aumentar el efecto barrera para algunas especies.

Existen pruebas documentadas de soluciones combinadas que actúan como barrera importante, fragmentando los hábitats de montaña y aislando poblaciones de fauna. Cuando no se construyen infraestructuras paralelas en un solo corredor, las zonas intermedias pueden sufrir una importante disminución de la biodiversidad.

Mortalidad causada por atropello y colisiones con vehículos

La mortalidad es probablemente el impacto más conocido del tráfico en los animales. Una gran cantidad de animales muere cada año en carreteras y vías férreas, y muchas más sufren graves heridas. La mortalidad por atropello es responsable sólo de una pequeña parte de la mortalidad total de las especies comunes, (como roedores, conejos, zorros, gorriones, etc) entre un 1 y un 4 %. Sin embargo, para las especies más sensibles, el tráfico puede ser causa importante de mortalidad y un factor significativo para la supervivencia de la población total, caso destacable es el del lince ibérico, en riesgo de extinción, y que tiene en los atropellos una de las principales causas de la mortalidad.

El número de accidentes de las aves también puede ser importante. Las carreteras con un trazado paralelo a humedales, o que los cruzan, interceptan zonas con una elevada densidad y diversidad de aves, la cuales se ven obligadas a cruzar esas vías, aumentando el riesgo de mortalidad debido a colisiones con los vehículos. Las aves más grandes, como los rapaces o los búhos, se ven atraídos por los pequeños mamíferos y poblaciones de paseriformes que se concentran en las zonas cubiertas de hierba al lado de las carreteras. Un gran número de aves de este tipo sufre accidentes cuando va a capturar una presa.

La intensidad de tráfico condiciona la mortalidad por atropello y el efecto barrera de la infraestructura.

Las especies particularmente sensibles a las barreras que suponen las carreteras y a la mortalidad por el tráfico son las siguientes:

- Especies poco comunes con pequeñas poblaciones locales y amplias áreas de campeo, como los grandes carnívoros.
- Especies que muestran desplazamientos diarios o estacionales entre distintos hábitats locales. Los anfibios son especialmente sensibles a la mortalidad de las carreteras, en determinadas estaciones, cuando tienen que cruzar para ir a lagunas o riachuelos para reproducirse. Algunas especies de ciervos utilizan diferentes hábitats a lo largo del día y tienen que cruzar carreteras o vías férreas a diferentes horas para satisfacer esta necesidad.
- Las especies que deben recorrer grandes distancias para realizar las migraciones en determinadas estaciones.

La mayor parte de las medidas que se toman para reducir el número de accidentes en carreteras se adoptan para conseguir una mayor seguridad en el tráfico, sobre todo cuando en los accidentes pueden intervenir ciervos, jabalíes, etc. Normalmente las medidas que se adoptan son las que impiden el acceso de los animales a la carretera o vía férrea, olvidándose de la necesidad de crear elementos que dirijan a los animales a los puntos por donde puedan cruzarla. La intensidad y concentración de accidentes en las carreteras y ferrocarriles varía en función de factores como la temperatura, las precipitaciones y la hora del día, su tendencia es que sigan los ritmos diarios de tráfico y actividades animales. En la variación en accidentes de la fauna según estaciones influyen factores como la reproducción, la dispersión, los patrones de migración estacional y las molestias estacionales como por ejemplo la caza. El trazado de las infraestructuras de transporte también influye en los niveles de mortalidad de los animales por accidente de tráfico. Las carreteras con un trazado paralelo, o que cruzan los bordes entre bosques y pastizales son especialmente peligrosas para los animales que acuden regularmente al bosque para refugiarse y a los pastizales donde se alimentan.

Molestias y contaminación

La construcción de carreteras y vías férreas alteran las características ecológicas de los hábitats adyacentes que pueden inducir cambios en la forma en que son utilizados por la flora y fauna. Muchos de estos cambios pueden afectar a la calidad del hábitat a una distancia significativa de la infraestructura. Se exponen a continuación algunos ejemplos relacionados con las alteraciones asociadas a las infraestructuras.

- **Cambios hidrológicos:** Los terraplenes y desmontes cambian la topografía del terreno e inducen cambios hidrológicos a gran escala. Los desmontes pueden aumentar la erosión del suelo y secar los acuíferos. Los terraplenes pueden cambiar el régimen hídrico produciendo condiciones bien de humedad o de sequía que a su vez, afectan a la vegetación.
- **Contaminación química:** El tráfico y el asfalto generan una gran variedad de contaminantes. Los gases de escape de los vehículos de motor producen monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, etc. Los vehículos producen metales pesados como el plomo, zinc, cobre y cadmio. Contaminantes tales como el sodio y el cloro que surgen de la sal utilizada en carreteras de montaña para el deshielo. Estas sales contaminan la superficie y las aguas subterráneas, así como los suelos y la vegetación de alrededores de la carretera. Los compuestos que contienen nitrógeno y azufre contribuyen a la acidificación y a la eutrofización. Los contaminantes pueden provocar daños o alteraciones de las funciones biológicas a varios niveles, a células, individuos o poblaciones.
- **Ruido y vibraciones:** Las alteraciones producidas por el ruido son función del tipo de tráfico, de la intensidad, de las características de la superficie de la carretera, de la topografía, del tipo y estructura de la vía y del tipo de vegetación adyacente. Las características geológicas y del terreno influyen en la magnitud y amplitud de las vibraciones. Algunas especies no se acercan a las zonas con mucho ruido.
- **Molestias visuales por la iluminación:** Las luces artificiales pueden

afectar al ritmo normal de crecimiento de las plantas, así como los comportamientos de reproducción y alimentación de las aves, influyendo también en las costumbres nocturnas de los anfibios. Las luces pueden atraer también a los insectos, especialmente si se trata de lámparas de mercurio, y a su vez aumentar la densidad de murciélagos a lo largo de las carreteras, produciendo por ello una mayor mortalidad entre estos animales.

Función ecológica de los márgenes

El valor de los márgenes de las infraestructuras es un asunto muy debatido, ya que pueden constituir un nuevo hábitat para algunas especies, pero también pueden conducir a los animales a lugares donde la mortalidad es mucho más alta, o incluso fomentar la propagación de especies invasoras. La función de los márgenes depende de su ubicación geográfica, de la vegetación, del hábitat adyacente y de la gestión y tipo de infraestructura.

