

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



**EVALUACION DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA
CARRETERA DE PENETRACION YURA - SANTA LUCIA
INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar por el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

EDDER HUIZA PALOMINO

Lima – Perú

2011

Dedicado:

*A mis padres y hermanos, quienes
siempre me alentaron a alcanzar mis metas*

INDICE.....	01
RESUMEN.....	03
LISTA DE CUADROS	04
LISTA DE FIGURAS	05
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.....	06
INTRODUCCIÓN.....	07
CAPITULO I: GENERALIDADES	
1.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN.....	08
1.2 ANTECEDENTES.....	09
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA YURA – SANTA LUCÍA.....	10
1.5 ÁREA DE INFLUENCIA	12
CAPITULO II: ESTADO DEL ARTE	
2.1 ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN AL ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS EN LA RENTABILIDAD SOCIAL DE CARRETERAS DE PENETRACIÓN.....	15
CAPITULO III: MARCO TEÓRICO	
3.1 TEORÍA DE CARRETERAS DE PENETRACIÓN.....	24
3.2 TEORÍA DE EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS.....	27
3.3 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS.....	33
CAPÍTULO IV: INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS EN LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA CARRETERA	
4.1 INFLUENCIA DEL FACTOR MATERIAL.....	37
4.2 INFLUENCIA DEL FACTOR SUELO.....	39

CAPÍTULO V: APLICACIÓN DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS A LA VÍA YURA – SANTA LUCIA

5.1 INTERACCIÓN DE LOS FACTORES CON EL ÁREA DE ESTUDIO.....	41
5.1.1 Identificación de actores.....	41
5.1.2 Mapa de actores materiales y suelos.....	41
5.1.3 Matriz de análisis geoespacial.....	41
5.2 INCIDENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS.....	43
5.2.1 Para los factores materiales.....	44
5.2.2 Para los factores suelos.....	49
5.3 PROCESO DE VALORACIÓN.....	51
5.3.1 Factor Material.....	52
5.3.2 Factor Suelo.....	54
5.4 DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES EN LA EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA CARRETERA YURA – SANTA LUCÍA.....	55
5.4.1 Factor Material.....	55
5.4.2 Factor Suelo.....	57
 CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 CONCLUSIONES.....	60
6.2 RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	62

RESUMEN

La carretera de penetración Yura – Santa Lucía, ubicada en las regiones de Arequipa y Puno, al igual que las vías transversales en su totalidad cuentan con problemas a resolver durante su construcción. En algunos casos llegan a solucionarse con la construcción de obras de arte adicionales o con una reformulación en el trazo mismo de la vía. La peculiaridad de una carretera de penetración en el Perú, radica en el hecho de encontrarnos con una gran variedad de factores en el área por el cual ha de seguirse el trazo. Se deben sortear obstáculos por áreas que van desde el llano costero hacia elevadas cotas en la Cordillera de los Andes y, posteriormente pasar a la llana y húmeda región Amazónica.

Los factores materiales y suelos estudiados en el presente trabajo buscan tener en cuenta, al momento de la planificación y ejecución de vías de transporte, la inclusión de estos, no solo como componentes de paso de la carretera, sino como factores incidentes en la rentabilidad.

Los factores estudiados poseen incidencias diversas en la carretera Yura –Santa Lucía. El factor material influye de manera negativa en la rentabilidad debido a su incremento de costos por eventos de geodinámica externa, el factor suelo actúa de manera positiva con un incremento en los beneficios debido a los valores de producción inherentes a ellos. Los suelos agrícolas o suelos ingenieriles, incrementan la rentabilidad de la carretera Yura - Santa Lucía.

LISTA DE CUADROS

Cuadro - 01:	Comparación de evaluación privada y evaluación social.....	30
Cuadro - 02:	Ubicación caídas de bloques, deslizamientos y desprendimientos de material tramo Yura – Patahuasi.....	38
Cuadro - 03:	Ubicación caídas de bloques, deslizamientos y desprendimientos de material tramo Patahuasi – Imata.....	38
Cuadro - 04:	Ubicación caídas de bloques, deslizamientos y desprendimientos de material, tramo Imata – Santa Lucía.....	39
Cuadro - 05:	Tipos y uso de suelos en el área de influencia de la carretera Yura – Santa Lucía.....	40
Cuadro - 06:	Matriz de actores suelos y materiales.....	43
Cuadro - 07:	Descripción de los tipos de suelos presentes a lo largo del trazo de la carretera.....	51
Cuadro - 08:	Valoración de actores como influencia en la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía.....	51
Cuadro - 09:	Valoración en función de los aspectos geológicos.....	52
Cuadro - 10:	Valoración en función de las intensidades sísmicas percibidas...	53
Cuadro - 11:	Valoración en función de los usos de suelos agrícolas.....	55
Cuadro - 12:	Valoración en función de los usos de suelos con capacidad para la construcción.....	55
Cuadro - 13:	Valoración en función de la influencia de los factores materiales en la rentabilidad social de la carretera de penetración Yura – Santa Lucía.....	56
Cuadro - 14:	Valoración en función de la influencia de los factores suelos en la rentabilidad social de la carretera de penetración Yura – Santa Lucía.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura - 01:	Localización del proyecto en el Mapa Político del Perú.....	08
Figura - 02:	Ubicación del proyecto, Distritos de paso.....	09
Figura - 03:	Área de influencia del proyecto	14
Figura - 04:	Identificación de relaciones entre indicadores.....	20
Figura - 05:	Mapa de intensidades sísmicas percibidas en el área de influencia de la carretera Yura – Santa Lucía.....	49
Figura - 06:	Mapa de valoración espacial, tomando como aspectos relevantes los aspectos geológicos y suelos en el área de estudio.....	53
Figura - 07:	Mapa de valoración espacial, tomando como aspectos relevantes las intensidades sísmicas percibidas el área de estudio.....	54
Figura – 08:	Plano de influencia de factores materiales hacia la carretera Yura – Santa Lucía.....	57
Figura – 09:	Plano de influencia del factor suelo hacia la carretera Yura – Santa Lucía y área natural protegida Salinas y Aguada Blanca..	59

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

CVIS:	Corredor Vial Interoceánico Sur.....	08
MTC:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones.....	08
IIRSA:	Iniciativa de Integración Regional Sur Americana.....	16
CAF:	Corporación Andina de Fomento.....	16
SIG:	Sistema de Información Geográfica.....	22
ONG:	Organismo No Gubernamental.....	22
ONERN:	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales.....	35

INTRODUCCIÓN

Los factores del medio físico, tales como los materiales y suelos, son materia de estudios en la fase definitiva de los proyectos. Estos factores son bien estudiados desde un punto de vista técnico, inclusive con estudios de laboratorio y más no siendo así en la fase de pre inversión. La rentabilidad social en muchos casos viene asociada a proyectos viales y complementarios a ellos. Debido a estos proyectos extensos y a la diversidad geográficas se hacen beneficiosos para las diversas actividades llevadas a cabo en el área de influencia y más allá.

La vía Yura – Santa Lucía pasa por diferentes áreas geográficas y pisos altitudinales. Involucran la presencia de diferentes tipos de coberturas y formaciones tanto de rocas como de suelos. Ofrecen ventajas potenciales de acuerdo al uso, así como dificultades debido a los diferentes eventos y acciones ocurridas a lo largo de la vía.

En el presente estudio se trata la determinación de la influencia de los factores materiales y suelos en la carretera Yura – Santa Lucía de manera cualitativa, a fin de ver el grado de afectación que estos factores puedan tener hacia la rentabilidad de la vía, ya sea de manera positiva o negativa. El informe consta de seis capítulos, los primeros tres muestran las generalidades, estado del arte y marco teórico, los tres últimos desarrollan la aplicación de los factores estudiados en la rentabilidad de la vía.

Capítulo I, muestra la información general del tramo de carretera estudiado.

Capítulo II, muestra el estado del arte en relación al estudio de influencia de los factores materiales y suelos en la rentabilidad de carreteras

Capítulo III, se detalla el fundamento teórico tomado como base para el presente estudio.

Capítulo IV, presenta la manera de influencia de los factores materiales y suelos en la rentabilidad de carreteras.

Capítulo V, se detalla la aplicación de los factores estudiados hacia la rentabilidad de la vía estudiada, donde se describe de manera cualitativa la incidencia de los factores materiales y suelos.

Capítulo VI, se presenta las conclusiones y recomendaciones luego del análisis de los resultados obtenidos

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

La carretera Yura – Santa Lucía se encuentra localizada en la parte sur del Perú, con una extensión aproximada de 179 Km de carretera, perteneciente a la ruta 30A del Corredor Vial Interoceánico Sur (CVIS).

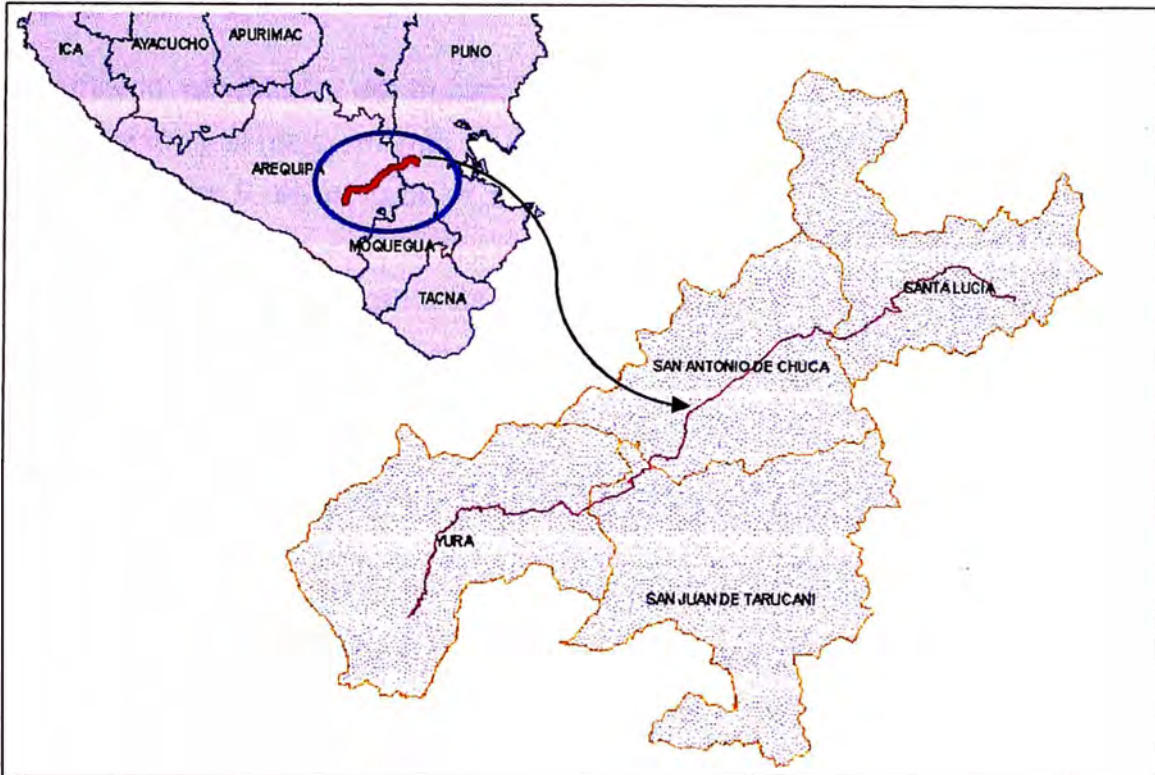
Políticamente, el ámbito de desarrollo del Proyecto se encuentra ubicado entre los distritos de San Antonio de Chuca, San Juan de Tarucani y Yura en Arequipa, así como Santa lucía en Puno.

Figura - 01: Ubicación del proyecto en el Mapa Político del Perú



Fuente: MTC

Figura - 02: Ubicación del proyecto, Distritos de paso



Fuente: Elaboración propia

1.2 ANTECEDENTES

Los factores físicos, vienen siendo materia de estudios bastante rigurosos en los estudios de Impacto Ambiental de proyectos de carreteras, donde se abordan en particular el estudio de los factores materiales y suelos como componentes afectados por la construcción de la vía y no como factor de influencia en la rentabilidad para la decisión final del paso de la misma por determinados terrenos o zonas. También tenemos el estudio de los factores, como parte de planes de ordenamiento territorial donde podemos apreciar el mejor caso de empleo de estos en las decisiones finales de un estudio.

Tenemos el Estudio de Ordenamiento Territorial Comunitario de Oaxaca - México en el cual los factores de usos de suelos vienen jugando un papel importante al momento de trazar las vías de interconexión de las comunidades involucradas, en base a las características territoriales (físicas) y a sus perspectivas de vida (criterios de beneficio propios).

Se tiene el estudio de la Carretera Central, que une las regiones de Lima y el centro del país, donde el empleo de los factores materiales es un actor principal

para la rentabilidad de la vía, debido a la geomorfología particular del área por el cual se realiza su trazo.

Así mismo el estudio de Impacto Socio Ambiental para el mantenimiento, rehabilitación y el mejoramiento de la interconexión vial Iñapari – Puerto Marítimo del Sur Tramo 5, en el cual se realiza un estudio importante de los factores materiales, ya que la variada geografía y geomorfología del terreno, en el cual podemos ver valles interandinos bastante profundos provistos de materiales diversos entre rocas y suelos, así lo ameritan.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo Principal

Determinar la influencia de los factores materiales y suelos en la rentabilidad social de la carretera de penetración Yura – Santa Lucía, con ayuda del análisis geoespacial y planeamiento territorial.

Objetivos Específicos

- Determinar la influencia de los factores materiales en la evaluación de rentabilidad social en carreteras de penetración.
- Determinar la influencia de los factores suelos en la evaluación de rentabilidad social en carreteras de penetración.

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA YURA – SANTA LUCÍA

Las características estudiadas en torno a la vía en referencia, cuyo recorrido se muestra en el plano – 01, pertenece a la ruta 30A, con una longitud total de 178.41 Km entre las progresivas 58+780 – 237+190 que se explican a continuación.

Tramo: Yura – Patahuasi (Km 58+780 – Km 111+690)

Este sector está ubicado en los distritos de Yura y San Antonio de Chuca y Caylloma en en la provincia de Arequipa, Region Arequipa, este tramo se inicia el poblado de Yura en la progresiva 58+780 y termina en el Poblado de

Patahuasi en el Km 111+690 de la ruta antes indicada. Esta vía es cuasi paralela a la línea férrea que une las Ciudades de Arequipa y Puno y atraviesa la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca.

Fisiográficamente se le puede clasificar por altitud, según las regiones naturales propuestas por Pulgar Vidal, en la Región Quechua; y Suni de acuerdo a la siguiente descripción.

Región Quechua: Se ubica entre los 2,500 a 3,500 msnm., con clima templado seco, ocupa los valles interandinos y zonas agrícolas por tener buenos suelos.

Región Suni: Se eleva de 3,500 a 4,100 msnm., comprende los valles abruptos y angostos de laderas empinadas y agudas cumbres con lluvias estacionales, se cultiva papa, quinua, etc.

Tramo: Patahuasi – Imata (Km 111+690 – Km 164+425)

Está ubicado en el distrito de San Antonio de Chuca, Provincia de Caylloma en la Región Arequipa. Este tramo se inicia en el Poblado de Patahuasi en la desviación de la Carretera hacia el Cuzco, en la progresiva 111+693 y termina en el Poblado de Imata en la Progresiva 164+425 de la ruta indicada.

Esta vía atraviesa la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, en esta reserva se encuentran las represas de Aguada Blanca, Pillones, y el Frayle, que forman parte del Sistema Regulado Chili que abastece a la Ciudad de Arequipa.

Fisiográficamente se ubica entre las regiones naturales Suni y Jalca o Puna cuyas características son las siguientes:

Región Suni: Se eleva de 3,500 a 4,100 msnm., comprende valles abruptos y angostos de laderas empinadas y agudas cumbres con lluvias estacionales, se cultiva papa, quinua, etc.

Región Jalca o Puna: Situada entre los 4,100 a 4,800 msnm., en esta zona se presentan las mesetas andinas o tierras altas, con planicies ligeramente onduladas de clima frío, predomina el ichu, zona de pastoreo de ganado auquénido.

Tramo: Imata – Santa Lucía (Km 164+425 – Km 237+190)

Viene ubicada en los distritos de San Antonio de Chuca y Santa Lucía que pertenecen a las regiones de Arequipa y Puno respectivamente, el tramo inicia en el Poblado de Imata que está en el Km 164+426, y termina en el Poblado de Santa Lucía en el Km 237+190, esta vía es cuasi paralela a la línea del tren que une las ciudades de Arequipa y Juliaca, también se ubica el poblado crucero alto que se encuentra a 4490 msnm, atraviesa la laguna Lagunillas y la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca.

Fisiográficamente se le puede clasificar por altitud, según las regiones naturales propuestas por Pulgar Vidal, en región Jalca o Puna, que corresponde a las altitudes 4100 a 4800 msnm, en esta zona se presentan las mesetas andinas o tierras altas, con planicies ligeramente onduladas de clima frío, predomina el ichu, zona de pastoreo de ganado auquénido.

1.5 ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia no sólo involucra a la carretera propiamente dicha, sino que considera también una red con vías alimentadoras, de acceso secundario, que parten y conectan a diversos poblados y caseríos de los distritos de paso de la carretera, así también involucra áreas ambientalmente sensibles a acciones antropicas y áreas productivas.

