



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Uso actual y capacidad de uso mayor de los suelos de la
subcuenca del Río Shullcas**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Toivo Jordan Rojas Sandoval (Orcid: 0000-0003-2890-8662)

ASESOR:

Dr. Juan Julio Ordoñez Gálvez (Orcid: 0000-0002-3419-7361)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Recursos

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi madre que a pesar de la distancia siempre estuvo cerca, que aprendió a ser aliento en los días de fatiga, enseñándome que mi casa siempre estuvo donde ella esta. A mi madre si es que el amor otorga alguna propiedad.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por el apoyo económico y emocional que me dieron durante toda mi formación profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MARCO TEÓRICO.....	5
III.- METODOLOGIA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización.....	16
3.3. Población, muestra, muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5. Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de la información.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV.- RESULTADOS	23
4.1. Mapa de uso actual.....	23
a). Identificación de coberturas de uso actual de suelo	25
b). Clasificación supervisada de las imágenes satelitales	30
c). Uso actual de suelo en la subcuenca del río Shullcas	32
4.2. Mapa de capacidad de uso mayor	38
a). Mapa de suelos	38
b). Capacidad de uso mayor en la subcuenca del río Shullcas.....	41
4.3. Mapa de conflictos de uso del suelo	44
V.- DISCUSIONES.....	48
VI.- CONCLUSIONES.....	51
VII.- RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS	63

Anexo 1. Declaratoria de Originalidad de las Autoras

Anexo 2. Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos

Anexo 5. Validación de instrumentos

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Validación de expertos</i>	18
Tabla 2. <i>Identificación de áreas urbanas</i>	26
Tabla 3. <i>Identificación de vegetación</i>	27
Tabla 4. <i>Identificación del uso agrícola</i>	28
Tabla 5. <i>Identificación de vegetación saludable</i>	29
Tabla 6. <i>Diferencia de Suelo y cuerpos de agua</i>	30
Tabla 7. <i>Descripción de las unidades según la Unión Geográfica Internacional</i>	31
Tabla 8. <i>Coberturas Identificadas en la Subcuenca del Río Shullcas</i>	32
Tabla 9. <i>Descripción de los grupos de Capacidad de Uso Mayor</i>	43
Tabla 10. <i>Matriz de decisión de conflictos</i>	44
Tabla 11. <i>Tipos de conflictos</i>	47

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ubicación del área de estudio	23
<i>Figura 2.</i> Selección de la imagen satelital	23
<i>Figura 3.</i> Reproyeccion de la imagen satelital.....	24
<i>Figura 4.</i> Corte de la imagen satelital.....	24
<i>Figura 5.</i> Area de estudio con cobinacion de bandas 4,3,2.....	25
<i>Figura 6.</i> Pastizales nativos de uso pecuario extensivo	33
<i>Figura 7.</i> Afloramiento rocoso	33
<i>Figura 8.</i> Agricultura con riego	34
<i>Figura 9.</i> Plantaciones forestales	34
<i>Figura 10.</i> Cultivos de maíz.....	35
<i>Figura 11.</i> Cultivos de papa.....	35
<i>Figura 12.</i> Areas urbanas	35
<i>Figura 13.</i> Laguna Lasuntay.....	36
<i>Figura 14.</i> Pastizales nativos hidrofíticos (bofedales).....	36
<i>Figura 15.</i> Mapa de uso actual de suelo de la subcuenca del río Shullcas	37
<i>Figura 16.</i> Mapa de suelos de la subcuenca del rio Shullcas.....	38
<i>Figura 17.</i> Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la subcuenca del río Shullcas	42
<i>Figura 18.</i> Mapa de conflictos en la subcuenca del río Shullcas	46

RESUMEN

La presente investigación busca confrontar el Uso Actual y la Capacidad de Mayor de tierras de la subcuenca del río Shullcas , para así identificar el uso, subuso y sobreuso en un mapa de conflicto de uso de suelos, en base a esto se emplearon imágenes satelitales LandSat 8 y database del geoservidor MINAM. Complementando los resultados con datos recolectados de campo, ayudados por softwares ENVI 5.5 y ArcGIS 10.5, delimitando la subcuenca del río Shullcas con un área de 19835 Ha, confeccionando mapas temáticos de pendientes, hidrológicos, geológicos, fisiográficos, etc. se obtuvo que existen 5 diferentes grupos de Capacidad de Uso Mayor: 812 Ha de suelos aptos para cultivos limpio, 254 Ha de tierras aptas para el cultivo en limpio asociados con tierras de protección, 2079 Ha de tierras aptas para pastos, 6354 Ha de tierras aptas para pastos asociados con tierras de protección y con mayor extensión con 9012 Ha tierras de protección, por la otra parte el uso actual presentó: Afloramiento rocoso con 1194 Ha, Centros poblados con una extensión de 624 Ha, diferentes tipos de Pastizales con 15112 Ha, Plantaciones forestales con 327 Ha, Terrenos con cultivos con 1705 Ha y Vegetación arbustiva 175 Ha.

Palabras claves: Uso mayor, Capacidad de uso, Conflicto, Uso Actual, Suelo

ABSTRACT

This research seeks to confront the Current Use and Greater Capacity of lands in the sub-basin of the Shullcas River, in order to identify the use, underuse and overuse in a land use conflict map, based on this, Landsat satellite images were used. 8 and MINAM geoserver database. Complementing the results with data collected from the field, aided by ENVI 5.5 and ArcGIS 10.5 software, delimiting the sub-basin of the Shullcas River with an area of 19,835 ha, making thematic maps of slopes, hydrological, geological, physiographic, etc. different groups of Greater Use Capacity: 812 Ha of land suitable for clean crops, 254 ha of land suitable for clean cultivation associated with protection lands, 2079 ha of land suitable for pasture, 6354 ha of land suitable for pasture associated with Protection lands and with a greater extension with 9012 ha, protection lands, on the other hand the current use presented: Rocky outcrop with 1194 ha, Populated centers with an area of 624 ha, different types of Pastures with 15 112 ha, Forest plantations with 327 ha, Land with crops with 1705 Ha and shrub vegetation 175 ha.

Keywords: Major Use, Use Capacity, Conflict, Current Use, Lan

I.- INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población aproximadamente es de 80 millones de personas anualmente, con lo anterior mencionado incrementa la demanda de recursos necesaria para la subsistencia y se pronostica que para el año del 2030 el mundo se deberá enfrentar a un déficit del 40% del recurso hídrico en un escenario sin ningún cambio climático. Hasta el año 2017 la población mundial era de 7 300 millones de individuos, se pronostica alcanzar los 8 500 millones en el año 2030 y a los 9 700 millones en el 2050, (ONU, 2019). Con la tasa de crecimiento exponencial de la población en el Perú surgen también nuevas y diferentes edificaciones informales en los alrededores de las grandes ciudades modificando la morfología urbana, perjudicando importantes áreas que están destinadas para la agricultura, ganadería como también áreas naturales protegidas, humedales, bosques, etc., modificando el uso de los suelos (Arana, 2018).

El estudio del recurso suelos específicamente consiste en la clasificación y delimitación geoespacial en una determinada región con el propósito de su mejor aprovechamiento socioambiental. Esto incluye la evaluación, clasificación y la morfológica del uso del suelo de una determinada área (ONERN, 1968).

El uso de suelo inadecuado es un factor de la erosión y causa la degradación ambiental (Valle et al., 2013). En los últimos diez años en distintos lugares del mundo, se destaca la importancia de los recursos naturales. Por lo que su uso debe ser sostenible teniendo en cuenta a las futuras generaciones. Por lo tanto, es imprescindible dar un uso más adecuado a los recursos que son no renovables y plantear el uso sostenible y adecuado de estos, (Rivera, Rengifo, 2015). Una planificación territorial errónea como el uso inadecuado de suelo nos lleva a pérdidas de productividad aproximadamente siete millones de hectáreas agrícolas al año en diferentes partes del mundo que equivalen a unos US \$70 por habitante financieramente, para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Araújo et al., 2019).

La subcuenca del río Shullcas que se encuentra ubicada en la provincia de Huancayo y El Tambo, perteneciente a la delimitación de las unidades hidrográficas resueltas por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Teniendo en cuenta los datos recolectados en el censo de 2007 realizado por el INEI donde no muestra que la población de la provincia de Huancayo presentó una tasa anual de crecimiento de 1.27 en el periodo 1993 – 2007 teniendo una proyección para el año 2030 una población de 312 546 habitantes, la provincia de Huancayo carecen de una planta de tratamientos de residuos sólidos, a consecuencia de esto los residuos recogidos son situados en los botaderos de los distintos distritos y en las riberas del río Mantaro, afectando así a la salud de la población. En el año 2015 la procuraduría pública de la contraloría general puso en alerta a los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Huancayo por las supuestas infracciones a las normas de manejo de residuos sólidos. En la subcuenca del río Shullcas se puede observar una dinámica de uso de suelo peculiar teniendo el 52,07% de pastizales nativos del total del área y una cobertura vegetal no protegida la cual muestra la vulnerabilidad de la subcuenca del río Shullcas. Se identifica que el suelo satisface las necesidades primordiales de la población ya sea como producción de alimentos con base de condiciones climáticas que son favorables para la agricultura de secano así también se encuentra plantaciones forestales, infraestructura económica, laguna y nevados (USAID, 2016). Por lo tanto, las principales problemáticas que podemos identificar son la reducción progresiva de la disponibilidad hídrica, un notable conflicto del recurso hídrico entre los ámbitos urbanos y rurales, y una ausencia de políticas y programas que faciliten una adaptación eficiente de ambos ámbitos para adecuarse a un desarrollo sostenible e impactos climáticos en la subcuenca del río Shullcas (MINAM, 2012).

Por lo anteriormente mencionado, nos vemos con la necesidad de hacernos con datos e información mediante un estudio del uso actual de suelos y la capacidad de uso mayor de acuerdo con sus propiedades, morfológicas, geológicas, físicas, etc. esto debido al crecimiento exponencial de la población, degradación de suelos y la demanda del recurso hídrico para alcanzar un desarrollo sostenible en la subcuenca del río Shullcas.

De acuerdo a ello, se desarrolla el siguiente problema general: ¿Cuál es el conflicto de uso de suelo en la subcuenca del río Shullcas?, también se plantean los siguientes problemas específicos: ¿Cuál es la característica del uso actual de los suelos de la subcuenca del río Shullcas?, ¿Cuál es la característica de la capacidad de uso mayor de los suelos de la subcuenca del río Shullcas? y ¿Qué porcentaje del uso actual y la capacidad de uso mayor de los suelos coinciden en la subcuenca del río Shullcas?.

La importancia de la presente investigación tiene como finalidad conocer como están distribuidos los suelos en la subcuenca del río Shullcas, en relación a su capacidad de uso mayor, porque es propicio que los diferentes tipos de suelo armonicen en un uso adecuado y sostenible, de manera tal que se logre satisfacer las diferentes necesidades de la población sin dejar de lado la producción, con la finalidad de lograr un desarrollo sostenible, conservando los ecosistemas vulnerables y las especies endémicas (FAO, 1994).

La avenencia de los diferentes tipos de suelo y el uso actual de ellos con la capacidad de uso mayor, partiendo de un estudio y evaluación metódica detallada de la aptitud de los recursos suelo y del recurso hídrico, de las alternativas de su apropiada utilización, de la realidad socioeconómica que orientan a tomar las opciones más adecuadas (FAO, 2011), con el fin de prevenir la sobreexplotación del recurso suelo como medio natural de producción y fuente de recurso alimentario y a su vez no involucrar la seguridad de las cuencas hidrográficas y la disponibilidad de los recursos naturales.

Por consecuencia las probabilidades de un desarrollo sostenible de la subcuenca del río Shullcas está basado en un ordenamiento territorial adecuado, en función de su uso actual de los suelos. Por lo tanto, el presente estudio busca constituirse como un modelo para el plan de ordenamiento territorial de la subcuenca del río Shullcas, que puede ser validado y extrapolado a otras subcuencas del sur del territorio del Perú.

Teniendo como base lo anterior mencionado, nos trazamos como objetivo general identificar el conflicto de suelo de la subcuenca del río Shullcas, así mismo se plantea los objetivos específicos son: identificar las características de uso actual de suelo de la subcuenca del río Shullcas, identificar cuáles son las características de la capacidad de uso mayor de suelo de la subcuenca del río Shullcas y determinar el porcentaje de uso actual y la capacidad de uso mayor de suelos que coinciden en subcuenca del río Shullcas.

La hipótesis general planteada para la investigación fue: existe un conflicto de uso de suelo relativamente significativo en la subcuenca del río Shullcas, a su vez también las hipótesis específicas: el uso actual de suelo de la subcuenca del río Shullcas tiene un porcentaje alto de áreas degradadas debido al uso inadecuado del recurso suelo, el suelo de la subcuenca del río Shullcas tiene una capacidad de uso mayor para la agricultura y la ganadería, el porcentaje de uso actual y la capacidad de uso mayor de suelo que coinciden es mayor al 50% en la subcuenca del río Shullcas.

II.- MARCO TEÓRICO

Con la finalidad de esta investigación se tomaron en cuenta antecedentes internacionales, nacionales y locales que brindaran un mayor conocimiento del tema sugerido para contrastar los resultados obtenidos ya en los antecedentes y los resultados de la investigación realizada.

Cusi y Sotomayor (2015) se trazaron como objetivo clasificar las tierras por su capacidad de uso mayor del distrito de Kosñipata -Paucartambo – Cusco, para lo cual determinaron las propiedades edáficas del suelo, el clima, pendiente, profundidad, Ph, etc. determinando 7 zonas de vida, tierras de protección que ocupan un 82% del distrito, mientras los suelos con aptitud para cultivos limpios ocupan un 0.57% tierras aptas para el cultivo permanentes 0.17% y tierras aptas para el pastoreo 0.79% y aptas para el uso forestal 15.09% del total del área de estudio. Determinando con el mapa de conflictos que las áreas deforestadas en el distrito son de 5.86%, además que gran parte del distrito se encuentra afectado por concesiones mineras solicitadas y no obtenidas sobre áreas de bosques de protección y cursos de agua.

Grochowska y Malecka (2020) se plantearon como objetivo identificar la compatibilidad de patrones de uso de suelo con las funciones adyacentes de la comuna rural de Oleśnica, se basaron en estudios de las condiciones y direcciones de desarrollo de la comuna rural de Oleśnica y las comunidades adyacentes, se elaboró un mapa que abarco la comuna rural de Oleśnica, como también se elaboró un inventario de campo, en la matriz las combinaciones individual se clasificaron como compatible, incompatible y causantes de conflicto potencial, como resultado, se determinó que el 55% de las incompatibilidades se referían a las áreas de función habitacional, vivienda y función de servicios con el área de función agrícola y forestal. Esta investigación muestra que existen algunas dependencias espaciales en la aparición de incompatibilidades. En gran medida, las áreas designadas como incompatibles aparecen donde se han designado incompatibilidades sobre la base de estudios.

Con el objetivo de establecer relaciones el uso actual y la capacidad de uso mayor de tierras Rivera y Rengifo (2015) emplearon curvas a nivel de 30 m, complementándose con salidas al campo y los datos de evaluación del recurso suelo, ayudados con el software ArcGis 10.1, delimitando un área de 6037,66 ha, elaborando mapas temáticos. Se obtuvieron los distintos grupos de Capacidad de Uso Mayor: 3735,09 ha de recurso suelo con la capacidad de uso mayor frente a cultivos permanentes, 1466,13 ha de tierras de en áreas de protección, y 758,05 ha de recurso suelo que mostraron inclinación para la producción forestal. El uso actual presentó 2214,05 ha de recurso suelo con cultivos permanentes, 1826,46 ha de recurso suelo con bosque secundario y purmas, y 1631,87 ha de recurso suelo con bosque primario. En las áreas de conflicto de uso de la parte superior de la microcuenca del río Azul, en alta proporción, se identificaron 3 265,62 ha de uso correcto, las que están dentro de en uso adecuado o propicio, 2 039,81 ha de conflicto por subuso. Estas tierras están son usadas por debajo de su capacidad potencial y 613,03 ha muestran conflicto por sobreuso, las que están siendo usadas por encima de su capacidad potencial.

Torre y Rivas (2019), idetificaron la perdida de cobertura vegetal mediante la teledeteccion en el distrito de Satipo durante los años 2015 a el 2018 mediante un diseño no experimental longitudinal, usando imágenes satelitales de los años 2015 al 2018 y realizando clasificacion supervisadas en cada una de ellas obtuvieron como resultado que entre los años 2015 al 2017 hubo una disminucion de la perdida de la covertura vegetal del 13 al 6% en todo el distrito a causa a la actividad agricola sin embargo el 2018 se observo un aumento relevante aumanetando al 10% areas sin covertura vegetal debido a fenomenos naturales propios de a zona. Concluyendo que esta metodologia puede ser una alternativa esficiente y precisa para clasificar diferentes areas sin la nesecidad de salir a campo.

Agualimpia y Castro (2016) analizaron los probables conflictos en los diferentes usos de suelos agrícola, rural, urbano y ambiental de los suelos de las municipalidades de Cota, Tabio y Tenjo, Se ejecutó un análisis comparativo de la información que existe sobre el tema de los tipos de las

diferentes clases agrológicas procedente del Instituto Geográfico Agustín Codazzi a escala 1:100.000 (IGAC, 2000a,b,c) y escala 1:10.000 (IGAC, 2012) también se tomaron y evaluaron 83, con la finalidad de distinguir el previsible conflicto que existe entre el uso agrícola y ambiental se hizo una comparación de los resultados de los suelos hidro-conductores, el procedimiento comprendió de la verificación de los cambios de uso que generan los presentes conflictos, el conflicto presente entre el uso urbano y el uso rural se estableció mediante la colación de estos resultados En las zonas planas de los municipios de Cota, Tabio y Tenjo (15587.9 ha) estableciendo así que el 74.66% perteneciente a clases agrícolas. En las zonas planas de los municipios de Cota, Tabio y Tenjo (15587.9 ha) evidenciando también que el 74.66% son pertenecientes a clases agrícolas.

Buzai y Principi (2017) con el fin de identificar áreas potenciales de conflicto de suelos como consecuencia de la expectante competencia espacial de los usos de suelo urbano, la producción agrícola y las áreas de conservación, el modelo designado como LUCIS, incluye diferentes pasos: Definición de objetivos, creación de una base de datos espacial, análisis de idoneidad, determinación de preferencias, aplicación de reglas de decisión y reclasificación de resultados, identificación de áreas potenciales de conflicto. El valor total del área de conflicto potencial es de 1577,94 km² que corresponde al 41,95% de la cuenca del río Luján que tiene un área total de 3761 km². De este porcentaje, el urbano-agrícola el conflicto concentra el 45,12%. Los resultados obtenidos responden a una situación esperada para una región con una gran dinámica regional. Se concluye que las técnicas de evaluación multicriterio han de convertirse en las líneas más interesantes de la tecnología GIS, especialmente la capacidad para hacer diagnósticos y propuestas de intervención.

Lipa y Goyzueta (2018) con el fin de zonificar y elaborar un modelamiento agroecológico para el cultivo de café haciendo uso de la tecnología SIG y Teledetección en el CIP Tambopata – sandía – puno, usando el software ArcGIS y mapas base; informaciones relevantes para el levantamiento de pendientes, zonas de vida, CUM, fisiográficos entre otros, identificaron tierras

con el potencial para cultivos permanentes con una extensión de 92.44 Ha, tierras aptas para forestales con una extensión de 50.86 Ha y tierras aptas para café con un área de 9.08 Ha la cual representa el 6.1% del área total, aptitud cafetal moreada una extensión de 62,19 Ha equivalente a 41.9% y aptitud cafetal restringida con un área de 15.46 Ha que equivale a 10.4% de área de estudio.

Delgado et al. (2015) con el objetivo de estimar el rendimiento de sedimentos en una cuenca montañosa, para dos escenarios diferentes de uso de suelo en los años 1966 y 2011 y eventos de lluvia 106 mm y 65,5 mm . Se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo para valorar el rendimiento de sedimento producido por una sola precipitación fluvial en la cuenca del arroyo Belisario, establecida en el suroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. La información fue procesada utilizando el Geographic Information system Idrisi Taiga®. Modelando el uso de la tierra distante de 45 años los escenarios permitieron estimar el alto nivel de degradación que se está produciendo actualmente en la cuenca. detectaron diferentes respuestas a través de diferentes áreas de la cuenca usando el mismo evento de lluvia, en el escenario de uso de la tierra de 2011 en comparación con el escenario de 1966 mostró un incremento del 400% en el rendimiento de sedimentos en la parte superior subcuencas, junto con un incremento de casi el 100% cerca del sumidero. Concluyeron que Aquí proponemos la urgente necesidad de elaborar un plan sustentable para la cuenca del arroyo Belisario, con el fin de establecer criterios de acción que podría ayudar a mejorar la gestión de los recursos naturales.

Castañeda y Tolentino (2020) se plantearon como objetivo analizar la estimación del valor económico del impacto ambiental por cambio de uso actual de tierra y realizar la propuesta de implementación de la fase de identificación de los estándares de calidad ambiental (ECA) para el suelo del proyecto central hidroeléctrica Cheves. Para cumplir con los objetivos se revisó información de acuerdo con el carácter técnico, basándose en la interpretación y la ejecución de la legislación ambiental usando el ECA para el suelo. Se concluye que es importante ubicar e implementar eficientemente

los niveles de fondo respecto a la identificación del ECA para el suelo; el análisis de documentos especializados para la correcta identificación de los bienes y servicios ecosistémicos que presentan la reciprocidad entre la oferta y la demanda que origine un bienestar social.

Monroy y Jiménez (2016) cuyo objetivo es generar un mapa semi-detallado de conflictos de uso de suelo y realizar un análisis comparativo con los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) del río Bogotá, destinada a la vereda “la fuente” en el Municipio de Tocancipá, mediante la evaluación digital de imágenes satelitales. Para lo cual usaron una metodología que tiene como base lo planteado por The Soild Conservation Service of USA (USDA). Con ayuda de herramientas de información geográficas e imágenes satelitales pertenecientes al sensor remoto RapidEye. Con el software ArcGis 10.1, basándose en la nomenclatura establecida por la validada metodología corine land cover para Colombia. se estableció que en cuanto a la comparación de uso del suelo con los establecido en el POT expone que alrededor del 52% del área de la vereda no muestra algún tipo de conflicto de uso del suelo sin embargo el estudio consumado señala que las áreas sin conflicto son de alrededor de un 48%, concluyendo que los principales usos de suelo son e 80% del área total como agrícola y ganadero y en la zona norte se nota ocupación de tejidos urbanos y las áreas naturales como bosques y humedales solo un 10%.

Según Ruíz (2019) que planteo la evaluación ambiental de la microcuenca de río Shilcayo, Tarapoto, 2018. Mediante una investigación descriptivo correlacional, usando una cadena de custodia, con un elaborado formato de cuestionario, ficha de recolección de datos y una lista de chequeo como instrumentos, los principales resultados son la evaluación ambiental de la microcuenca río Shilcayo se dio a calzar muchos puntos en el estado del suelo, agua, vegetación, fauna, político, económico, tecnológico, y social, concluyendo que al valorar el ambiente cedió establecer que la realidad de la microcuenca cada vez está degradándose en la parte media y baja los recursos naturales.

Guidolini et al. (2020) se plantearon realizar un estudio preliminar para identificar posibles conflictos ambientales de uso de la tierra en la Cuenca del Río Grande, Brasil, utilizando el número de rugosidad (RN) para determinar el potencial de uso de suelo en cuencas hidrográficas. El método RN es sencillo y se complementa con sistemas de información geográfica (GIS). Los resultados indican que el 73,3% de las subcuencas tienen un potencial para uso agrícola, 13% para uso de pastos y el 12.4% para reforestación. El suelo se ha usado de forma correcta aceptable en gran cantidad de áreas, sin embargo, todavía se muestra conflicto de uso.