Función del hábitat

Si los márgenes de las infraestructuras se gestionan bien pueden complementar y enriquecer las zonas donde la vegetación natural se ha reducido considerablemente. Sin embargo, los márgenes de la infraestructura no pueden sustituir por completo un hábitat natural, debido a la contaminación y molestias. Por ello, las comunidades vegetales que viven al lado de las carreteras están compuestas por una alta proporción de especies no autóctonas. La gestión de los márgenes tiene un gran impacto en su valor como hábitat para la flora y la fauna. Las operaciones que afectan a la biodiversidad incluyen: poda de árboles y arbustos, siega de hierba, limpieza de drenajes, túneles, pasos de fauna y otras medidas. Para realizar una buena gestión ecológica de los márgenes se tiene que programar con precisión la época de siega de la hierba, para que se parezcan lo más posible a las praderas, con especies autóctonas, reduciendo al mínimo las intervenciones en la época de reproducción y el uso de productos químicos para el control de insectos y eliminación de maleza. La gestión ecológica de los márgenes puede aumentar la biodiversidad local, pero sin una cuidadosa planificación pueden aumentar los atropellos de fauna o ser

trampas ecológicas para algunas especies ya que las atrae hacia hábitats con alto riesgo de mortalidad. Por tanto, la planificación debe respetar las circunstancias locales.

Función de corredor

Las márgenes de las carreteras y vías férreas pueden servir de corredores para la fauna, facilitando el desplazamiento de las especies a lo largo de su trazado. Estos corredores tienen efectos positivos y negativos.

- **Efectos positivos:** Se han observado efectos positivos para algunas especies de pequeños mamíferos e insectos, pero estos corredores también pueden servir de acceso para la fauna a las áreas urbanas siguiendo los márgenes de las carreteras.

Los márgenes anchos con poca vegetación que separan las carreteras del bosque pueden servir para reducir los accidentes entre los coches y los grandes mamíferos, ya que ofrecen una mayor visibilidad tanto para animales como para conductores.

- **Efectos negativos:** Pueden favorecer a las especies invasoras a lo largo de los corredores debido a las corrientes de aire creadas por el tráfico, o por las semillas y propágulos que se transportan adheridos a los vehículos y se dispersan por las zonas adyacentes a las vías.

Las carreteras y las vías férreas también pueden servir de corredores para la fauna, facilitando el desplazamiento de las especies invasoras a lo largo del territorio. La conexión entre islas y tierra firme mediante puentes, también puede dar lugar a la introducción de animales que pueden ser predadores para otras especies.

Los márgenes de las carreteras y vías férreas no tienen el mismo valor que los corredores naturales, ya que las condiciones del hábitat en dichos márgenes no son constantes en todo su recorrido y varían mucho en cuanto a su calidad. Las carreteras, por ejemplo, cruzan otras infraestructuras y pueden llevar a los animales a esos cruces, donde el riesgo de sufrir accidentes es mucho más alto. Los márgenes amplios a los lados de la carretera diferentes a la vegetación del

entorno pueden reforzar el efecto barrera de la carretera y aumentar el aislamiento del hábitat.

5.4 MODELAMIENTO DE LA INFLUENCIA DEL MEDIO BIÓTICO EN LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA CARRETERA

1.- Primeramente se otorgarán los pesos por jerarquía a los actores participantes en el medio según el siguiente cuadro:

Cuadro 5.5 Pesos por jerarquía sobre el medio

RANGO DE %	PESOS	DESCRIPCIÓN
0-20	1	De muy poca Influencia
20-40	2	De poca influencia
40-50	3	Influye en algo
50-75	4	Influye Positivamente
75-100	5	Influye muy positivamente

Fuente: Elaboración propia

2.- Tal como se mencionó en el tema 5.2 sobre la metodología a seguir con la ayuda del Software Arc Gis, se calculan áreas que influyen positivamente en el medio a las cuales en el cuadro de atributos de éste programa se les da una Valoración de "SI" y a las que influyen negativamente se les da una Valoración de "NO", luego se calcula el área Shape de todos los atributos "SI" y el área Shape de todos los atributos "NO".

Una vez obtenida el área Shape de influencia positiva, se compara con el área de influencia total para obtener un porcentaje, el mismo que determinará el peso, así se obtiene el siguiente cuadro:

Cuadro 5.6 Porcentaje de Áreas que influyen positivamente

ACTORES	AREAS QUE INFLUYEN POSITIVAMENTE(HAS)	PORCENTAJE
AREAS NATURALES PROTEGIDAS	134,114.06	6.30%
USO ACTUAL DEL SUELO	1,087,621.71	51.06%
VEGETACIÓN NATURAL	1,782,070.12	83.66%
VEGETACIÓN ARTIFICIAL	76,895.89	3.61%
HABITATS FAUNÍSTICOS	1,398,788.15	65.66%
RUTAS MIGRATORIAS	517,944.22	24.31%
AREA DE INFLUENCIA TOTAL	2,130,193.90	HAS

Fuente: Elaboración propia

En los Anexos 17 y 18 se observan los cálculos realizados para la obtención de la influencia del medio en la Rentabilidad Social.

3.- Con los resultados obtenidos en el cuadro 5.6 se procede a otorgarles los pesos respectivos a los actores del medio según el cuadro 5.5 obteniéndose el siguiente cuadro:

Cuadro 5.7 Orden de jerarquía de cada actor sobre el medio

ACTORES	PESO
VEGETACIÓN NATURAL	5
HABITATS FAUNÍSTICOS	4
USO ACTUAL DEL SUELO	4
RUTAS MIGRATORIAS	2
AREAS NATURALES PROTEGIDAS	1
VEGETACIÓN ARTIFICIAL	1

Fuente: Elaboración propia

4.- De los cuadros 5.6 y 5.7 se calcula el Promedio Ponderado del Área total de los actores del Medio Biótico que influyen positivamente en la Rentabilidad Social, de la siguiente manera:

Promedio ponderado=Sumatoria de(Área x pesos)/Sumatoria de pesos
Reemplazando valores de los cuadros 5.6 y 5.7, se obtiene como Promedio ponderado:

Promedio ponderado= **1,182, 522.85 Has.**

Luego el Porcentaje respecto al área de influencia total será: **55.51%**

Por lo que la influencia del Medio Biótico en la Rentabilidad Social de la Carretera de Penetración Pisco – Ayacucho- San Francisco será Positiva.