Entre los criterios para la delimitación del área de influencia se considera los siguientes aspectos:

- El área de influencia geopolítica que abarca: en la región Arequipa los distritos de Yura, San Juan de Tarucani y San Antonio de Chuca en las provincias de Arequipa, y Caylloma respectivamente y en la región de Puno el distrito de Santa Lucía en la provincia de Lampa.
- Se tiene en consideración el criterio del principio de prevención y preservación; límite de las áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.
- Zonas donde existen quebradas, hasta los límites de sus cuencas, donde se observan cauces encajonados y/o lomadas que forman la quebrada.

- Los centros poblados serán incorporadas en su totalidad dentro del Área de Influencia Indirecta.

Se plantea la delimitación de dos tipos de áreas según la importancia y la mayor afectación hacia la rentabilidad por la incorporación de la vía estudiada.

Área de influencia directa

Corresponde al área aledaña a la infraestructura vial, donde los impactos de las actividades de rehabilitación, mantenimiento y construcción son directos y de mayor intensidad.

Para definir el Área de Influencia Directa (AID), se ha considerado una extensión de 1.0 Km, a cada lado del eje de la vía, de tal forma que se abarque una mayor representatividad en la evaluación de los factores estudiados.

Área de influencia indirecta

Se establece en base a la determinación de áreas o sectores que generan influencia en los flujos o conexión con el Tramo estudiado. Con este argumento, se abarca a las cuencas hidrográficas, en estrecha relación unitaria con el tramo evaluado, áreas potencialmente productivas, así como áreas de reserva y límites de comunidades campesinas.

Entre los criterios generales considerados en la definición del Área de Influencia Indirecta, se consideran los siguientes:

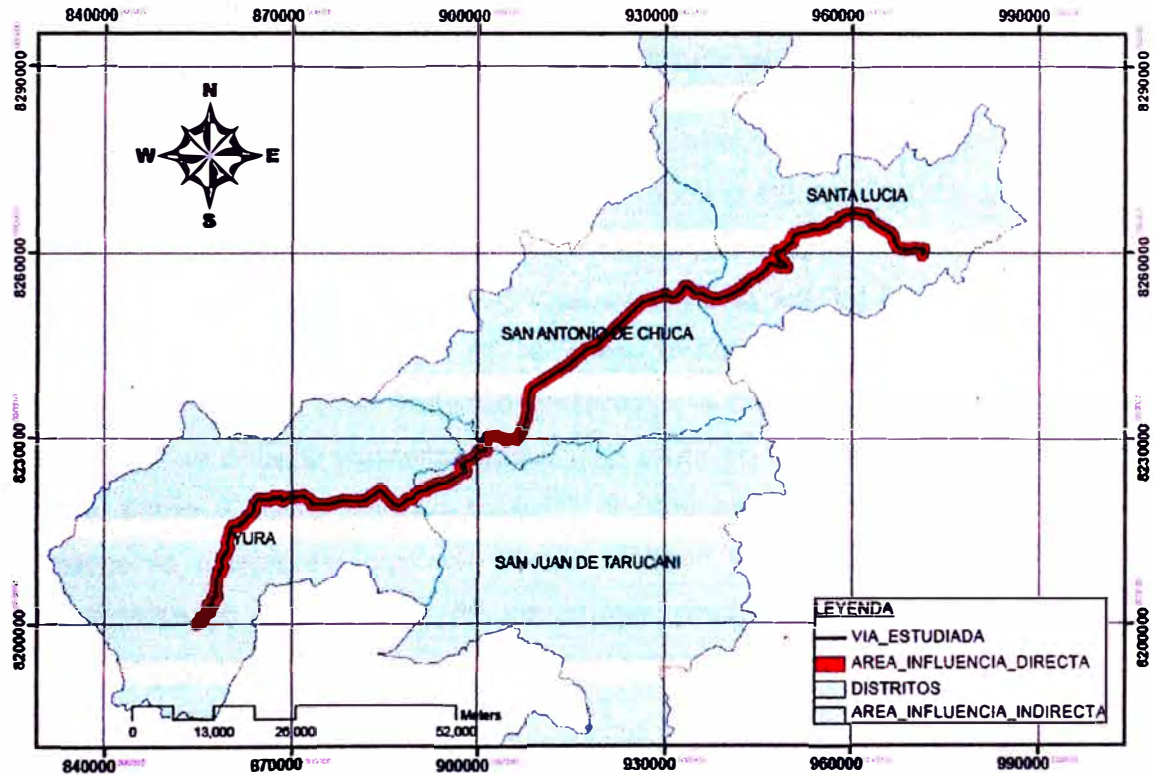
- Red vial vinculada
- Delimitación de cuencas hidrográficas.
- Composición y ordenamiento geopolítico (comunidades, distritos) que constituyen el escenario político administrativo, entre cuyos límites inciden presiones demográficas, efectos comerciales y flujos migratorios.
- Presencia de Áreas Naturales Protegidas.
- Escenarios socioculturales de alta vulnerabilidad.
- Áreas productivas agrícolas y forestales.

De acuerdo a lo observado la delimitación final del área de influencia vendrá dada por los límites de los distritos de paso de la vía en estudio, los cuales vienen a ser:

Región Arequipa: Yura, San Juan de Tarucani, San Antonio de Chuca

Región Puno: Santa Lucía

Figura - 03: Área de influencia del proyecto



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO II: ESTADO DEL ARTE

2.1 ESTADO DEL ARTE EN RELACIÓN AL ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS EN LA RENTABILIDAD SOCIAL DE CARRETERAS DE PENETRACIÓN

Las carreteras de penetración al igual que las vías transversales en su totalidad cuentan con problemas y peculiaridades a resolver durante su construcción, los cuales en algunos casos llegan a solucionarse con la ejecución de obras de arte adicionales o con una reformulación del trazo de la vía. La peculiaridad de una carretera de penetración en el territorio peruano, radica en el hecho de encontrarse con una gran variedad de factores a lo largo de su trazo, ya que es un hecho que deberá sortearse obstáculos tanto en la planificación, y diseño en planta, como y sobre todo en su perfil, debido al paso del proyecto por áreas sumamente diferentes, que van desde el llano costero hacia elevadas cotas encontradas en la Cordillera de los Andes, para posteriormente pasar a una zona llana y húmeda que viene a ser la región Amazónica con sus propias peculiaridades.

Tenemos el estudio de la interacción entre los elementos del medio físico-natural en ambientes montañosos y escarpados, los cuales generan como resultado procesos de carácter morfogenético, donde los factores materiales dinamizadores del sistema, como la erosión, los deslizamientos, desprendimientos y la agresividad pluvial determinan el patrón espacial de ordenamiento; entonces la geodinámica no es sólo un hecho de carácter multivariado, pues tiene una dimensión territorial, en virtud de la cual, se debe entender como un sistema que provoca relaciones entre los elementos de interdependencia muy diversos y cambiantes con el tiempo, es así que el estudio tradicional de estos factores viene siendo bastante amplio en relación al emplazamiento físico del proyecto y muy poco como parte de de la evaluación de rentabilidad del mismo.

El estudio de los procesos geodinámicos se realiza una vez ubicada el área total de la región que se destinará a la futura carretera, se procederá a ubicar los límites naturales, como son: cordilleras, ríos, lagos, etc. A continuación se procede a delimitar con los límites políticos de los distritos o provincias según

fuera el caso, es decir, cuáles y cuántas son las zonas de interés por donde se trazará la carretera. Se debe mencionar también todos los tipos de topografía del terreno por donde se consideró el trazo, así también los rumbos, latitudes, longitudes y las superficies que ocupan cada uno de los diferentes tipos de terreno.

La eventual habilitación de una carretera a través del área geográfica debe incluir una planificación integrada y sistémica de todas las zonas, acorde a las características dinámicas de cada nivel altitudinal. Finalmente, como este estudio se enfoca específicamente en la evaluación de procesos geodinámicos, y comportamiento de suelos ante dichos eventos y la carretera construida, la información generada puede ser integrada como insumo cartográfico para determinar puntos de mayor riesgo dinámico sobre tramos mayores e incluso redes enteras.

El estudio de los materiales y suelos como factores también viene siendo bastante relevante en estudios de base socio ambiental con enfoque estratégico, tal como el realizado para el proyecto de Iniciativa de Integración Regional Sur Americana (IIRSA) por parte de la Corporación Andina de Fomento (CAF), donde se crea una metodología que reconoce diferentes calificaciones cualitativas hacia los factores de los diferentes medios (incluidos los del medio físico) conocidos como estratégicos, de acuerdo a su actuación para con el territorio y por ende para los proyectos que se practiquen en este.

La valoración de los factores estratégicos, a través de criterios de evaluación, permite determinar, cuatro categorías sobre los que debe ponerse atención en la evaluación: críticos, de riesgo, de potencialidad y de oportunidad.

Los factores críticos.- Son aquellos que generan o representan un obstáculo o restricción de cualquier naturaleza para el desarrollo de algún tipo de intervención y que ya se están manifestando en el área de influencia. Se considera un factor crítico aquel que determina o señala una respuesta temprana una vez emplazada la obra.

Los factores de riesgo.- Son aquellos que podrían manifestar niveles de vulnerabilidad o desequilibrio sobre el territorio y proyectos desarrollados en él. Dado que aun no se presentan, ofrecen mayores opciones en la definición de estrategias de re-direccionamiento y re-acondicionamiento.

.Los factores de potencialidad.- Son los que representan una característica o combinación favorable de circunstancias en estado latente, pero no suficientemente reconocidas y valoradas por su injerencia o acción dinamizadora y positiva para el desarrollo sostenible del territorio, por ende para la rentabilidad de proyectos desarrollados en él, tales como los suelos agrícolas y los suelos con aptitudes constructivas

Los factores de oportunidad.- Son aquellos que están presentes en el área de influencia, que representan una combinación favorable de circunstancias y posibilidades de actuar para maximizar los ingresos en el territorio y su entorno, así como para hacer rentables proyectos desarrollados en él.

Herramientas

Las herramientas son ayudas diseñadas para agilizar y ordenar la realización de los trabajos, haciéndolos más eficientes y de mayor calidad. Por lo tanto, apoyan las diferentes fases y actividades para la ejecución de la metodología. La oferta de técnicas para evaluaciones ambientales y sociales es amplia y diversa; su selección y utilización se produce a partir de un conjunto de criterios vinculados con:

- i) Las características del proyecto o Grupo de Proyectos,
- ii) Las características de las áreas de influencia,
- iii) El contexto territorial, natural y cultural,
- iv) La disponibilidad de información; y
- v) Los criterios técnicos definidos por el equipo de evaluación.

Indicadores

Como herramienta se utilizarán preferentemente indicadores para el tratamiento de los sistemas territoriales objeto de la evaluación. En las actividades de modelación se prevé la aplicación de metodologías de análisis multivariado, la identificación de los indicadores se realiza a partir de un planteamiento jerárquico y de una estructura lógica.

Análisis estructural

Esta herramienta permite observar todas las relaciones que pueden tener entre sí los indicadores que conforman o miden una problemática. El ejercicio posibilita

detectar cuáles son los “indicadores clave”; es decir aquellos que ejercen la mayor influencia sobre los restantes. En su uso se abordan las siguientes actividades:

- Identificación de los indicadores
- Detección de la influencia que ejercen unos sobre otros
- Determinación de cuáles son los más sobresalientes (indicadores clave)

El inventario de los anteriores criterios es la base para construir un sistema de relaciones que se sustenta en determinar la influencia que cada uno ejerce sobre los otros. Para hacer la aplicación que conllevará a establecer las relaciones debe tenerse en cuenta si la influencia entre indicadores es:

Directa: La variable A influye directamente a la variable B. Cualquier cambio de A modifica también a B.

Indirecta: Si la variable A influye de manera directa sobre la variable B, y la variable B influye de manera directa sobre la variable C, entonces la variable A influye de manera indirecta sobre la variable C.

Real: Cuando una variable influye sobre otra, directa o indirectamente, o no existe influencia alguna dentro de ellas, es una constatación de lo que está sucediendo actualmente.

Potencial: es cuando se piensa que una variable debería influir sobre otra, pero que esto no se aprecia en la realidad, se está ante una influencia potencial. Para asignar las correspondientes influencias se construye una matriz de doble entrada colocándose los indicadores tanto en las filas como en las columnas, en el mismo orden. En el cuerpo de dicha matriz se coloca la letra que indique el tipo de influencia que cada criterio de la columna tiene sobre cada criterio de la fila. Esta matriz primaria se transforma en una matriz binaria, es decir en una matriz en cuyo cuerpo sólo se observan valores de 0 y 1, para lo cual se considera que todas las influencias reales (fuertes, medias o débiles) tendrán valor de 1, y la influencia potencial valor de 0. Se trabaja entonces sobre la matriz binaria, realizando la suma de los números 1 para cada fila y columna. El total por columna para cada indicador, indica las veces que cada indicador es influido o impactado por los restantes, es decir, da un valor de la influencia que tiene el grupo de indicadores de las distintas filas sobre cada indicador de las columnas, a este valor total por columna se le llama índice de dependencia (uno

por cada columna, es decir uno por cada indicador), e indica el grado de subordinación de cada indicador con respecto a los otros.

La suma de los números por fila indica las veces que cada uno de los indicadores impacta a los restantes, a estos números totales por fila se les llama índice de motricidad, e indica la fuerza que tiene cada indicador sobre los demás. A continuación se relaciona el índice de motricidad de cada indicador con su correspondiente índice de dependencia, en un plano cartesiano, cuyo eje (Y) es la motricidad y el eje (X) es la dependencia; situando en este gráfico cada uno de los criterios según su valor de motricidad y dependencia (no se utiliza el valor sino el porcentaje). Este gráfico puede ser dividido en cuatro cuadrantes, para lo cual se requiere calcular un punto de referencia, igual para el eje (Y) y el eje (X), para trazar las líneas vertical y horizontal que definan los cuatro cuadrantes. El valor de este punto es igual a $100/n$ donde n es igual al número de indicadores que se están considerando. A la zona o cuadrante superior izquierdo, se le llama "zona de poder", a la zona o cuadrante superior derecho se le llama "zona de conflicto", a la zona o cuadrante inferior derecho se le llama "zona de salida" y a la zona o cuadrantes inferior izquierdo se le llama "zona de problemas autónomos".

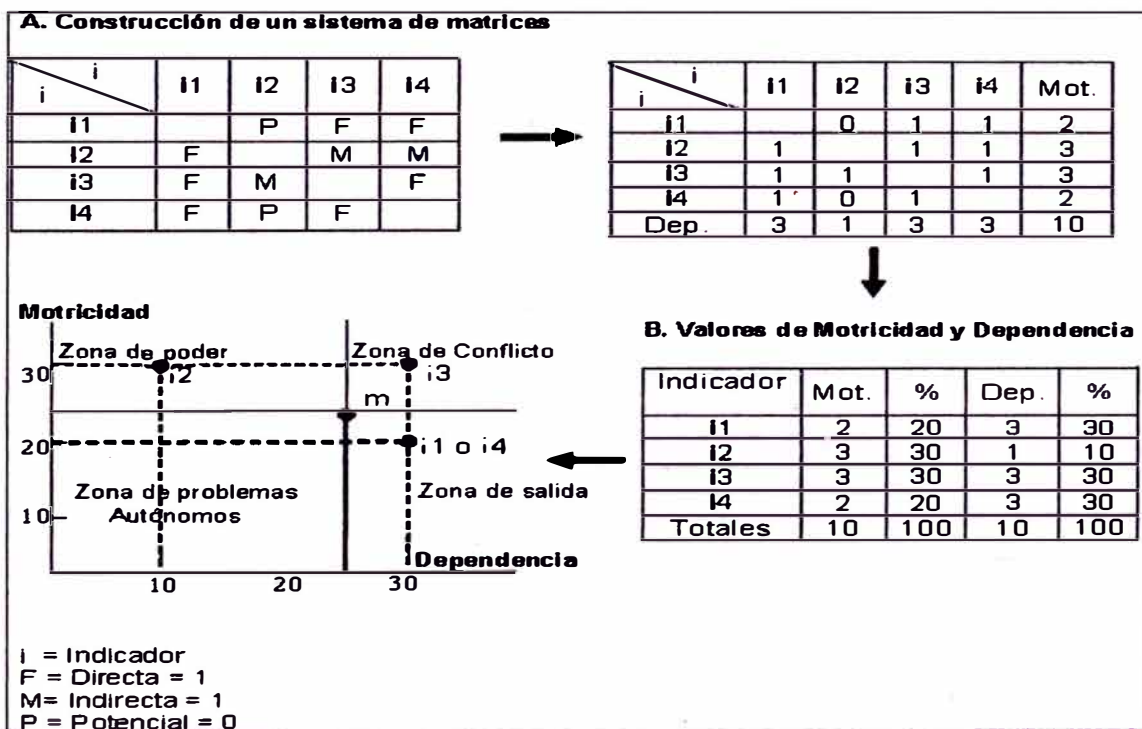
Zona de Poder: Los indicadores que se encuentran en la zona de poder son los que tienen la más alta motricidad y la más baja dependencia. Estos indicadores son, en consecuencia, los más importantes de la problemática porque influyen sobre la mayoría y al mismo tiempo dependen poco de ellos. Son muy fuertes y poco vulnerables. Cualquier modificación que ocurra en ellos, tendrá repercusiones sobre todo el sistema. Los indicadores ubicados en esta zona representan disfunciones del sistema necesarias de resolver considerando un nivel primario de prioridad.