Aboelnour, Gitau y Engel (2020) planteo determinar las respuestas de caudal y caudal base a la variación del clima y el uso de la tierra utilizando Soil and Water Assessment (SWAT), mediante el modelo hidrológico de SWAT en dos cuencas hidrográficas, del rio Upper West Branch DuPage (UWBDR), la cuenca hidrográfica en Illinois y cuenca Walsem Creek en Texas. La alteración en el uso de la tierra en 1992 y 2011 evaluando con un análisis de matriz e transición, adoptando la prueba no paramétrica de Mann-Kendall con el fin de estudiar los cambios en los datos meteorológicos para 1980 – 2017. Obteniendo resultados que indican en el flujo base represento un 55,3% y el 33,3% del caudal anual en las cuencas UWBDR y Walzem Creek respectivamente. La alteración de uso de suelo y la variabilidad de clima den la variación del flujo es mayo en el UWBDR, en Walzem Creek la alteración del caudal parece ser efecto de la urbanización y no la variabilidad climática.

Spalevic et al. (2020) busca determinar el impacto de los cambios en el uso de suelo en la erosión del suelo en la cuenca del río de Miocki Potok, Montenegro, usando un método de erosión del suelo orientado al proceso. Modelo de intensidad de erosión y salida (IntErO), con diferentes escenarios de uso de suelos de los años 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020. El modelamiento brinda una visión rápida, eficaz y asequible de los efectos del cambio de uso de suelos en el proceso de degradación de este, para el estado actual del uso de suelo la descarga máxima calculada para el Miocki Potok era de 364 m³ s⁻¹ (2020) – 372 m³ s⁻¹ (1970) para incidencia de 100 años, y hay una posibilidad de que surjan grandes olas de crecida en la

cuenca estudiada. Se vieron perdidos reales de suelo, Gyear, a 13680 m³ año⁻¹ (2020) y específico 333 m³ km⁻²year⁻¹ (2020). Un valor del coeficiente Z de 0.439 (2020). La fuerza de erosión fue media y según el tipo de erosión fue mixta, según el estudio en los últimos 50 años disminuyeron la erosión en un 14% a causa del cambio de uso de suelo.

Huamán (2015) con la finalidad de establecer los parámetros de relieve, drenaje, examinar las características morfométricas de la subcuenca hidrográfica arasá, evaluar los parámetros hidrológicos y la producción de mapas temáticos. Para esto se utilizó el software Arcgis 10.2.1 con la extensión ArcHydro Tools 2.0 con información obtenidas de el IGN y modelo digital de elevación con curvas de 30 m. los resultados de parámetros que se obtuvieron son: cuenta con un relieve de 63.7% drenaje 036, muestra un ancho promedio 30.12 km, con un factor de forma 0.20, se identificó un coeficiente de compacidad 1.52, relación de circularidad 0.43, muestra una relación de elongación 0.80, pendiente media 51.41%, precipitación de 262.16 mm a 10 años y caudal de 58.033 Lit/Seg, esta propuesta es una herramienta para lograr la administración integral de las cuencas hidrográficas, para mejorar el nivel de vida logrando un desarrollo sostenible.

Curtidor y Viscaya (2016) se planteó establecer el estado actual del conflicto de uso del suelo en Santander, Colombia, se realizó un escrutinio bibliográfico concerniente al tema: uso del suelo definido por POT, uso de suelo, área del uso del recurso suelo, porcentaje de conflicto de uso del suelo y el nivel de conflicto. Las coberturas más grandes pertenecen a bosques con un área de 82262802.60 ha y la pequeña fue de reserva o protección, con un área 12900 ha. El desarrollo de actividades invasivas en el páramo de Santurbán, refleja lo poco eficiente de la gestión de permisos de las autoridades ambientales. El departamento de Santander se encuentra en el octavo puesto en conflictos de suelo con un 58%.

Zavala et al. (2016) zonificaron las tierras aptas para el desarrollo urbano aplicando el modelo Índice de Capacidad de Uso del Suelo Urbano (ICUSU) con el fin de estimar la capacidad de uso de suelo urbano en un planicie fluvial representativa, basándose en variables y factores limitantes como el relieve,

inundación, pendiente y uso de suelo, analizando mediante álgebra de mapas usando el Sistema de Información Geográfica en la zona periurbana de Villahermosa las clases de capacidad de suelo urbano fueron las áreas si imitaciones físicas y áreas con limitaciones físicas fueron un 14%, las clases de áreas con limitación físicas moderadas y áreas no recomendables por inundaciones fueron del 73%, no se recomiendan ara el uso urbano pero si para zonas de uso agropecuario sustentable, reservas ecológicos y servicios ambientales, la aplicación del modelo ICUSU es útil evaluando la capacidad de suelo urbano en planicies fluviales costeras.

Para, Lahura (2019) se debe integrar una conciencia de la problemática ambiental, para ello se propuso diseñar el sistema del modelo de gestión del conocimiento que permita optimizar la cultura ambiental y el desarrollo sostenible en el anexo 14, centro poblado del Distrito de San Ramón, Provincia de Chanchamayo, con esto como objetivo se aplicó diferentes técnicas de revelamiento, investigaciones, encuestas, análisis y síntesis y a continuación de emplear el modelo de gestión del conocimiento ambienta propuesto “Modelo eKM” y obteniendo como resultado un incremento consecuente a la aplicación de educación ambiental en la gestión de conocimiento se mejoró un 51%, se incrementó la cultura ambiental un 56%, y el desarrollo sostenible en un 37% concluyendo que el modelo eKM servirá como guía con el fin implementar sistemas de gestión del conocimiento ambiental en otras localidades.

Según Delgado (2018) la protección del recurso agua se transformó en uno de los temas con más jerarquía para lograr un desarrollo sostenible, se planteó valuar de forma cuantitativa y cualitativa el grado de sostenibilidad de las subcuencas del río Mantaro en el periodo entre los años 2006 y 2010, con la aplicación del índice WSI en las 23 subcuencas, analizando los indicadores hidrología-cantidad de agua, medio ambiente, vida y políticas públicas. en la subcuenca Chinchaycocha, obteniendo un valor 0.63 valor calificada como sostenibilidad intermedia, para la cuenca del Mantaro se obturo un valor de 0.54 para el indicador de medio ambiente, 0.64 para el indicador de vida y 0.47 en políticas públicas, se identificó que carecen herramientas de gestión

y conservación de recursos, concluyendo que el WSI ayuda a determinar los perfiles con insolvencia para después tomar acciones para mejorarla.

Saccatoma (2017) evaluó los parámetros agrologicos, geomorfológicos e hidrológicos, usando el método Universal Soil Loss Equation (USLE) para determinar la degradación de suelos y los diseños estructurales para la conservación del recurso suelo e hídrico en la cuenca de Yucaes, aplicando USLE para determinar la tasa de media anual de perdida de suelo por la erosión hídrica, parámetros agrologicos, geomorfológicos e hidrológicos se determinaron las curvas de intensidad, duración y frecuencia, ayudados con el método racional modificado, método de Mac Math y el método de Iszkowski se determinó que la erosión potencial anual es de 354.40 ton/ha*año la tasa de erosión actual 71.45 ton/ha*año concentrados en la parte media y alta de señalada cuenca, determinando que un 52.08% de la cuenca de estudio se encuentran en la clase de muy severa erosión, 21.21% en erosión severa y en erosión catastrófica un 9.61%, concluyendo que es necesario realizar una adecuada caracterización de los parámetros agrologicos, geomorfológicos e hídricos si lo que se busca es optimizar la planificación de manejo de recursos agua y suelo.

Sarita-Rengifo et al. (2019), elaboraron un índice de sostenibilidad ambiental y aplicarlo en parcelas productivas campesinas del Municipio de Dagua, utilizando la selección de componentes, indicadores y subindicadores con sus pertinentes ponderaciones y analizando a robustez del índice final, elaborando instrumentos como encuestas, usando la observación y el dialogo con la población en 6 parcelas campesinas diferentes en la microcuenca La Centella en el Municipio de Dagua que fueron objeto de la investigación, al ejecutar el índice tuvieron como resultado que el 50% de las parcelas tiene una sostenibilidad alta, el otro 50% cuenta con sostenibilidad promedio, se determinaron 13 subindicadores cualitativos en procesos de producción y en el estado de los recursos y con 2 subindicadores cuantitativos dentro del recurso suelo por las propiedades químicas y físicas.

Cartaya (2018), identificaron los conflictos de uso de la tierra para la determinación sitios óptimos de observación de cuniculus paca, los sectores

de Ecuador, empleando una matriz de jerarquías analíticas de la técnica compensatoria aditiva de la evaluación multicriterios, matriz de contraste, cruce algebraico SIG, observación e interpretación de ortofotogramas, confiabilidad con la matriz de confusión y el índice Kappa, obteniendo que la precepción global es de 81.67% y la concordancia entre pixeles seleccionados y la realidad es de 75.24%, se observó que en el área de investigación existe un uso adecuado que representa más del 20%, concluyendo que para implementar medidas que regulen la agricultura en el contexto de sostenibilidad es necesario el cambio de uso del suelo.

Según Martínez et al. (2018) la cuenca del río Toa es una de las principales reservas de biodiversidad en Cuba, para ello se necesitó estudiar la opinión comunal sobre los programas para mitigar la sobreexplotación presente en la cuenca, usando entrevistas y encuestas se obtuvo que para los recursos naturales agua y leña más del 50 % de la población encuestada muestran satisfacción, concluyendo que existe una tendencia inversa de uso de recurso del suelo ocasionando erosión por inundaciones.

Opoku (2015), se planteó como objetivo general analizar los impactos económicos de los conflictos de uso de la tierra en el área tradicional de Agogo en Ghana, usando un diseño experimental, con datos obtenidos de fuentes primarias y secundarias, analizando los datos usando análisis de contenido y estadísticas inferenciales; pruebas t, también se aplicaron encuestas, teniendo como resultados que el ingreso promedio de los agricultores en área de conflicto de uso de suelo (GHC 827.00) fue menor con agricultores en áreas sin conflictos de uso de suelo (GHC 3600), lo que concluye que es necesario una zonificación de áreas de pastoreo y protección de los derechos de pastoreo comunal.

Poma (2019), compatibilizó los sistemas de clasificación de tierras por su uso mayor y el uso potencial en la cuenca del río Cajamarca, usando la leyenda elaborada por Landa et al., 1978 y la clasificación los parámetros edáficos de Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor (D.S.

N° 017-2009-AG), logrando proponer una leyenda cartográfica compatible a ambos sistemas de clasificación constituida por parte de la capacidad de uso potencial: material parental, textura, drenaje, pendiente, pedregosidad superficial y capas duras y por la capacidad de uso mayor se consideró: el pH, fragmento rocosos, erosión hídrica, clima, fertilidad y profundidad efectiva.

III.- METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación tiene una orientación cuantitativa, ya que buscamos cuantificar la relación del uso actual de suelos y la capacidad de uso mayor de suelos frente al desarrollo sostenible ambiental de la subcuenca del río Shullcas de acuerdo a Hernández (2014). Así también la investigación es aplicada ya que aplica conocimientos adquiridos previamente de estudios validados solucionando problemas prácticos según Vargas (2009).

El diseño no experimental transversal ya que según Hernández (2014) recogen datos en un tiempo único, con el fin de describir diferentes variables y evaluar su interrelación en el instante dado pueden englobar distintos grupos.

3.2. Variables y operacionalización

Univariable: uso actual y capacidad de uso mayor de suelo en la subcuenca del río Shullcas

La operacionalización de las variables se muestra en el Anexo 2

3.3. Población, muestra, muestreo

La población está constituida por la subcuenca del río Shullcas que tiene una extensión de 198,59 km² que representa 0,015% del área del territorio peruano ubicada en 8687015 E, 495992 N de la proyección UTM zona Datum WGS84, la jurisdicción de la subcuenca del río Shullcas está dividido por dos dominios políticos: por el distrito de El Tambo con una superficie de 74,57 Km² (36,66%) y por el distrito del Huancayo con una superficie de 123,02 Km² (63,34%), (USAID, 2016).

La muestra comprendió a todas las áreas de actividades económicas, productivas y sociales de la subcuenca del río Shullcas, de las jurisdicciones del distrito de El tambo y el distrito de Huancayo.

El tipo de muestreo que se realizó en esta investigación fue no probabilístico, debido a que no se discriminara ninguna de las actividades económicas, productivas y sociales, estudiando todas las situaciones.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

la técnica que se empleó para el progreso de la investigación fue la observación, la cual es una técnica que nos permite identificar datos e información que están relacionadas, esta técnica obtiene mayor sentido a nivel técnico del procesamiento de datos e información, con esta técnica nos facilitara la obtención de datos más apegados a la realidad según Chávez De Paz (2014).

Es esta investigación analizaron imágenes satelitales Landsat 8, las cuales nos muestran el área a estudiar, con el software ArcGis (Aguirre, 2015), también se analizaron los datos geográficos y cartográficos disponibles en el Nodo Central de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú GEOIDEP, para el análisis de unidades de suelo y los requerimientos de suelo se manipularon pertinentemente la información geográfica como la información meteorológica, elaborando modelos digitales de elevación. Se tendrán en cuenta la metodología Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. 017-2009-AG) para la construcción de leyendas

En esta fase de la investigación se utilizaron fichas de registro de datos, las mismas que están directamente relacionadas con los indicadores seleccionado en la matriz de operacionalización. A continuación, se detallas las actividades en las cuales se utilizarán dichas fichas de registros:

- ✓ Salida a campo, los datos obtenidos en el campo para el levantamiento son fundamentales para la calibración de imágenes de las áreas representantes que será estudiada como también para una definición precisa para las descargas de imágenes, también para la verificación de los resultados, (MINAM, 2014). Abarca un recorrido de rutas delimitados de un grupo de puntos de coberturas que se desee tomar como objeto de estudio, esta investigación se

verificaron las áreas degradadas, para lo cual se empleó un GPS WGS 84 para realizar los levantamientos topográficos que servirán como respaldo para una información digital detallada. Los datos recolectados de salida de campo han sido usados para el proceso de interpretación (Martínez et al., 2015).

- ✓ Guia de observación
- ✓ Mapa geográfico de la subcuenca del río Shullcas
- ✓ Imágenes landSAT
- ✓ Tablero de campo
- ✓ Software ArcGIS 10.3
- ✓ Software ENVI
- ✓ Ficha de análisis de resultados
- ✓ Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. 017-2009-AG)

Los instrumentos propuestos en la presente investigación fueron validados por el criterio de juicio de expertos, como se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1. *Validación de expertos*

NOMBRES	REGISTRO CIP	VALIDACIÓN (%)
Juan Julio Ordoñez Gálvez	89972	90
Eusterio Horacio Acosta Suasnabar	25450	80
PROMEDIO		85

Fuente: elaboración propia

3.5. Procedimientos

a). Etapa pre-campo

Recopilación y selección de datos cartográficos, comprende de la recopilación, evaluación, procesamiento y discriminación de la información preexistente sobre el área de investigación, basándose en los objetivos y los aportes de la investigación. Después se continuo con la interpretación de la fisiografía del mapa base y a elaborar la leyenda

fisiográfica tomando como base las categorías de la Unión Geográfica Internacional (UGI). Últimamente se seleccionó la información para posteriormente seguir con la etapa de campo, cumpliendo sin descuidar los objetivos del estudio a realizar.

b). Etapa de campo

- ✓ Con el fin de plasmar la realidad se procedió a realizar un reconocimiento preliminar del área de estudio, ayudados de una fotointerpretación realizando diversas combinaciones de bandas espectrales RGB de las imágenes LandSAT seleccionadas para identificar las coberturas de uso actual de suelos en el área de investigación, los criterios que se tomaron en cuenta para la identificación fueron el tono, el color, y el contexto con estos criterios determinamos los puntos para la visita a campo, siguiendo con la etapa preliminar se realizó una clasificación supervisada usando el Software ArcGis, estableciendo una categorización de píxeles, y según las clases espectrales establecidos antes, identificando las coberturas para el área de investigación.
- ✓ Mapeo sistemático y recolección de muestras, las coberturas antes identificadas se validaron con una visita a campo para identificar coherentemente las coberturas representadas. Esto consistió en tomar puntos con un GPS, por medio de la observación se realizó la interpretación de área y con entrevistas a los habitantes para reconocer las actividades que se realizan, lo que nos ayudó a congregarse mediante polígonos las diferentes áreas de coberturas identificadas.

c). Etapa de gabinete

Se procesó la información del área de investigación, analizando, evaluando y por medio del análisis de las características edáficas, ecológicas y fisiográficas entre otros aspectos necesarios para identificar las diversas áreas de cobertura, se procesó lo siguiente:

- ✓ Uso actual de suelos, teniendo como base el mapeo sistemático de las diferentes áreas de coberturas identificadas, que constituye la fase más elemental del estudio, se tuvo en consideración las categorías de la Unión Geográfica Internacional (UGI) ya que ha sido aplicado en el Perú, se optó a este sistema ya que tiene reconocimiento internacional, y su clasificación básica puede ampliarse de manera que se describan como fuese necesario a los distintos usos agrícolas encontradas en el país, empleando observaciones de aspectos superficiales del suelo como las de vegetación existente, tipos de cultivos, fisiografía, permeabilidad, relieve, pendiente, y escurrimiento superficial con el objetivo de definir la zonificación (Lazo y Parraga, 2012).
- ✓ Capacidad de uso mayor, se le denomina a la aptitud natural para producir y/o generar bienes y servicios constantemente bajo tratamientos y usos determinados, la clasificación de tierras por su capacidad de uso se realizó para su óptimo aprovechamiento. Para la elaboración de la capacidad de uso mayor se hizo uso del mapa ecológico, de pendientes, de acuerdo con el “Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. 017-2009-AG)”, ordenando de una manera interpretativa y practica teniendo en cuenta su aptitud natural teniendo en cuenta grupos de capacidad de uso mayor, los propios que se dividieron según su calidad agrícola, alta, media y baja (Lazo y Parraga, 2012).
- ✓ Conflicto de uso, se da cuando el uso actual del suelo no coincide con la oferta ambiental, teniendo como objetivo apreciar la realidad de los recursos naturales que se degradan a causa de usos inadecuados según Barreda (2002).
- ✓ Zonas de la protección de agua, elaborando un mapa de redes hídricas de la subcuenca del río Shullcas y apoyados con el software ArcGis y realizando un buffer de 50 m a partir de las riberas del rio Shullcas como establece la ley de los recursos hídricos Ley N° 29338 (Lazo y Parraga, 2012).

3.6. Método de análisis de la información

a). Estructuración de los datos

- ✓ Organización de datos, data del año 2020.
- ✓ Transcripción de la información, se procesará la información del tablero de campo tomados del área de investigación.
- ✓ Análisis del material, interpretando los resultados obtenidos en campo y ficha de resultados, la cual no servirá para verificar los diferentes usos de áreas de coberturas en el área de investigación.
- ✓ Elaboración de tablas, cuadros y gráficos, los datos obtenidos se procesarán estadísticamente en el software Excel, y se representarán en tablas, gráficos y cuadros porcentuales que representarán el porcentaje y grado de conflicto de del uso actual de suelos con la capacidad de uso mayor de suelos.

b). Uso de software

Confección de mapas temáticos con el software ArcGIS 10.3, se elaborarán los mapas temáticos y también los datos estadísticos necesarios para la investigación.

3.7. Aspectos éticos

Según el código de Ética de la Universidad Cesar Vallejo, referente a la investigación, se ejecuta siguiendo los criterios adecuados basados en la Resolución del Consejo Universitario N° 0126-2017/UCV; considerando el capítulo III, para desarrollar este proyecto de investigación, menciona cuales son las etapas y pasos para la publicación de la investigación. Además, se determinó la línea de investigación basada en la RCU N°200-2018 / UCV y se tomó en consideración la RR N°0089-2019-UCV donde explica aspectos generales que se debe considerar en la redacción de la investigación.

Se respeta la propiedad intelectual y la autoría de la información bibliográfica, citando correctamente a los autores a través del ISO 690, con la referencia de sus datos de publicación que nos darán una información veraz y confiable. Finalmente, el proyecto de investigación se sube al turnitin para verificar el

índice de similitud del proyecto de investigación con otras ya publicadas, constatando que es una investigación propia de los autores.

IV.- RESULTADOS

4.1. Mapa de uso actual

Obtuvimos la imagen satelital del servidor <https://earthexplorer.usgs.gov/> buscando el rio Shullcas como se puede observar en la **Figura 1**.

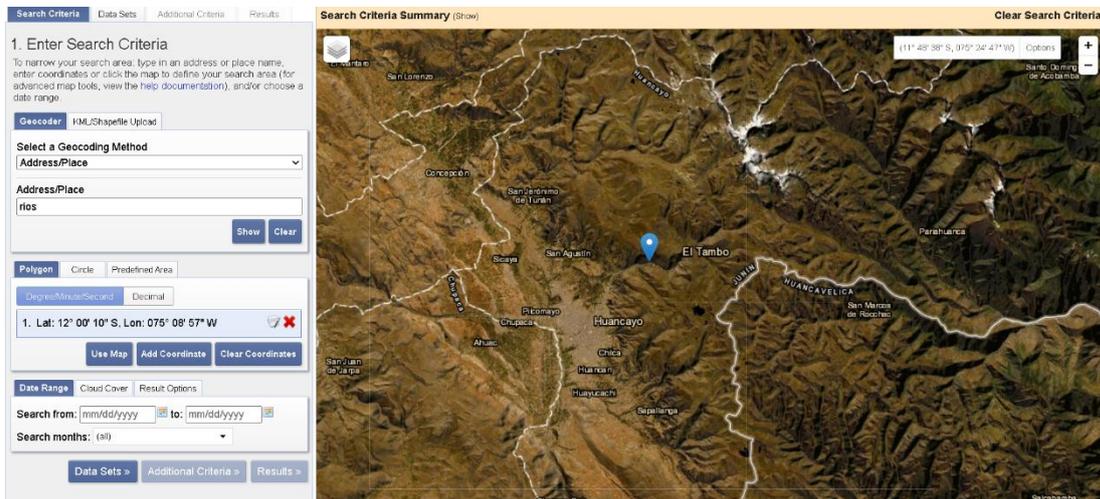


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Se eligió la imagen con menos porcentaje de nubes obteniendo cómo se observar en la **Figura 2**.

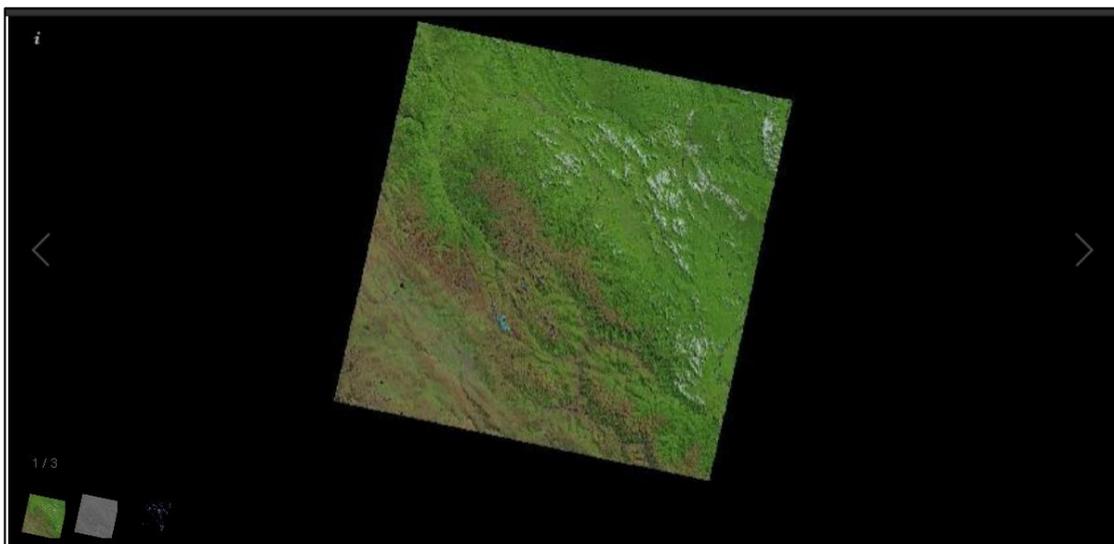


Figura 2. Selección de la imagen satelital

La imagen con: Landsat Product, Identifier: LC08_L1TP_006068_20200527_20200608_01_T1, de fecha de adquisición: 27/05/2020.