Finalmente se elabora el Cuadro final en base a los resultados obtenidos

Se elabora el Cuadro final

Cuadro 5.8 Influencia del Medio Biótico en el Rentabilidad Social

RANGO DE %	% OBTENIDO	VALOR	DESCRIPCIÓN
60-80	55.96%	4	INFLUYE POSITIVAMENTE

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

a) Se observa que la influencia del medio Biótico en la rentabilidad social de la carretera de penetración Pisco-Ayacucho-San Francisco será positiva como se observa en el cuadro N° 5.8 , ya que los actores principales como la vegetación natural, el uso actual del suelo y los hábitats faunísticos contribuyen en su mayor parte con la rentabilidad social de la carretera de penetración Pisco- Ayacucho-San Francisco, tal como se aprecia en los Anexos 12 y 13.

b) La pobreza monetaria de un país no implica pobreza en recursos naturales de un determinado lugar, ya que aun siendo Huancavelica y Ayacucho uno de los departamentos de mayor pobreza en el Perú en el aspecto monetario, sin embargo la riqueza de sus recursos no aprovechables al máximo garantizan que cualquier Proyecto de Inversión a desarrollarse en dichos departamentos será rentable siempre y cuando se le dé un buen aprovechamiento a los recursos naturales disponibles.

c) La determinación de la ruta de la carretera y el área de influencia utilizando como herramientas los software Google Earth y Arc Gis respectivamente, ha facilitado la identificación de los actores involucrados.

d) La metodología de investigación no es precisa, sólo aproximada, ya que a partir de la valoración y criterios sobre la repercusión de los actores participantes en el medio se puede aproximar cualitativamente la Influencia del medio en la rentabilidad social de la carretera.

6.2 RECOMENDACIONES

- a)** Es recomendable mayor información e interrelación con el medio in-situ, es decir varias visitas a campo para obtener resultados más precisos que permitan hacer una proyección a través de una tendencia que permita decir la Rentabilidad Social será positiva para un período de varios años.

- b)** Evaluar los resultados en período de tiempo mayor en que se permita elaborar indicadores de aumento o disminución de la rentabilidad a través del tiempo, empleando cuadros estadísticos y comparativos.

- c)** Emplear los software Google Earth y Arc Gis en la elaboración de informes de Suficiencia, dentro de los cursos de pre-grado ya que aportarían al desarrollo del curso y del estudiante.

- d)** Implementar al syllabus un curso de Rentabilidad Social en Proyectos de Inversión no considerados en el SNIP.

- e)** Aplicar éste análisis para evaluar diferentes rentabilidades y así poder contribuir significativamente con el estudio exhaustivo de los proyectos permitiendo establecer con claridad la Rentabilidad.

- f)** Se debe tener en cuenta para estudios posteriores, que se necesita una mayor cantidad de datos y un mayor tiempo de investigación, ya que el tema es muy interesante y éste es el punto de partida como aporte a un posterior análisis que debe formar parte de un estudio de Maestría o Doctorado.

BIBLIOGRAFÍA

1. STEPHAN Amend, "Áreas protegidas como respuesta al cambio climático". Programa Sectorial Protección climática para países en desarrollo. 2010.
2. MINISTERIO DEL AMBIENTE, "Biodiversidad, fuente para un nuevo modelo de desarrollo". Diversidad Biológica, comisión nacional. 2010.
3. WWW.SERNANP.GOB.PE, " Áreas Naturales Protegidas"
4. BRACK Antonio-MENDIOLA Cecilia, "Ecología del Perú". Enciclopedia del Perú.
5. WWW.MONOGRAFÍAS.COM, "Los Recursos Naturales"
6. WWW.MINEM.GOB.PE, "Uso actual del Suelo".
7. WWW.WIKIPEDIA.ORG.PE "Flora y Fauna". Departamento de Huancavelica.
8. WWW.MINAM.GOB.PE, "Unidades de Vegetación Natural"

ANEXOS

ANEXO N°1: Factores Bióticos

ANEXO N°2: ANP por categoría y extensión

ANEXO N°3: Número de establecimiento de ANP por Bienio

ANEXO N°4: Áreas Naturales Protegidas (ANP) dentro del área de influencia.

ANEXO N°5: Migración de aves por efecto invernadero.

ANEXO N°6: Superficie deforestada en Sierra y Selva

ANEXO N°7: Digitalización de Ruta Pisco- Ayacucho-San Francisco

ANEXO N°8: Área de Influencia delimitando entorno de Carretera

ANEXO N°9: Área de Influencia de Carretera.

ANEXO N°10: Matriz de Análisis Geoespacial del Departamento de Ica

ANEXO N°11: Matriz de Análisis Geoespacial del Departamento de Huancavelica

ANEXO N°12: Matriz de Análisis Geoespacial del Departamento de Ayacucho

ANEXO N°13: Mapa de Influencia del Uso actual del suelo en la Rentabilidad Social.

ANEXO N°14: Mapa de Influencia de la Cobertura Vegetal en le Rentabilidad Social.

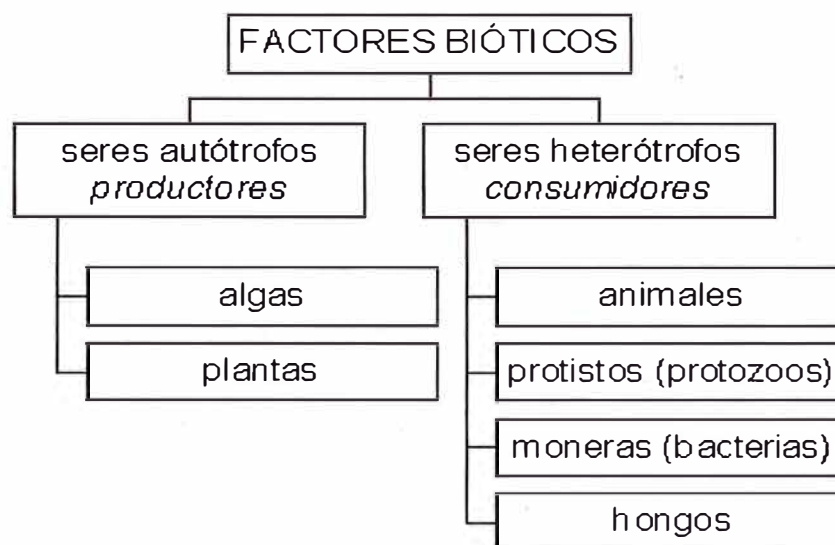
ANEXO N°15: Mapa de Influencia de la Ecología en la Rentabilidad Social.