Zona de Conflicto: Los indicadores que se encuentran en la zona de conflicto tienen alta motricidad y alta dependencia. Estos indicadores son en consecuencia muy influyentes, pero también altamente vulnerables, es decir influyen sobre los restantes pero son, así mismo influidos por ellos. Son importantes porque cualquier variación que suceda en ellos tendrá efectos sobre ellos mismas y sobre los criterios ubicados en la zona de salida. Son disfunciones del sistema necesarias de resolver considerando un nivel secundario de prioridad.

Zona de Salida: Los indicadores que se encuentran en la zona de salida tienen baja motricidad, pero alta dependencia. Estos indicadores son en consecuencia, indicadores que influyen poco sobre los demás, siendo altamente dependientes de los restantes. Son los criterios que se consideran producto de aquellas ubicados en las zonas de poder y conflicto, de esta forma al incidir sobre la solución de los problemas de las zonas de poder y conflicto, se incide sobre estos criterios de la zona de salida.

Zona de Problemas Autónomos: Se llama así, porque los indicadores que allí se ubican, aparecen como ruedas sueltas con respecto a las demás del sistema, ni influyen significativamente sobre los otros, ni son influidos por ellos. Por esta razón tienen poca motricidad y poca dependencia.

Figura 4. Identificación de relaciones entre indicadores



Fuente: *Iniciativa de Integración Regional Sur Americana (IIRSA)*

De este ejercicio se obtiene el listado de los criterios en las zonas de poder, conflicto y salida, obteniendo así un cuadro general de criterios jerarquizados de las cuales depende el funcionamiento o estructura del sistema.

Determinación de los indicadores clave

Los indicadores clave son aquellos que pertenecen o se ubican en las zonas de poder, conflicto y salida. El análisis de los resultados del proceso de identificación de estos indicadores, permite precisar además, para cada una de ellos, sobre cuáles indicadores influye y al mismo tiempo cuáles criterios influyen sobre él. Esta información es de gran utilidad para elaborar las estrategias de muestreo y captura de información.

Evaluación multicriterio

Esta herramienta consiste en la utilización de las técnicas de análisis multicriterio para la calificación o cualificación de los índices complejos de síntesis propuestos a partir de los diferentes indicadores.

Su utilidad es el apoyo a la elaboración de escenarios a partir del uso de varios factores estratégicos en su conjunto. El procedimiento consiste en realizar la unión por suma ponderada de cada uno de los indicadores por categoría de evaluación, previa calificación por su importancia. El análisis de evaluación multicriterio tiene el propósito de contribuir a la disminución de la subjetividad al calificar y ponderar cada uno de los indicadores al conformar un índice de síntesis.

Desarrollo de la actividad

La información constituye la base de partida para la realización de la Evaluación Ambiental con Enfoque Estratégico. Una parte importante de esta procede de estadísticas y de cartografía temática ya realizada por diferentes organismos de administración. Para ello es necesario tener una guía orientadora del tipo de información que se debe recoger, así como definir los criterios para su evaluación, control de calidad y compatibilización. Esto es importante sobre todo en el caso de que se trabaje con grupos de proyectos internacionales, ya que los métodos de captura, las unidades, los sistemas de ponderación y clasificación con las cuales se recoge la información varían en sus estándares de un país a otro. Por lo tanto es necesario tener en cuenta como mínimo las siguientes pautas para su recopilación:

- La información cartográfica y estadística no se encuentra concentrada en un solo sitio, sino generalmente en varios centros, de tal manera que el proceso

de recolección de información debe ser valorado en términos de tiempo empleado, personal y costos de su obtención.

- Es preciso no perder de vista que la información que se recolecte, debe estar relacionada con el nivel de detalle y la escala de trabajo que se vaya a utilizar, con el propósito de no recopilar información muy general para el detalle del estudio, o muy específica que no permita obtener un conocimiento estratégico del territorio en su integralidad.
- En el caso de la información cartográfica se precisa que en lo posible sea desarrollada por fuentes oficiales y que se encuentre en formato digital para hacer más fácil su incorporación al SIG, evitando sobrecostos en la digitalización y pérdida de precisión por la manipulación propia de este proceso.

Herramientas

Como referencia se presenta a continuación una lista de entidades de importancia para la obtención de la información:

- Institutos geográficos nacionales de los diferentes países involucrados.
- Bases de datos de biodiversidad elaboradas por universidades, centros de investigación, herbarios, museos de historia natural, ONGs, etc.
- Redes Nacionales de prevención de desastres naturales
- Mapas de riesgo a nivel nacional
- Universidades y Centros de investigación especializados
- Institutos climatológicos e hidrológicos de los diferentes países
- Institutos Nacionales de Estadística
- Censos poblacionales (estadísticas a nivel municipal)
- Cartografía censal

Resultados

Información necesaria para la elaboración de la Evaluación Ambiental con Enfoque Estratégico, validada, compatibilizada y evaluada, que cumpla con las necesidades del estudio, la escala de trabajo, el nivel de detalle y que permita alcanzar los objetivos planteados.

Atendiendo a las descripciones previas se tiene que en base a un estudio de base socio ambiental, los materiales se clasifican como factores críticos ya que su influencia por estar ligada a los eventos de geodinámica externa son bastante notorios en el territorio y proyectos desarrollados en él, como es el caso de carreteras. Por otra parte el factor suelo viene a ser clasificado como factor de potencialidad, puesto que genera beneficios hacia el territorio y hace rentable los proyectos desarrollados en él.

CAPITULO III: MARCO TEÓRICO

3.1 TEORÍA DE CARRETERAS DE PENETRACIÓN

Las carreteras de penetración son aquellas que, partiendo de algún puerto del litoral o de alguna ciudad costeña, ascienden a la Cordillera de los Andes, las atraviesa en algún paso o abra y prosiguen en su descenso, en el flanco oriental de los Andes, hasta alguna ciudad amazónica, uniendo a las grandes regiones naturales del Perú. Siendo éstas las verdaderas carreteras de integración nacional que han roto con la barrera aislacionista de los Andes y acercan a los pueblos de las diferentes regiones.

Las carreteras de penetración vienen a ser aquellas que hacen su paso de manera transversal al territorio uniendo los principales poblados de las tres grandes regiones que componen el territorio nacional partiendo de la costa y terminando en la amazonia, estas carreteras vienen siendo muy importantes para las diferentes actividades realizadas en el territorio nacional.

También tenemos las carreteras de penetración económica que vienen a ser las obras en las que el impacto principal sea la incorporación al proceso de desarrollo general de las zonas altamente productivas. El criterio a utilizar en la evaluación de los proyectos de carreteras de penetración económica puede realizarse bajo la perspectiva de desarrollo económico. Tomando en cuenta los efectos del aprovechamiento actual y potencial para la zona de influencia. El beneficio para el proyecto se obtiene de la cuantificación de la producción obtenida y su incremento debido a la carretera que se registra en la zona de estudio; pueden también incorporarse en cierta medida el beneficio obtenido para la sociedad local en términos de aumento de ingresos por habitante.

Importancia

Las carreteras de penetración desempeñan en el Perú funciones económicas, culturales, de integración y un papel decisivo en la defensa nacional.

Desde el Punto de Vista Económico, estas vías promueven el desarrollo de diversas actividades como la agricultura, la ganadería, la reforestación, etc.; pues a través de ellas se envían los excedentes de la producción al mercado de

consumo. La producción agropecuaria que era destinada sólo para el consumo local, gracias a las vías terrestres se pasa a una economía de mercado. El hombre ya no produce sólo para su autoconsumo, sino para vender parte de su producción a los demás en los mercados de los centros urbanos, incrementando así sus ingresos y aumentando también su capacidad para comprar lo que no produce. En esta forma se intensifica también el transporte y el comercio. En igual forma se inicia la explotación de los yacimientos mineros ubicados en las proximidades de las vías terrestres de reciente construcción, desarrollándose la minería y otras actividades complementarias.

Desde el Punto de Vista Cultural, se promueven la difusión de la cultura y la civilización. Los hombres de apartadas regiones de la selva elevan su nivel cultural leyendo las publicaciones que reciben, (periódicos, revistas, libros, etc.) y aprendiendo las técnicas y modos de vida de pueblos más avanzados, ubicados en otras áreas urbanas de mayor calidad de vida

Desde el Punto de Vista de la Integración, unen a los pueblos separados por la difícil geografía del Perú, sobre todo por la presencia de la cordillera de Los Andes, promoviendo el acercamiento de los hombres, incentivando la unión y la solidaridad, propiciando que los hombres de todas las latitudes del Perú sientan y compartan los problemas nacionales, alentando en ellos el ideal y la esperanza para superar el subdesarrollo en que nos encontramos.

Desde el Punto de Vista de la Defensa Nacional estas carreteras juegan un papel preponderante, pues garantizan una rápida movilización de los efectivos llamados a velar por la defensa de su integridad territorial.

Principales Carreteras de Penetración

1.- La de Olmos (Lambayeque) - Río Marañón - Chachapoyas, en el norte del Perú. Franquea la Cadena Occidental de los Andes del Norte en el Paso de Porculla a 2,145 m.s.n.m. Tiene ramificaciones a Jaén - San Ignacio; a Bagua - Pongo de Rentena y Nazareth; de Ingenio a Moyobamba y Tarapoto; y de Chachapoyas a Mendoza. A través de esta carretera sale hacia la Costa toda la producción agropecuaria y forestal del Nororiente peruano.

- 2.- La Carretera de Pacasmayo a Cajamarca - Chachapoyas, Cruza la Cadena Occidental de los Andes en el Paso de El Gavilán 3,800 m.s.n.m. Cruza el Río Marañón en Puerto Balsas.
- 3.- La Carretera Central que une Lima, la capital del Perú, con el puerto fluvial de Pucallpa, a orillas del río Ucayali. La Carretera Central cruza la Cadena Occidental de los Andes en el Paso de Anticono a 4,843 m.s.n.m. Pasa por la Oroya, Capital Metalúrgica del Perú y el centro minero de Cerro de Pasco. Después de Huánuco cruza la Cordillera de Carpish en un túnel de 800 m. de longitud. Al Este de Tingo María cruza la Cordillera Azul, en la Cadena Oriental de los Andes, en el Boquerón del Padre Abad a 470 m.s.n.m. Recorre la vasta llanura Amazónica hasta llegar a Pucallpa. A través de ella sale a la Costa la producción agropecuaria y forestal de la Zona Central del Perú, así como gran parte de la producción minera.
- 4.- La carretera que une el Puerto General San Martín, en Pisco, con Ayacucho, prolongándose hasta el río Apurímac, en plena Selva Alta, llamada también la Vía de los Libertadores. Al Este de Castrovirreyña cruza la Cadena Occidental de los Andes en el abra de Apacheta, a 4,750 m.s.n.m.
- 5.- La carretera Cusco - Quillabamba que, a partir de Calca, sigue dos rutas. Pone en comunicación la rica zona de La Concepción con la ciudad del Cusco.
- 6.- La carretera de Huacarpay (Cusco) - Huambutío - Paucartambo - Pilcopata - Cosñipata - Shintuya, en el Alto Madre de Dios.
- 7.- La carretera Urcos (Cusco) - Marcapata - Quince Mil - Puerto Maldonado, en Madre de Dios. Cruza la Cadena Oriental de los Andes del Sur en el abra de Hualla Hualla, a 4,820 m.s.n.m.
- 8.- La carretera Juliaca - Macusani - Ollachea y Laniacuni Bajo, en el río San Gabán (Selva Alta de Puno).
- 9.- La carretera Juliaca - Huanacán - Sandía - San Juan del Oro - San Ignacio, en el valle de Tambopata (Selva Alta de Madre de Dios).

3.2 TEORÍA DE EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS

La teoría de la evaluación social viene enmarcada básicamente en los trabajos de bienestar social dados por un proyecto, este tipo de proyectos utiliza, para su evaluación el criterio del beneficio para la colectividad. La rentabilidad social es un criterio para tomar decisiones no basándose exclusivamente en la rentabilidad económica y financiera.

Una actividad es rentable socialmente cuando provee de más beneficios que pérdidas a la sociedad en general, independientemente de si es rentable económicamente para su promotor. Se utiliza como contrapartida al concepto de rentabilidad económica, donde la rentabilidad sólo concierne al promotor o dueño del proyecto.

Una de las mayores utilidades del término rentabilidad social es decidir acerca de la conveniencia o no de establecer determinados servicios públicos, por lo que suele aparecer en estudios informativos y de viabilidad. En este caso la rentabilidad se realiza como un balance económico en el cual se calcula el dinero que la sociedad (no el promotor) ahorrará o perderá con el nuevo servicio.

Un ejemplo típico de cálculo de rentabilidad social es el de las líneas de ferrocarril. Una línea es rentable económicamente si los ingresos que obtiene a través de la venta de pasajes es mayor que los gastos, mientras que es rentable socialmente si lo que la sociedad ahorra con esa línea (el costo del desplazamiento en coches particulares u otros medios, el menor tiempo de viaje, etc.) es mayor que los gastos que genera la infraestructura. Otro ejemplo de rentabilidad social sería la construcción de un puente que evite a una gran cantidad de vehículos un gran rodeo. Si el ahorro económico en combustible y el valor del tiempo de los conductores es mayor al costo del puente, el puente es socialmente rentable.

La evaluación social de proyectos persigue medir la verdadera contribución de los proyectos al bienestar o desarrollo económico del país (en áreas que no tienen vida social) esta información, por lo tanto, debe ser tomada en cuenta por los encargados de tomar decisiones para así poder programar las inversiones de una manera que la inversión tenga su mayor impacto en el producto nacional.

Habrán proyectos con altas rentabilidades sociales medidas que a su vez generan otros beneficios que no han sido posible medir (tales como la belleza paisajística); Estos proyectos obviamente deberán realizarse debido a que será el impulsor de una nueva fuente de trabajo, que en un inicio no se tenía en consideración al momento de hacer su evaluación, pero viene apareciendo conforme se pone en marcha el proyecto.

Otro ejemplo claro de esto viene a ser la construcción de carreteras de penetración, donde en muchos casos no se tiene en cuenta el factor paisajístico como fuente de ingresos o beneficios del proyecto, pero que debido al acceso a zonas bastante atractivas paisajísticamente (debido a la diversidad de áreas de paso de la vía entre costa, sierra y selva) y bastante atractivas para proyectos turísticos se traduce en un ingreso adicional no considerado. Habrá otros que tienen rentabilidades sociales negativas y que también generan costos sociales intangibles, los que de ninguna manera querrán emprenderse. Sin embargo, habrá casos de proyectos que teniendo rentabilidades sociales positivas generan costos intangibles, y otros que teniendo rentabilidades medidas negativas inducen beneficios sociales intangibles. Es en estos últimos casos donde la evaluación social del proyecto tiene una gran utilidad, puesto que ella arroja la información que es la más pertinente para la toma de decisiones.

La evaluación social de proyectos es así mismo útil para el caso de tomar decisiones de proyectos que significan un drenaje al presupuesto nacional: de proyectos que tienen rentabilidad privada negativa y que por lo tanto requieren de subsidios para operar

Evaluación social y privada

Tanto la evaluación social como la privada usan criterios similares para estudiar la viabilidad en un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se le asocian. A este respecto, la evaluación privada trabaja con el criterio de precios de mercado, mientras que la evaluación social lo hace con precio sombra o sociales. Estos últimos con el objeto de medir el efecto de implementar un proyecto sobre la comunidad, deben tener en cuenta los efectos indirectos o externalidades que los proyectos generan sobre el bienestar de la comunidad, como por ejemplo, la redistribución de los ingresos o la disminución ambiental.

Los costos y beneficios sociales indirectos corresponden a los cambios que provoca la ejecución del proyecto en la producción y consumo de bienes y servicios relacionados con éste. Por ejemplo los efectos sobre la producción de los insumos que demande o de los productos sobre los que podría servir de insumo dependen de la distorsión que exista en los mercados de los productos afectados por el proyecto.

Los beneficios y costos sociales intangibles, si bien no se pueden cuantificar monetariamente, deben considerarse cualitativamente en la evaluación, en consideración a los efectos que la implementación del proyecto que se estudia puede tener sobre el bienestar de la comunidad. Por ejemplo la conservación de lugares históricos o los efectos sobre la distribución geográfica de la población.

Son externalidades de un proyecto los efectos positivos y negativos que sobrepasan a la institución inversora, tales como la contaminación ambiental que puede generar el proyecto o aquellos efectos redistributivos del ingreso que pudiera tener.

En resumen la evaluación de proyectos pretende abordar el problema de la asignación de recursos en forma explícita, recomendando a través de distintas técnicas que una determinada iniciativa se lleva adelante por sobre otras alternativas de proyectos. Este hecho lleva implícita una responsabilidad social de hondas repercusiones que afecta de una manera u otra a todo el conglomerado social lo que obliga a que se utilicen adecuadamente patrones y normas técnicas que permitan demostrar que el destino que se pretende dar a los recursos es el óptimo.

Para ello es necesario determinar los costos y beneficios para ese país o región, que van más allá de los económicos o monetarios. Para el cálculo de los costos y beneficios es necesario determinar los "precios sociales", que representan la verdadera valoración que le asigna el país y que difieren de los precios determinados por el mercado. Es por ello que se deben realizar "ajustes" al precio de los insumos y productos. Los precios sociales son, por ejemplo, el precio de la mano de obra y el capital.