Para después abrir el Geo TIFF With Metada en el software para proyectarla al sistema UTM WGS84 18S como se puede visualizar la **Figura 3**.

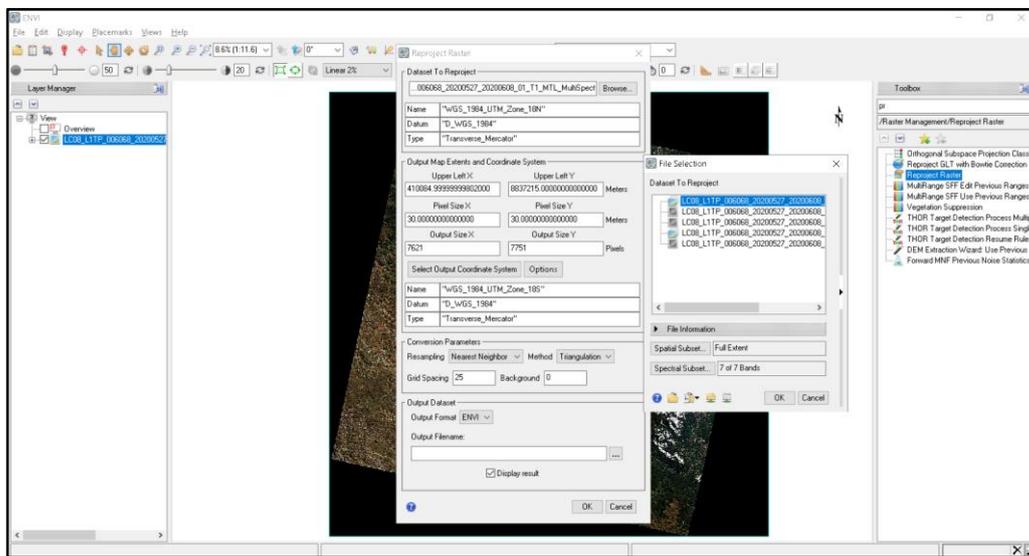


Figura 3. Reproyeccion de la imagen satelital

Siguiendo el proceso, la imagen ya reproyectada la cortaremos usando el shape de los límites de la Subcuenca del rio Shullcas, con la herramienta Subset Data from ROIs, como podemos se muestra en la **Figura 4**.

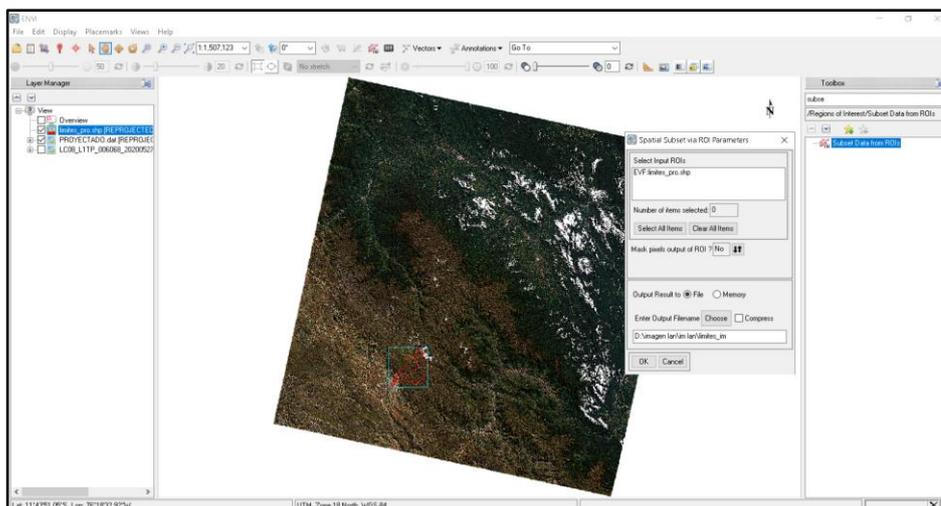


Figura 4. Corte de la imagen satelital

teniendo como resultado la imagen delimitada, para después hacer la combinación de bandas 4,3,2 con el fin de tener una perspectiva favorable al ojo humano, como podemos ver en la **Figura 5**.

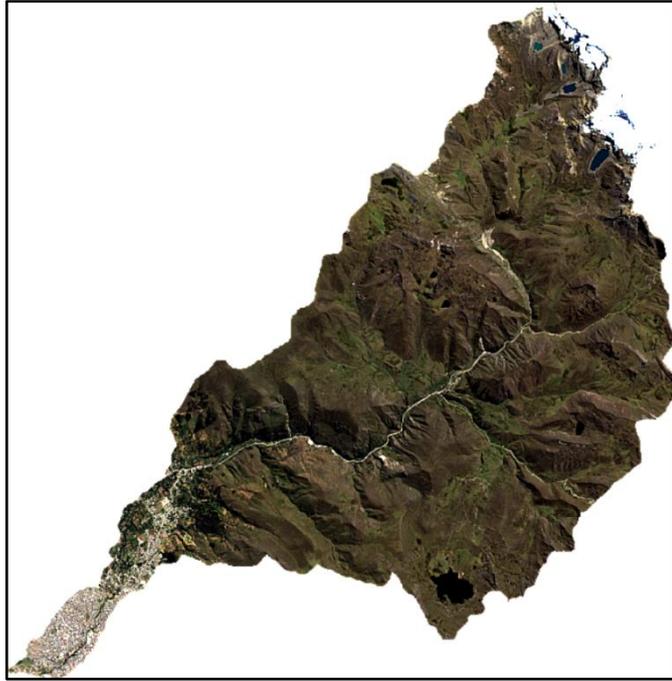


Figura 5. Area de estudio con cobinacion de bandas 4,3,2

a). Identificación de coberturas de uso actual de suelo

En esta sección se describen las unidades según UGI identificadas gracias al proceso de procesamiento remoto y análisis espectral en el software ENVI identificaremos los diferentes usos de suelo en la subcuenca del Río Shullcas.

- Áreas urbanas: están conformadas por el casco urbano de los centros poblados de Acopalca, Vilcacoto, Uñas, Palian, Cochas grande, Cochas chico, Cullpa Alta, Cullpa baja y Aza, ver **tabla 2**.

Tabla 2. *Identificación de áreas urbanas*

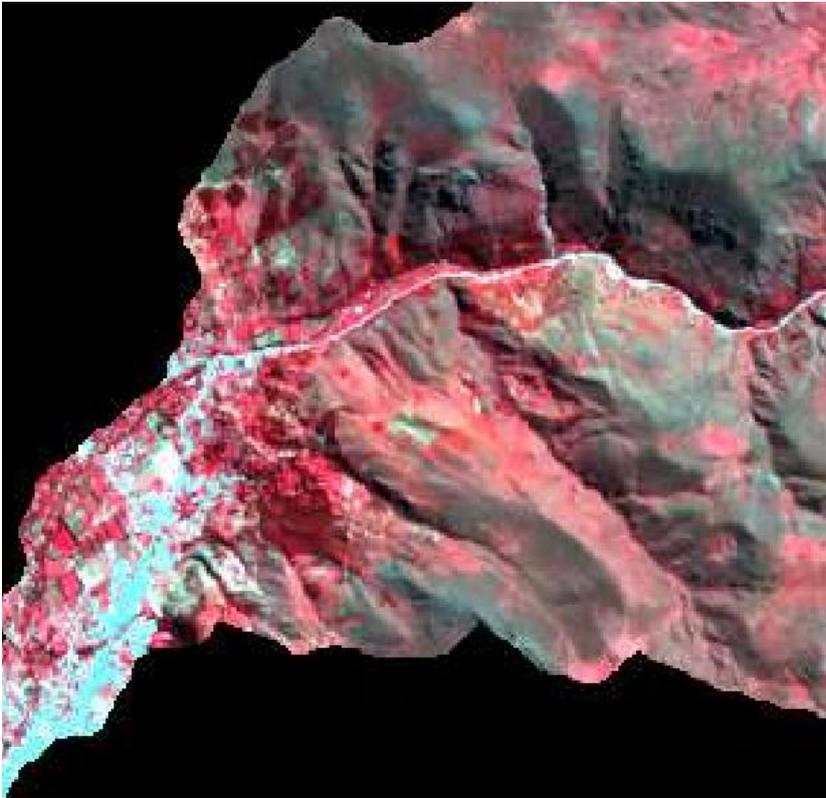


Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Áreas urbanas	Bandas 7,6,4	Esta combinación nos permite identificar las áreas urbanas se ven representadas en tonos magentas a diferenciándose de las praderas o pastos que se muestran en tonos verdes

Fuente: elaboración propia

- Vegetación: está conformada por las áreas verdes en la zona de estudio, ver **Tabla 3**.

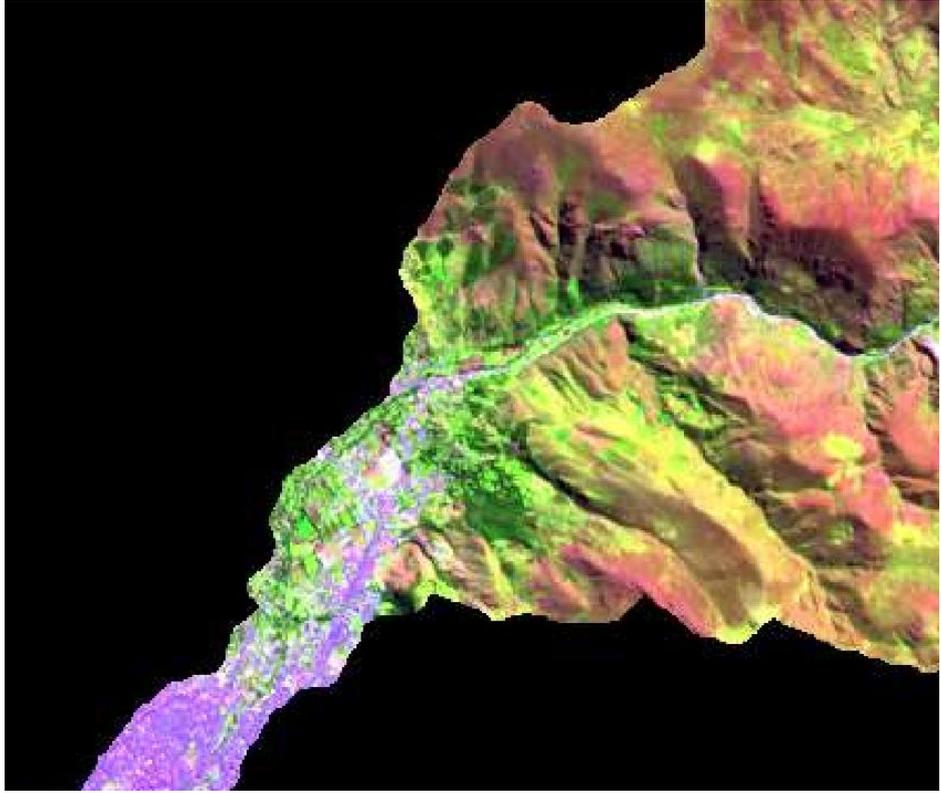
Tabla 3. *Identificación de vegetación*

		
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Vegetación	5,4,3	Esta combinación nos permite clasificar el tipo de vegetación debido a su alta reflectividad infrarojo y la baja en la visible

Fuente: elaboración propia

- Uso agrícola: está conformado por las áreas que son usadas para el uso agrícola en la subcuenca del río shullcas, ver **Tabla 4**.

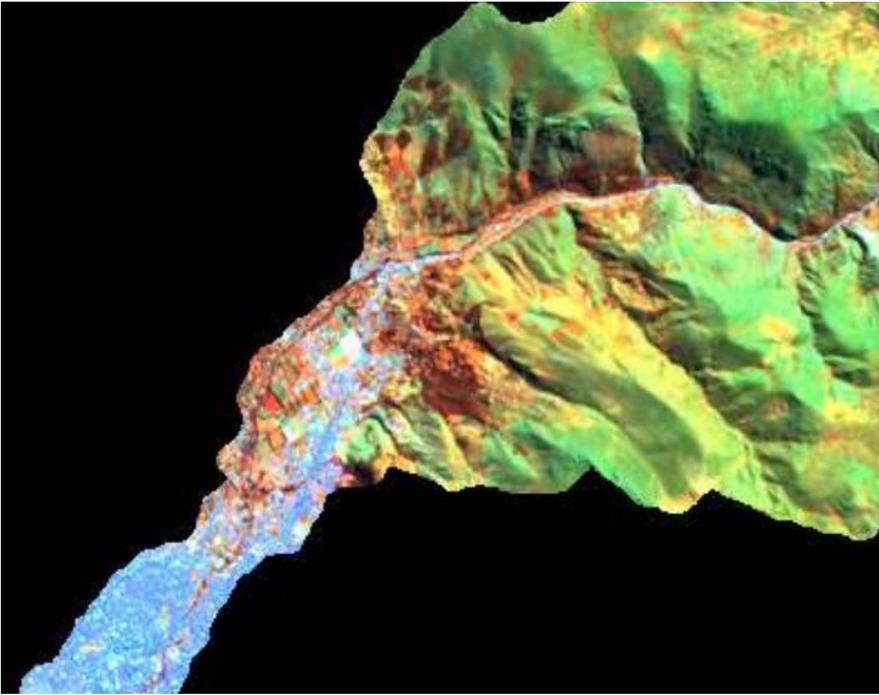
Tabla 4. *Identificación del uso agrícola*

		
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Agricultura	6,5,2	Con esta combinación podemos identificar los suelos con usos agrícolas representado con un verde claro

Fuente: elaboración propia

- Vegetación saludable: áreas donde la vegetación es abundante, ver **Tabla 5.**

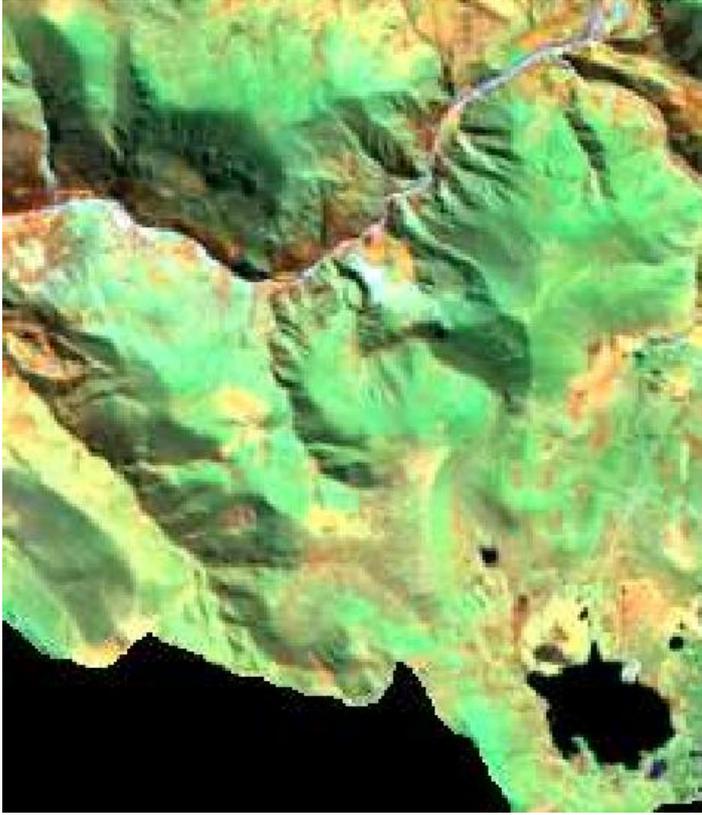
Tabla 5. *Identificación de vegetación saludable*

		
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Vegetación saludable	5,6,2	Con esta combinación de bandas podemos identificar a la vegetación saludable en tonos naranjas, rojos, amarillos y marrones

Fuente: elaboración propia

- Tierra/Agua: Diferenciamos el suelo y los cuerpos de agua, ver **tabla 6**.

Tabla 6. *Diferencia de Suelo y cuerpos de agua*

		
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Tierra/agua	5,6,4	Esta combinación nos permite diferenciar entre el uso de suelo y los cuerpos de agua

Fuente: elaboración propia

b). Clasificación supervisada de las imágenes satelitales

para esta fase se identificaron firmas espectrales uniformes para cada tipo de cobertura según el UGI que se reconocieron en el área de estudio usando la herramienta del software Arcgis Maximum Likelihood Classification. teniendo en cuenta que las áreas seleccionadas fueran relativamente significativas y que la cobertura esté presente en el área de estudio como se describe en la tabla 7. teniendo un conocimiento previo del área, se analizaron las distintas

coberturas del área delimitada para el estudio. Que poseen muestras uniformes y variabilidad espectral de cada clase.

Las propiedades espectrales de cada tipo de cobertura seleccionada tienen el fin de poder establecer características para que el software contribuya a analizar estadísticamente y evaluar cada nivel digital de la imagen satelital, donde identifica, diferencia y asigna a cada clase según la Unión Geográfica Internacional en la Tabla 7, dando como resultado una clasificación supervisada.

Tabla 7. Descripción de las unidades según la Unión Geográfica Internacional

CCUGI	CATEGORIA UGI	CUUGI	UNIDAD UGI
1	Áreas Urbanas y/o Instalaciones Gubernamentales y privadas	11	Centro poblado
		12	Centro de investigación
		13	Universidad
		14	Carreteras
		15	Canales
		16	Fabricas
		17	Granjas
		18	Almacenes
2	Terrenos con Hortalizas	21	Hortalizas con riego
		22	Hortalizas en secano
3	Terrenos con Huertos de Frutales y otros Cultivos perennes	31	Cultivo mixtos con predominancia de Frutales
		32	Plantaciones forestales
4	Terrenos con Cultivos Extensivos (papa, camote, yuca, etc.)	41	Terrenos con cultivos extensivos con riego
		42	Terrenos con cultivos extensivos en secano
		43	Terrenos con cultivos extensivos y bordes forestales con riego
		44	Terrenos con cultivos extensivos y bordes forestales en secano
5	Zonas de Praderas Mejoradas Permanentes	51	Pastos cultivados con riego
		52	Pastos cultivados en secano
6	Zonas de Praderas Naturales	61	Pastizales nativos sin uso
		62	Pastizales nativos con arbustos sin uso
		63	Pastizales nativos de uso pecuario extensivo
		64	Pastizales nativos con arbustos con uso pecuario
		65	Pastizales nativos hidromorfos (bofedales)
7	Terrenos con Bosque	71	Vegetación arbustiva sin uso
		72	Vegetación arbustiva natural con uso pecuario extensivo
		73	Vegetación Riparia
		74	Bosques secundarios intervenidos
		75	Bosques primarios sin uso
		76	Bosques primarios fragmentados

		81	Tierras en barbecho (preparación o descanso temporal)
		82	Terrenos agrícolas sin uso (actualmente abandonados)
8	Terrenos Sin Uso y/o Improductivos	83	Nevados
		84	Afloramientos rocosos
		85	Suelo desnudo
		86	Lago y lagunas
		87	Masa de agua (rio)

Fuente: Unión Geográfica Internacional

c). Uso actual de suelo en la subcuenca del río Shullcas

Para la elaboración del mapa de uso de suelo se necesitó realizar una descripción de todas y cada una de las diferentes coberturas que se identificaron en el área de investigación, determinando el área de cada tipo de cobertura con sus propias características como se puede observar en la **Tabla 8**.

Tabla 8. Coberturas Identificadas en la Subcuenca del Río Shullcas

CUUGI	UNIDAD UGI	Área (ha)	Área %
84	Afloramiento rocoso	1194	6.02%
11	Centros Poblados	624	3.15%
86	Lagunas	169	0.85%
87	Masas de Agua (Rio)	2	0.01%
83	Nevados	527	2.66%
64	Pastizales nativos con arbustos con uso pecuario extensivo	1894	9.55%
63	Pastizales nativos de uso pecuario extensivo	12835	64.71%
65	Pastizales nativos hidromorfos (Bofedales)	383	1.93%
32	Plantaciones forestales	327	1.65%
41	Terrenos con cultivos extensivos con riego	468	2.36%
42	Terrenos con cultivos extensivos en secano	1125	5.67%
43	Terrenos con cultivos extensivos y bordes forestales con riego	112	0.56%
72	Vegetación arbustiva natural con uso pecuario extensivo	175	0.88%
	Catastro Minero	4848	24.44%

Fuente: elaboración propia

La subcuenca del río Shullcas nos mostró una variada dinámica de uso de suelos, siendo que el uso más predominante fue el de los Pastizales nativos de uso pecuario extensivo abarcando un área de 12835 ha que equivalen al 64.71% de toda la superficie de la subcuenca, ver **Figura 6**.



Figura 6. Pastizales nativos de uso pecuario extensivo

así mismo también determinamos una cobertura vegetal que no protege un área de 1194 ha que representa el 6.02% de Afloramiento rocoso presente, esto hace que la cobertura vegetal no proteja eficientemente el suelo de la subcuenca y por lo tanto lo hace vulnerable, ver **Figura 7**.



Figura 7. Afloramiento rocoso

Se observó que el uso del suelo está basado en las necesidades primaria, como es la producción de comestibles básicos que muestran limitantes por las condiciones climáticas y tiene predominancia la actividad agrícola en

secano ubicados en la zona media de la subcuenca, así mismo también se distinguió la producción alimenticia en la zona baja de la subcuenca predominando la actividad agrícola con riego, ver **Figura 8**.



Figura 8. Agricultura con riego

Se observó también Plantaciones forestales que están distribuidas en la subcuenca conformando a su vez coberturas de protección, que tienen como función interceptar y regular las aguas de lluvia. con una prolongación de 327 ha equivalentes al 1.65% del área de estudio, ver **Figura 9**.

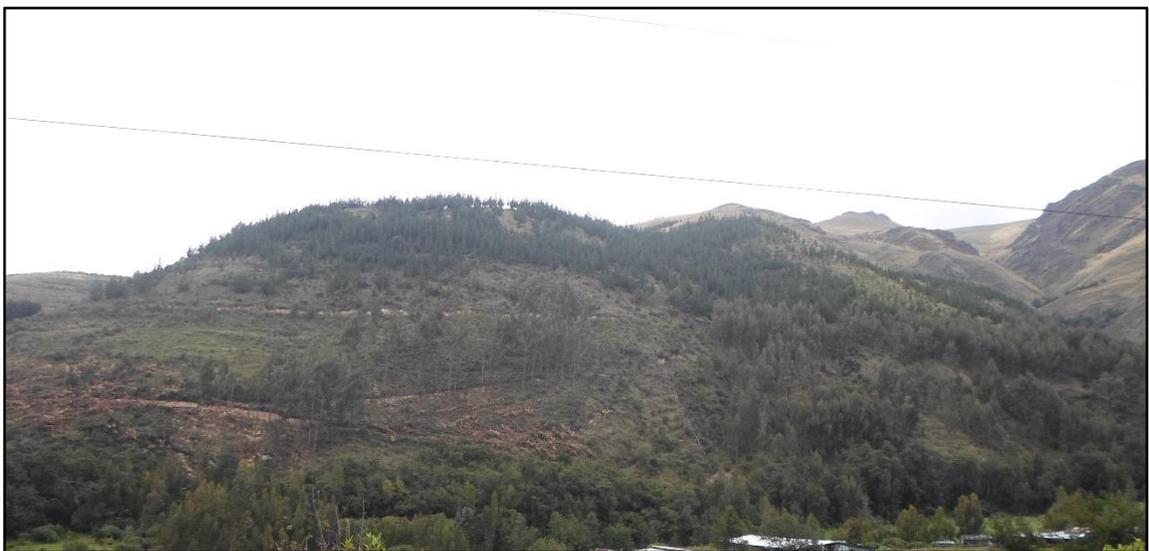


Figura 9. Plantaciones forestales

Se identificó áreas de cultivos distribuidos por la subcuenca correspondientes a cultivos de papa, maíz, habas, etc. abarcando un área de 1705 ha equivalentes al 8.6%, como se ven en las **Figuras 10 y 11**.



Figura 10. Cultivos de maíz



Figura 11. Cultivos de papa

contrastando la cobertura vegetal identificamos también centros poblados en áreas urbanas que va en aumento con el paso del tiempo, ocupando un área de 625 ha que solo equivale al 3.15% del área total, mostrado en la **Figura 12**.