ANEXO N°16: Mapa de Influencia de los Recursos Forestales en la Rentabilidad Social.

ANEXO N°17: Cálculo para obtención de pesos por jerarquía de los Actores del Medio Biótico.

ANEXO N° 18: Cálculos para definir la Influencia del Medio Biótico en la Rentabilidad Social.

ANEXO N°1 Factores Bióticos



Fuente: www.medioambiente.com/componentes-bióticos

ANEXO N°2 ANP por categoría y extensión

Categoría	Nº	Extensión (ha)	%
PARQUE NACIONAL	12	7 967 119.03	6.20
SANTUARIO NACIONAL	9	317 366.47	0.25
SANTUARIO HISTÓRICO	4	41 279.38	0.03
RESERVA NACIONAL	15	4 652 449.16	3.62
REFUGIO DE VIDA SILVESTRE	2	8 591.91	0.01
BOSQUE DE PROTECCIÓN	6	389 986.99	0.30
RESERVA PAISAJÍSTICA	2	711 818.48	0.55
RESERVA COMUNAL	8	1 777 466.39	1.38
COTO DE CAZA	2	124 735.00	0.10
ZONA RESERVADA	12	2 707 351.41	2.11
TOTAL	72	18 698 164.22	14.55

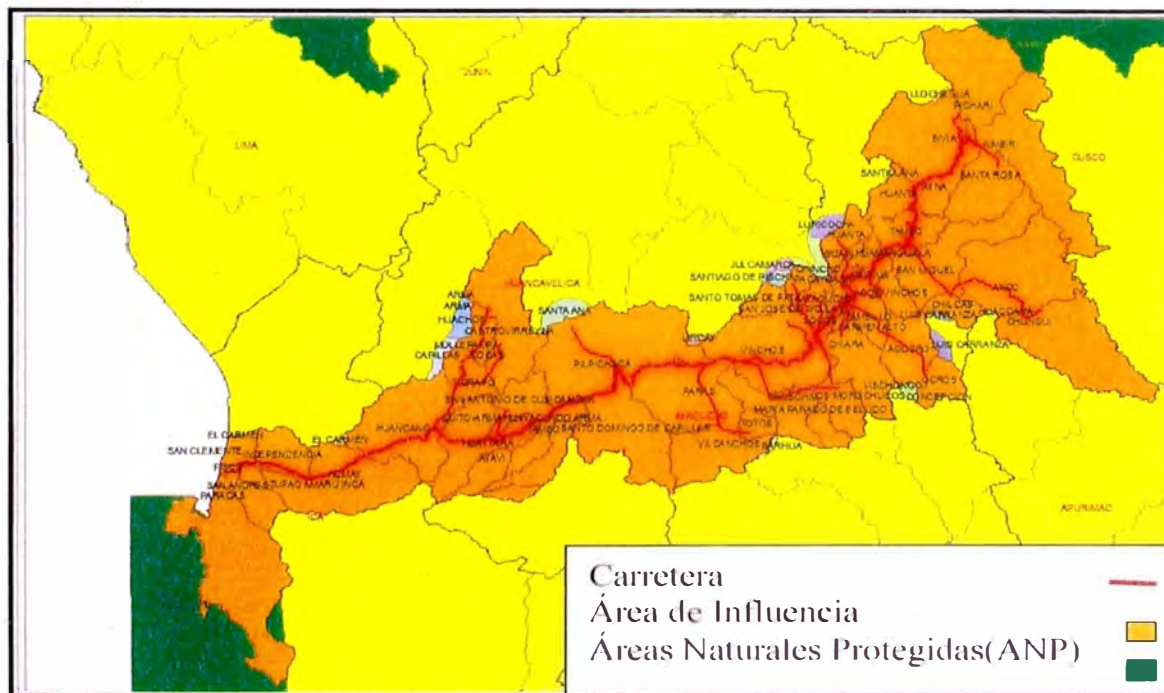
Fuente: Ministerio del Ambiente –SINANPE

ANEXO N°3 Número de establecimiento de ANP por Bienio



Fuente: Ministerio del Ambiente –SINANPE

ANEXO N°4 Áreas Naturales protegidas (ANP) dentro del Área de influencia



Fuente: Mapa Temático del Software Arc Gis.

ANEXO N°5 Migración de aves por efecto de la contaminación de los mares por empresas petroleras operando en el Mar.