Lo anterior requiere definir dos conceptos fundamentales para el análisis: precios de mercado y precios sociales. El primero de ellos hace referencia a los precios

que se observan en la vida cotidiana, tal cual se manifiestan en la producción, el intercambio y el consumo.

El segundo se refiere a los precios que dejan satisfecha la demanda social de bienes y servicios y que cumplen ciertas condiciones, a saber: deberían reflejar los precios de mercado, corregidos por la discrepancia entre el valor (para la sociedad) y el precio (de mercado) de los recursos. Adicionalmente, los precios sociales son aquellos con los cuales no es posible crecer (o decrecer) económicamente sin empeorar los índices de desigualdad.

Es entonces interesante, a los efectos de realizar comparaciones, qué sucede cuando se realizan Evaluaciones Privadas a precios de mercado comparadas con las Evaluaciones sociales a precios sombra o sociales.

Cuadro - 01: Comparación de evaluación privada y evaluación social

CASOS	EVALUACION PRIVADA	EVALUACION SOCIAL
CASO 1	+	+
CASO 2	-	-
CASO 3	-	+
CASO 4	+	-

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro precedente se puede observar que hay cuatro casos posibles de combinación de resultados entre la Evaluación Privada y la Evaluación Social. En el primer caso, ambas dan resultado rentable, es decir positivo, razón por la cual el proyecto, indudablemente puede hacerse. Su no realización, dejaría irrealizada una oportunidad de mejorar al sector privado en particular y a la sociedad en su conjunto.

En el segundo caso, ambas evaluaciones dan resultado negativo. Con la información disponible, el sector privado evalúa que no hay rentabilidad suficiente para realizar el emprendimiento, y asimismo, el sector público, a través de sus sistemas de evaluación de iniciativas de inversión, percibe que el emprendimiento carece de rentabilidad social como para ameritar financiamiento.

Su realización implicaría una pérdida de bienestar para la sociedad y una pérdida económica para el sector privado.

El caso 3 es más complejo. Aquí el sector privado resultaría perjudicado y no tendría incentivo para la realización del proyecto. No obstante, para la sociedad en su conjunto el proyecto en cuestión es rentable, de manera que podría contribuir a mejorar el bienestar de por lo menos un individuo sin perjudicar el bienestar de la comunidad. El proyecto debe hacerse, y la brecha entre los costos privados y los beneficios potenciales debe ser cerrada por un subsidio. P.ej.: un comedor infantil en un barrio carenciado, la educación de sectores que no pueden acceder a la Educación Privada.

En el 4 se presenta un último caso también relevante, cuando la Evaluación Privada es rentable y la Evaluación Social es no rentable. La realización del proyecto por parte del sector privado cubre todos los costos y deja beneficio, pero la producción del bien o servicio produce daño socialmente a los precios vigentes. Por ejemplo, alimentos muy caros internacionalmente, producidos internamente con excedentes exportables, que no son accesibles al presupuesto de las mayorías populares, pero que son de primera necesidad. Esto amerita que el proyecto en cuestión, y que la actividad que se nutre de múltiples proyectos, "tributen" al nivel en que la rentabilidad social sea congruente con la rentabilidad privada.

En éstos y muchos casos más, se verifica que no existe mercado que pueda asignar los recursos eficientemente, de manera que sólo la evaluación social puede orientar la búsqueda de una solución que permita que los costos sociales se igualen o caso no superen los beneficios de la comunidad.

No es solo una cuestión de rentabilidad la que está en juego, también es relevante el dimensionamiento de las obras que permite minimizar los costos y arrojar un plus de rentabilidad social, es decir, un aporte neto al bienestar. Se deriva de lo anterior, que los proyectos deben realizar su estudio de demanda de dónde se derivaría el carácter insatisfecho de la demanda y el cierre de brecha con la oferta.

Hemos puntualizado los conceptos básicos de evaluación de proyectos, los casos de conciliación y discrepancia entre los diferentes tipos de evaluación. En suma, hemos tratado de demostrar, que de no realizarse evaluación social, el

sector público se empobrece en información relevante para la toma de decisiones sobre el bienestar de la población.

Evaluación social de carreteras de penetración

Como se puede ver la rentabilidad social en muchos casos viene asociada a proyectos viales y complementarios a ellos, debido a que al ser estos proyectos bastante extensos y al pasar por una diversidad de geografías con actividades y potencialidades particulares hace que estos proyectos sean bastante beneficiosos para las diversas actividades llevadas a cabo en el área de influencia y más allá (una vez interconectada a otras vías los beneficios crecen considerablemente y se sale del área de influencia trazado inicialmente). La información que se requiere para evaluar las carreteras de penetración en función social consiste en el número de habitantes potencialmente beneficiados, así como las actividades que estos realizan y requieran de un medio de paso adecuado para su crecimiento e interconexión con otros mercados, localizados en la zona de influencia del proyecto y fuera de él.

Si la economía deja de tener actores para generar riqueza, no habrá quien pueda adquirir bienes y servicios, cayendo en un círculo vicioso que nos conducirá a una depresión económica, ya que el Estado, al tener menos base contribuyente, tendrá que incrementar la base impositiva para cumplir su papel. Ante ello la puesta en marcha de proyectos de carreteras es indispensable para dinamizar el intercambio comercial y la generación de riqueza que beneficie tanto al estado a través de cobros de peajes e impuestos y a la sociedad a través de la interacción con otros mercados.

Rentabilidad social de carreteras de penetración, evalúa en primer término, el beneficio que este le pueda dar a la sociedad que se valen de este proyecto para generar riqueza y bienestar, a través del uso de la vía como herramienta de intercambio comercial y cultural en bienestar del conjunto social, por ende mantener el flujo constante de estas actividades depende del buen manejo de la vía lo cual a su vez implica tener en cuenta los factores que estos influyen sobre ella entre los que destacan los materiales y los suelos que son materia del presente estudio. Así mismo la accesibilidad es importante para integrar socialmente a la población localizada en las regiones más apartadas; su incorporación puede ser poco rentable desde una óptica económica, sin embargo, bajo una visión social integral, las inversiones de este tipo se justifican

si ello conlleva a proporcionar a dichas regiones un mejor equipamiento, y un consecuente incremento en el nivel de bienestar de las diversas comunidades.

Los caminos han sido una condición necesaria para el desarrollo económico y social de las regiones, ya que sirven de soporte para el intercambio de bienes y personas así como de la cultura, dando con ello origen a las relaciones de producción con las consecuentes relaciones sociales.

Por su parte, las relaciones de producción se manifiestan mediante la integración de mercados regionales, lo cual se logra aprovechando las ventajas que presenta cada región para acceder a diversos mercados, fortaleciendo con ello la productividad y la capacidad de crecimiento económico de manera sostenida y armónica. La necesidad de fortalecer las redes de transporte en el medio rural surgió de los esfuerzos que autoridades y sociedad realizan para impulsar el crecimiento y desarrollo de las comunidades desfavorecidas. Al contar con mejores vías de acceso, estas localidades tendrán mayores posibilidades para integrarse al aparato productivo nacional.

3.3 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS

En este caso tenemos la participación de diferentes factores del medio físico que vienen interactuando con la carretera de penetración planteada, de los cuales adoptaremos la presencia de materiales y suelos con diferentes aptitudes entre los que destacan los suelos agrícolas, urbanizaciones y potencialmente mineros.

Factores materiales

Los factores materiales vienen a ser los más abundantes y los que a su vez vienen relacionados a diferentes factores que involucran su presencia en el área de estudio, dentro de las cuales podemos citar a los eventos de geodinámica externa como:

Movimientos de ladera: Asociados a procesos de gravedad y cortes realizados por la construcción de la vía

Hundimientos.- Ocurrencia por presencia bofedales y áreas de mezclas de suelos y afloramientos de agua.

Avenidas.- Ocurrencia en cuencas de escorrentía permanente

Expansividad.- En áreas de suelos finos (arcillas expansivas)

Erosión.- En áreas de ríos de fuerte pendiente y arrastre

Sedimentación.- En áreas relativamente planas.

Los procesos de geodinámica externa vienen a ser bastante variados y son los causantes principales de la configuración superficial actual de la corteza terrestre, ya que tienen su accionar con el pasar del tiempo y de manera continua a lo largo del tiempo.

Tenemos los procesos de dinámica fluvial (incisión, socavamiento, transporte y sedimentación) se desarrollan de acuerdo a la presencia de cursos de ríos o aguas superficiales los cuales modelan el área de acuerdo a la cantidad de arrastre de materiales y coberturas teniendo adicionalmente procesos de socavación, transporte, deposición y sedimentación

Los procesos de origen hidro-gravitacional, en cuyo mecanismo intervienen el agua y la gravedad. Se manifiestan como derrumbes, deslizamientos y reptación de suelos. Se presentan en los fondos de los valles, partes bajas de las vertientes y áreas de cortes con taludes inadecuados para el tipo de suelo.

También podemos citar los procesos de origen antropico, los cuales en su mayoría, reactivan y/o aceleran los procesos naturales que interfieren y también originan otros nuevos, que pueden constituirse en muy graves para el medio físico, tenemos dentro de ellos el Urbanismo o emplazamiento de poblados en las desembocaduras y riberas de los ríos, quebradas; en lecho de los ríos, al pie de taludes inestables, etc. Construcción de Carreteras, ya que los cortes en los taludes naturales en muchos casos contribuyen a la reactivación de antiguos derrumbes o deslizamientos, así como a generar nuevos procesos geodinámicos.

También contamos con los eventos naturales o geológicos, los cuales pueden producirse como consecuencia de la dinámica propia del medio geológico, correspondiente a acciones previsibles a escala de tiempo humano y fruto de los procesos de geodinámica tanto externa como interna.

Se diferencia los peligros naturales de los peligros inducidos (acción antrópica), por que el factor desencadenante es producto de procesos independientes en gran medida, aunque no totalmente, de la voluntad humana. Como es el caso de la actividad erosiva de los ríos, y que tiene repercusión sobre los terrenos y construcciones ubicadas en las zonas erosionables, pero los factores desencadenantes (presencia de materiales inconsolidados, pendiente del río, caudal, etc.) pueden considerarse prácticamente independientes a las actividades humanas.

Factor suelo

La evaluación del recurso suelo tiene como objetivo fundamental proporcionar la información básica sobre las características edáficas del área en estudio, para lo cual se ha tomado en cuenta los aspectos más relevantes en cuanto al estado físico–morfológico, propiedades químicas, fertilidad y aptitud agronómica.

La génesis del suelo es un proceso extremadamente lento. La formación de una capa de 30 cm de suelo puede durar de 1.000 a 10.000 años. Desde este punto de vista, se debe considerar el suelo como un recurso no renovable y por lo tanto un bien a proteger

Así mismo también tenemos la presencia de suelos con aptitudes para la práctica agrícola en el área de estudio los cuales los podemos citar como tipos de suelos y sus respectivas clases agrícolas

La Capacidad de Uso Mayor de las Tierras suministra al usuario información sobre el potencial y las características de las tierras para su utilización en forma racional, sostenible y eficiente, de acuerdo a sus potencialidades y/o limitaciones. En este sentido, la evaluación del potencial de tierras, permite determinar áreas adecuadas para realizar actividades agrícolas, pecuarias, forestal o destinarlas para fines de conservación o protección.

Para la determinación de las diferentes Unidades de Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, se recurren a fuentes de información básica pertinentes, referidas al análisis e interpretación:

- 1) Reglamento de Clasificación de Tierras
- 2) Topografía o morfología
- 3) Litología

- 4) Condiciones Ecológicas
- 5) Interpretación analógica de las imágenes de satélite
- 6) Información existente en la zona.

Han permitido determinar y cartografiar su máxima vocación de potencial de uso, en términos de su capacidad de uso mayor, a partir del cual se han tomado las predicciones pertinentes de su comportamiento.

Para la determinación de los diferentes Grupos, Clases y Subclases de Capacidad de uso mayor, cartografiados en el mapa, se utilizara el Sistema de Clasificación de Tierras, establecido por el "Reglamento de Clasificación de Tierras", en términos Capacidad de Uso Mayor, oficializado por el Ministerio de Agricultura del Perú, según Decreto Supremo N° 0062-AG, del 22 de Enero de 1975 aún vigente, con las ampliaciones realizadas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), en 1980 a nivel de Clases y Subclases de capacidad de uso mayor.

CAPÍTULO IV: INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS EN LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA CARRETERA

La rentabilidad social de la carretera vendrá dada una vez que el proyecto provee de más beneficios que costos a la sociedad afectada por este. En este contexto vale decir que los centros poblados pertenecientes al área de influencia del proyecto serán afectados de acuerdo a los beneficios que vayan a dar en diferentes aspectos, la materialización de este proyecto.

La rentabilidad será dada esencialmente por los beneficios menos los costos que en buena parte se traducen de la siguiente manera:

Beneficio: total de ahorros en costos de transporte

Costo: total de costos de construcción

Partiendo de ello la influencia que pueda tener los factores en estudio hacia la rentabilidad será a través de la influencia que se pueda tener hacia los beneficios y costos percibidos en el proyecto

4.1 INFLUENCIA DEL FACTOR MATERIAL

En este caso tenemos la intensificación de los eventos de geodinámica externa en tramos puntuales y a lo largo de los taludes de corte de la vía en estudio, los cuales le restan valor a la construcción o la hacen más costosa tanto en su fase de construcción, como de operación y mantenimiento por ende la hace que el proyecto sea menos rentable.

Para la determinación de puntos y zonas críticas del proyecto realizamos el estudio o colección de datos de acuerdo a los siguientes tramos analizados.

Eventos de geodinámica externa

Tramo Yura – Patahuasi:

Identificándose taludes en corte inestables en los tramos Km 71+800 – 72+000 y 78+000 – 79+000, en los cuales existe muros de contención con gaviones y de concreto, que no han sido estabilizados de manera adecuada y vienen siendo los causantes de problemas en las áreas descritas a continuación

Cuadro - 02: Ubicación caídas de bloques, deslizamientos y desprendimientos de material tramo Yura - Patahuasi

Tipo	Ubicación (kim+m)
Caída de bloques	78+000 a 79+000
Derrumbes y deslizamientos	De 71+800 a 72+000 78+000 a 79+000
Desprendimientos de material	-

Fuente: elaboración propia

Tramo Patahuasi – Imata:

Se puede apreciar en los Km 122+000 al Km 123+000, a la margen derecha taludes en corte inestables que pueden ser colapsados ante eventos de fuertes precipitaciones y posterior escorrentía superficial. Se ha identificado además, como puntos críticos km 130+900 al 131+200, 133+800 a ambos lados, 149+100, 151+200 zonas donde se presentan deslizamientos en pie de talud y laderas.

Cuadro - 03: Ubicación caídas de bloques, deslizamientos y desprendimientos de material tramo Patahuasi - Imata

Tipo	Ubicación (kim+m)
Caída de bloques	-
Talúdes inestables por derrumbes y deslizamientos.	122+000 a 123+000
Deslizamientos en pie de talud y ladera	130+900 a 131+200. 133+800 149+100 a 151+200

Fuente: elaboración propia

Tramo Imata – Santa Lucia

Entre las progresivas km 214+500 y 214+800, se ha identificado la presencia de material coluvial inestable compuesto por gravas arcillosas y limosas que en partes presenta arenas arcillosas, el cual ha sido mitigado por banquetas que a la fecha se han deteriorado y hace que el área sea propensa a derrumbes y deslizamientos ante eventos de precipitación y escorrentía.

Entre las progresivas km 214+920 y 215+200, se han identificado materiales con bolonería de diámetro mayor a 3" embebida en una matriz de gravas arcillosas y limosas con poca cohesión entre partículas, presentándose en el pie del talud deslizamientos menores

Entre las progresivas km 216+480 y 216+570, se ha identificado la presencia de gravas limosas y arcillosas con poca cohesión, con deslizamientos menores que no afectan la estabilidad de la vía, mas sí su funcionalidad, los que han sido mitigados con muros de mampostería de piedra.

Existen zonas de desprendimientos eventuales de rocas en los km 216+200, 218+400, 221+100, 233+100

Cuadro - 04: Ubicación caídas de bloques, deslizamientos y desprendimientos de material, tramo Imata – Santa Lucia

Tipo	Ubicación (km+m)
Caída de bloques	-
Deslizamiento de materiales en pie de talud	Entre 214+920 y 215+200, 216+480 y 216+570
Desprendimientos de rocas en talúdes	216+200, 218+400, 221+100, 233+100

Fuente: elaboración propia

Avenidas y acciones erosivas

Estas vienen íntimamente asociadas a los cursos de los ríos y recargas de las cuencas, los cuales tienen incidencia en el costo del proyecto por ende actúan de manera negativa en la rentabilidad del mismo.

Para nuestro caso tenemos la incidencia de este, en dos escenarios diferenciados, uno en el río Chili que descarga sus aguas hacia la laguna Lagunillas y el otro a lo largo de áreas asociadas a deslizamientos y fuertes precipitaciones con laderas de fuerte pendiente y materiales deleznales.

4.2 INFLUENCIA DEL FACTOR SUELO

El factor suelo actúa de manera positiva hacia la rentabilidad de la carretera debido al beneficio que este puede dar como suelo de uso agrícola o suelo para asentamientos humanos.