Figura 12. Áreas urbanas

Se consideró lagunas a todas las lagunas distribuidas en el área, consiguen abarcar una superficie de 169 ha que equivale a un 0.85%, como se podemos

ver en la **Figura 13.**



Figura 13. Laguna Lasuntay

El nevado de Huaytapallana abarcan una extensión de 527 ha que equivalen al 2.66, los pastizales nativos hidrofíticos (bofedales) con una superficie de 383 ha equivalente a 1.93% ver la **Figura 14.**



Figura 14. Pastizales nativos hidrofíticos (bofedales)

Teniendo como resultado el mapa de uso actual de suelos de la subcuenca del río Shullcas como podemos observar en la **Figura 15.**

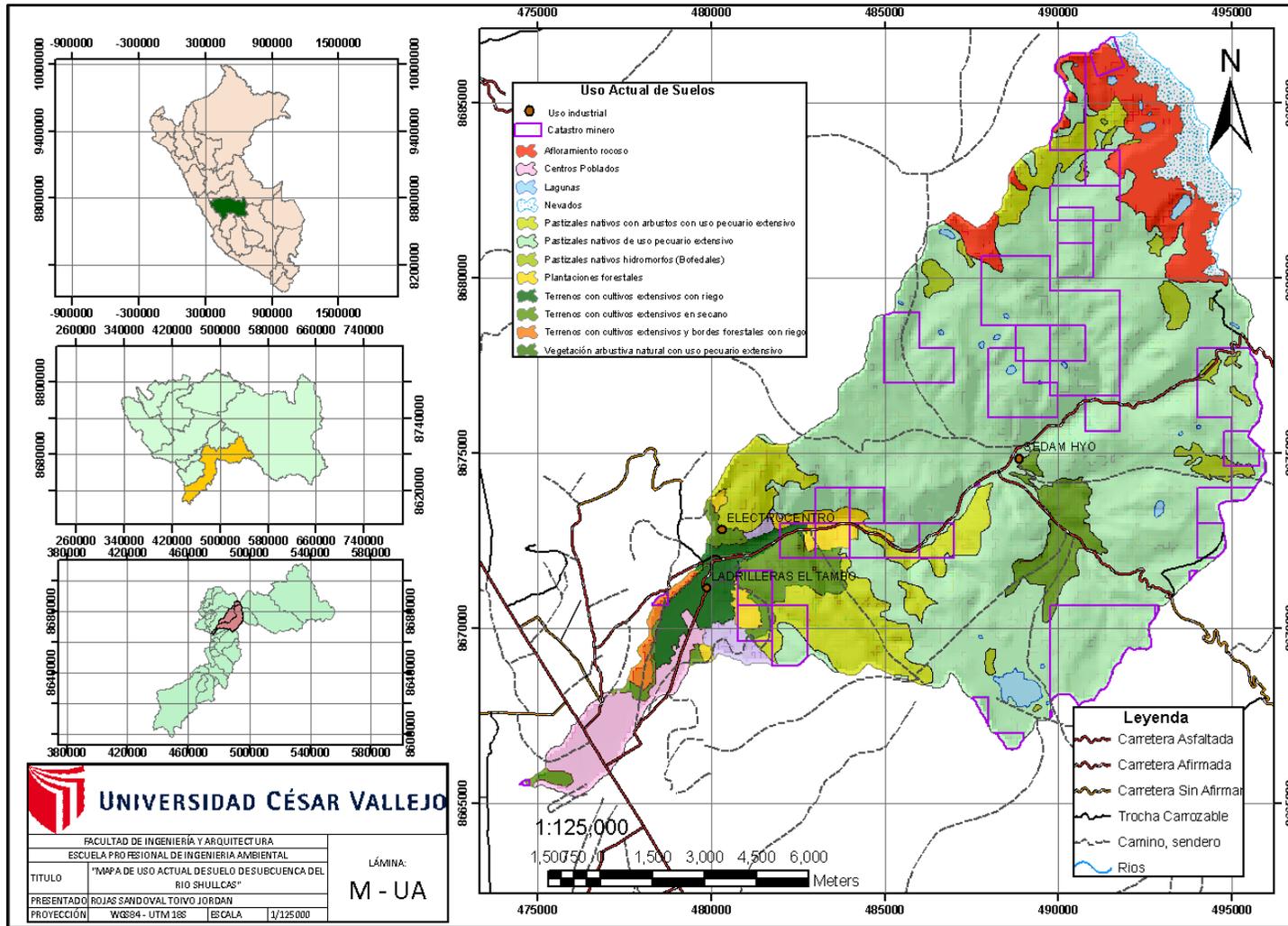


Figura 15. Mapa de uso actual de suelo de la subcuenca del río Shullcas

4.2. Mapa de capacidad de uso mayor

Con el fin de evaluar la capacidad de uso mayor del suelo de la subcuenca del río Shullcas se consideraron fundamentalmente las características, cualidades y las limitaciones del suelo; definiendo los atributos simples que pueden ser medidos como lo son: pendientes, alturas, textura, zonas de vida, mapa geológico e imagen satelital landsat 8, cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:100000, proporcionadas por la DGOT- MINAM.

a). Mapa de suelos

Después de verificar la clasificación fisiográfica, que es la base para la construcción de la cartografía de los suelos, por medio de la superposición de las curvas de nivel se desarrollaron un modelo de elevación digital (DEM), con ayuda del mapa de zona de vidas y mapa geológico se llegó a elaborar un mapa de suelos del área de estudio, como se puede observar en la **Figura 16**.

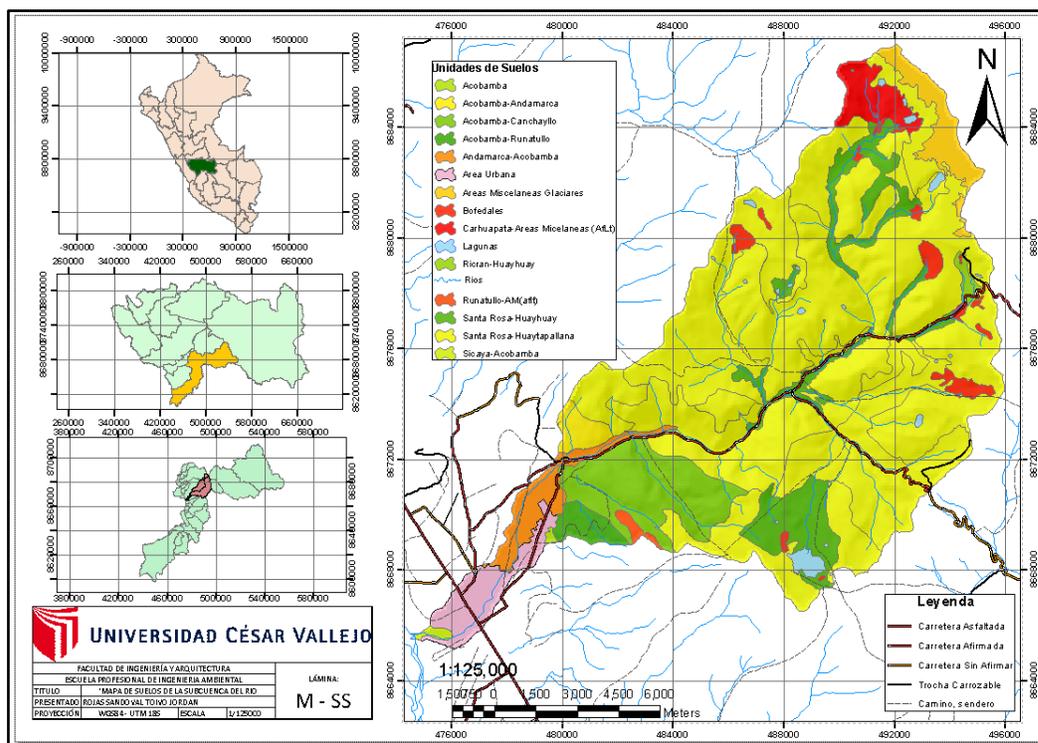


Figura 16. Mapa de suelos de la subcuenca del río Shullcas

En la subcuenca del río Shullcas se identificaron 16 unidades de suelos, que abarcan un área total de 19834.1539 ha, también se identificó 527.42 ha de nevados, 169.2128 ha y 1.56645 ha de lagunas y ríos respectivamente, y un área urbana de 623.77 ha. Las unidades de suelo identificadas según SOIL TAXONOMY son las siguientes:

- Andamarca – Acobamba. - lo conforman suelos del subgrupo asociado Fluventic Haplustepts – Typic Ustorthents. Se caracterizan por que sus suelos tienen pendientes que varían de 0 - 8%, mostrándose profundos, teniendo texturas del tipo franco con una permeabilidad moderada y que abarcan un área de 530.63 ha.
- Bofedales. – tiene suelos del subgrupo Typic Cryohemists – Hidric Cryhemists, sus suelos muestran una variación de pendientes de 0 - 4%, profundos, con una textura limosa, característicos por estar saturados y comprende un área de 383.22 ha.
- Sicaya – Acobamba. – formado por subgrupos asociados Typic Ustifluvents – Typic Ustorthents. Se caracterizan porque el suelo muestra una variación de pendientes de 0 - 4%, de profundidad moderada a profundos, que muestran una textura franco arenoso, moderadamente permeable, abarcando un total de 41.92 ha.
- Acobamba. – tiene suelos del subgrupo Typic Usttothents, comprende una variación de 4 - 8% en pendientes, se diferencian por ser profundos, teniendo una textura de franco arcillo arenoso, manteniendo una permeabilidad moderadamente lenta y comprende de un área 16.29 ha.
- Ricran – Huayhuay. – comprende de suelos del subgrupo asociado Typic Cryfluvents – Typic Humicryepts. Característicos por presentar una variación en sus pendientes de 0 - 8%, se muestran profundos, con una característica textura franco limoso y muestran una permeabilidad moderada que abarcan 77.25 ha.

- Santa Rosa – Huayhuay. – tiene suelos del subgrupo asociado Typic Cryorthents – Typic Humicryepts. Característico por tener suelos de pendientes que varían de 4 - 8% o más se describe moderadamente profundo a profundos, con una textura franco arenoso a limoso, identificándolos con una permeabilidad moderada, abarcando un área de 1618.60 ha.
- Acobamba – Andamarca. – tienen suelos del subgrupo asociado Typic Ustorthents – Fluventic Haplustepts. Son característicos porque sus suelos varían 0 - 15% en pendientes, identificables por ser profundos, por tener una textura del tipo franco y una permeabilidad moderada comprendiendo 223.13 ha.
- Acobamba – Ranatullo. – tiene suelos del subgrupo asociado Typic Ustorthents – Lithic Ustorthents. Se caracterizan por tener pendientes que varían de 8 - 50%, se determinó que varían de profundos a superficiales, con una textura del tipo franco arcillo arenoso, que poseen permeabilidad moderadamente lenta y comprende un área de 254.27 ha.
- Santa rosa – Huaytapallana. – tiene suelos del subgrupo asociado Typic Cryorthents – Lithic Cryorthents. Diferenciados por tener pendientes que varían de 8 - 75% o más, mostrándose moderadamente profundo a superficial, de textura que varía de franco arenoso a arenoso, mostrando una permeabilidad moderada y comprende un área 13416.84 ha.
- Acobamba – Canchayllo. – tiene suelos del subgrupo asociado Typic Ustorthents – Lithic Calciustepts. Distinguidos por tener suelos que poseen pendientes que varían de 0 - 50%, que muestran una variabilidad de profundos a superficiales, mostrando una textura franco arenoso, diferenciándose por mostrar una permeabilidad moderada y comprende un área de 1456.04 ha.

- Carhuapata – Areas Micelaneas (AfLt). – tiene suelos del subgrupo asociado Lithic Haplocryands – AM. Identificados por tener una variación de pendientes de 25 - 75%, por su naturaleza se muestra superficial, además se puede distinguir la presencia de rocas, mostrando una textura franco arenoso, sus suelos poseen una permeabilidad moderada y comprende un área 428.83 ha.
- Runatullo – AM(aflt). – tiene suelos del subgrupo asociado Lithic Ustorthents – AM(aflt). Característicos por el suelo que muestra pendientes variantes de 25 – 75% a mas, por su naturaleza se muestra superficial y con presencia de rocas, con textura del tipo franco arenoso, de suelos con permeabilidad moderada y comprende un área de 65.08 ha.
- Áreas Misceláneas Glaciares. – Se caracteriza por tener de 50 a 75 % de pendiente y comprende un área 527.42 ha.
- Área urbana. – se caracterizan por mostrar una superficie apta para actividades urbanas por tal muestran pendientes que van de 0 - 4% de pendiente y comprende de un área de 623.771 ha.
- Lagunas. – cuerpos de agua de mucho menor tamaño que el lago Junín, comprende un área de 169.21 ha.
- Ríos. - cuerpos de agua en movimiento que abarcan un área de 1.5 ha.

b). Capacidad de uso mayor en la subcuenca del río Shullcas

para la elaboración del mapa de capacidad de uso mayor se agrupan a los suelos de acuerdo a su aptitud natural para producir en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos, con el objetivo de delimitar a cada unidad de suelos su uso y manejo apropiado buscando llegar a una producción sostenible. Teniendo como resultado el mapa de Capacidad de uso mayor mostrado en la **Figura 17**.

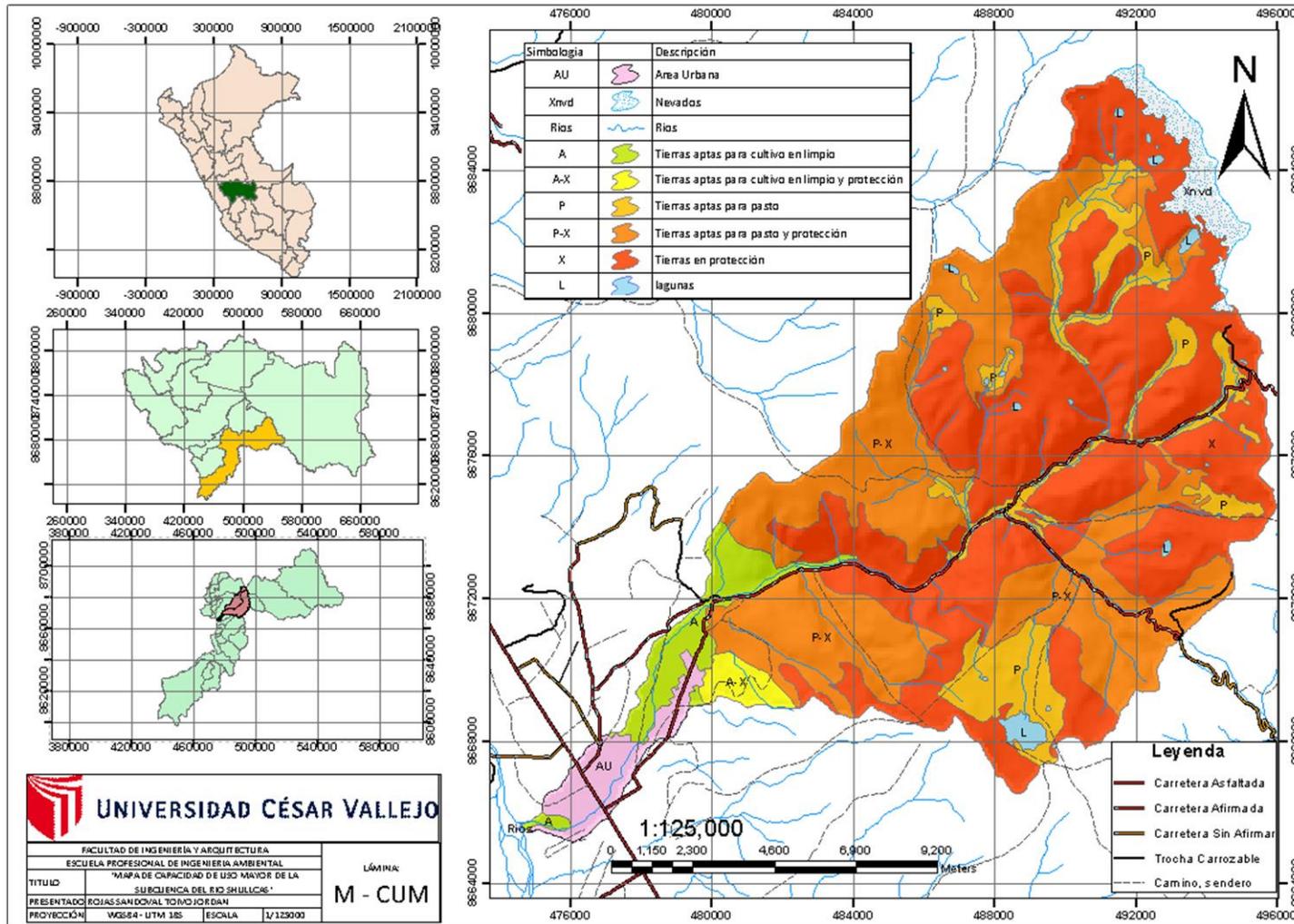


Figura 17. Mapa de Capacidad de Uso Mayor de la subcuenca del río Shullcas

Tabla 9. Descripción de los grupos de Capacidad de Uso Mayor

Grupos de CUM	Descripción	Área (ha)	Área %
Aptas para cultivo limpio (A)	Aptas para cultivos limpios	812	4.09%
Tierras aptas para el cultivo en limpio y protección (A-X)	Asociación de tierras aptas para cultivo limpio asociado con tierras de protección (afloramiento lítico)	254	1.28%
Tierras aptas para pastos (P)	Aptas para pastos con pendiente de 4 a 75 %	383	1.93%
	Aptas para pastos con pendiente de 0 a 8 %	1696	8.55%
Tierras aptas para pastos y protección (P-X)	Asociación de tierras para pastos asociado a tierras de protección con pendiente de 25 a 50 %	1456	7.34%
	Asociación de tierras para pastos asociado a tierras de protección con pendiente de 8 a 15 %	4898	24.70%
Tierras de protección (X)	Asociación de tierras de protección con pendiente de 25 a más de 75 %	65	0.33%
	Asociación de tierras de protección con pendientes de 25 a 75 %	429	2.16%
	Tierras de protección con pendientes de 50 a más de 75 %	8518	42.95%
Tierras de protección (Xnvd)	Nevados	527	2.66%
Lagunas (Xw)	Lagunas	169	0.85%
Ríos	Ríos	2	0.01%
Área urbana (AU)	Área urbana	624	3.15%

Fuente: elaboración propia

Haciendo uso de lo anteriormente descrito se puede establecer en la **Tabla 9.** que en la subcuenca del río Shullcas los usos del suelo son tierras de protección 9012 ha que representan un 45.44% del área total. Estos porcentajes determinan que el 45.44% del área de la subcuenca del río Shullcas no cumplen con las condiciones necesarias de tipo edáfico, climático y con un relieve no apto para una producción sostenible de cultivos limpios, permanentes, pastos o producción forestal, siendo solo 1066 ha equivalente al 5.37% del área total aptas para cultivos y un área de 8433 ha que equivalen al 42.52% con un potencial que se inclina a la producción de pastos naturales o cultivados destinados para pastoreo continuado o temporal sin deteriorar la productividad del suelo.

4.3. Mapa de conflictos de uso del suelo

Se puede revelar la **Tabla 10.** de decisión de la contrastación del uso del suelo actual y la capacidad de uso mayor determinando los conflictos y los usos adecuados de la Subcuenca del río Shullcas.

Tabla 10. *Matriz de decisión de conflictos*

		Capacidad de uso mayor								
Tipo principal de uso		Tierras aptas para pastos	Tierras aptas para pastos y protección	Tierras aptas para cultivos en limpio	Tierras aptas para cultivos en limpio y protección	Área urbana	Tierras en protección	Tierra de protección (nevados)	Ríos	Lagunas
Uso actual de suelos	Pastizales nativos hidromorfos (Bofedales)	subuso ligero	sin conflicto	subuso severo	subuso ligero	Subuso severo	sin conflicto	sin conflicto	No aplica	
	Vegetación arbustiva natural con uso pecuario extensivo	sin conflicto	subuso ligero	subuso ligero	subuso severo	sobreuso severo	subuso ligero	subuso severo		
	Terrenos con cultivos extensivos y bordes forestales con riego	subuso ligero	sobreuso ligero	sin conflicto	sin conflicto	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo		
	Terrenos con cultivos extensivos en secano	subuso ligero	subuso ligero	sin conflicto	subuso ligero	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo		
	Plantaciones forestales	subuso ligero	subuso ligero	sobreuso ligero	subuso ligero	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo		
	Pastizales nativos con arbustos con uso pecuario extensivo	sin conflicto	sin conflicto	subuso severo	subuso ligero	sobreuso ligero	sobreuso severo	sobreuso severo		

Pastizales nativos de uso pecuario extensivo	sin conflicto	sin conflicto	sobreuso severo	subuso severo	subuso severo	sobreuso ligero	sobreuso severo
Centros Poblados	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo	sobruso severo	sin conflicto	sobreuso severo	sobreuso severo
Terrenos con cultivos extensivos con riego	sobreuso severo	sobreuso ligero	sin conflicto	subuso ligero	subuso ligero	sobreuso ligero	sobreuso severo
Nevados	sobreuso severo	sobreuso ligero	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo	sin conflicto
Afloramiento rocoso	subuso ligero	subuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo	sobreuso severo	sin conflicto	sobreuso severo
Catastro minero	No aplica						
Masas de Agua	No aplica						
Lagunas							

Con la matriz de decisión se logró identificar los diferentes tipos de conflictos dándonos como producto el mapa de conflictos se puede distinguir en la **Figura 18**.

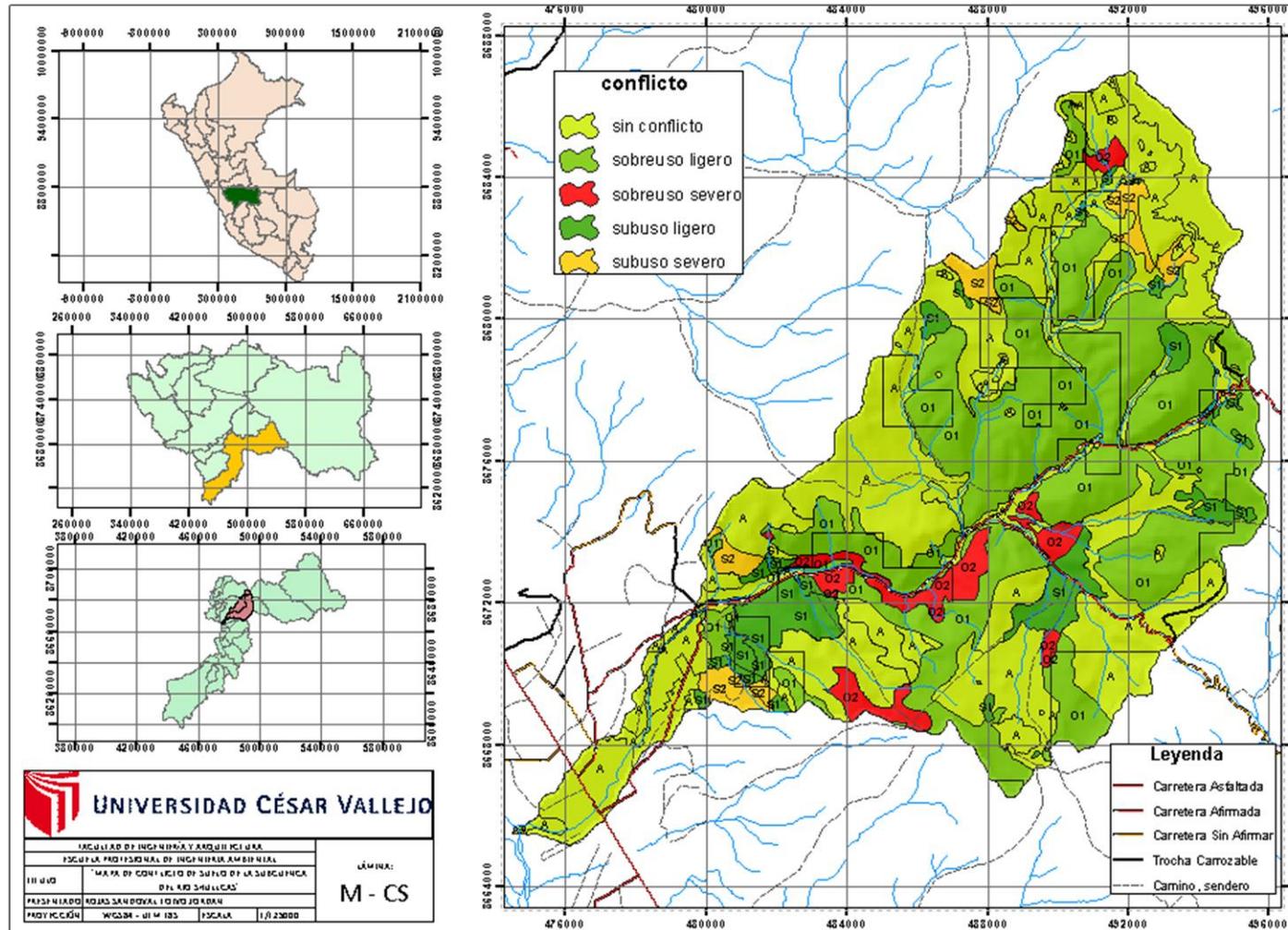


Figura 18. Mapa de conflictos en la subcuenca del río Shullcas

Tabla 11. *Tipos de conflictos*

Tipo de conflicto	Símbolo	Área (ha)	Porcentaje
subuso ligero	S1	1345.736	6.78%
subuso severo	S2	624.7552	3.15%
sin conflicto	A	9543.4449	48.12%
sobreuso ligero	O1	7459.5243	37.61%
sobreuso severo	O2	860.6915	4.34%

En la **Tabla 11.** nos describe los tipos de conflictos que obtuvimos, las tierras con uso adecuado ocupan una superficie de 9543.4449 ha equivalente al 48.12% de área de estudio, ubicadas en su gran parte a los bordes de la subcuenca del río Shullcas, así mismo existe 8320.2158 ha que se clasifico en tierras de sobreuso equivalente al 41.95 % de toda el área, y por ultimo las tierras clasificadas como subuso abarcan un área de 1970.4912 ha equivalentes a un 9.93 % del área de la subcuenca del río Shullcas.