Fuente: Blog de Proyecto Lemu

ANEXO N°6 Superficie deforestada en Sierra y Selva



Fuente: PROINVERSIÓN, en base a información del Inrena

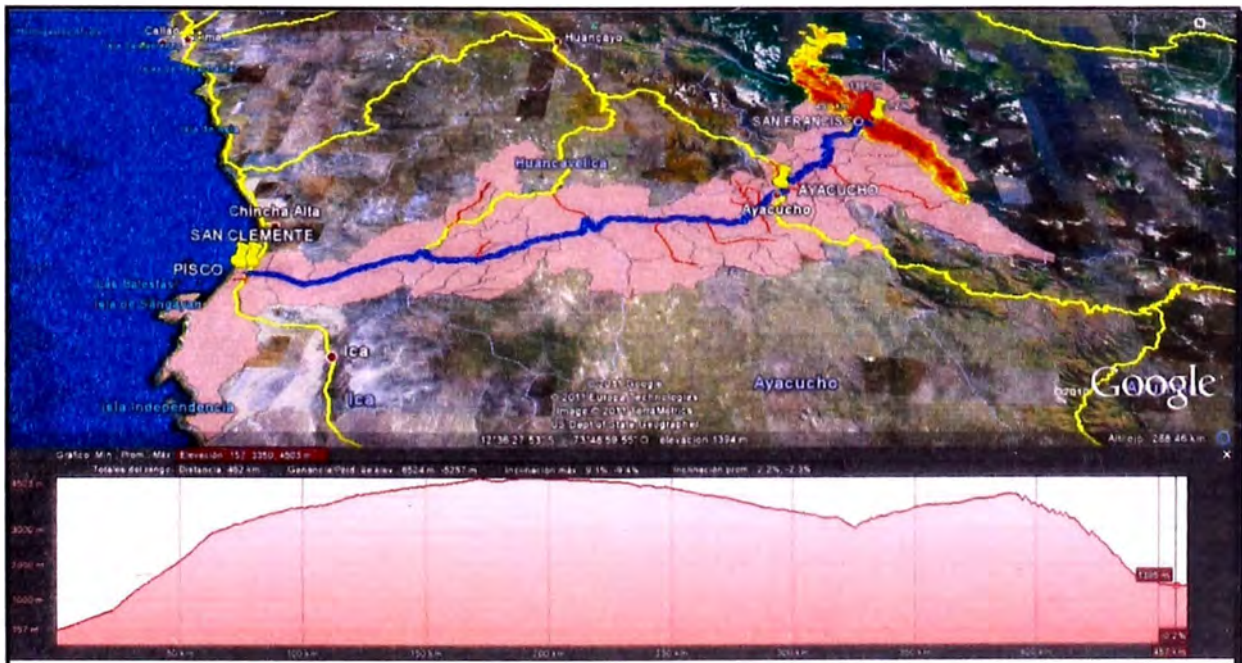
Fuente: Inrena

ANEXO N°7 Digitalización de Ruta Pisco – Ayacucho – San Francisco



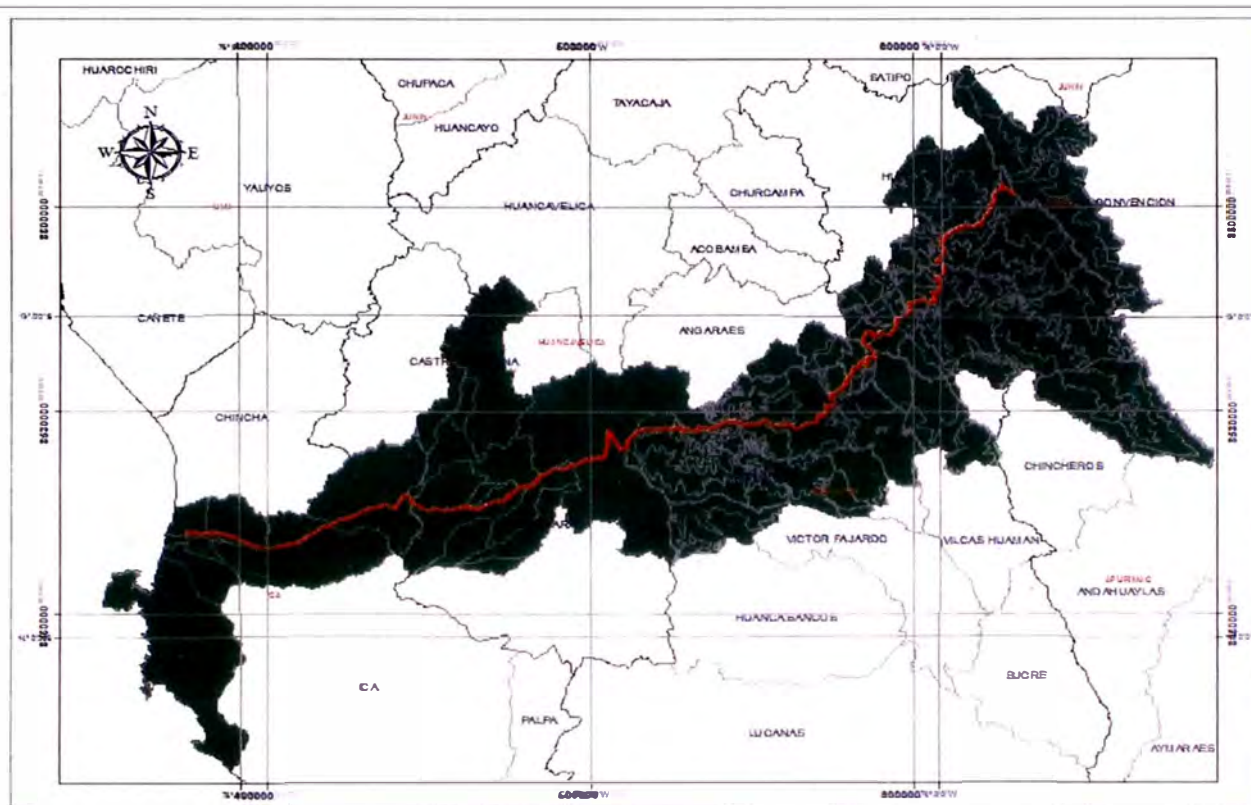
Fuente: Elaboración propia usando como herramienta el Software Google Earth