Suelos agrícolas

Se tiene la siguiente descripción de los suelos dentro del área de influencia de la carretera en estudio, los cuales vienen descritos en el siguiente cuadro.

**Cuadro - 05: Tipos y uso de suelos en el área de influencia de la carretera
Yura – Santa Lucia**

TRAMO	FISIOGRAFÍA	LITOLOGÍA	USO DE SUELOS
Yura - Patahuasi	Laderas de montañas, valles pequeños en etapa de juventud	Acumulaciones de series de sedimentos lacustres, compuestos de arcillas, limos, arenas, gravas y algunas cantidades de piroclásticos	Tierras sin cobertura vegetal, poca cantidad de pastos naturales suelos de calidad agrológica muy baja.
Patahuasi - Imata	Laderas de montañas	Material volcánico interestratificado con presencia de ignimbritas, tobas aéreas, lavas, andesíticas basálticas. Además se tiene sedimentos lacustres	Tierras con pastos naturales, suelos de protección y calidad agrológica baja.
Imata - Santa Lucia	Laderas de montañas, pampas poco extensas	Material de calizas masivas, margas y calizas lutáceas. Gravás fluvio glaciares, materiales aluviales y coluviales	Pastos naturales e ichu de calidad agrológica baja.

Fuente: *Elaboración propia basada en estudio definitivo de impacto socio ambiental para el mantenimiento, rehabilitación y el mejoramiento de la interconexión vial ñapari – puerto marítimo del sur Tramo N° 5: Puerto Matarani – Azangaro, Puerto Ilo – Juliaca*

Suelos para construcción

Estos suelos, por el valor de venta como terreno apto para construcción que representan, viene conformada por áreas cuyo valor de terreno constructivo es relativamente significativo, y viene constituido básicamente por los distritos y centros poblados más desarrollados ubicados a lo largo de las márgenes de la carretera, específicamente en áreas de influencia directa ya que estas serán las que aporten de manera significativa a la rentabilidad de la vía.

La influencia de estas áreas a la rentabilidad de la carretera vendrá dada por el valor que tenga como suelo de fundación de edificaciones, en cuyo caso se tienen mayores ingresos que si se trataran como suelos agrícolas.

CAPÍTULO V: APLICACIÓN DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS A LA VÍA YURA – SANTA LUCÍA

5.1 INTERACCIÓN DE LOS FACTORES CON EL ÁREA DE ESTUDIO

Para este caso tendremos el uso de una matriz de interacción de actores que intervienen en el área de influencia, los cuales serán mapeados a lo largo de la vía en estudio.

5.1.1 Identificación de actores

Tenemos la identificación de actores más saltantes tanto en el factor de materiales como del factor suelo

Factores materiales

Caída de bloques

Derrumbes y deslizamientos

Desprendimiento de materiales

Acciones erosivas

Factores suelos

Suelos agrícolas

Suelos para construcción

5.1.2 Mapas de actores materiales y suelos

Para este caso tenemos el mapeo de actores por cada factor de estudio, tanto material como de suelos donde se ubican de manera espacial los puntos y áreas donde estos vienen dados y los cuales vienen detallados en los anexos 03 y 04

5.1.3 Matriz de análisis geoespacial

En este punto se tiene la interacción espacial por parte de los actores hacia la carretera, así como por parte de los actores entre sí, a fin de determinar de manera cualitativa la influencia de estos hacia la rentabilidad de la vía estudiada.

Los criterios de evaluación adoptados para la interacción de actores vienen a ser los siguientes:

Sinergia: Referida a la acción de trabajo en conjunto, se refiere al fenómeno en que el efecto de la influencia o trabajo de dos o más actores trabajando en conjunto es mayor al esperado, en comparación a la sumatoria de las acciones de los actores por separado. Como ejemplo podemos citar al hecho de que los deslizamientos y desprendimientos son más perjudiciales hacia la rentabilidad de la carretera, cuando actúan simultáneamente hacia la estructura de la vía.

Conflicto: Que viene a ser un proceso de oposición a los intereses entre dos o más actores. Ejemplo: la carretera y los actores materiales (eventos de geodinámica externa) no son complementarios, muy por el contrario persiguen fines diferentes en relación a la rentabilidad.

Indiferencia: Viene a ser el estado en el cual el actor geoespacial no aporta ni rechaza el accionar o trabajo de otro, por ende no tiene afectación alguna hacia dicho actor. Como ejemplo podemos citar a los suelos agrícolas y la caída de bloques, que no dependen uno del otro ni interesa lo realizado por uno y otro, cada uno actúa de manera independiente hacia la rentabilidad de la vía.

A parte de tener la valoración dada, tenemos que tomar en cuenta la ubicación de los actores uno respecto del otro, ya que de ello depende las definiciones que se dieron anteriormente y así poder elaborar la siguiente matriz de interacción de los factores materiales y suelos hacia la carretera en estudio.

Cuadro - 06: Matriz de actores suelos y materiales

ACTORES	Carretera	Caída de bloques	Derrumbes y deslizamientos	Desprendimiento de materiales	Acciones erosivas	Suelo agrícolas	Suelos para construcción
Carretera		C	C	C	C	C	C
Caída de bloques	C		S	S	S	I	I
Derrumbes y deslizamientos	C	S		S	S	I	I
Desprendimiento de materiales	C	S	S		S	I	I
Acciones erosivas	C	S	S	S		S	I
Suelo agrícolas	C	I	I	I	S		I
Suelos para construcción	C	I	I	I	I	I	

C: Conflicto
 S: Sinergia
 I: Indiferente

Fuente: Elaboración propia

5.2 INCIDENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS

En este caso se tiene la valoración respectiva dada de manera cualitativa atendiendo a diversos aspectos observados en el área, así como valiéndose de información existente con respecto al área de evaluación de la vía.

Consistirá en la valoración cualitativa de la influencia de los factores hacia la rentabilidad de la carretera en mención, para ello debemos realizar un procedimiento previo información obtenida del área del proyecto y su influencia hacia el accionar de los actores para con la carretera, para posteriormente definir el grado de afectación de estas acciones y plasmarlas en mapas de influencia.

Dentro de esta información a describir y analizar se tienen los siguientes:

5.2.1 Para los factores materiales

Dentro de estos se manejan a los actores de deslizamientos, desprendimientos y caída de rocas, etc. por ende la acción de estos estará ligada a una descripción de la vía desde los siguientes aspectos:

La geología y tipos de suelos presentes en el trazo y especialmente donde los actores tienen su accionar hacia la carretera.

Estudios previos de intensidades sísmicas definidas para el área de estudio y en especial para las zonas de accionar de los actores.

a) Geología y tipos de suelos

Los suelos y formaciones imperantes en la zona vienen a ser muy variados de los cuales tomaremos aquellos que encierran una relación espacial cercana a la vía en estudio.

Formación Socosani (Jm-so)

En el cuadrángulo de Characato se ha identificado un pequeño afloramiento de la formación Socosani en el fondo del cañón del río Chili.

Litológicamente, este afloramiento está constituido por un paquete de calizas grises compactas, atravesadas por venas de calcita; en su parte superior muestra intercalaciones de lutitas negras, las mismas que contienen abundante cantidad de fósiles.

Volcánico Sencca (Tp-ca)

Se encuentran aflorando a lo largo de los ríos Sumbay, Blanco y Chili, constituyendo mayormente una faja angosta, la misma que se ensancha en algunos lugares por la erosión de los sedimentos

Litológicamente, la base del Volcánico Sencca está constituida por un paquete de aproximadamente 80 m. de grosor compuesto por un tufo arenoso brechoide, de color gris, poco compacto, cuyos fragmentos angulosos y sub-redondeados son de andesita y pómez.

A la altura de Aguada Blanca, el flanco derecho del cañón del Chili está constituido íntegramente, desde el nivel del río hasta su cumbre, por el tufo blanca riolítico descrito anteriormente, con un grosor hasta de 100 m.

Formación Capillune (Tp-vse)

En el cuadrángulo de Characato esta formación aflora en varios puntos ubicados dentro del cuadrante noroccidental, y se le encuentra muy bien expuesta al Sur y Suroeste del C° Conorane y en los alrededores de Aguada Blanca, al Norte del volcán Misti, cubierta mayormente por material piroclástico suelto. Litológicamente, está constituida por una intercalación de areniscas, arcillas, conglomerados y piroclásticos que se presentan en capas delgadas y con coloraciones grises, blanquecinas y anaranjadas.

Las arcillas que son de color blanco y crema, constituyen horizontes delgados con cierto contenido de materiales tufáceos.

Volcánico Barroso (Qpl-vba)

Se encuentra en el cuadrángulo de Characato, se le encuentra ampliamente distribuida en diferentes lugares, tales como el volcán Misti, nevado Chachani, Loma La Colorada, cerro Charmamoco, nevado Pichu-Pichu coronado, cerro Candolada, cerro Bongorance, cerro Huaynamalo, Mesa Pillone y al Sur y Este de la laguna Salinas.

El volcánico Barroso yace con discordancia erosional sobre el volcánico Chila y se halla cubierto por los flujos de barro y demás depósitos elásticos cuaternarios.

En el nevado Pichu-Pichu coronado y al Sur de la laguna Salinas, debido a la denudación, el volcánico Barroso sólo queda como remanentes adosados alrededor de los flancos constituidos por el volcánico Chila, estando a su vez mayormente cubiertos, hacia las pampas de Pichu-Pichu y Machorome, por depósitos morrénicos y fluvioglaciáricos, así como por flujos de barro, hacia la localidad de Chihuata.

Formación Lampa (D-la)

Esta formación deriva su nombre del pueblo de Lampa la mejor exposición de su secuencia es en el corte de la carretera Pucará-Lampa, en el valle de la Quebrada Metara

Grupo Lagunillas

Compuesta por rocas de edad Jurásica, que afloran en el cuadrángulo de Lagunillas, alrededor de la laguna Lagunillas y Laguna Sara Cocha. La mayoría

de los afloramientos son relativamente pequeños y como consecuencia de esto no tienen una buena expresión fotogeológica. La estratificación fina más notable es una serie de capas que buzcan más de 30°, con pequeños rasgos escarpados de tono oscuro que son dadas por las unidades de calizas.

Formación Arcurquina (K-ar)

En el cuadrángulo de Chivay, cerca a Toroya, la formación Arcurquina tiene 450 m. de grosor siguiendo en concordancia a la formación Murco. En otros testigos pequeños el contacto inferior es fallado, se estima unos 700 m. en el cuadrángulo de Ocuwiri y en la parte SO del cuadrángulo de Condorama se estima más de 200 m. (248, 8294 y 241, 8307), donde parece descansar sobre la Formación Hualhuani sin tener interpuesta a la Formación Murco.

Formación Conglomerado Totorani (TTa-t)

Esta formación deriva su nombre de su localidad tipo ubicada inmediatamente después del pequeño poblado de Totoraní SO de la Laguna Maquera en el cuadrángulo de Lagunillas donde ocurre la mejor exposición. Este grupo aflora solamente en la hoja de Lagunillas.

Litológicamente consiste de proporciones variables de conglomerados morado marrón, pobremente clasificados, areniscas y fangolitas. En el área típica, la formación es de 80 m.

Los depósitos son probablemente sedimentos anastomosados de llanura no cíclica, con depósitos de bancos sobrepuestos de grano más fino, siendo establecidos en charcos efímeros, los cuales se secaron intermitentemente.

Formación Pichu (T-pi)

Esta formación aflora en la esquina SE del cuadrángulo de Callallí en Señal Chucca al centro de una depresión erosionada de un cono volcánico de 15 km. de diámetro, cuyo margen se encuentra en el Cerro Condory y el Cerro Culijatun

Para esta formación se estima unos 600 m. de espesor, siendo principalmente ignimbritas. Una secuencia litológica típica observada en línea transversal, de San Antonio de Chuca a la cumbre de Señal Chucca incluye ignimbritas no soldadas, lapillis ceniceas color marrón naranja con fragmentos de lava

andesítica hasta de 5 cm. mayor en volumen que en la Ignimbrita Confital. Clastos de pumita están comúnmente erosionados.

Grupo Sillapaca (TSi)

El término se ha derivado de la Cordillera Sillapaca al NO del cuadrángulo de Lagunillas,

La secuencia está dominada por lavas formando riscos, principalmente de composición dacítica a traquiandesítica y alcalinas de Condorama y Ocuvirí, Callalli y Lagunillas y en pequeños afloramientos aislados en el cuadrángulo de llave.

Depósitos Fluvioglaciales (Q-fg)

Los depósitos fluvioglaciales consisten en gran parte de derrubios estratificados, compuestos de gravas y arenas depositada por agua de derretimiento, forman llanuras de depósitos glaciales a altitudes bajo las cuales, han sido alcanzados por el hielo glacial.

Los depósitos fluvioglaciales se caracterizan por presentar abanicos con superficies relativamente identificables en fotografías aéreas. Litológicamente están dominados por una estratificación pobre, moderadamente bien clasificados, con gravas gruesas y algunas arenas.

Depósitos Aluviales (Q-al)

Comprenden arcillas y limos, arenas y gravas no consolidadas depositadas por la corriente de ríos, flujos de agua y corrientes laminares todas ellas incluyen sedimentos fluviales y coluviales. En los valles principales, los sedimentos coluviales y los depósitos fluviales jóvenes como los más antiguos, pueden distinguirse perfectamente, pudiendo ser mapeados separadamente, pero en los valles pequeños y de áreas con tierras levantadas, son generalmente indiferenciables.

En muchos de los principales valles se tiene evidencias de erosión reciente, así como de depósitos aluviales más viejos que están preservados, formando una serie de terrazas levantadas.

En el río Cabanillas, área del valle del Río Verde aproximadamente 20 m. de grava de guijarros y arena con rodados están depositados en cuatro terrazas de

las cuales las más altas tienen 20 m. por encima del presente nivel del Río. Cerca al Poblado de Cabanillas.

b) Intensidades sísmicas en el área de influencia

La intensidad de un terremoto en un punto de la superficie de la Tierra, es la fuerza con que se siente en dicho punto. La medida de la intensidad sería fácil, si nuestro planeta fuese totalmente homogéneo, y bastarían algunas medidas para conocer el comportamiento de los suelos. Pero, nuestro planeta, es por demás heterogéneo, entonces se necesita realizar medidas en infinitud de puntos. Desde el punto de vista práctico esto es imposible, por lo tanto, se ha creado un método de medida de la intensidad, a partir de los daños que los terremotos causan en las viviendas, edificaciones y en el terreno, así como desde el comportamiento de las personas. Entonces, la intensidad de un terremoto en un punto de la superficie de la Tierra se mide con una escala cualitativa de acuerdo con los daños observados. La escala actual es una versión modificada de la escala que Guillermo Mercalli elaboró en 1902, y es denominada “Escala Modificada de Mercalli” Esta escala tiene doce grados y cada grado está representado por un número romano del I al XII.

Cada grado lleva una descripción de los daños a los que corresponde, pero en el caso presente se tiene únicamente las asociadas a los terrenos en estudio.

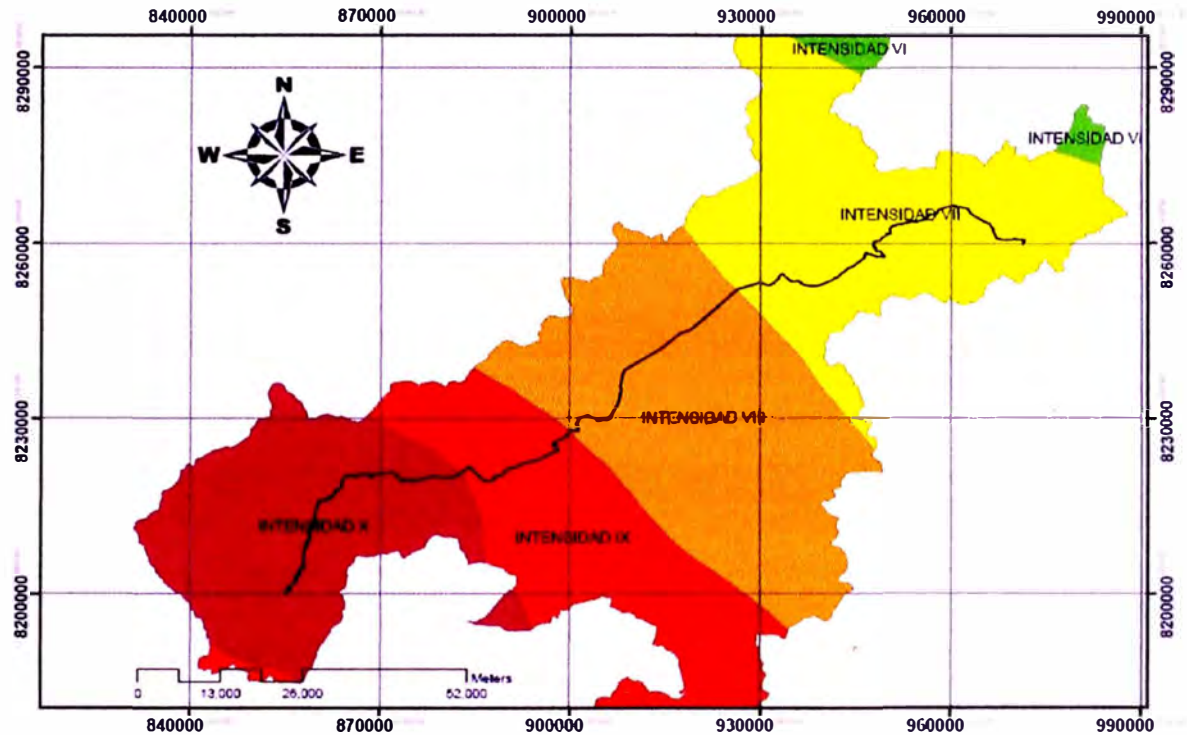
Se tiene las intensidades físicas asociadas a los tipos de suelos presentes en el área del proyecto, así como sus respectivas descripciones cualitativas, donde se pueden diferenciar los siguientes:

- Intensidad VI.- Percepción general del terremoto y abandono de hogares
- Intensidad VII.- Pánico se extiende y las vibraciones son sentidas por los automovilistas
- Intensidad VIII.- Mucho pánico, derrumbe de construcciones sólidas y agrietamiento de otras
- Intensidad IX.- Pánico general, rieles torcidos, desplome de bloques
- Intensidad X.- Destrucción general de presas, vías y corrimiento de tierras

Esta información viene siendo utilizada como referente para determinar el grado de afectación que pueda haber hacia la ocurrencia de los diferentes eventos de

geodinámica externa propuestos como actores hacia la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía.