V.- DISCUSIONES

Realizando combinaciones de bandas en imágenes satelitales LandSat se realizó una clasificación supervisada del área de estudio Torre y Rivas (2019) pudo diferenciar mediante firmas espectrales las áreas superficiales clasificándolas en 5 tipos Agricultura, Agua superficial, Área sin cobertura vegetal, Bosque, Infraestructura y otros. A diferencia de lo realizado en la subcuenca del río Shullcas que se clasificó en 11 tipos de coberturas con el fin de tener más exactitud con el software al momento de usar el Maximum Likelihood Classification que son Afloramiento rocoso, Centros poblados, Lagunas, Nevados, Pastizales nativos con arbustos con uso pecuario, Pastizales nativos de uso pecuario extensivo, Pastizales nativos hidromorfos, Plantaciones forestales, Terrenos con cultivos extensivos con riego, Terrenos con cultivos extensivos en secano, Terrenos con cultivos extensivos y bordes forestales y Vegetación arbustiva natural con uso pecuario, como los clasifica el UGI, realizando salidas al campo para mayor exactitud.

De la parte media a la parte alta de la subcuenca del río Shullcas con ayuda de la elaboración de un modelo de elevación digital (DEM) pudimos identificar áreas con pendientes de 4% a más de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor del año 2011. Se describen como pendientes en menor porcentaje, pendientes moderadamente empinadas y empinadas en mayor cantidad, lo que concuerda con Rivera y Rengifo (2015) donde muestra pendientes empinadas que predominan en la microcuenca del Río Azul con valores que van de 25-50.

En el área de estudio se identificaron diferentes zonas de vida, entre ellas predominan el Páramo muy Húmedo Subalpino Tropical (pmh-SaT) comprendidos en altitudes de 4000 a 4500 msnm y el Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT) comprendidas en altitudes de 2800 a 3800 msnm en la parte media y la parte baja respectivamente de acuerdo a lo que establece el MINAGRI, lo que se diferencia a lo que Poma (2019) expone en la cuenca del Río Cajamarca identificando que hay una predominancia de Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT) comprendidas entre 2800 y 3800

msnm erosionado por actividades antrópicas y Bosque Seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT) a alturas de 2400 y 2800 msnm que también fue erosionado y suplantado por cultivos de riego, a lo que Lipa y Goyzueta (2018) en el área de CIP – Tambopata encontraron Bosques Pluvial Subtropical (bp-S) en una altitud de 1661 msnm con el fin de zonificar tierras por capacidad de uso mayor para el cultivo de café.

Se identificaron tres grandes tipos de paisajes Colinas, montañas y planicies con mucha variedad en subpaisajes lo que concuerda con Cusi y Aguirre (2015) que describen a nivel regional, el Distrito de Kosñipata se encuentra dividida en las unidades de gran paisaje de planicie, colina y montaña. A su vez Rivera y Rengifo (2015) señalaron que en la microcuenca del Río Azul solo se identificaron dos unidades de gran paisaje como son el gran paisaje colinoso y el gran paisaje montañoso esto debido a que el nivel de referencia es el río Tulumayo, donde desemboca el río Azul, a una altitud de 840 msnm por esto el análisis fisiográfico incluye a toda la microcuenca del río Azul.

Con respecto a la Capacidad de Uso Mayor en la subcuenca del río Shullcas se identificó 5 grupos de Capacidad de Uso Mayor como son las Aptas para el cultivo limpio (A) con 812 ha equivalente al 4.09%, estas tierras de acuerdo con sus respectivas características edáficas, topográficas y fisiográficas, son adecuadas a ser renovadas periódicamente, son de calidad agrologica alta propios de la zona, las tierras aptas para el cultivo en limpio y de protección (A–X) dispersas por el área de estudio con 254 ha que equivalen al 1.28%, son similares a las anteriormente, pero están limitadas por el suelo erosionado y afloramiento lítico, las tierras aptas para pastos nativos se dividen en dos: las tierras aptas para pastos nativos con pendientes de 0 a 8% con un área de 1696 ha equivalente a 8.55% y las pastos nativos con pendientes de 4 a 75% con un área de 383 ha a 1.93%, las tierras aptas para pastos asociados con tierras de protección, comprenden de pastos nativos limitados por suelos erosionados se dividen en dos tipos: con pendientes de 25 a 50% y de 8 a 15 % con un área de 1456 ha equivalente a 7.34% y 4898 ha equivalente a 24.70% respectivamente, las tierras de protección ocupando la mayor parte del área de estudio se dividen en tres solo por la clasificación de sus pendientes: los suelos de protección con pendientes de 25 a más de 75%

con 65 Ha equivalente al 0.33%, los suelos de protección con pendientes de 25 a 75% con 429 Ha que equivalen a 2.16% y las tierras de protección con pendientes de 50 a más de 75% con un área 8518 ha equivalente a 42.95% propios de la zona, según lo establecido en el Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor del año 2011.

En lo que respecta al conflicto de uso las áreas más representativas son las de uso adecuado con una extensión de 9549.4449 ha que es equivalente al 48.12 % de toda la subcuenca del río Shullcas, estas coberturas son usadas adecuadamente es decir que estas comprenden tierras de protección con pendientes de 50 a más de 75%, observando también que las tierras de aptas para cultivos limpios no está afectado en un porcentaje alto, a su vez identificamos que los conflictos severos son de las coberturas con capacidad para producción de pasto.

VI.- CONCLUSIONES

- La subcuenca del río Shullcas exhibe una intervención antrópica alta, lo cual podemos identificar mediante la determinación de las coberturas de uso actual del área de estudio evidenciando como las principales: el uso agrícola y ganadero sumando un área aproximado del 85 % de la subcuenca del río Shullcas, de la misma forma se identifica en la parte baja del área de estudio se identifica áreas urbanas que van en aumento, esto expone las áreas de protección como el nevado Huaytallayana, afloramiento rocoso y bofedales propios de la parte superior de la Subcuenca del río Shullcas que tan solo ocupan un área aproximadamente del 10 % del total del área de estudio.
- De acuerdo a su capacidad de uso mayor la parte media y la superior de la subcuenca del río Shullcas se identifican en mayor cantidad las áreas de protección que no muestran condiciones edáficas, climáticas, ni de relieves requeridas para la producción agrícola o ganadera un aproximado de 46% del área de estudio, observando tierras que tienen características climáticas para la producción de cultivos propios de la zona con una extensión de aproximadamente 5.37 %, determinando también una extensión aproximadamente del 42.52 % de área de estudio que se caracterizan por tener una aptitud para producir pastos naturales o pastos cultivados que no deterioran la productividad del recurso suelo, y que favorecerían a la ganadería de la zona.
- Con el fin de determinar los conflictos de suelo de la subcuenca del río Shullcas tuvimos que sobreponer el mapa de uso actual y el mapa de capacidad de uso mayor de la subcuenca del río Shullcas obteniendo las tierras con uso adecuado que abarcan un área de aproximadamente un 48.12 % del área de estudio ubicada mayormente en las partes inferior, superior y los extremos de la subcuenca del río Shullcas, así mismo se encontró un bajo aprovechamiento del recurso cerca de la parte superior del área urbana y en la parte superior derecha de la zona de estudio ocupando

un área 9.93 %, como también una sobre explotación del recurso con un uso no adecuado en el área de estudio que se encuentran distribuidos en la parte del centro de la subcuenca del río Shullcas, con un área aproximado del 41.95 %.

- Consecuentemente se identificaron diferentes tipos de conflictos en el área de estudio como los son el subuso ligero con una extensión de 1345.736 ha equivalente al 6.78%, el subuso severo con una extensión de 624.7552 ha que corresponde al 3.15% del área de estudio, sobreuso ligero con 7459.5243 ha con el 37.61% y el sobre uso severo ocupa un 860.6915 Ha que corresponden al 4.34%.

VII.- RECOMENDACIONES

- Las imágenes satelitales a estudiar deben de ser seleccionadas cuidadosamente teniendo en cuenta el porcentaje de nubosidad y el periodo de precipitación propias de la región, estas son propias de los meses de octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero.
- Para realizar una clasificación supervisada más eficiente se requiere un reconocimiento a campo de todas las coberturas a analizar, teniendo extremo cuidado al momento de clasificarlos sin seleccionar un pixel de otro tipo de cobertura, entre más clases de coberturas mayor será la eficiencia del software al clasificar el área de interés.
- La información, database a usarse deben de ser de fuentes confiables como el geoservidor MINAM, SINIA.
- Usar la información establecida por este trabajo de investigación como herramienta para la planificación y ordenamiento territorial del distrito de El Tambo y Huancayo.
- Realizar investigaciones que de zonificación económica y ecológica de la subcuenca del río Shullcas, usando la misma metodología con el fin aprovechar los recursos de esta y lograr un desarrollo sostenible ambiental.
- Analizar imágenes satelitales de alta resolución y calidad con la finalidad de tener información más precisa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABOELNOUR, Mohamed, GITAU, Margaret y ENGEL, Bernard. A Comparison of Streamflow and Baseflow Responses to Land-Use Change and the Variation in Climate Parameters Using SWAT. Revista *Water* [en línea], 12 (1): 10 de enero 2020. [Fecha de consulta: 17 de noviembre del 2020] Disponible en <https://doi.org/10.3390/w12010191>. ISSN: 2073-4441
- AGUALIMPIA, Yomila; CASTRO, Carlos. Análisis de posibles conflictos entre usos agrícola, rural, urbano y ambiental de los suelos. Revista *Ingeniería y Región* [en línea] 16 (2): 18 de septiembre de 2016. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2020] Disponible en <http://dx.doi.org/10.25054/22161325.1303>. ISSN: 1657-6985
- AGUIRRE, Raúl. Spectral Analysis of the Lake of Guadalupe Through Satellite Imagery and inSitu Data. Revista *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*. [en línea] (86): abril de 2015. [Fecha de consulta: 19 de noviembre del 2020] Disponible en <https://doi.org/10.14350/rig.42338>. ISSN: 2448-7279
- Análise Multitemporal do Uso e Ocupação do Solo em Áreas Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio Piranha, São Miguel do Guaporé, Rondônia (RO), Brasil por Moura Valdir [et al]. Revista *Geográfica Venezolana* [en línea] 58(2) diciembre 2017 [fecha de consulta 15 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3477/347753793010/movil/index.html>. ISSN: 1012-1617
- ARANA, Freddy. El Crecimiento Urbano y Su Influencia Por El Cambio De Uso De Tierras En El Valle Del Mantaro. Huancayo. Tesis (Doctor en medio ambiente y desarrollo sostenible). Lima: Universidad Nacional Federico Villa Real, Escuela Universitaria de Postgrado, 2019. Disponible en <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2167>
- BARREDA, Carolina. Propuesta de Zonificación Agroecológica y de los Sistemas Agropecuarios en las Cuencas de los Ríos Ilave–Huenque

(Puno, Perú). Tesis (ingeniero agronomo). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. 2002. 93 pp.

BUZAI, Gustavo y PRINCIPI, Noelia. Identification Of Potential Areas Of Land-Use Conflict In The Lujan River Basin, Argentina. *Revista Geografica de America Central* 3 (59): 125-157, Julio- diciembre 2017. ISSN 1011-484X

Capacidad de Uso del Suelo Urbano en Planicies Fluviales Costeras: El Caso de Villahermosa, Tabasco, Mexico por Zavala Joel, *Interciencia* [et al]. 41 (5), mayo 2016, [Fecha de consulta: 7 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33945552002.pdf>. ISSN: 0378-1844

CARTAYA, Scarlet, ZURITA, Shirley y MANTUANO, Roddy. Identificación de Conflictos de Uso de la Tierra para la Observación de Cuniculus Paca, Ecuador. *Revista Geográfica Venezolana* [en línea] 059(2): julio-diciembre 2018 [fecha de consulta: 22 de noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/45281>. ISSN 1012-1617

CASTAÑEDA, Rosario del pilar y TOLENTINO, Henry. Valoración Económica Del Impacto por Cambio de Uso Actual de la Tierra y Propuesta de Implementación de la Fase de Identificación del ECA Suelo Proyecto Central Hidroeléctrica Cheves. Tesis (Ingeniero ambiental). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina 2020. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4401>

CELIS, Ruddy. Identificación de Conflictos por el Uso de Suelo en el Sector Rural y en la Reserva Forestal Protectora Serranía de la Lindosa, Área de Influencia de San José de Guaviare. Tesis (ingeniería ambiental y sanitaria). Bogotá: Universidad de la Salle 2019. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1115

Characterization of Landsat-7 to Landsat-8 Reflective Wavelength and Normalized Difference Vegetation Index Continuity por DP Roy [et al]. *Remote Sensing of Environment* [en línea] 185, diciembre del 2015 [Fecha de consulta 15 de noviembre 2020]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425715302455?via%3Dihub>. ISSN 0034-4257

CHÁVEZ DE PAZ, Dennis. Concepto y Técnicas de Recolección de Datos en la Investigación Jurídica Social. Disponible en: http://perso.unifr.ch/derechopenal/assets/files/articulos/a_20080521_56.pdf.

CIREN. Descripciones de Suelos Materiales y Simbolo, Estudio Agrologico X Región, Centro de Investigación de Recursos Naturales [en línea], 123, 2003 [Fecha de consulta: 21 de noviembre del 2020]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/123456789/25572>

Cobertura y Uso de la Tierra de las Provincias de Alto Amazonas y Ramón Castilla por Martínez Percy [et al]. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana [en línea] enero 2015 [Fecha de consulta 5 de noviembre del 2020]. Disponible en: http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/285/1/Martinez_%20documentotecnico_%202015.pdf

CURTIDOR, Laura y VISCAYA, Luis. Determinación del Estado Actual del Conflicto del Uos de Suelo en santander, Colombia. *Dinámica Ambiental* [en línea] (1). Diciembre 2016 [Fecha de consulta 08 de nobiembre de 2020]. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ambiental/article/view/4591>. ISSN: 2590-6704

CUSI Nieves y AGUIRRE Lith. Clasificacion de tierras por su capacidad de uso mayor del distrito de kosñipata - paucartambo – cusco. Tesis (Ingeniero agronomo). Cusco. Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco 2015. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/127>

DELGADO, María Isabel, GASPARI, Fernanda Julia y KRUSE, Eduardo Emilio. Land Use Changes and Sediment Yield on a Hilly Watershed in Central-East Argentina. *Soil & Water Research*. [en línea] 10(3): julio 2015 [Fecha de consulta 10 de nobembre 2020]. Disponible en:

<https://www.agriculturejournals.cz/web/swr.htm?type=article&id=49> 2014
[-SWR](#). ISSN: 1805-9384

DELGADO, Mayra Lisseth. Aplicación de la Indicadores del Índice de Sostenibilidad de Cuencas (WSI) en las Subcuencas del Río Mantaro. Tesis (ingeniero civil) Lima. Pontifica Universidad Católica del Perú, 2018. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13110>

Diagnóstico do Conflito de Uso E Ocupação do Solo na Bacia do Rio Uberara por Valle Renato [et al]. *Global Science and Technology* [en línea] 6 (1), enero – abril 2013, [Fecha de consulta 7 de noviembre 2020]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263367591_Diagnostico_do_Conflito_de_Uso_e_Ocupacao_do_Solo_na_Bacia_do_Rio_Uberaba. ISSN: 1934–3801.

Environmental Land Use Conflicts in a Macroscale River Basin: A Preliminary Study Based on the Ruggedness Number por Guidolini Janaína [et al.] *Water* [en línea] 12(5): 25 de abril del 2020 [Fecha de consulta 7 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w12051222>. ISSN 2073-4441

FAO. Directrices sobre la planificación del aprovechamiento de la tierra. Colección FAO [en línea], Desarrollo 1: 2009 [Fecha de consulta 22 de noviembre 2020]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=D8OsY6hBX00C&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. ISBN: 9253032820 9789253032822

FAO. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. Managing systems at risk. FAO 2011 [en línea] 2011 [Fecha de consulta 10 de noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i1688s.pdf>. ISBN: 978-92-5-306614-8

GROCHOWSKA, Ana y MALECKA, Martyna. Potential conflicts in the land-use planning process: A case study of the rural commune of Oleśnica, Polonia.

Quaestiones Geographicae [en línea] 39(2): 11 junio del 2020 [Fecha de consulta 4 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/quageo-2020-0018>. ISSN:0137-477X

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: Mc Graw-Hill, 2014. 4 pp. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wpcontent/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>. ISBN: 978-1-4562-2396-0

HUAMÁN, Gregorio. Análisis Morfométrico e Hidrológico de la Subcuenca Hidrográfica Arasá, Departamento de Cusco. Tesis (ingeniero forestal y medio ambiente) Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, 2015. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/111/004-2-3-034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

KAISER, Sean, CHRISTIANSON, Andrew y NARAYANAN, Ram. Global positioning system processing methods for GPS passive coherent location. *The Institution of Engineering and Technology* [en línea] 11 (9), 31 de agosto de 2017 [fecha de consulta 11 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8017708>. ISSN:1751-8792

LAHURA, Luis Alberto. Modelo de Gestión del Conocimiento Para Mejorar la Cultura Ambiental y el Desarrollo Sostenible del Anexo 14, Chanchamayo. Tesis (doctor en ingeniería ambiental) Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3743/LAHURA%20BENDEZ%c3%9a%20LUIS%20ALBERTO%20-%20DOCTORADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Land capability of multiple-landform watersheds with environmental land use conflicts. Por Araújo, Renata [et al] *Land use policy* [en línea] Elsevier 81 Ltd 2019 [fecha de consulta 22 de noviembre del 2020]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.11.041>. ISSN: 0264-8377

- LAZO, Magdalena y PARRAGA, Grecia. Zonificación Ambiental Para el Ordenamiento Territorial de la Subcuenca del Río Paucartambo. Tesis (ingeniero forestal y del ambiente). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2012. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2620/Lazo%20Chasquibol-Parraga%20Porras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- LIPA, Gally y GOYZUETA, Yeny. Zonificación y Modelamiento Agroecológico para el Cultivo de Cafe (*Coffea arábica* L.) Utilizando la Tecnología de SIG y Teledetección en el CIP Tambopata - Sandia - Puno. Tesis (ingeniero agrónomo) Puno: Universidad Nacional Del Altiplano, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9805>
- MINAM, Plan de Gestión Integrado de Recursos Hídricos de la subcuenca del río Shullcas. SENAMHI [en línea]. Mayo 2012 [Fecha de consulta 10 de noviembre del 2020]. Disponible en: https://issuu.com/praa/docs/pgirh_shullcas
- MINAM, Protocolo: Análisis de las Dinámicas de Cambio de Cobertura de la tierra en la Comunidad Andina, Dirección General de Ordenamiento Territorial [en línea] Dirección General de Ordenamiento Territorial - Lima: Ministerio del Ambiente, febrero 2014, [Fecha de consulta 9 de noviembre 2020]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/ordenamientoterritorial/wp-content/uploads/sites/129/2017/02/04.-protocolo-analisis-de-las-dinamicas-8.pdf>
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Estudio de los Suelos de la Zona de Chiriyacu y Nieva, ONERN [en línea] septiembre 1968 [Fecha de consulta 5 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12543/1007>
- Percepción Comunitaria Sobre la Extensión Forestal Para la Conservación de la Cuenca del Río Toa, Cuba por Martínez Yonny [et al]. UNED *Research Journal* [en línea]. 28 de febrero 2018 [fecha de consulta 5 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/cuadernos/article/view/2021>. ISSN: 1659-4266.

- MONROY, Jessica y JIMÉNEZ, Luisa. Mapa Semi-detallado de Conflictos de Uso del Suelo Comparado con el POT y el POMCH del Río Bogotá Para la Vereda "La Fuente" del Municipio de Tocancipá. Tesis (ingeniero ambiental y sanitaria). Bogotá: Universidad de la Salle, 2016. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/125/
- ONU, Creciendo a un ritmo menor, se espera que la población mundial alcanzara 9.700 millones en 2050 y un máximo de casi 11.000 millones alrededor de 2100: informe de la ONU. United Nations Department of Public Information [en línea], junio 2019 [fecha de consulta 22 de noviembre 2020]. Disponible en: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_PressRelease_ES.pdf
- OPOKU, Patrick. Economic Impacts os Land-Use Conflicts on Livelihoods. A Case Study of Pastorlists-Farmer Conflicts in the Agogo Traditional Area of Ghana. *Jurnal of Energy and Natural Resource Management (JENRM)* [en línea] 2 (1), 30 de abril del 2015 [fecha de consulta 15 de noviembre 2020]. Disponible en: <http://uenr.edu.gh/jenrm/index.php/uenrjournal/article/view/66>. ISSN: 2026-6189
- PNUMA. Convenio Sobre la Diversidad Biológica 1992. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- POMA, Wilfredo. 2019. Compatibilidad de los Sistemas de Clasificación de Tierras por Uso Mayor y Uso Potencial en los Suelos de la Cuenca del Río Cajamarca. Tesis (Doctor en ingeniería agrónoma) Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/2907>
- RIVERA, Evelyn y RENGIFO, Juan Pablo. Uso Actual y Capacidad de Uso Mayor de Tierras en la parte alta de la Microcuenca del Río Azul. *Revista INDES* [en línea] 1 (2), octubre del 2015 [Fecha de consulta 02 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDES/article/view/48>. ISSN: 2310-0664

- RUIZ, María de los Ángeles. Evaluación Ambiental de la Microcuenca río Shilcayo, Tarapoto, 2018. Tesis (ingeniero ambiental), Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2019. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39553/Ru%c3%adz_CMDLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SACCATOMA, Violeta. Estimación de la Erosión Hidrúca y el Manejo de Aguas en la Cuenca de Yucaes - Huamanga - Ayacucho – 2017. Tesis (Ingeniero agrícola), Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2017. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3154>
- SARITA-REJPGO, Danna, GAVIRIA, Alexander y BAQUERO, Olga. Construcción de un Índice de Sostenibilidad Ambiental y su Aplicación en Parcelas Productivas Campesinas del Municipio de Dagua. Ingeniería y competitividad [en línea]. 21 (2), agosto del 2019 [Fecha de consulta 02 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://revistaingenieria.univalle.edu.co/index.php/ingenieria_y_competitividad/%20article%20/view%20/7708. ISSN: 0123-3033
- Spatial Data Analysis with the Use of ArcGIS and Tableau Systems por Szewrański Szymon [et al]. Wrocław: Springer International Publishing, AG 2017 [fecha de consulta: 01 de diciembre del 2020]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-45123-7_24. ISBN: 978-3-319-45123-7
- The Impact of Use Changes on Soil Erosion in the River Basin of Miocki Potok, Montenegro por Spalevic Velibor [et al]. Water [en línea] 12 (11), 15 de septiembre de 2020 [Fecha de consulta 02 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/11/2973/htm>. ISSN 2073-4441
- TORRE, Mirsa y RIVAS, Patricia. Análisis temporal de la pérdida de cobertura vegetal mediante teledetección en el distrito de Satipo – Satipo - Junín, durante los años 2015 – 2018, Tesis (Ingeniero ambiental). Lima: Universidad César Vallejo 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39901>

Una primera evaluación del producto de máscara de nube Sentinel-2 Nivel 1-C para respaldar análisis de superficie informados, por Lanfredi María [et al]. Remote Sensing of Environment [en línea] 12(1) 3 de enero 2020 [Fecha de consulta 15 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/rs12010171>. EISSN: 2072-4292.