ANEXO N°8 Área de Influencia delimitando entorno de Carretera



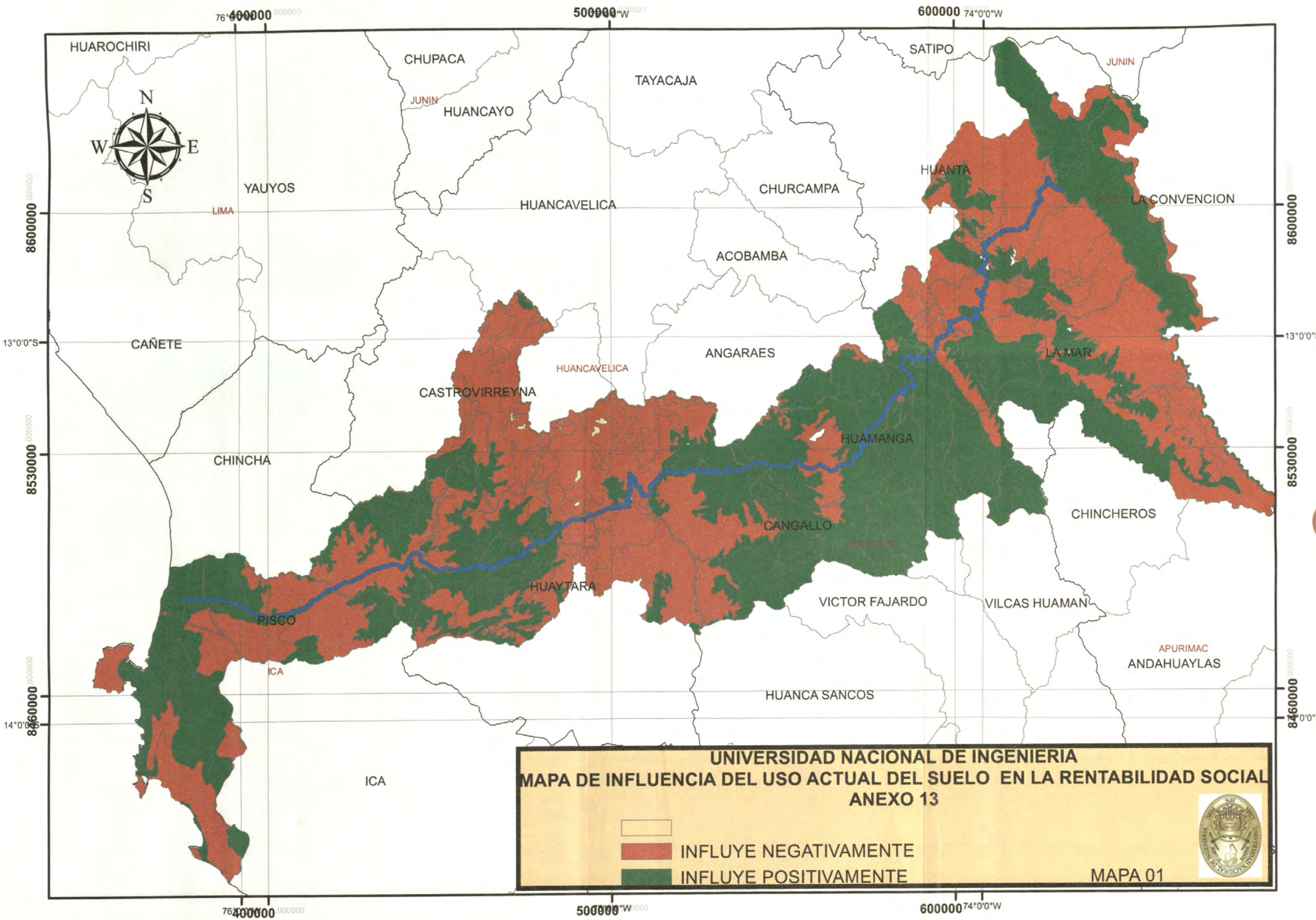
Fuente: Elaboración propia usando como herramienta el Software Google Earth

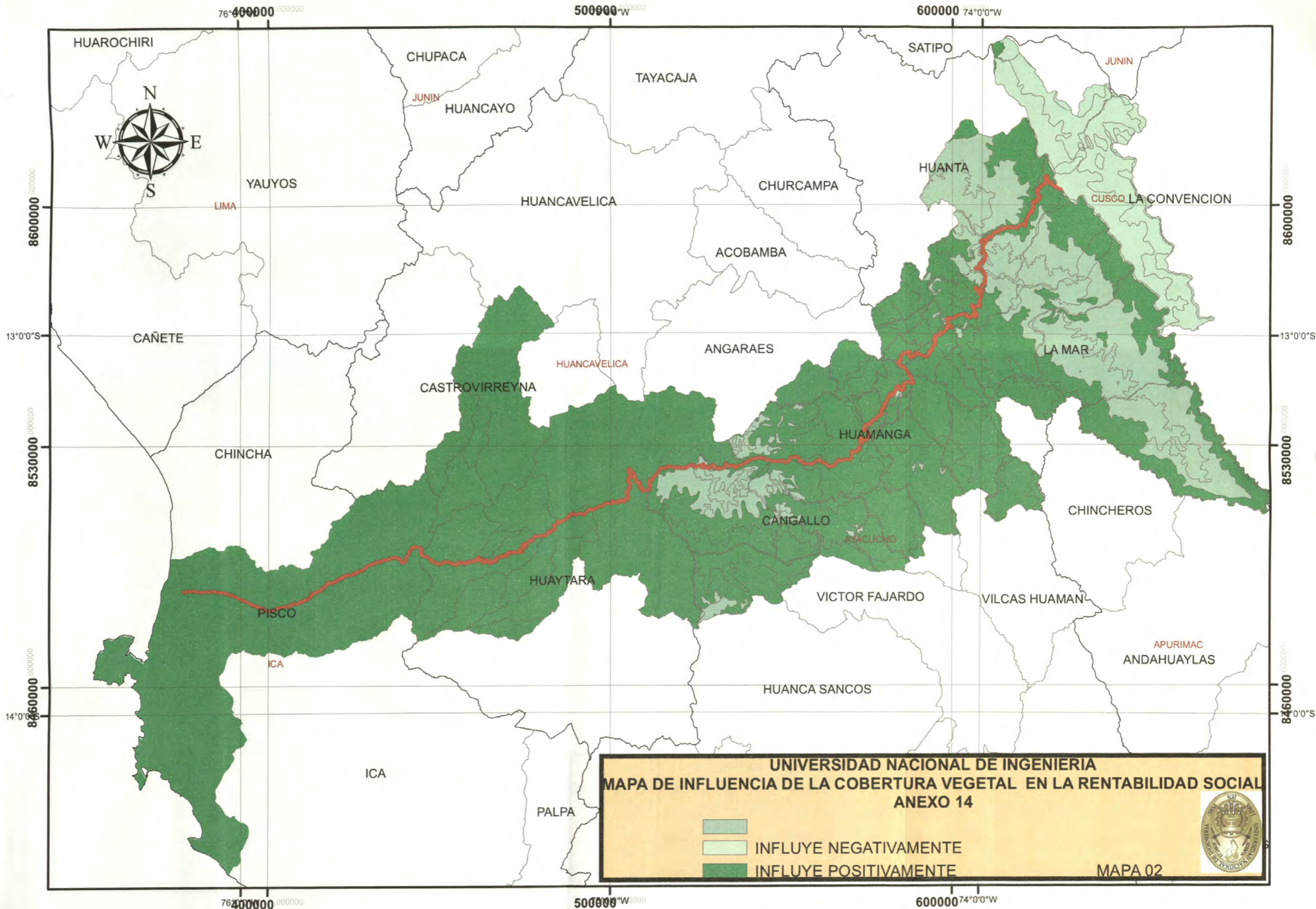
ANEXO N°9 Área de Influencia de Carretera



Fuente: : Elaboración propia usando como herramienta el Software Arc Gis

Los Anexos 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 son las Matrices de Análisis Geoespacial y los planos temáticos, en ese orden, los cuales se muestran a continuación en las hojas siguientes:



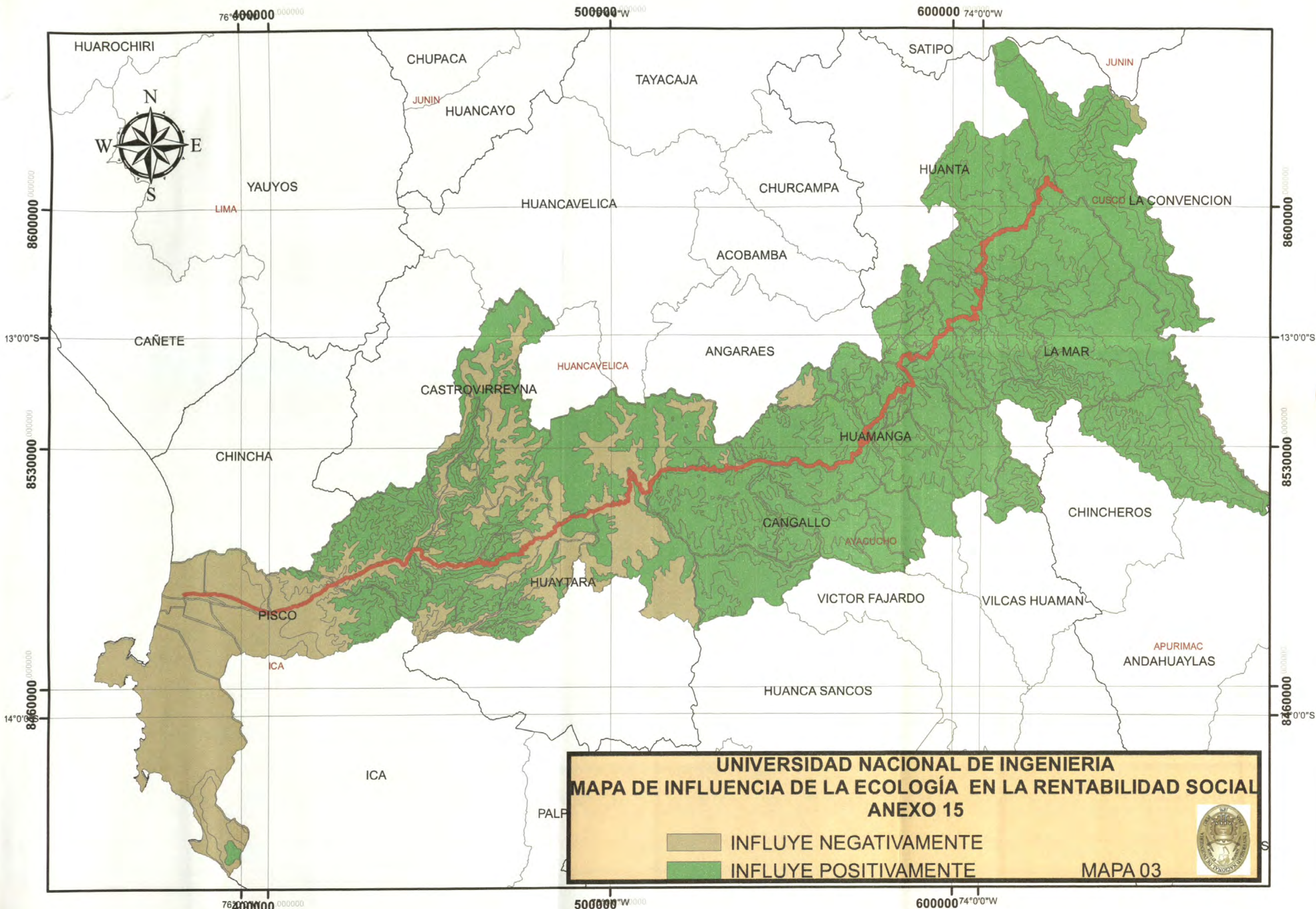


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
MAPA DE INFLUENCIA DE LA COBERTURA VEGETAL EN LA RENTABILIDAD SOCIAL
ANEXO 14