Figura - 05: Mapa de intensidades sísmicas percibidas en el área de influencia de la carretera Yura – Santa Lucía



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Para los factores suelos

Dentro de estos se manejan a los actores de suelos con aptitud agrícola y los posibles suelos valorizados como asentamientos o con capacidad constructiva. Para poder dotar de valores a estos también se deberán tener en cuenta diferentes aspectos relacionados a cada uno de dichos actores como son:

a) Suelos agrícolas

Se determina que se pueden valorizar estos como actores que le adicionan valor a la rentabilidad de las vía en estudio, de acuerdo a la aptitud que esta puede tener hacia la practica agrícola, para lo cual se debe tener una definición de los suelos presentes a lo largo del trazo de la vía, y adyacente a ella.

Se tiene las siguientes descripciones de los suelos agrícolas a fin de proporcionar la información básica sobre las características edáficas del área en

estudio, para lo cual se ha tomado en cuenta los aspectos más relevantes en cuanto al estado físico–morfológico, fertilidad y aptitud.

Suelos Yura – Patahuasi

Conformada principalmente por tierras con aptitud para la protección y pastos en algunos casos, de calidad agrológica muy baja, con limitaciones por falta de suelo y topografía, gran parte de esta no está considerada como suelo con aptitud agrícola perteneciente a la Unidad de suelos San Román que viene a ser en su mayoría terrenos residuales producto de explosiones y deposiciones volcánicas.

Suelos Patahuasi - Imata

Conformada principalmente por tierras con aptitud para la protección (Reserva Salinas y Aguada Blanca) y pastos en algunos casos, de calidad agrológica baja, con limitaciones por suelo y topografía, por riesgo a la erosión hídrica que requiere riego suplementario.

Estas tierras han sido cartografiadas en forma localizada en las partes mesoandinas de la vertiente Occidental de la Cordillera de los Andes; comprendidas dentro de las zonas climáticas perárida desérticas a subhúmedas-semi cálidas a templada frías, localizadas dentro de una fisiografía de planicies coluvio-aluviales y coluviales, piedemontes y laderas de montaña ligera a moderadamente disectadas.

Estas tierras presentan suelos desarrollados a partir de materiales coluvio-aluviales, morrenicos y residuales; superficiales a moderadamente profundos, textura media a moderadamente fina; relieve accidentado, con pendientes fuertemente inclinadas a empinadas (08 - 50%), pudiendo llegar a muy empinadas en algunos sectores mas abruptos, con presencia de materiales gruesos superficiales y sub superficiales en algunos sectores, en diversas proporciones y tamaños.

Suelos Imata – Santa Lucía

Vienen a ser suelos que se dan en topografía moderada, en climas de Páramo Húmedo sub-alpino (húmedo y frígido) con precipitaciones mayores a 400mmm y temperatura de 4°C con material madre de roca volcánica y vegetación natural e ichu con fragmentos gruesos superficiales.

Cuadro - 07: Descripción de los tipos de suelos presentes a lo largo del trazo de la carretera

Sector	Longitud (km)	Símbolo	Descripción
Yura - Patahuasi	22,31	Xse(dd)	Protección - en zonas denudadas o con muy pobre cubierta vegetal
	10,00	Xse-P3se(t)	Protección - Pastos Temporales, de calidad agrologica Baja
	20,13	Xse-P3sec(t)	Protección - Pastos Temporales en zonas con características de paramo de calidad agrologica baja
Patahuasi - Imata	20,76	P3sec-Xse	Pastos de calidad agrologica Baja - Protección
	5,80	Xse(dd)	Protección - en zonas denudadas o con muy pobre cubierta vegetal
	7,97	Xse(dd)	Protección - en zonas denudadas o con muy pobre cubierta vegetal
	18,21	Xse-P3sec(t)	Protección - Pastos Temporales en zonas con características de paramo de calidad agrologica baja
Imata - Santa Lucía	5,65	P3sec-Xse	Pastos de calidad agrologica Baja - Protección
	0,60	P3sec-Xse	Pastos de calidad agrologica Media, con riesgo de erosión - Protección
	1,55	Xse(dd)	Protección - en zonas denudadas o con muy pobre cubierta vegetal
	1,29	Xse-P3sec	Protección - Pastos de calidad agrologica Baja

Fuente: Estudio definitivo de impacto socio ambiental para el mantenimiento, rehabilitación y el mejoramiento de la interconexión vial Iñapari –Puerto Marítimo del Sur Tramo Nº 5: Puerto Matarani – Azangaro, Puerto Ilo – Juliaca

b) Suelos para construcción

Únicamente se valorara aquellos suelos ubicados en distritos de interés, donde el poder adquisitivo sustente el costo de terrenos aptos para construcción por lo cual se tiene únicamente dos puntos bastante contribuyentes a este aspecto que vienen a ser los distritos de Yura y Santa Lucía, que son distritos relativamente consolidados y sobresalientes a los otros como Imata o los centros poblados adyacentes a la vía en los tramos en estudio.

5.3 PROCESO DE VALORACIÓN

Se tiene el siguiente cuadro de influencia cualitativa a tonar en cuenta.

Cuadro - 08: Valoración de actores como influencia en la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía

Descripción con respecto a la rentabilidad	Valoración
Le resta regular	1
Le resta poco	2
No influye en nada	3
Contribuye poco	4
Contribuye regular	5

Fuente: Elaboración propia

Basados en el cuadro antes mencionado se tendrá la respectiva valoración de cada factor atendiendo a los aspectos influyentes en él, y su respectiva descripción como influencia en la evaluación de la rentabilidad social de la carretera de penetración Yura – Santa Lucía

5.3.1 Factor Material

Como bien sabemos, estas estarán actuando de manera negativa hacia la rentabilidad de la vía, pero lo que no se sabe es que tanto es la influencia de esta, para ello nos valemos de la cercanía hacia la carretera ya que la incidencia de estos actores estarán dados de manera que las incidencias más cercanas sean valoradas como las de mayor impacto hacia la rentabilidad de la carretera.

Para poder determinar la incidencia de estos actores hacia la rentabilidad de la vía nos valemos del siguiente ordenamiento basados en los aspectos que influyen hacia los actores:

Cuadro - 09: Valoración en función de los aspectos geológicos

Geología y tipo de suelos	Valoración con respecto a la rentabilidad
Macizo rocoso estable con pocas fracturas presencia casi nula de agua Suelos estables con buen drenaje y topografía suave	3
Rocas poco fracturadas superpuestas y expuestas, inestabilidad a eventos sísmicos Suelos de topografía moderada y propensa a acciones de erosión	2
Rocas y suelos poco consolidadas e inestables, susceptible a acciones de erosión y desprendimientos por presencia de agua y ante eventos sísmicos	1

Fuente: Elaboración propia

Figura - 06: Mapa de valoración espacial, tomando como aspectos relevantes los aspectos geológicos y suelos en el área de estudio



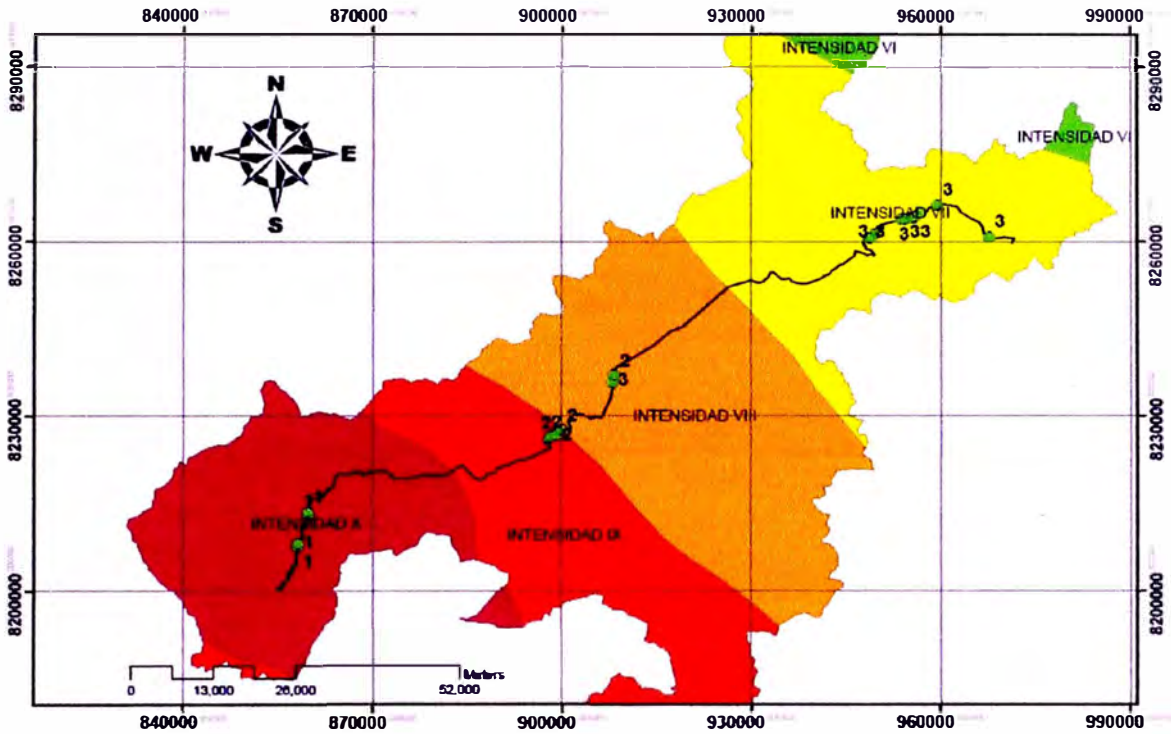
Fuente: Estudio definitivo de impacto socio ambiental para el mantenimiento, rehabilitación y el mejoramiento de la interconexión vial Iñapari –Puerto Marítimo del Sur Tramo N° 5: Puerto Matarani – Azangaro, Puerto Ilo – Jullaca

Cuadro - 10: Valoración en función de las intensidades sísmicas percibidas

Intensidades sísmicas	Valoración
Intensidad VI y VII	3
Intensidad VIII y IX	2
Intensidad X	1

Fuente: Elaboración propia

Figura - 07: Mapa de valoración espacial, tomando como aspectos relevantes las intensidades sísmicas percibidas en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Factor suelo

Suelo agrícola

Una vez recopilada, organizada y descrita toda la información base, se procederá a establecer diferentes zonas de terreno de acuerdo con la similitud de sus características naturales como lo son tipo de terreno, las condiciones climáticas, etc. Así mismo atendiendo el hecho de tener áreas naturales protegidas como es el caso de La Reserva de Salinas y Aguada Blanca que serán separadas de la presente evaluación.

La valoración dada será por áreas de la siguiente manera

Cuadro - 11: Valoración en función de los usos de los suelos agrícolas

Descripción de suelos agrícolas	Valoración
Suelos altamente productivos sin defectos de carencia de agua	5
Suelos buenos para la práctica agrícola, aprovechables en épocas de lluvias	4
Suelos regulares con escasa presencia de lluvias y aprovechamiento de pastos naturales utilizados únicamente para pastoreo	3

Fuente: *Elaboración propia*

Suelo para construcción

La valoración dada a estos tendrá como referencia la cercanía a la vía en estudio

Cuadro - 12: Valoración en función de los usos de suelos con capacidad para la construcción

Descripción de suelos agrícolas	Valoración
Suelos presentes en periferias urbanas aptos para viviendas de alto valor para usos comerciales y/o residenciales	5
Suelos presentes en capitales de provincia con valores residenciales y comerciales regulares	4
Suelos presentes en distritos y zonas de poco movimiento económico	3

Fuente: *Elaboración propia*

5.4 DETERMINACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES EN LA EVALUACIÓN DE RENTABILIDAD SOCIAL DE LA CARRETERA YURA – SANTA LUCÍA

5.4.1 Factor Material

La valoración cualitativa será dada en función a los datos y valoraciones anteriores, la influencia de este factor hacia la rentabilidad, el cual también será valorada de manera similar a las anteriores, se realizara atendiendo y realizando

el trabajo descriptivo de los aspectos influyentes al accionar del factor material hacia la rentabilidad y vendrá dada de la siguiente manera:

$$IFM = Desc. (IG) + Desc. (IS)$$

Donde:

IFM = Influencia del Factor Material

IG= Influencia geológica

IS= Influencia sísmica

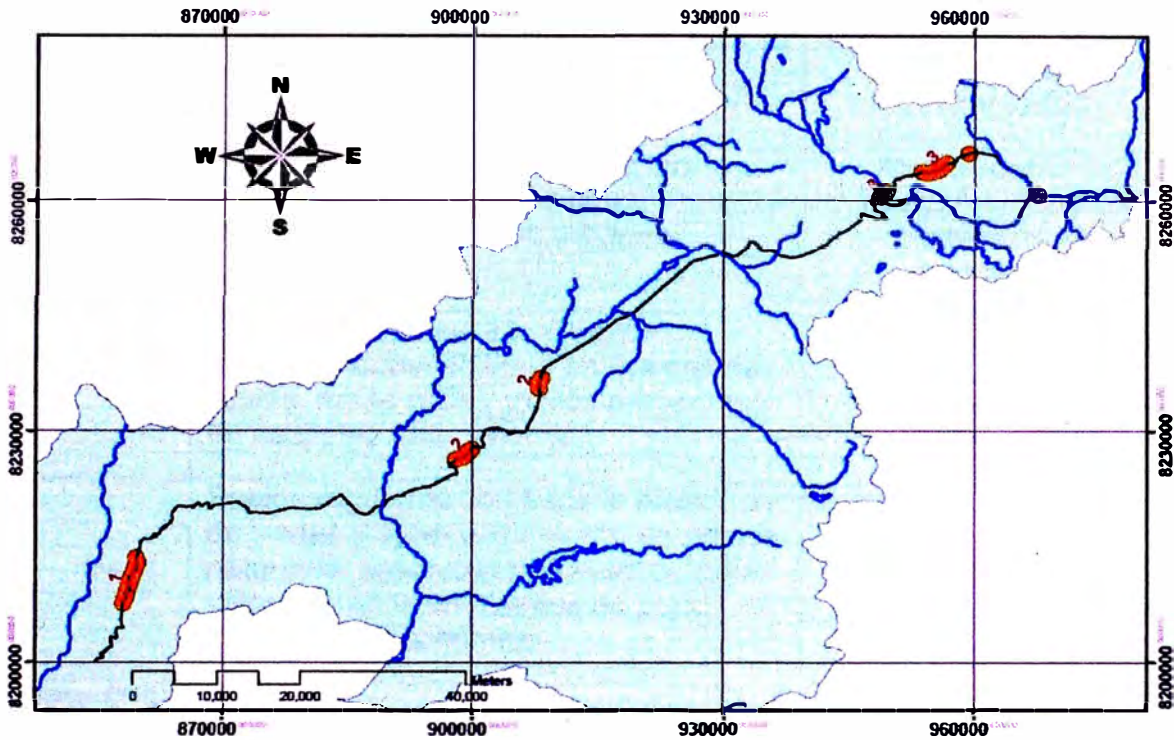
De ello se obtendrá el siguiente cuadro y su respectiva descripción como influencia del factor material hacia la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía

Cuadro - 13: Valoración en función de la influencia del factor material en la rentabilidad social de la carretera de penetración Yura – Santa Lucía

Valoración	Descripción	Influencia en la rentabilidad
3	Los suelos pertenecen a áreas de intensidades sísmicas bajas poco perceptibles y se tienen pocos desprendimientos y deslizamientos.	Nada influyente
2	Suelos y eventos de deslizamientos menores fácilmente mitigables no requiere obras o acciones adicionales poco incremento de costos	Influencia mínima (Acciones mitigables con operación y mantenimiento)
1	Deslizamientos y caídas de bloques requieren de obras de contención, estabilización de suelos y drenaje. posibles eventos masivos ante ocurrencia de sismos, requiere la construcción de obras especiales	Moderadamente influyente (Regular incremento de costos)

Fuente: *Elaboración propia*

Figura – 08: Plano de influencia de factores materiales hacia la carretera Yura – Santa Lucía



Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Factor Suelo

De manera similar a la anterior, la valoración del factor suelo se tendrá en función a los datos y valoraciones anteriores, la influencia de este hacia la rentabilidad el cual también será valorada de manera cualitativa, realizando un trabajo descriptivo de los aspectos influyentes al accionar de los factores suelos hacia la rentabilidad

$$IFS = \text{Desc. (ISA)} + \text{Desc. (ISC)}$$

Donde:

IFS = Influencia del Factor Suelo

IG= Influencia del actor suelo agrícola

IS= Influencia del actor suelo para construcción

De ello se obtendrá el siguiente cuadro y su respectiva descripción como influencia del factor suelo hacia la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía

Cuadro - 14: Valoración en función de la influencia de los factores suelos en la rentabilidad social de la carretera de penetración Yura – Santa Lucía

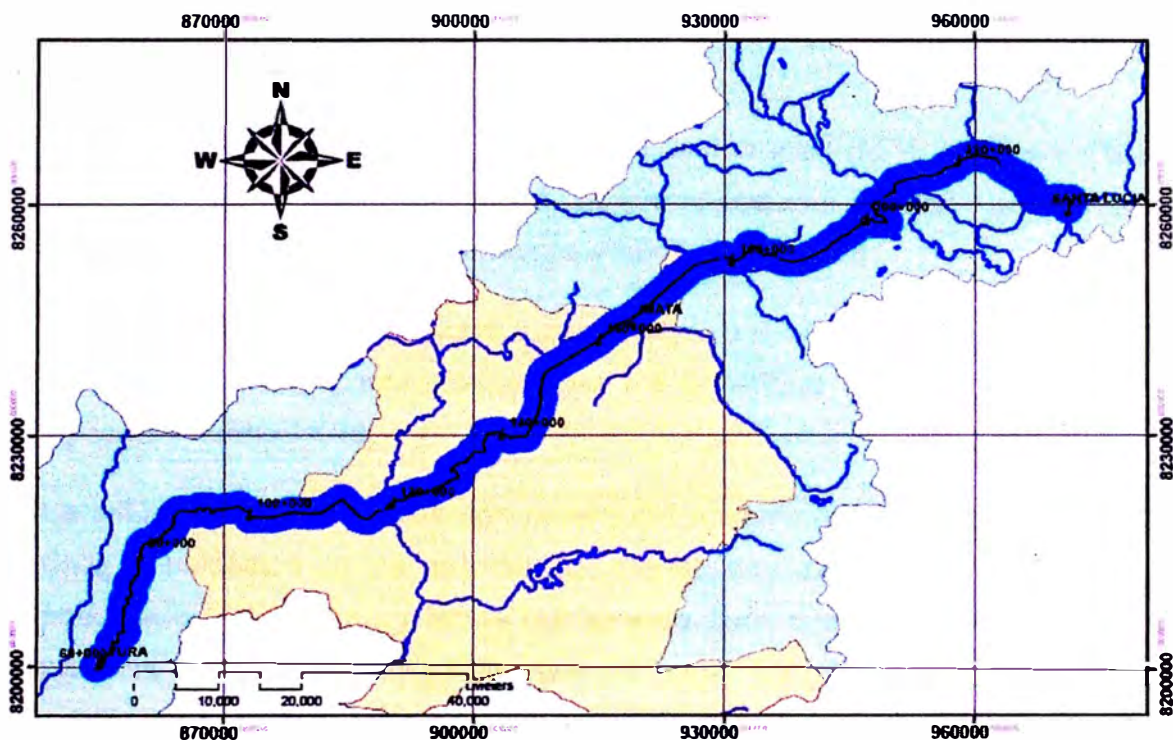
Valoración	Descripción	Influencia en la rentabilidad
5	Suelos altamente productivos sin defectos de carencia de agua, presentes en periferias urbanas	Moderadamente influyente (Regular incremento de beneficios)
4	Suelos buenos para la práctica agrícola, aprovechables en épocas de lluvias, áreas constructivas presentes en capitales de provincia.	Influencia mínima (Poco incremento de beneficios)
3	Suelos regulares con escasa presencia de lluvias y aprovechamiento de pastos naturales, áreas constructivas de poco valor ubicados en distritos de poco movimiento económico	Nada influyente

Fuente: *Elaboración propia*

De acuerdo a lo observado en el área de estudio, por tratarse de suelos con poca aptitud para sostener cultivos (debido a lo agreste del clima), así como áreas constructivas muy alejadas de las zonas urbanas y con poco atractivo comercial que básicamente vienen a ser zonas de paso entre las regiones de Arequipa y Puno, se deduce que su aporte hacia la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía es mínima y poco influyente cuyo Mayor aporte viene a ser en áreas cercanas a la vía hasta una distancia de aproximadamente 2 Km, más allá de los cuales su influencia es imperceptible.

El cual también será visualizado de manera espacial en el siguiente mapa

Figura – 09: Plano de influencia del factor suelo hacia la carretera Yura – Santa Lucía y área natural protegida Salinas y Aguada Blanca



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo observado se deduce que la influencia del factor suelo viene a ser poco o mínimo con respecto a la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía, más que nada debido a la ubicación de los suelos en estudio por estar presentes en regiones altitudinales muy sometidas a las inclemencias del clima.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La influencia del factor material hacia la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía viene siendo negativa, ya que el accionar de esta incrementa los costos de la vía a través de acciones y obras adicionales.
- El factor suelo influye de manera positiva hacia la rentabilidad de la carretera Yura – Santa Lucía, incrementándose los beneficios a través de la practica agrícola y constructiva.
- La influencia de los suelos con capacidad constructiva viene a ser mínima, dada la ubicación de los distritos que vienen emplazados en áreas de poco poder adquisitivo (Yura y Santa Lucía) y de poca presencia de suelos aptos para la práctica constructiva, por lo cual su influencia viene a ser prácticamente imperceptible. De manera similar con los suelos agrícolas que tienen un aporte mínimo para la presente vía, debido a las pocas bondades propias y de su entorno.

6.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar los estudios tomando en cuenta la valoración cualitativa y llevarla hacia influencia monetarias (beneficios y costos) a fin de comprobar lo encontrado

- Para trabajos con mayor detalle en la influencia de los factores materiales y suelos, se recomienda realizar estudios más detallados que involucren ensayos de campo y laboratorio tanto de suelos con fines constructivos como con fines agrícolas.

Se recomienda que ante eventuales habilitaciones de carreteras, se debe incluir en el estudio, la incidencia de los factores estudiados a fin de realizar una mejor planificación e integración de todas las zonas de influencia del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Gutiérrez Lazares, Wilfredo; Mecánica de Suelos aplicada a vías de transporte (curso teórico), UNI, Perú, 2002.
- 2.- Nohely Magali, Nikaido Fukuyama; Estudio y Análisis de Mezclas Asfálticas en caliente (MAC) en el Tramo Vial I: Yura – Patahuasi / Arequipa, con Agregados Volcánicos, UNI, Perú, 2003.
- 3.- Ortegón Edgar, Pacheco Juan Francisco, Prieto Adriana; Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas; CEPAL; Santiago de Chile, Chile; 2005
- 4.- Paz Castro Correa Carmen, Fernández Torres Roberto Daniel; Evaluación espacial de procesos geodinámicos en el ambiente montañoso de la cuenca del río Cachapoal , Chile Central Impacto geodinámico sobre el potencial Corredor de Comercio Las Leñas, VI Región del Libertador Gral . Bernardo O'Higgins; Chile; 2008
- 5.- Recalde Darío, Zapata Ricardo; La ordenación del territorio instrumentos en la gestión de negocios, INTA La Rioja, Argentina, 2007
- 6.- Salvador Regina; Los factores del medio físico en el desarrollo de los territorios; Universidad de Nova de Lisboa; Portugal, 2004
- 7.- Silva Díaz Javier Andrés; Instrumento de medición particularidades de la rentabilidad social en las cooperativas; Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, Colombia; 2007
- 8.- Szauer María Teresa, Paolillo Alfredo; Metodología de Evaluación Ambiental y Social con Enfoque Estratégico – EASE- IIRSA; Caracas, Venezuela; 2009
- 9.- Salazar Ochoa Luis Alberto; Metodología de Formulación de Proyectos de Inversión; Lima, Perú; 2004
- 10.- Vásquez Cordano Arturo, Bendezú Medina Luis; ensayoS sobre el Rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú; Lima, Perú; 2004

ANEXOS

ANEXO 01: PLANO DE UBICACIÓN Y GENERALIDADES

ANEXO 02: PLANO DE AREAS DE INFLUENCIA

ANEXO 03: PLANO DE INFLUENCIA GEOLOGICA Y SUELOS

ANEXO 04: PLANO DE INFLUENCIA DE INTENSIDADES SÍSMICAS

ANEXO 05: PLANO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR

ANEXO 06: PLANO DE INFLUENCIA DEL FACTOR MATERIAL

ANEXO 07: PLANO DE INFLUENCIA DEL FACTOR SUELO

ANEXO 01

840000 870000 900000 930000 960000 990000



GENERALIDADES

- Regiones de interes: Arequipa y Puno
- Longitud de via: 179 km
- Distritos de influencia Yura, San Antonio de Chuca, San Juan de Tarucani y Santa Lucia

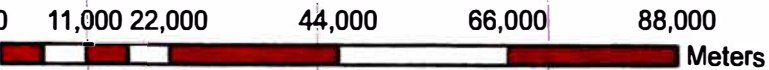
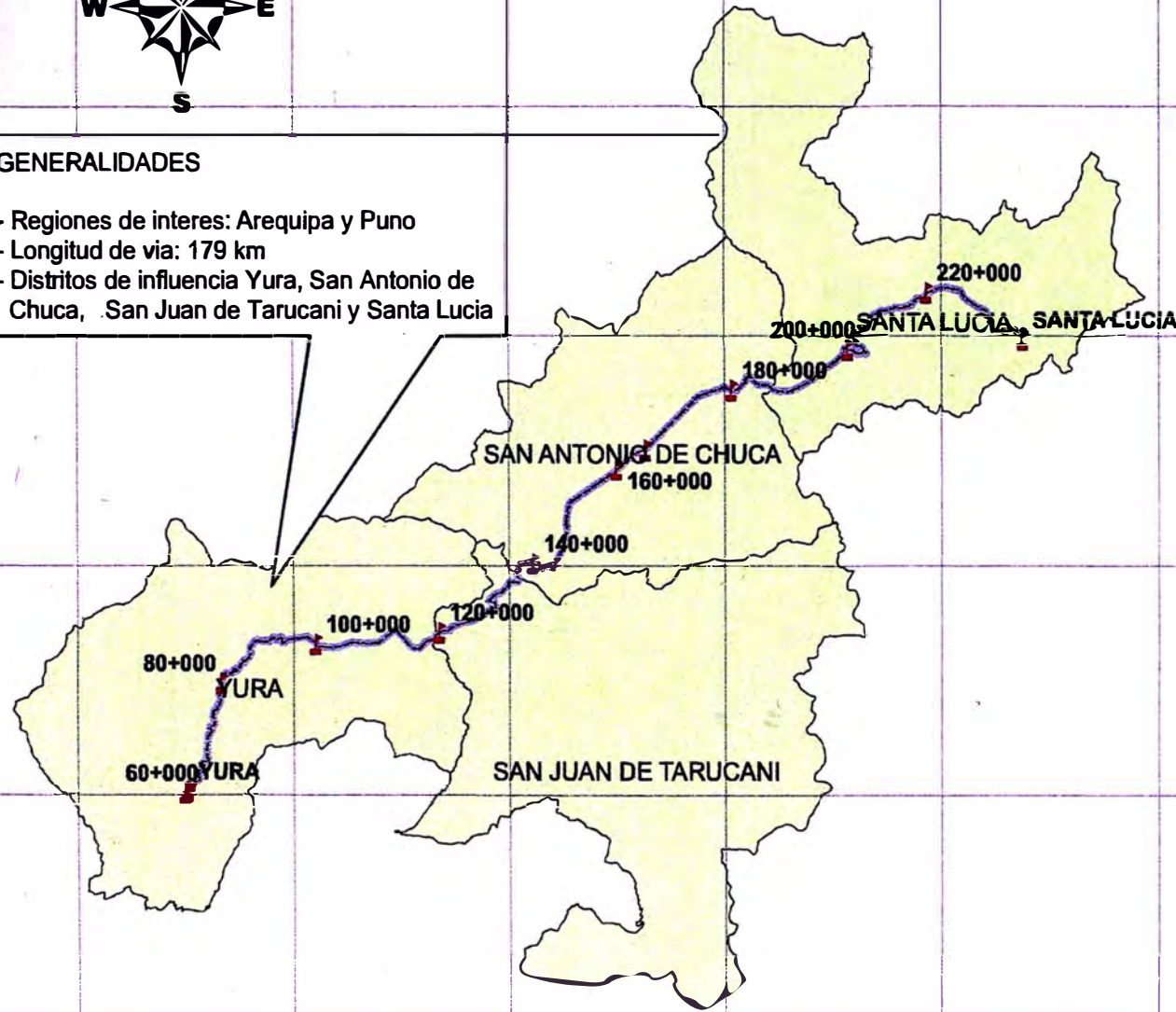
8290000

8260000

8230000

8200000

8170000



840000 870000 900000 930000 960000 990000



UBICACION NACIONAL

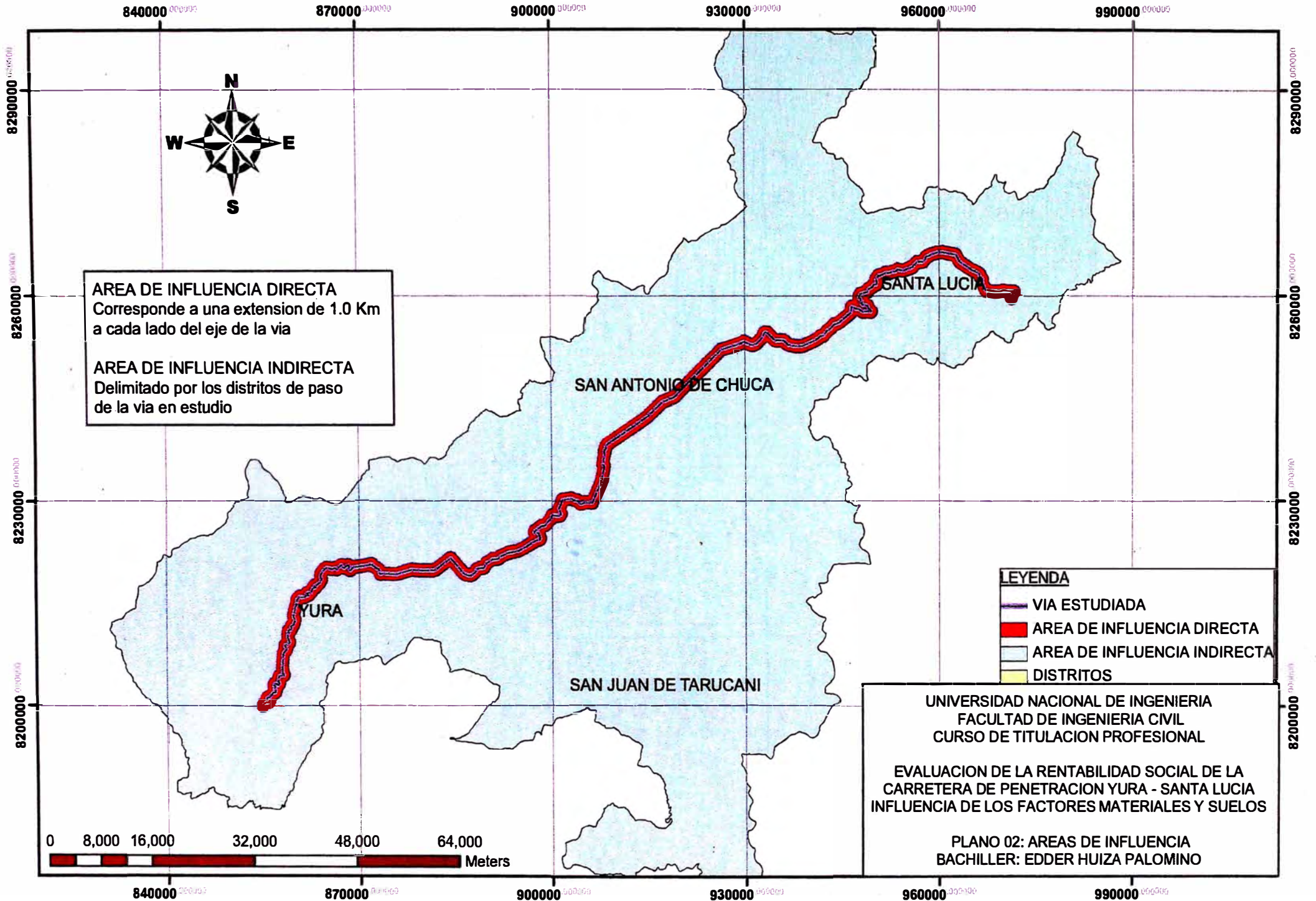
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CURSO DE TITULACION PROFESIONAL

EVALUACION DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA
CARRETERA DE PENETRACION YURA - SANTA LUCIA
INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS

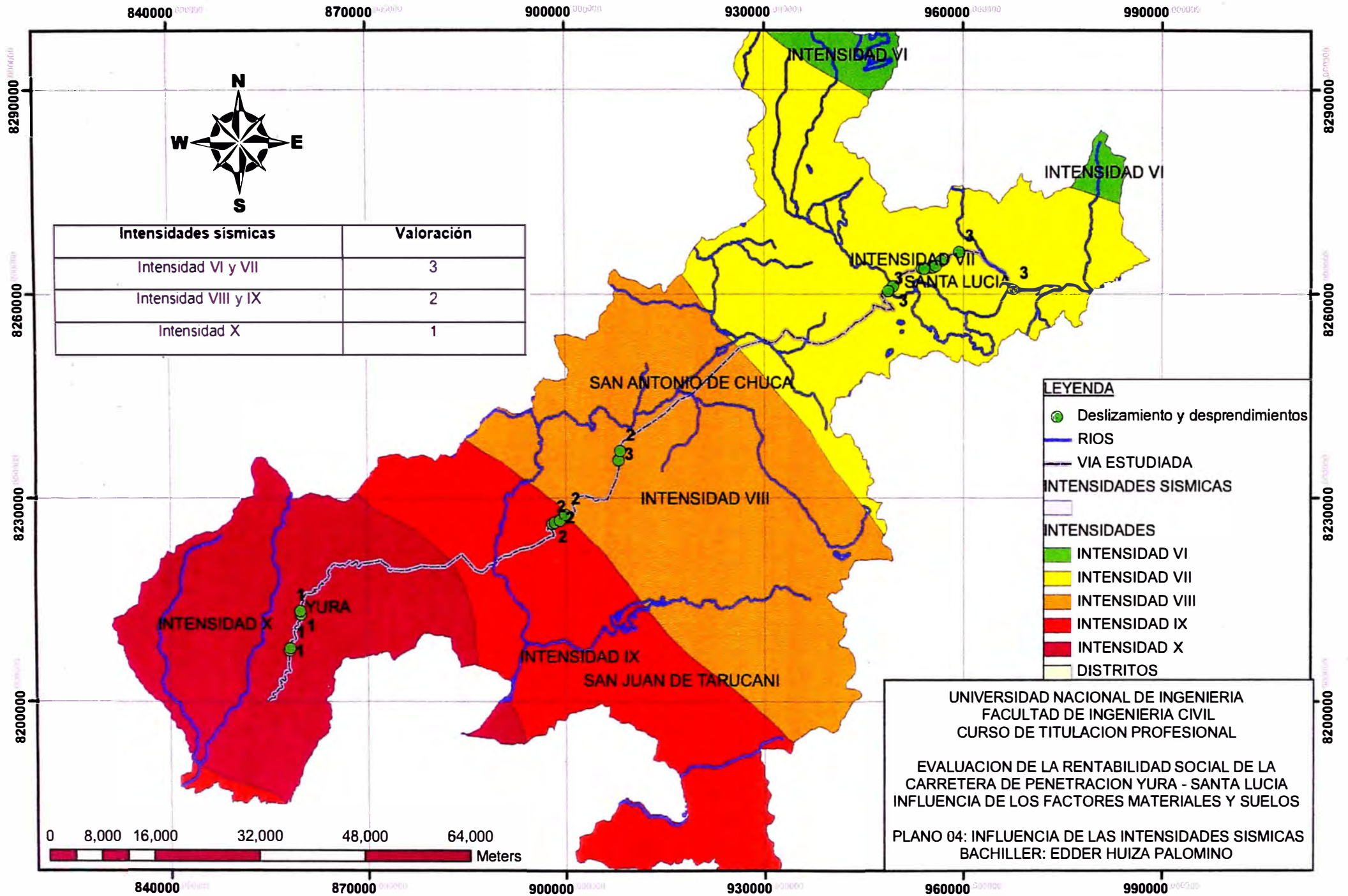
PLANO 01: UBICACION Y GENERALIDADES
BACHILLER: EDDER HUIZA PALOMINO

8170000

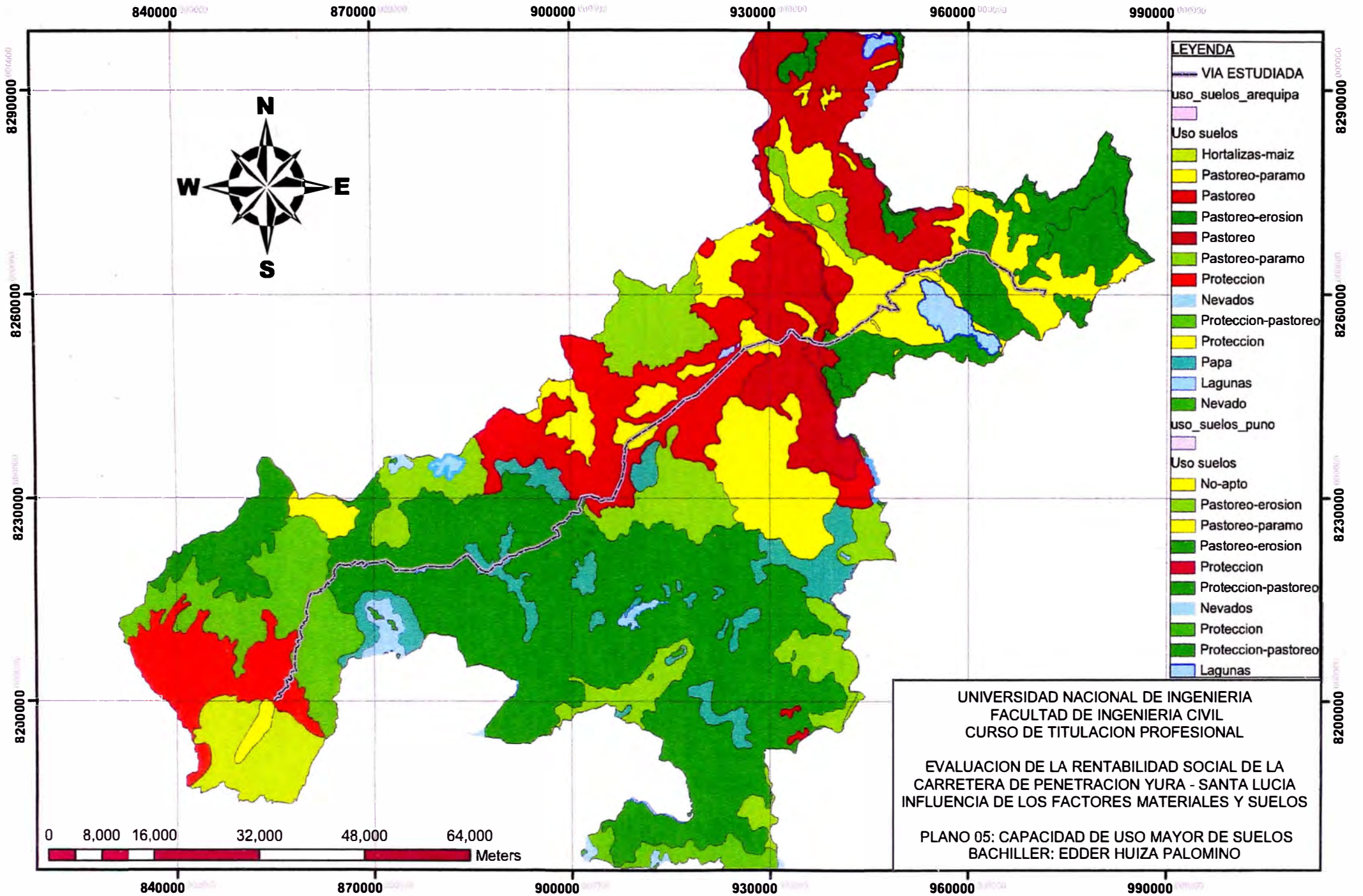
ANEXO 02



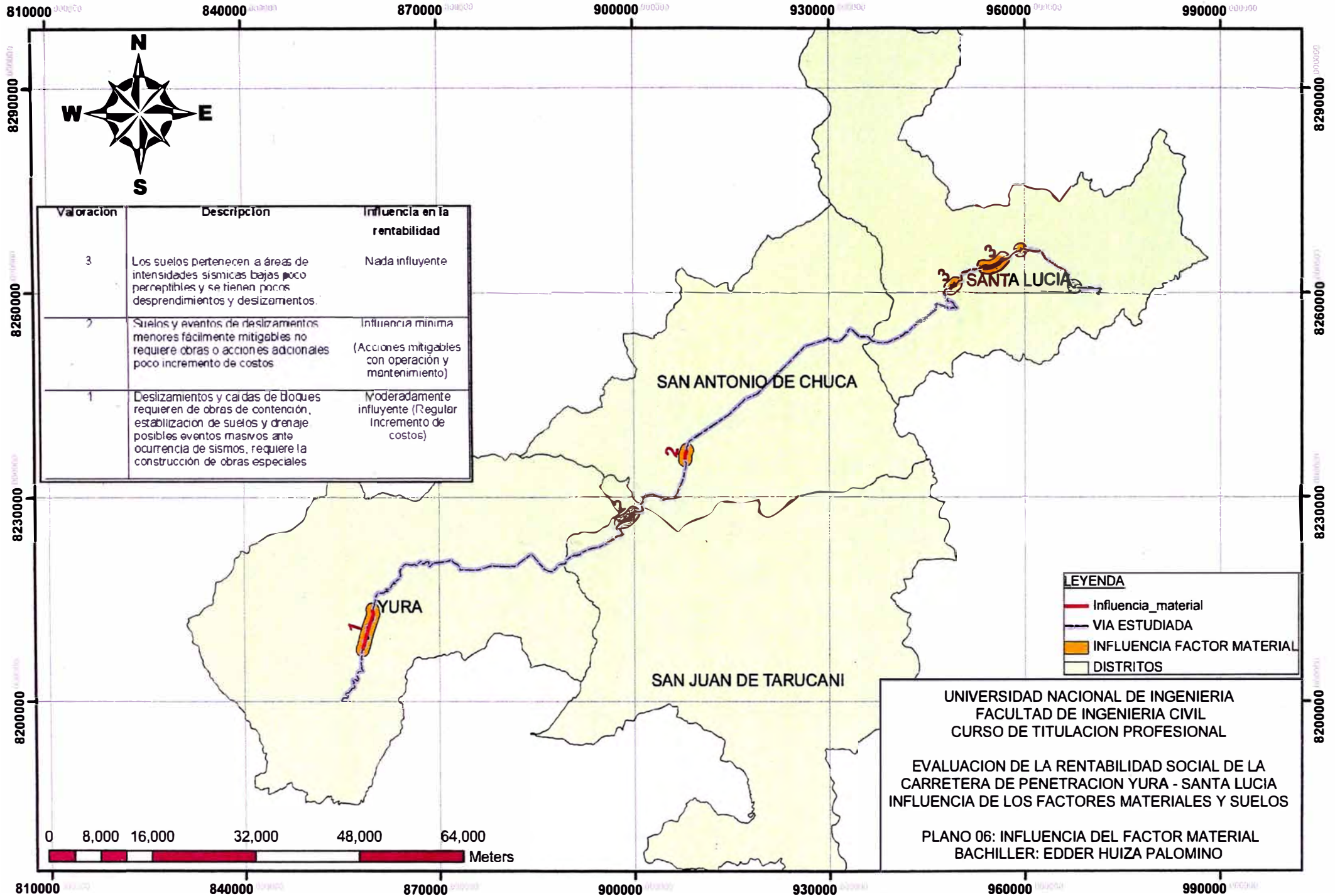
ANEXO 04



ANEXO 05



ANEXO 06



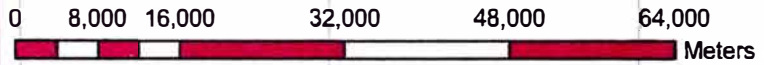
Valoración	Descripción	Influencia en la rentabilidad
3	Los suelos pertenecen a áreas de intensidades sísmicas bajas poco perceptibles y se tienen pocos desprendimientos y deslizamientos.	Nada influyente
2	Suelos y eventos de deslizamientos menores fácilmente mitigables no requiere obras o acciones adicionales poco incremento de costos	Influencia mínima (Acciones mitigables con operación y mantenimiento)
1	Deslizamientos y caídas de bloques requieren de obras de contención, estabilización de suelos y drenaje posibles eventos masivos ante ocurrencia de sismos, requiere la construcción de obras especiales	Moderadamente influyente (Regular incremento de costos)

LEYENDA	
	Influencia_material
	VIA ESTUDIADA
	INFLUENCIA FACTOR MATERIAL
	DISTRITOS

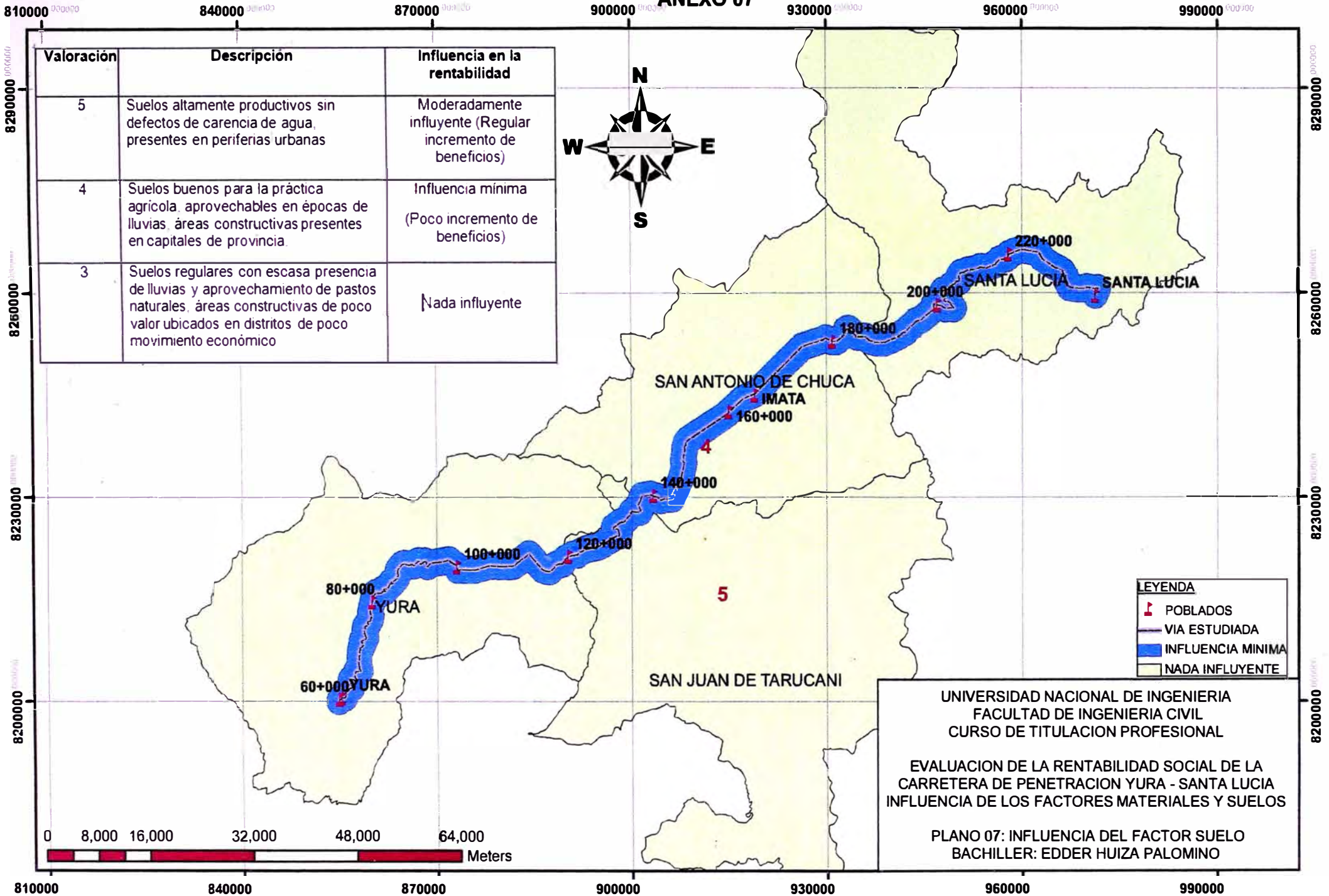
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 CURSO DE TITULACION PROFESIONAL

EVALUACION DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA
 CARRETERA DE PENETRACION YURA - SANTA LUCIA
 INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS

PLANO 06: INFLUENCIA DEL FACTOR MATERIAL
 BACHILLER: EDDER HUIZA PALOMINO



ANEXO 07



Valoración	Descripción	Influencia en la rentabilidad
5	Suelos altamente productivos sin defectos de carencia de agua, presentes en periferias urbanas	Moderadamente influyente (Regular incremento de beneficios)
4	Suelos buenos para la práctica agrícola, aprovechables en épocas de lluvias, áreas constructivas presentes en capitales de provincia.	Influencia mínima (Poco incremento de beneficios)
3	Suelos regulares con escasa presencia de lluvias y aprovechamiento de pastos naturales, áreas constructivas de poco valor ubicados en distritos de poco movimiento económico	Nada influyente

LEYENDA	
	POBLADOS
	VIA ESTUDIADA
	INFLUENCIA MINIMA
	NADA INFLUYENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 CURSO DE TITULACION PROFESIONAL

EVALUACION DE LA RENTABILIDAD SOCIAL DE LA
 CARRETERA DE PENETRACION YURA - SANTA LUCIA
 INFLUENCIA DE LOS FACTORES MATERIALES Y SUELOS

PLANO 07: INFLUENCIA DEL FACTOR SUELO
 BACHILLER: EDDER HUIZA PALOMINO