Unidad Ejecutora 001631: Gestión de Proyectos Sectoriales - UEGPS. Manual Técnico: Metodología Para Clasificación de Coberturas a Partir del Procesamiento de Imágenes Satelitales, Ministerio de Agricultura y Riego [en línea]. Febrero del 2018 [fecha de consulta 11 de noviembre del 2018]. Disponible en: <https://ingeniatte.es/documentacion/metodologia-para-clasificacion-de-coberturas-a-partir-del-procesamiento-de-imagenes-satelitales/>

USAID, Diagnóstico de la subcuenca del río Shullcas. CATIE [en línea]. Diciembre 2016, [Fecha de consulta: 20 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://www.catie.ac.cr/climate-smart-territories-peru-project/wp-content/uploads/2-Diagnostico-Shullcas-editadov3.pdf>

VARGAS, Rosa. La Investigación Aplicada: una forma de conocer realidades con evidencia científica, Educación [et al] 33 (1), noviembre 2009, [Fecha de consulta: 7 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>. ISSN: 0379-7082.

ANEXOS

Anexo N° 1

Declaratoria de originalidad del Autor

Yo, Rojas Sandoval Toivo Jordan, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo sede Lima norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la tesis titulada: Uso de suelo y Capacidad de Uso Mayor de los suelos de la subcuenca del Río Shullcas es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Eh mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis provenientes de otras fuentes.
3. No ha sido presentado ni publicado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 26 de febrero, 2021



Rojas Sandoval, Toivo Jordan
(Orcid: 0000-0002-3419-7361)

Declaración de originalidad del asesor

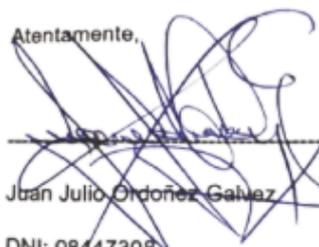
Yo, Ordoñez Galvez, Juan Julio, docente de la facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo sede Lima norte, revisor del trabajo de Tesis titulada "**Uso Actual Y Capacidad De Uso Mayor De Los Suelos De La Subcuenca Del Río Shullcas**", de los estudiantes Toivo Jordan Rojas Sandoval (Orcid: 0000-0003-2890-8662) , constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada uno de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 25 de febrero ,2021

Atentamente,


Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308



Feedback Studio - Google Chrome

evturnitin.com/app/carta/es/?o=1518343691&ss=1&lang=es&u=1063834755

Usado de cobertura

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Título de la Tesis

Uso Actual Y Capacidad De Uso Mayor De Los Suelos De La Subcuenca Del Río Shullucas

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTOR:

Toivo Jordan Rojas Sandoval (Orcid: 0000-0003-2890-8662)

ASESOR:

15568009	22-feb.-2021
84823887	08-ene.-2021
15552874	22-feb.-2021
15603854	22-feb.-2021
97890640	30-ene.-2021
08948742	13-feb.-2021
13794229	20-feb.-2021
15609785	22-feb.-2021
93005734	23-ene.-2021
15532108	22-feb.-2021
13834183	20-feb.-2021
97907735	30-ene.-2021
15655101	22-feb.-2021
18343691	25-feb.-2021
92258626	22-ene.-2021
13319134	19-feb.-2021
06570523	10-feb.-2021
16995586	24-feb.-2021
13572572	19-feb.-2021
82534885	02-ene.-2021
97949304	30-ene.-2021

[Mostrar todo](#)

Página principal de Microsoft

Correo: Juan

turnitin.com/t_inbox.asp?i=58

Aplicaciones: Gmail, YouTube, Maps

- Jessica Palomares
- Elena Suazo
- Jheysonn Yaranga
- Luis Cochachi
- Jessica Palomares
- Lizzette Camarena
- Anatz Danobeylla
- Anatz Danobeylla
- Isabel Y. Juan Loyola...
- Wilder Melendez
- Toivo Rojas
- Jhoselym Suazo
- Jordan Toivo
- Jordan Toivo
- Anatz Danobeylla
- Wilder Melendez
- Elena Ramirez
- Elena Ramirez
- Susan Solano
- Zaida Gonzales Pauca...
- Milena Manthualaya

CASTRO CONDO...docx

PEDIDO

1939
ESP
25/02/2021

Anexo N° 2 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable	Tipo de Investigación:
¿Cuál es el conflicto de uso de suelo en la subcuenca del río Shullcas?	identificar el conflicto de suelo de la subcuenca del rio Shullcas.	Existe un conflicto de uso de suelo relativamente significativo en la subcuenca del río Shullcas.	Uso actual y uso mayor de suelo en la subcuenca del río Shullcas	Cuantitativo
			Indicadores	Nivel de Investigación:
			Mapa hidrológico	aplicativa
			Mapa de cobertura vegetal	Método General:
			Mapa de zona de vida	Método Científico
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis Específicas:	Imágenes Landsat	Diseño: no experimental
¿Cuál es la característica del uso actual de los suelos de la subcuenca del río Shullcas?	identificar las características de uso actual de suelo de la subcuenca del rio Shullcas	el uso actual de suelo de la subcuenca del río Shullcas tiene un porcentaje alto de áreas degradadas	Mapa geológico	MUESTRA
			Mapa fisiográfico	Población:
			Mapas de pendientes	
			Modelos digitales de elevación	
			Mapa geológico	

			Mapa fisiográfico Mapas de pendientes Modelos digitales de elevación Mapa de conflictos de uso Imágenes Landsat Mapa geológico	Constituido por la subcuenca del río Shullcas que tiene una extensión de 198,59 km ² Muestra:
¿Cuál es la característica de la capacidad de uso mayor de los suelos de la subcuenca del río Shullcas?	identificar cuáles son las características de la capacidad de uso mayor de suelo de la subcuenca del río Shullcas.	el suelo de la subcuenca del río Shullcas tiene una capacidad de uso mayor para la agricultura y la ganadería alta	Instrumentos: Ficha De Campo Ficha De Visual de Coberturas Matriz de decisión de conflictos	La muestra comprendió a todas las áreas de actividades económicas, productivas y sociales de la subcuenca del río Shullcas Muestreo: no probabilístico
¿Qué porcentaje del uso actual y la capacidad de uso mayor de los suelos coinciden en la	determinar el porcentaje de uso actual y la capacidad de uso mayor de suelos que coinciden	el porcentaje de uso actual y la capacidad de uso mayor de suelo que coinciden es mayor al		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS Técnicas: Observación Elaboración de mapas

subcuenca del río Shullcas	en subcuenca del rio Shullcas	50% en la subcuenca del río Shullcas.		Procesamientos de imágenes satelitales

Anexo N° 3 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Escala / UNIDAD DE MEDIDA
Uso actual y capacidad de uso mayor de suelo en la subcuenca del río Shullcas	Uso de los recursos de manera equivocada son tener en cuenta la vocación de su uso, las clases de capacidad de uso mayor y el uso que se le da son contradictorias, esta contradicción se conoce como conflicto de uso (CIREN, 2001)	Se identificó y las condiciones actuales del uso de suelos y compara con el uso mayor de suelo para determinar los niveles de conflictos que pidieran presentarse	Características de uso actual de suelo	Mapa hidrológico Mapa de cobertura vegetal Mapa de zona de vida Imágenes LandSat	Ordinal
			Características de capacidad de uso mayor de suelo	Mapa geológico Mapa fisiográfico Mapas de pendientes Modelos digitales de elevación	
			Porcentaje de conflicto de uso de suelo	Mapa de conflictos de uso	

Anexo N° 4

Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Hidrólogo Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **ficha de campo**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Toivo Jordan Rojas Sandoval**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de a investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Huancayo, 12 de febrero de 2021

Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
V. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
 1.7. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.8. Especialidad o línea de investigación: Hidrólogo Ambiental
 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **ficha de visualización de coberturas**
 1.10. Autor(A) de Instrumento: **Toivo Jordan Rojas Sandoval**

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de a investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

VII. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

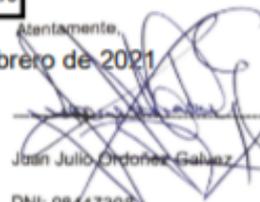
- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

 Atentamente,
 Huancayo, 12 de febrero de 2021



 Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
IX. DATOS GENERALES

- 1.11. Apellidos y Nombres: **ORDOÑEZ GALVEZ, JUAN JULIO**
 1.12. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.13. Especialidad o línea de investigación: Hidrólogo Ambiental
 1.14. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **matriz de decisión de conflictos de uso**
 1.15. Autor(A) de Instrumento: **Toivo Jordan Rojas Sandoval**

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de a investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

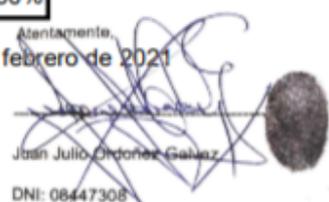
SI

XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Huancayo, 12 de febrero de 2021

Atentamente,


 Juan Julio Ordoñez Galvez

DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: **Acosta Suasnabar Eusterio Horacio**
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de recursos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **ficha de campo**
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: **Toivo Jordan Rojas Sandoval**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las Necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

80%

Huancayo, 22 de febrero del 2021


 Dr. HORACIO ACOSTAS
 CIP N° 25450

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.6. Apellidos y Nombres: **Acosta Suasnabar Eusterio Horacio**
- 1.7. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.8. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de recursos
- 1.9. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **ficha de visual de coberturas**
- 1.10. Autor(A) de Instrumento: **Toivo jordan Rojas Sandoval**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las Necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

80%

Huancayo, 22 de febrero del 2021


 DR. HORACIO ACOSTA S.
 CIP N° 25450

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.11. Apellidos y Nombres: **Acosta Suasnabar Eusterio Horacio**
 1.12. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 1.13. Especialidad o línea de investigación: Calidad y gestión de recursos
 1.14. Nombre del instrumento motivo de evaluación: **Matriz de decisión**
 1.15. Autor(A) de Instrumento: **Toivo jordan Rojas Sandoval**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.									X				
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.									X				
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las Necesidades reales de la investigación.									X				
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.									X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales									X				
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.									X				
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.									X				
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.									X				
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.									X				
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.									X				

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

80%

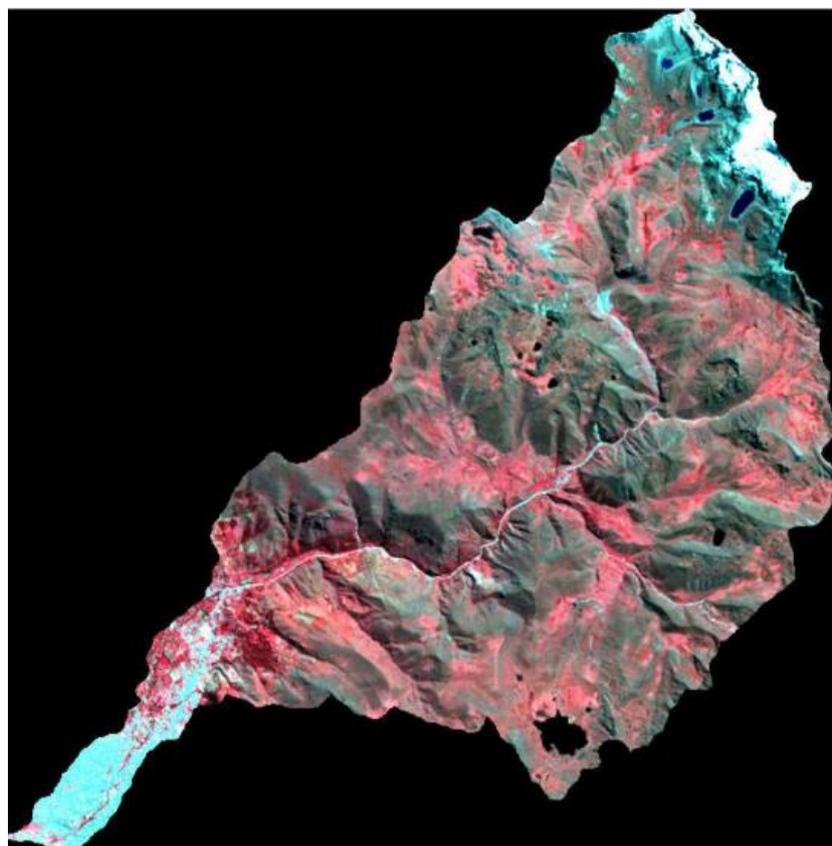
Huancayo, 22 de febrero del 2021



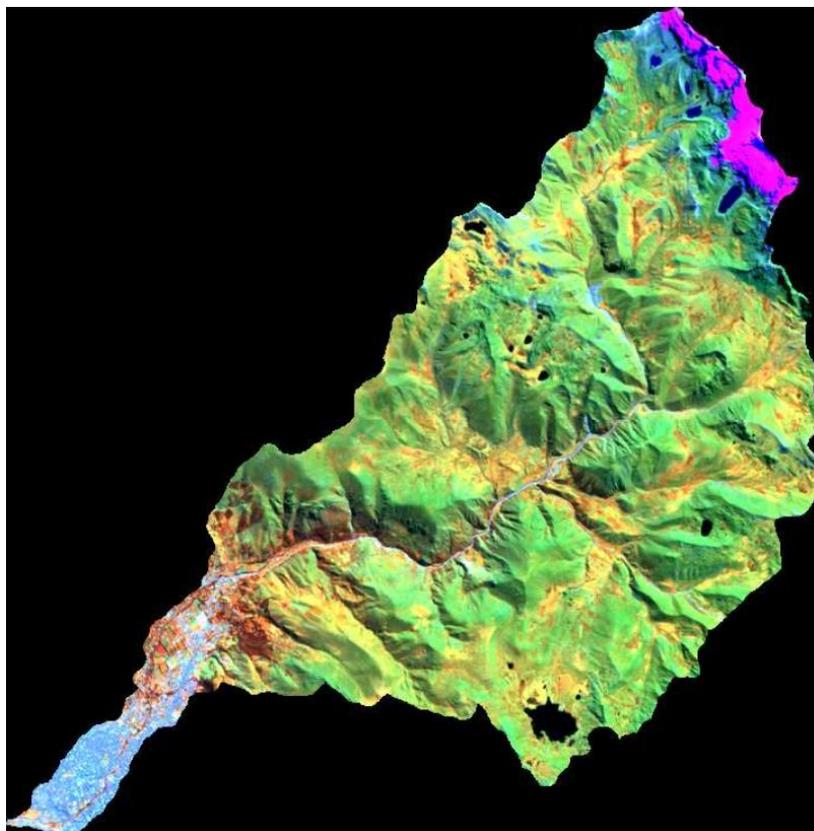
Dr. HORACIO ACOSTA S.
CIP N° 25450



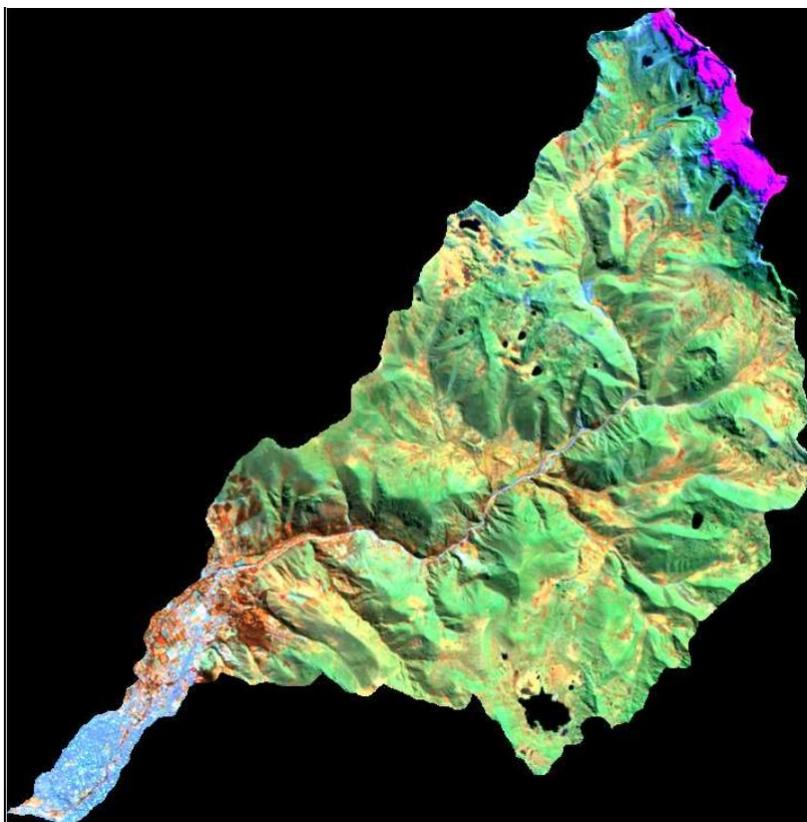
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)	$(5 - 4)/(5 + 4)$	Nos permite distinguir la vegetación de otros tipos de cobertura artificial y determinar el estado actual, es decir la vegetación sana.



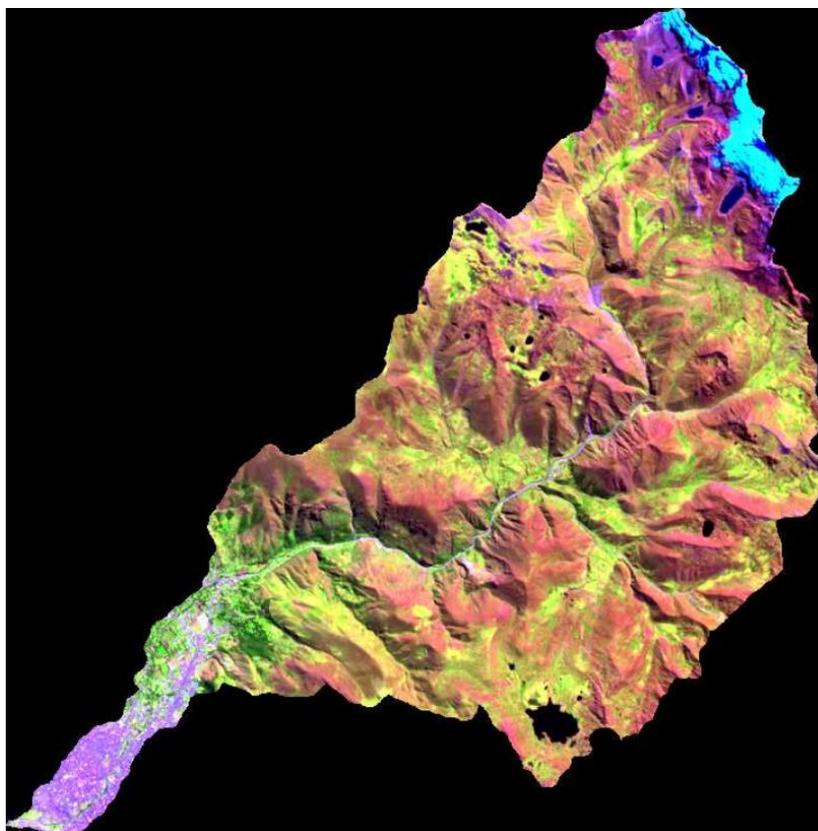
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Infrarojo (para vegetación)	5, 4, 3	Esta combinación tiene sensibilidad a la vegetación verde la cual toma una tonalidad roja a causa de la reflectividad y también permite distinguir de forma nítida las masas de agua y los caminos.
Puntos ubicados		
Coordenadas Este		Coordenadas Norte
489,033.397		8,669,003.032
484,038.054		8,673,253.308



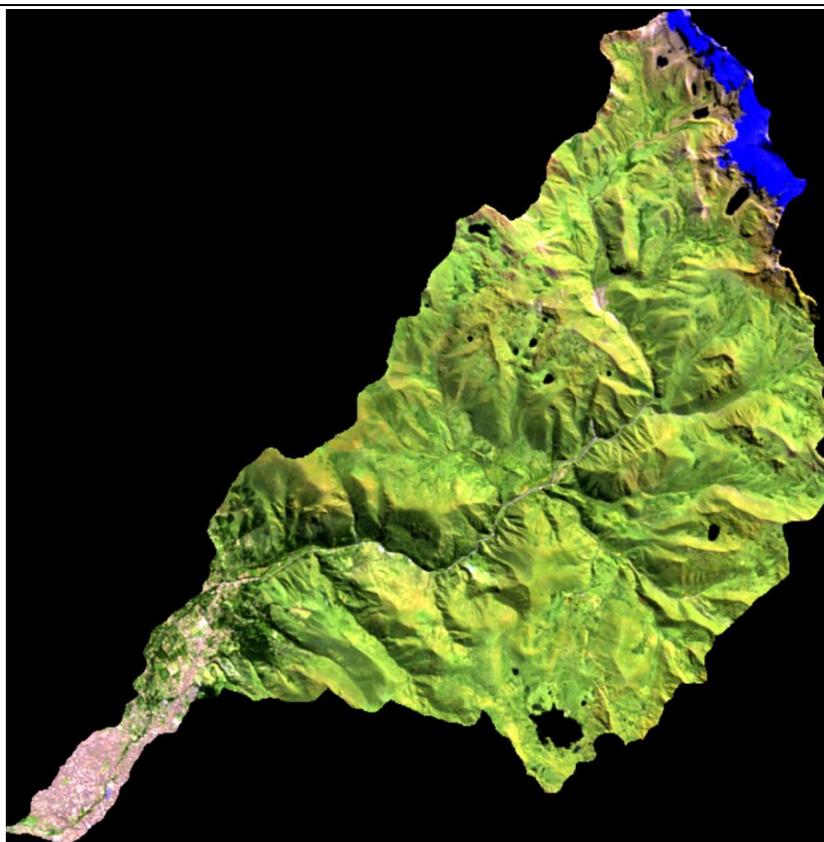
Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Vegetación saludable	5, 6, 2	Con esta combinación de bandas podemos identificar a la vegetación saludable en tonos naranjas, rojos, amarillos y marrones
Puntos ubicados		
Coordenadas Este		Coordenadas Norte
481,244.048		8,670,713.30
478,602.443		8,670,662.502



Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Tierra/Agua	5, 6, 4	Esta combinación nos permite diferenciar entre el uso de suelo y los cuerpos de agua
Puntos ubicados		
Coordenadas Este		Coordenadas Norte
488,982.597		8,668,037.830
487,153.793		8,673,270.241
493,394.269		8,681,967.749



Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Cobertura agrícola	6, 5, 2	Se pueden diferenciar por tomar uno tonos verdes brillantes
Puntos ubicados		
Coordenadas Este		Coordenadas Norte
478,869.674		8,670,548.591
478,671.553		8,669,624.029
479,687.555		8,671,513.793
479,865.356		8,670,497.791



Cobertura	Combinación de banda (RGB)	Descripción
Áreas urbanas	7, 6, 4	Esta combinación nos permite identificar las áreas urbanas se ven representadas en tonos magentas a diferenciándose de las praderas o pastos que se muestran en tonos verdes
Puntos ubicados		
Coordenadas Este		Coordenadas Norte
479,461.495		8,670,319.991
478,921.744		8,668,414.987
476,434.655		8,667,187.318

Fichas de Campo

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación
Puntos de georreferenciación

Código	AU1
Este	047603
Norte	8666217
msnm	3255
Foto	01

Características de las actividades en el área de observación
Descripción

Actividades desarrolladas	Cobertura Urbana.
Cobertura vegetal	No.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	_____

Descripción

Punto - Casa de la cultura de El Tambo

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	AU-2
Este	0482330.
Norte	8672806.
msnm	3541.
Foto	03

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	ganadería - agricultura.
Cobertura vegetal	Pastos naturales, con arbustos.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	

Descripción

corralo con riego.