	INFLUYE NEGATIVAMENTE
	INFLUYE POSITIVAMENTE



MAPA 02

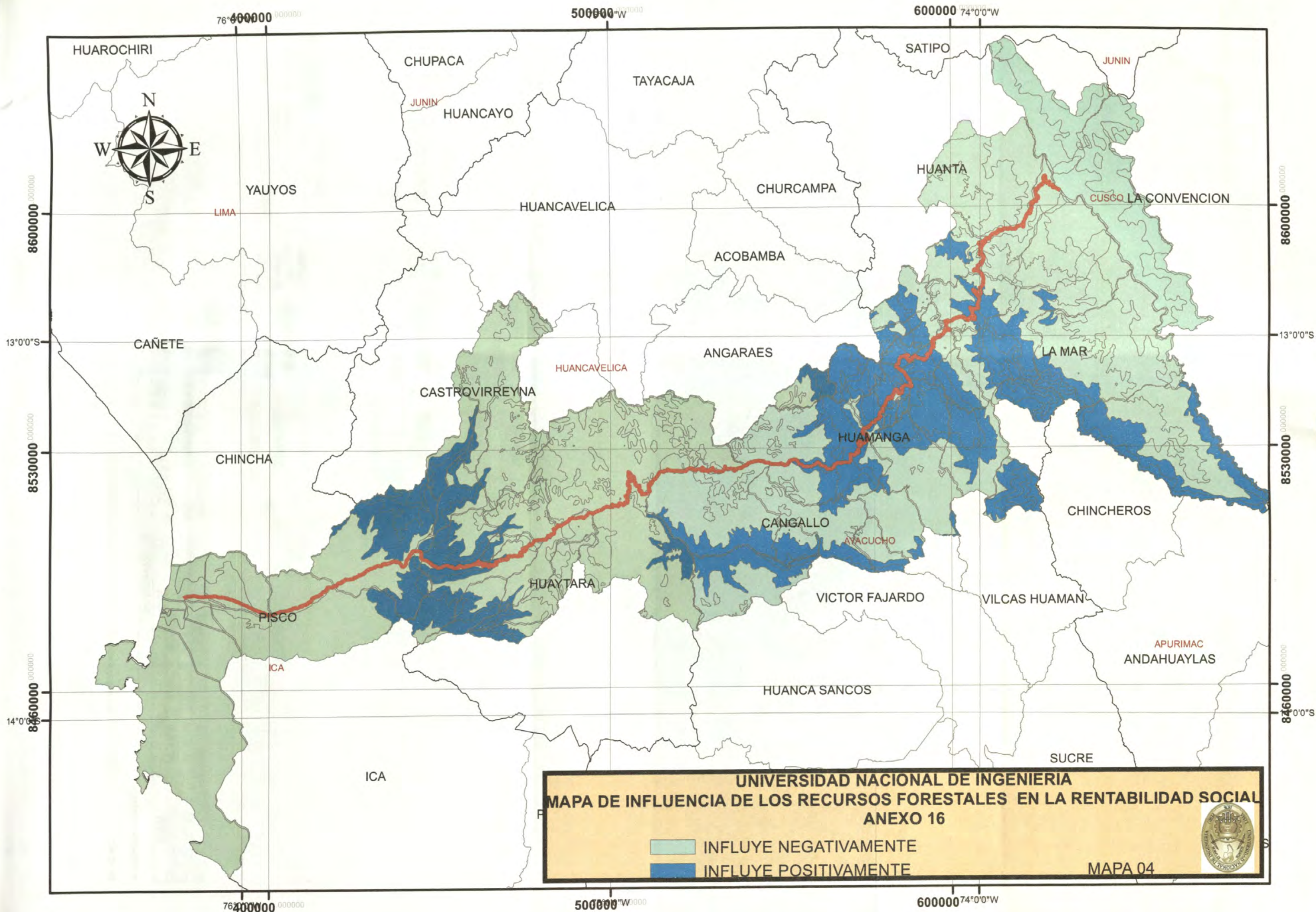


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
MAPA DE INFLUENCIA DE LA ECOLOGÍA EN LA RENTABILIDAD SOCIAL
ANEXO 15

■ INFLUYE NEGATIVAMENTE
■ INFLUYE POSITIVAMENTE

MAPA 03





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
MAPA DE INFLUENCIA DE LOS RECURSOS FORESTALES EN LA RENTABILIDAD SOCIAL
ANEXO 16

INFLUYE NEGATIVAMENTE
 INFLUYE POSITIVAMENTE

MAPA 04



ANEXO N°17

CÁLCULOS PARA OBTENCIÓN DE PESOS POR JERARQUÍA DE LOS ACTORES DEL MEDIO BIÓTICO

1.- USO ACTUAL DEL SUELO

AREAS	DEPARTAMENTOS							TOTAL
	ICA		HVCA		AYACUCHO		CUSCO	
AREA QUE INFLUYE(-)	184,666.47	47.08%	368,400.26	69.33%	460,918.25	44.11%	15.44%	
AREA QUE INFLUYE(+)	207,535.90	52.92%	162,946.19	30.67%	584,008.76	55.89%	84.56%	1,087,621.71
TOTAL	392,202.37		531,346.44		1,044,927.01			2,125,920.07
								51.16%

2.- COBERTURA VEGETAL

AREAS	DEPARTAMENTOS										TOTAL
	ICA			HVCA			AYACUCHO		CUSCO		
AREA QUE INFLUYE(-)	0.00	NO ES	100.00%	0.00	NO ES	100.00%	NO ES	0.01%	24,313.38	NO ES	15.44%
AREA QUE INFLUYE(+)	392,304.63	SI ES		533,376.99	SI ES		SI ES	99.99%	133,130.86	SI ES	84.56%
TOTAL	392,304.63			533,376.99					157,444.24		1,806,430.86
										% DE APORTE	98.65%

3.- RECURSOS FORESTALES

AREAS	DEPARTAMENTOS										TOTAL
	ICA			HVCA			AYACUCHO		CUSCO		
AREA QUE INFLUYE(-)	338,346.01	NO	86.27%	434,786.92	NO	81.50%	NO	65.40%	153,237.55	NO	98.03%
AREA QUE INFLUYE(+)	53,868.93	SI	13.73%	98,695.01	SI	18.50%	SI	34.60%	3,078.65	SI	1.97%
TOTAL	392,214.95			533,481.93					156,316.21		2,129,120.11
										% DE APORTE	24.33%

4.- ECOLOGÍA

AREAS	DEPARTAMENTOS										TOTAL
	ICA			HVCA			AYACUCHO		CUSCO		
AREA QUE INFLUYE(-)	293,985.14	NO	74.95%	234,043.65	NO	43.87%	NO	0.00%	5,261.63	NO	3.34%
AREA QUE INFLUYE(+)	98,230.80	SI	25.05%	299,439.07	SI	56.13%	SI	100.00%	152,181.46	SI	96.66%
TOTAL	392,215.93			533,482.71					157,443.09		1,932,078.55
										% DE APORTE	72.40%

PESO POR ACTORES

RANGO DE %	PESOS	DESCRIPCIÓN
0-20	1	Influencia muy negativa
20-40	2	Influencia negativa
40-50	3	Analizar detalladamente
50-75	4	Influencia positiva
75-100	5	Influencia muy positiva

VALORACIÓN TOTAL

RANGO DE %	VALOR	DESCRIPCIÓN
60-80	4	INFLUYE POSITIVAMENTE

RANGO DE %	% OBTENIDO	VALOR	DESCRIPCIÓN
60-80	55.51%	4	INFLUYE POSITIVAMENTE

ACTORES	AREAS QUE APORTAN(HAS)	PORCENTAJE
AREAS NATURALES PROTEGIDAS	134,114.06	6.30%
USO ACTUAL DEL SUELO	1,087,621.71	51.06%
VEGETACIÓN NATURAL	1,782,070.12	83.66%
VEGETACIÓN ARTIFICIAL	76,895.89	3.61%
HABITATS FAUNÍSTICOS	1,398,788.15	65.66%
RUTAS MIGRATORIAS	517,944.22	24.31%
AREA DE INFLUENCIA	2,130,193.90	HAS

ACTORES	PESO
VEGETACIÓN NATURAL	5
HABITATS FAUNÍSTICOS	4
USO ACTUAL DEL SUELO	4
RUTAS MIGRATORIAS	2
AREAS NATURALES PROTEGIDAS	1
VEGETACIÓN ARTIFICIAL	1

Calcularemos el Promedio ponderado del Área total de los actores del medio biótico que aportan en la Rentabilidad Social

PONDERACIÓN= **1,182,522.85** **HAS**

Luego el Porcentaje de influencia será

55.51%

Con lo que concluimos que la Influencia del Medio Biótico en la Rentabilidad Social de la Carretera es positiva.