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	A DU-3
Este	0481831
Norte	8672510
msnm	3510
Foto	021

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	agricultura.
Cobertura vegetal	agricultura coseando con orbeles.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	maiz

Descripción - *pendiente madura.*

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	AV-4
Este	0481132
Norte	0672140
msnm	3470
Foto	05

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	—
Cobertura vegetal	pastos.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	—

Descripción

Suelo arenoso.

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	AU-05
Este	0782862
Norte	8622807
msnm	3560
Foto	06

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	Agricultura.
Cobertura vegetal	Cultivos limpios.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	Papa.

Descripción

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	AV-06
Este	0488167
Norte	8622451
msnm	3839
Foto	08

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	—
Cobertura vegetal	pastos limpios. — afloramiento rocoso.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	—

Descripción

en estudio para la ganadería.

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	D0007
Este	0488167
Norte	8674451
msnm	3839
Foto	09

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	
Cobertura vegetal	puños limpios; con arbustos.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	- dedicada a la ganadería.

Descripción

pendiente moderada.

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	AV-08.
Este	0494445
Norte	8677345
msnm	4398
Foto	11

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	_____
Cobertura vegetal	bosques - pastos nativos.
Tipo de producción agrícola (si se observara)	_____

Descripción

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	DU-109
Este	0444445
Norte	8672360
msnm	4342
Foto	12

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

Actividades desarrolladas	_____
Cobertura vegetal	basajales = crecidos por DNP
Tipo de producción agrícola (si se observara)	_____

Descripción

Ficha De Campo



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Observación

Puntos de georreferenciación

Código	AV-10
Este	0445081
Norte	8678527
msnm	4540
Foto	13

Características de las actividades en el área de observación

Descripción

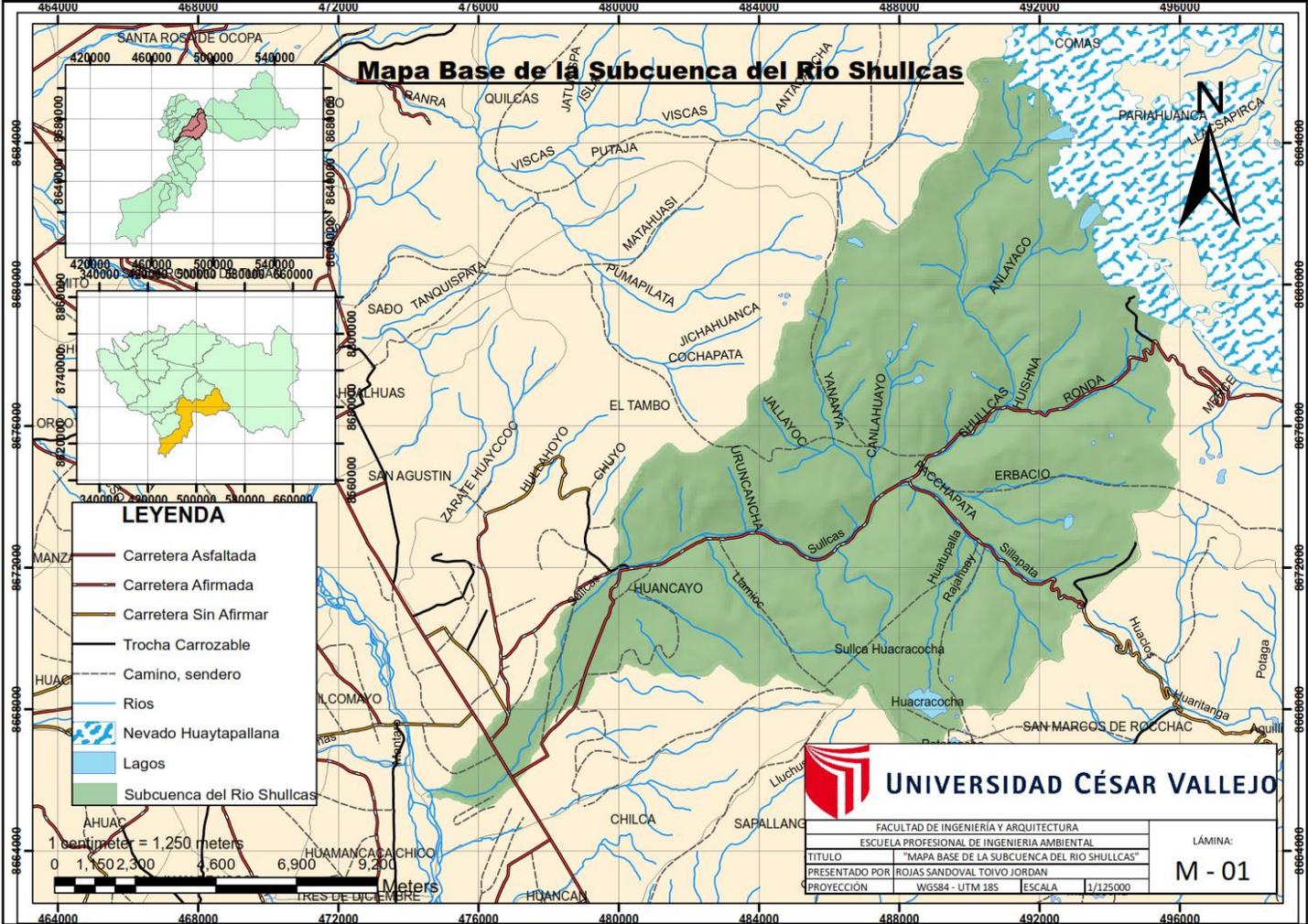
Actividades desarrolladas	—
Cobertura vegetal	—
Tipo de producción agrícola (si se observara)	—

Descripción

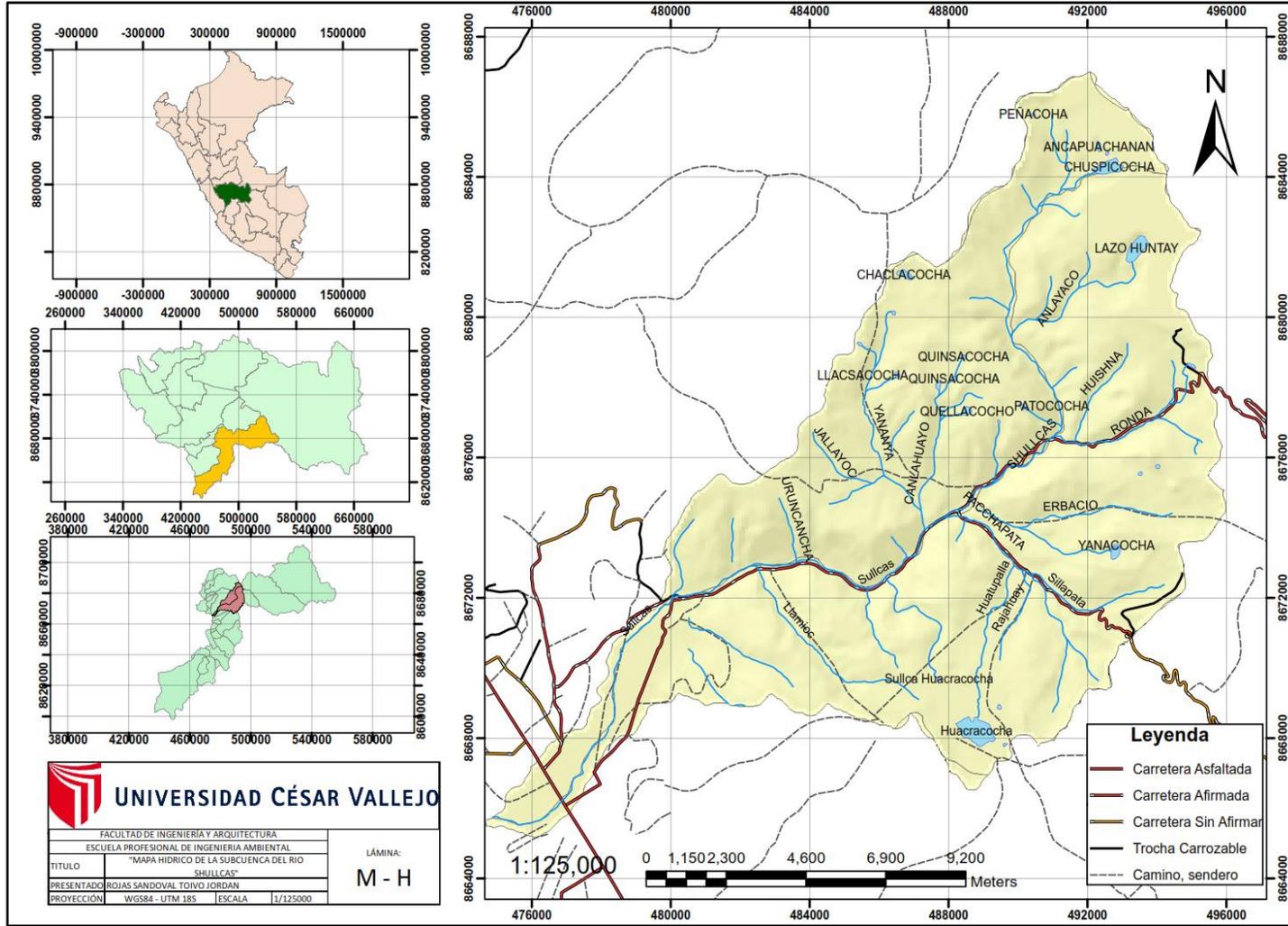
Laguna la sorkay.

Mapas Temáticos

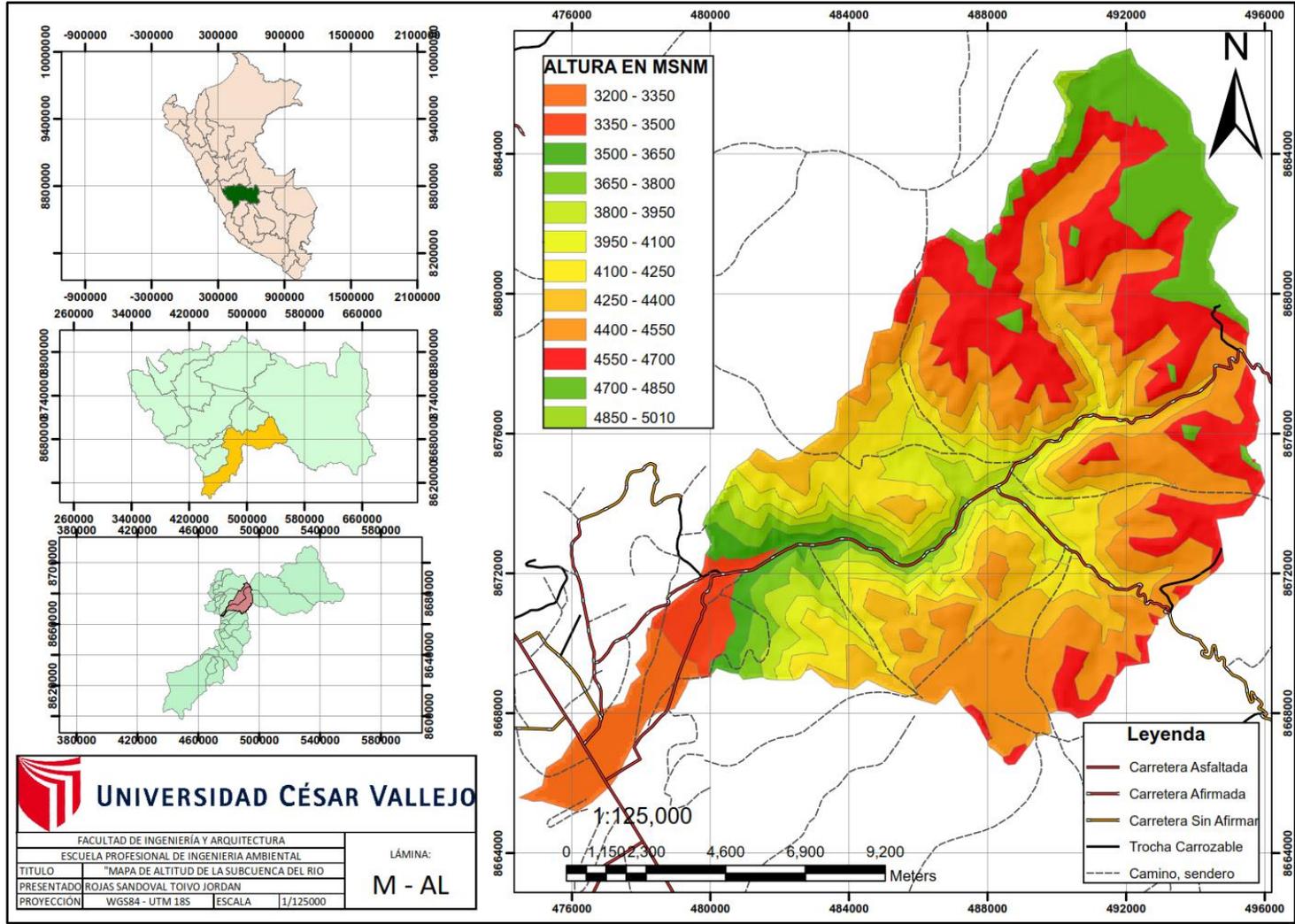
Mapa base



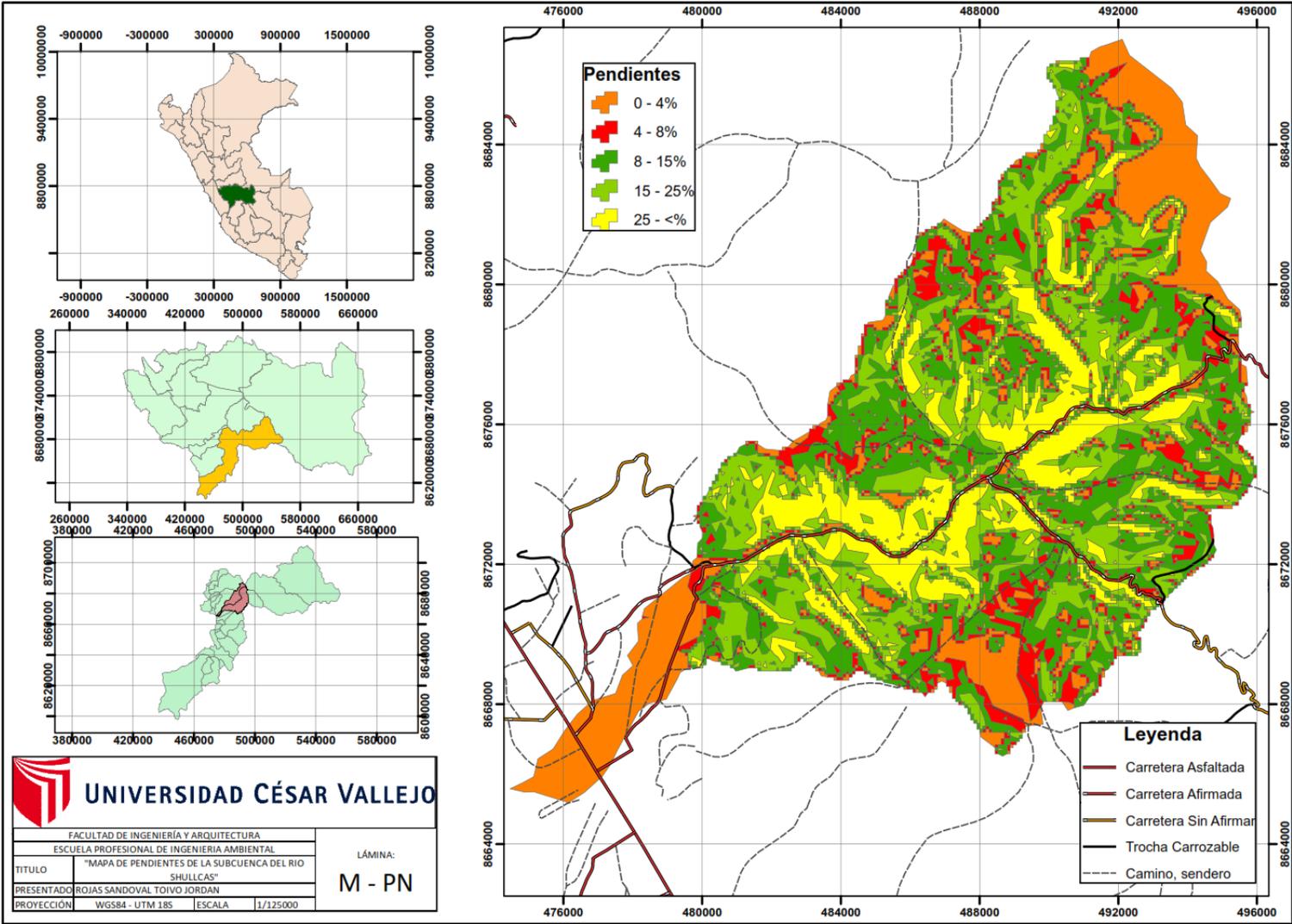
Mapa Hídrico



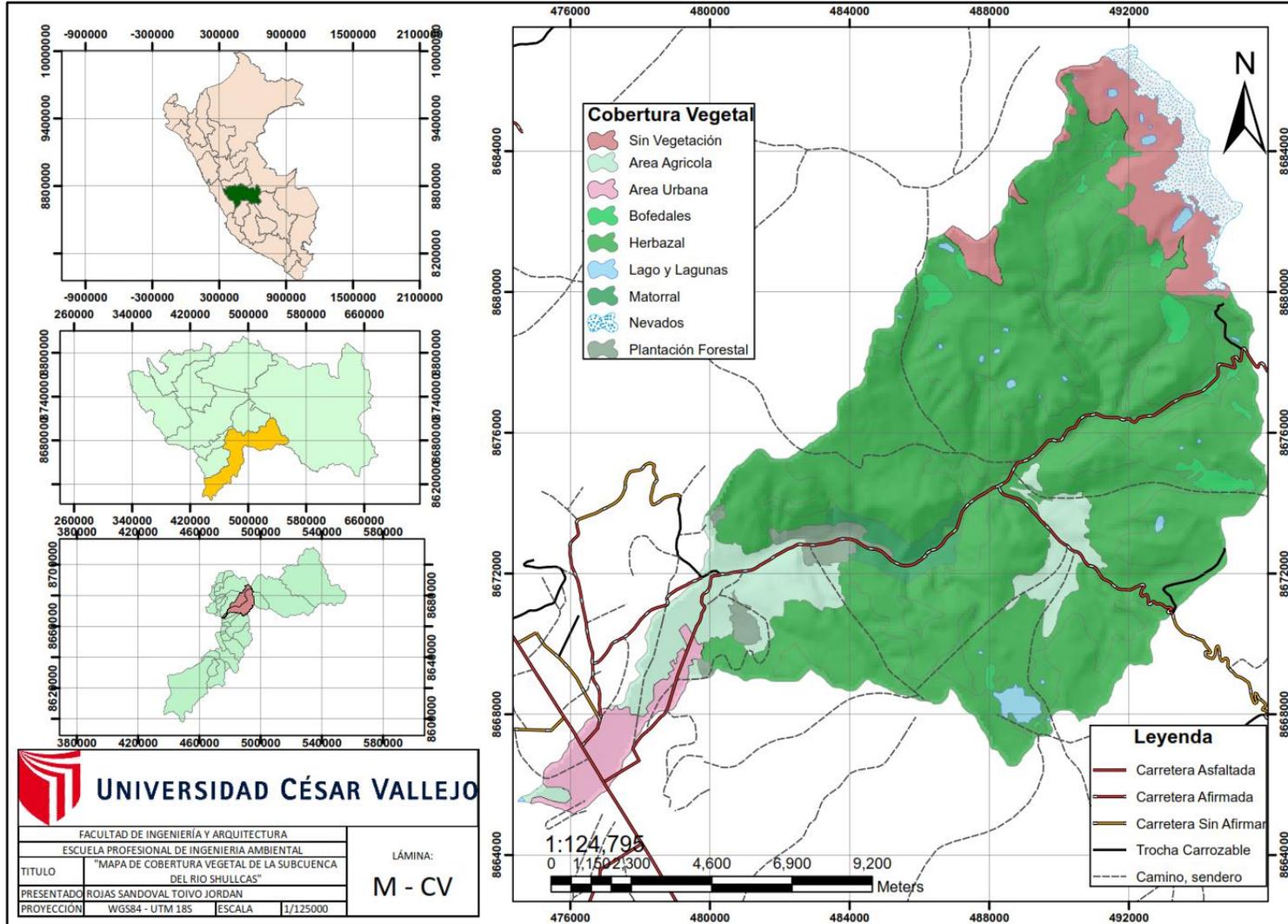
Mapa de alturas



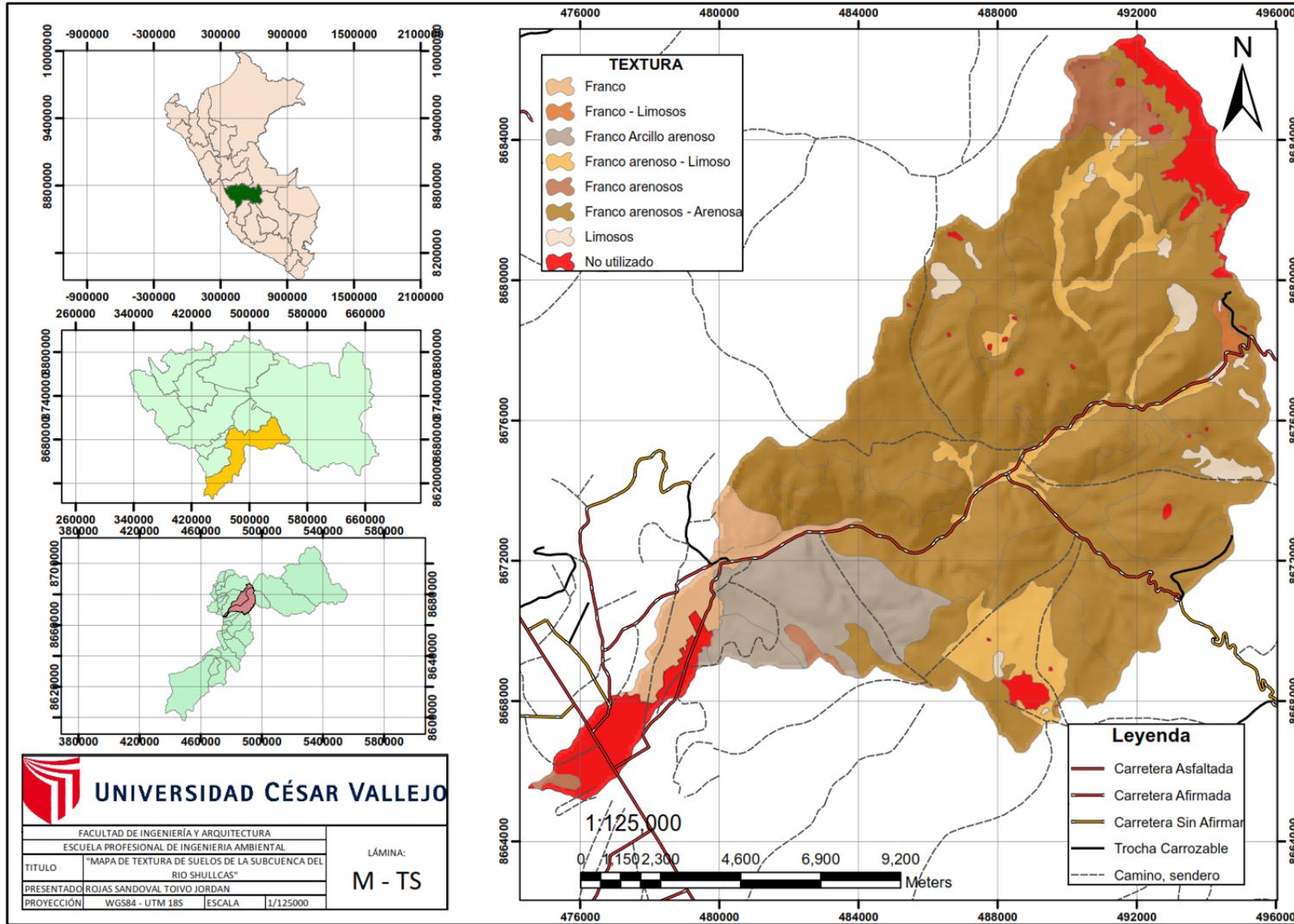
Mapa de pendientes



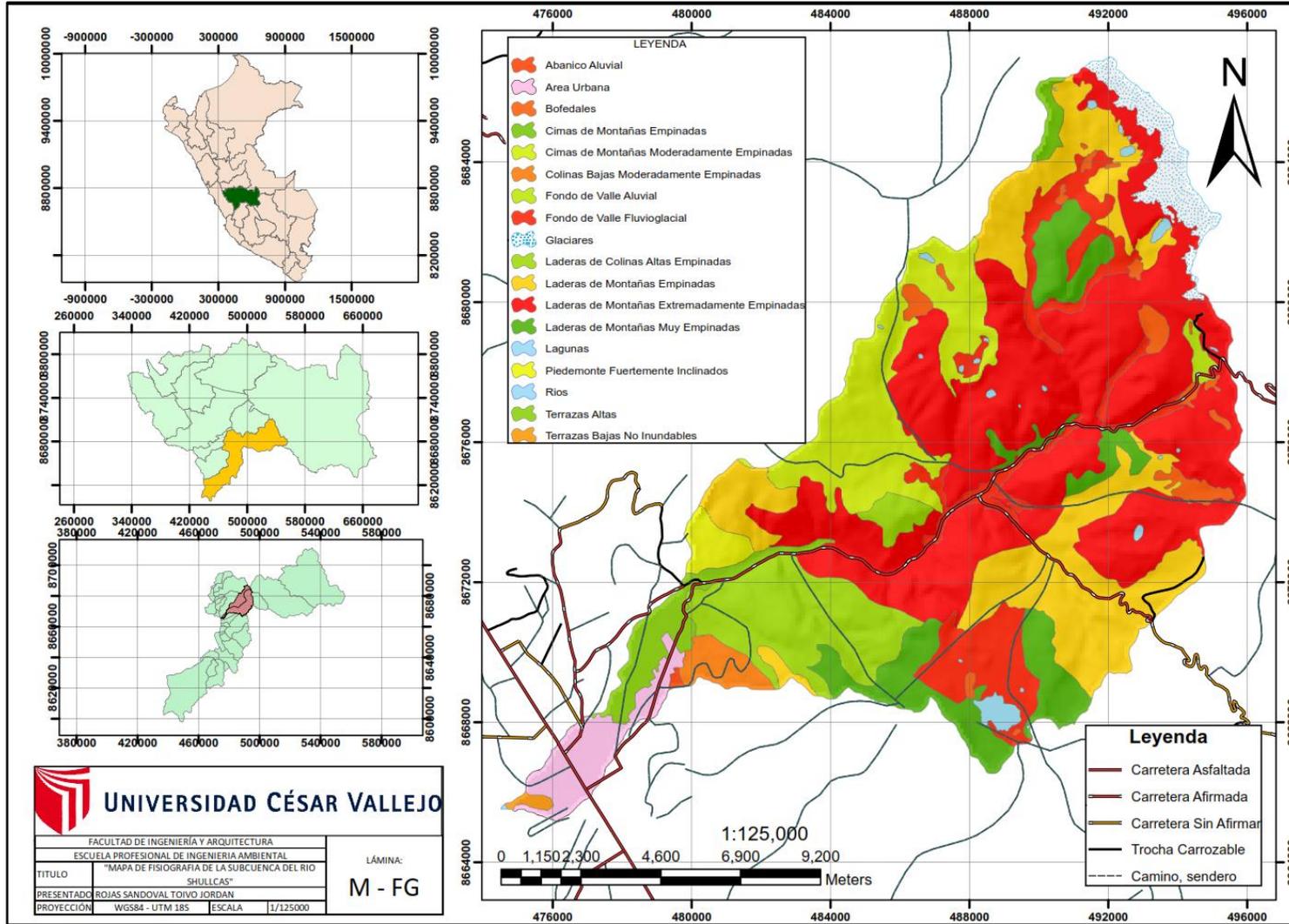
Mapa de cobertura vegetal



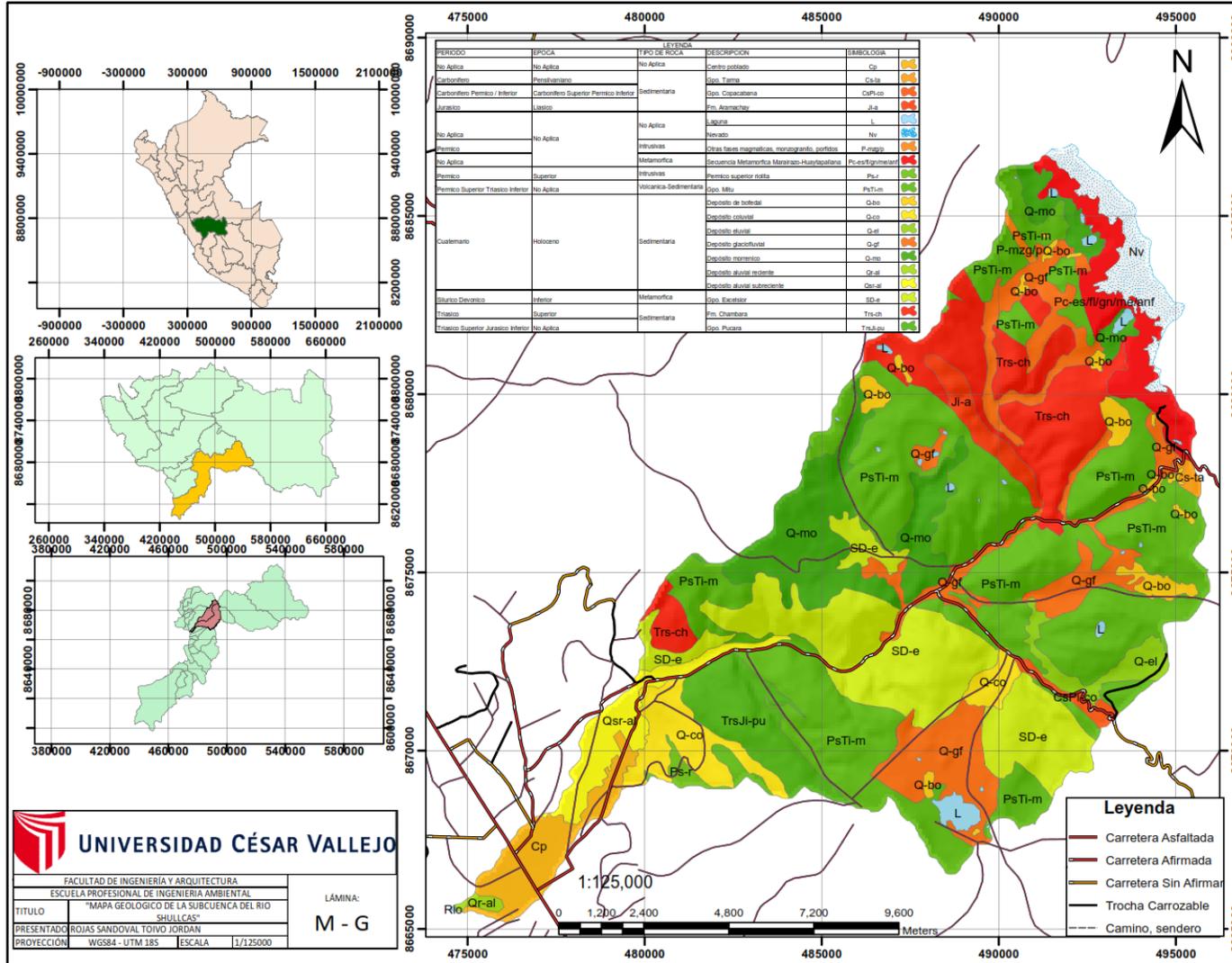
Mapa de textura de suelos



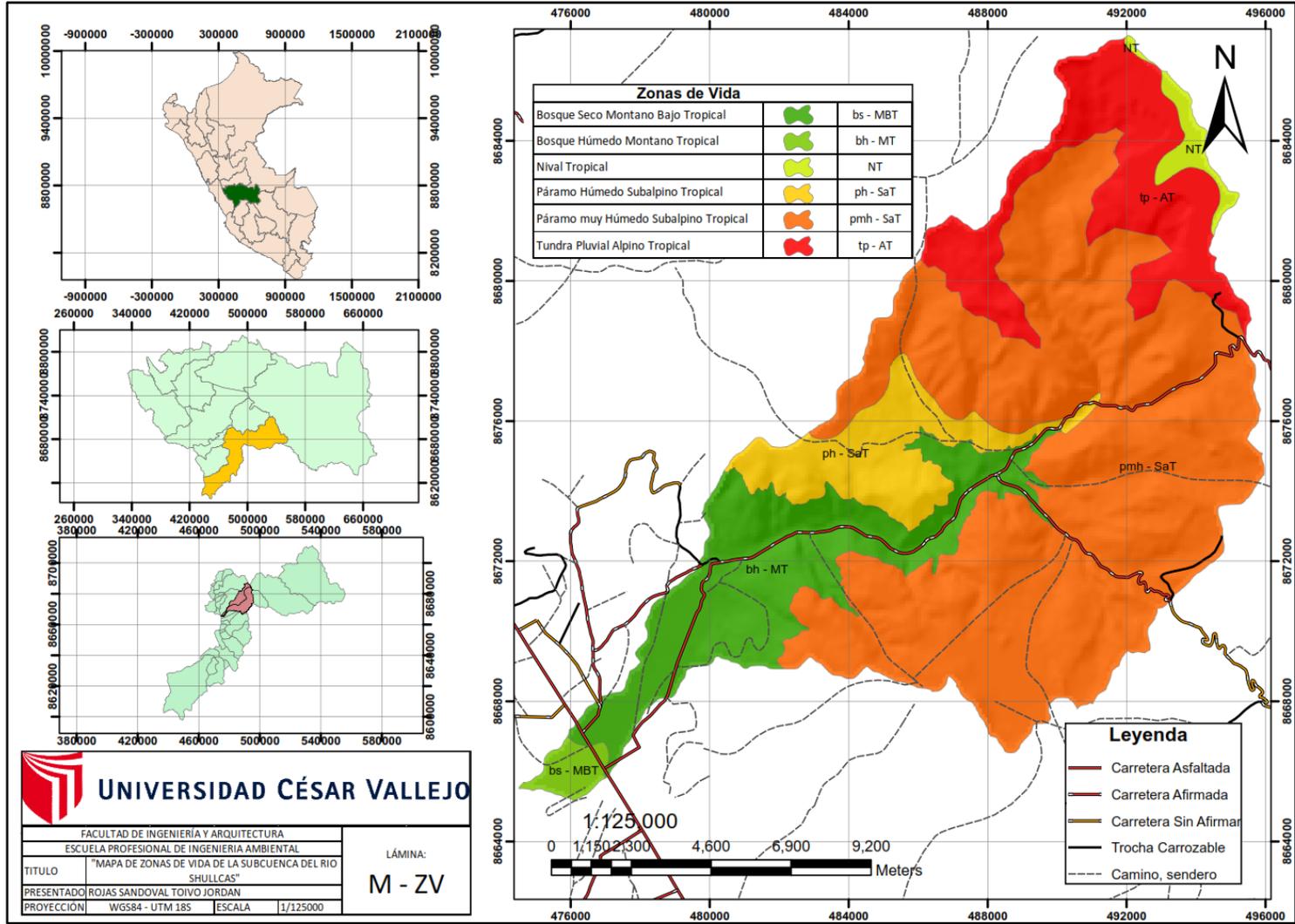
Mapa fisiográfico



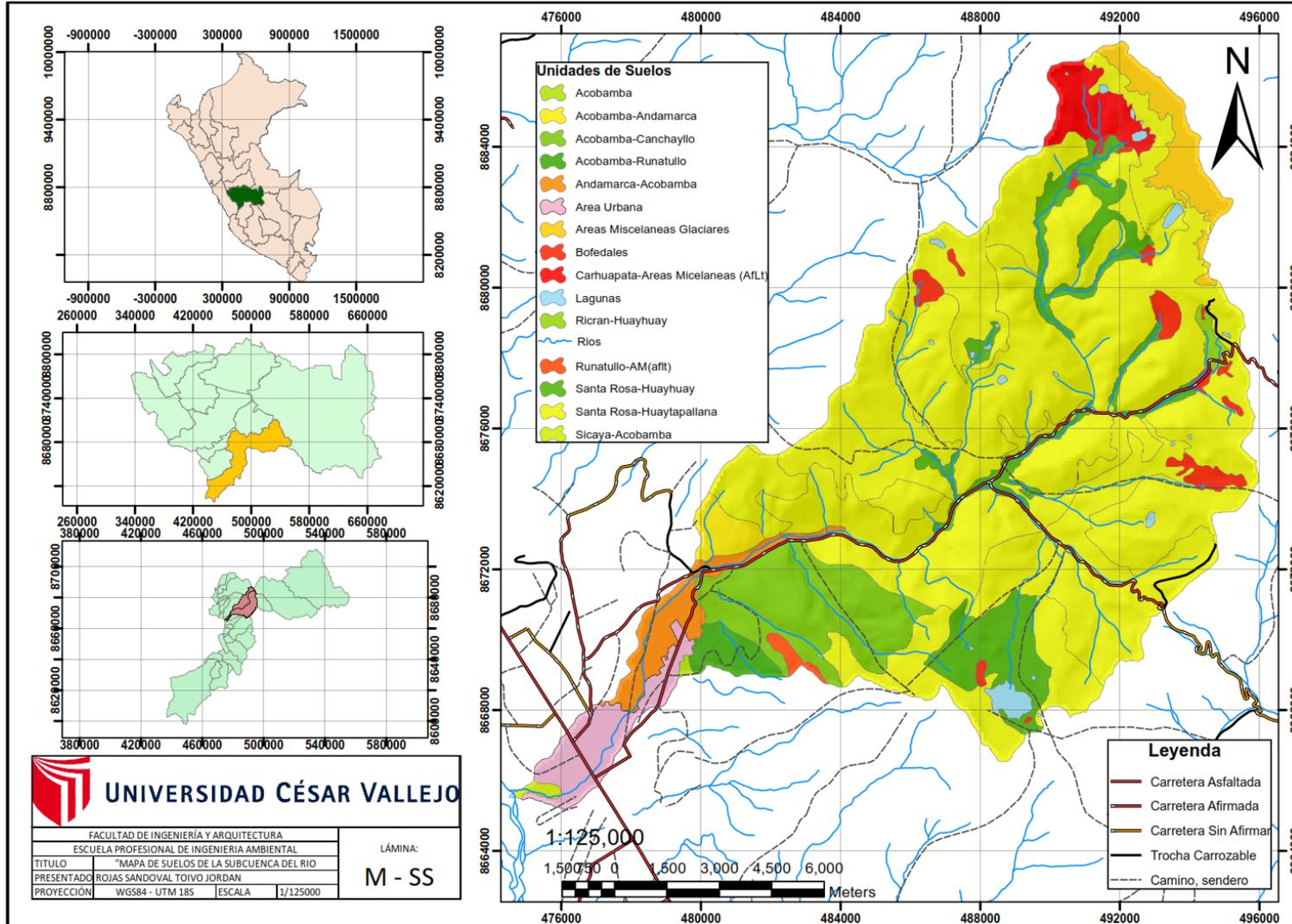
Mapa geológico



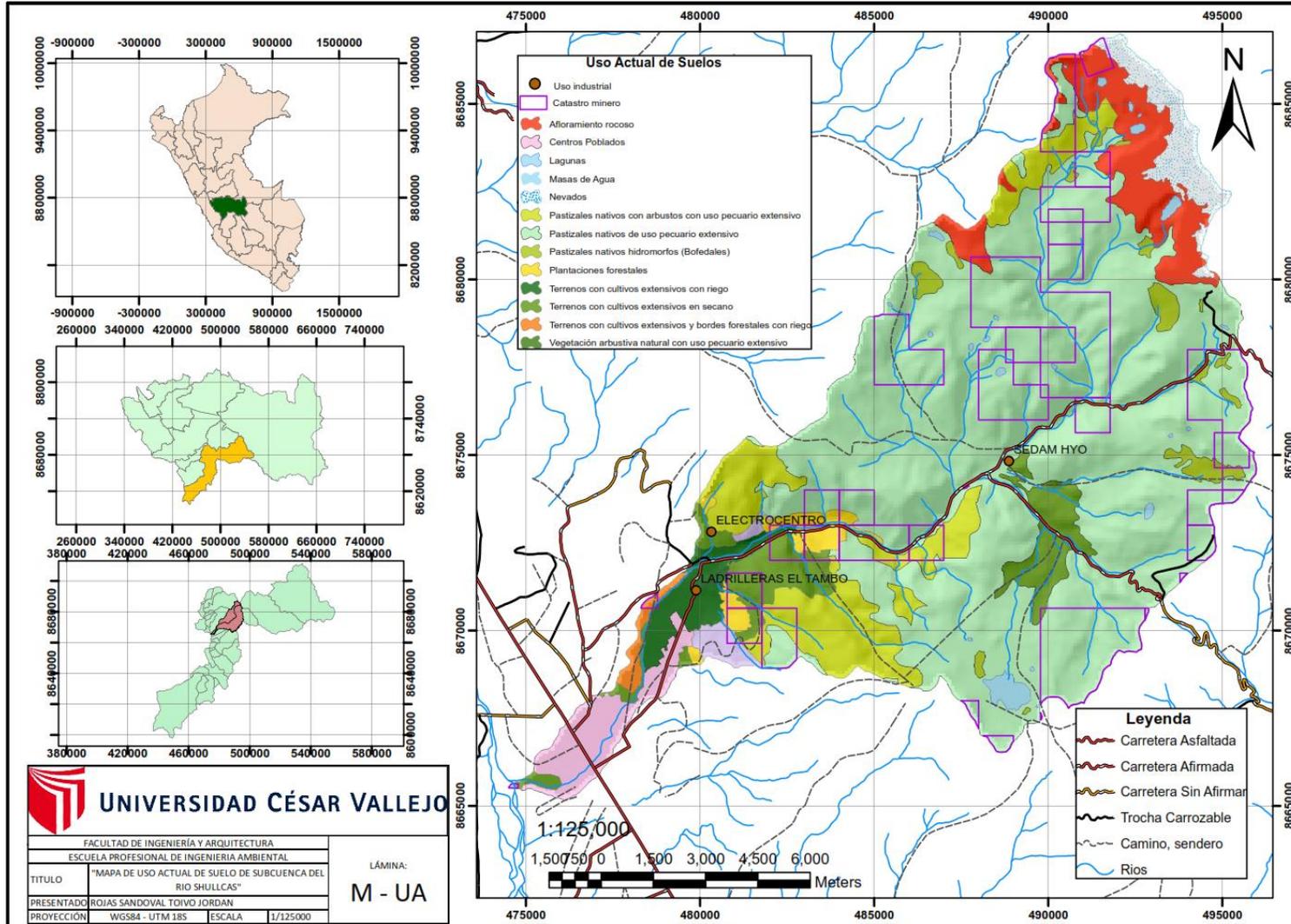
Mapa de zonas de vida



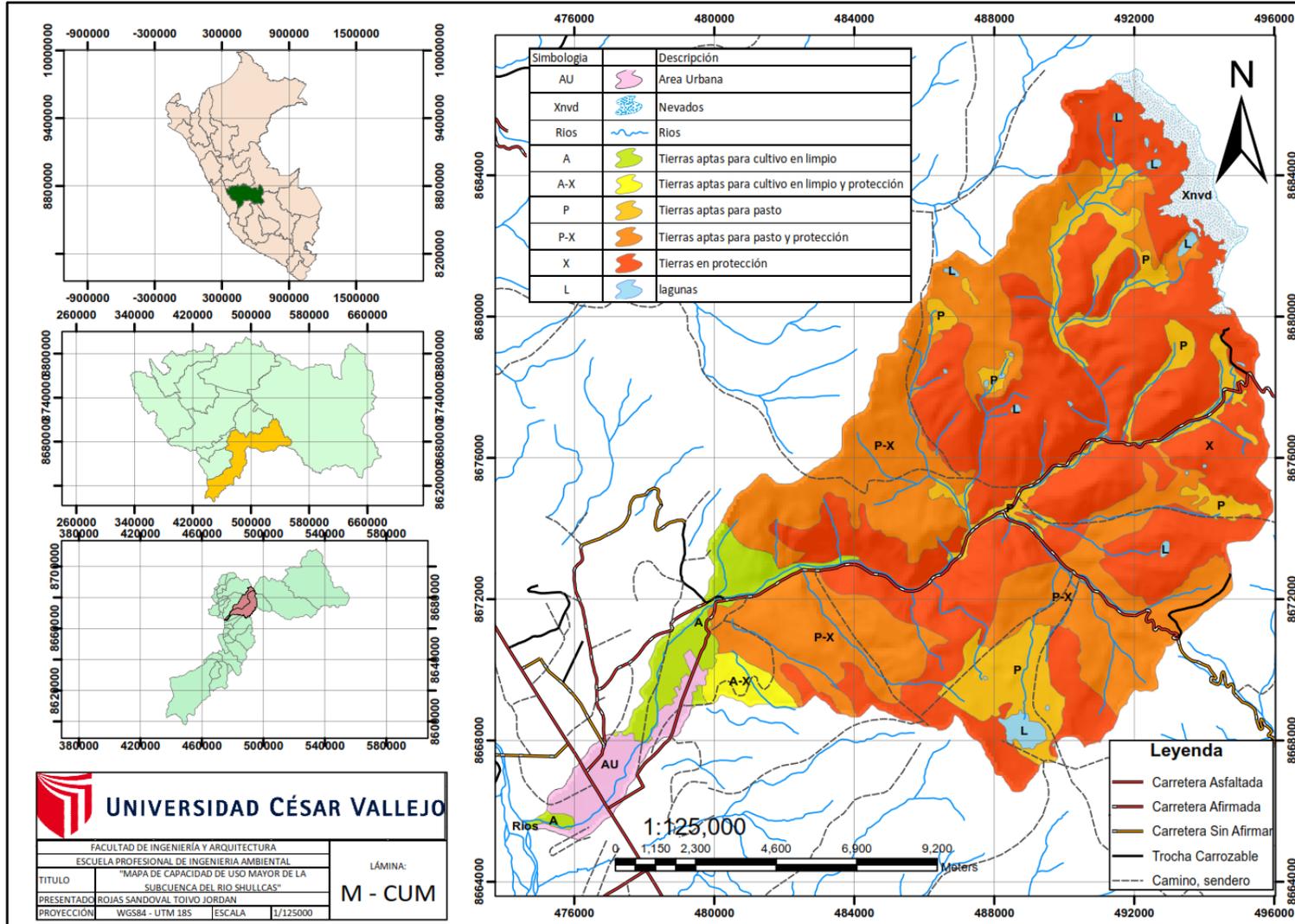
Mapa de unidades de suelos



Mapa de uso actual



Mapa de Capacidad de Uso Mayor



Mapa de conflicto de uso

