



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA MINAS**

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LOS RECURSOS  
NATURALES NO RENOVABLES DE LAS PARROQUIAS PAN DE  
AZÚCAR E INDANZA, PERTENECIENTES A LOS CANTONES  
SAN JUAN BOSCO Y LIMÓN INDANZA DE LA PROVINCIA DE  
MORONA SANTIAGO.**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO/A EN MINAS**

**AUTORES:**

**MICHAEL ALEXANDER QUINDE BUENO**  
**LILIBETH MALENY SAMANIEGO JIMENEZ**

Macas – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA MINAS**

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LOS RECURSOS  
NATURALES NO RENOVABLES DE LAS PARROQUIAS PAN DE  
AZÚCAR E INDANZA, PERTENECIENTES A LOS CANTONES  
SAN JUAN BOSCO Y LIMÓN INDANZA DE LA PROVINCIA DE  
MORONA SANTIAGO.**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERO/A EN MINAS**

**AUTORES: MICHAEL ALEXANDER QUINDE BUENO**

**LILIBETH MALENY SAMANIEGO JIMENEZ**

**DIRECTOR: Ing. ERNESTO REYES CÉSPEDES, MSc.**

Macas – Ecuador

2023

**© 2023, Michael Alexander Quinde Bueno & Lilibeth Maleny Samaniego Jimenez**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Michael Alexander Quinde Bueno y Lilibeth Maleny Samaniego Jimenez, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 27 de noviembre de 2023



**Michael Alexander Quinde Bueno**

**1400813935**

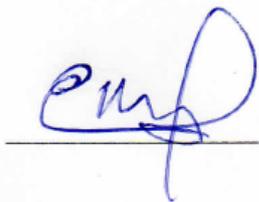


**Lilibeth Maleny Samaniego Jimenez**

**1400950968**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE MORONA SANTIAGO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA MINAS**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LOS RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES DE LAS PARROQUIAS PAN DE AZÚCAR E INDANZA, PERTENECIENTES A LOS CANTONES SAN JUAN BOSCO Y LIMÓN INDANZA DE LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**, realizado por los señores: **MICHAEL ALEXANDER QUINDE BUENO y LILIBETH MALENY SAMANIEGO JIMENEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Julio César López Ayala, Mgs. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2023-11-27
Ing. Ernesto Reyes Céspedes, MSc. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-11-27
Ing. Josué David González Coronel, MSc. <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-11-27

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado hacia mis padres Manuel Quinde y Marlene Bueno, quienes siempre han sido mi mayor inspiración y sostén incondicional a lo largo de mi formación académica. Su amor, apoyo y sacrificio han sido la base de este logro, y esta tesis es una pequeña muestra de mi gratitud hacia ellos. A mis profesores y mentores, cuya dedicación y conocimientos compartidos han sido fundamentales en mi desarrollo académico. Agradezco sinceramente su paciencia y guía a lo largo de este camino. A mis amigos y compañeros de estudio, vuestra amistad ha hecho que esta travesía sea más significativa y memorable. A mi amigo y hermano Marlon Palomeque por su ayuda incondicional y apoyo en todos estos años de estudio. A mis dos amigos Byron Sánchez y Freddy Sánchez por siempre ayudarme con un espacio en su casa como un miembro más de ella. Finalmente, dedico esta tesis a todas las personas que creyeron en mí y me alentaron a superar obstáculos, a no desistir en momentos difíciles y a perseguir mis sueños. Este trabajo es el resultado de la combinación de esfuerzos y el compromiso con mi pasión por la ingeniería.

Michael

Dedico este proyecto técnico de manera muy especial a Dios por permitirme llegar hasta estas instancias de mi vida, por siempre estar conmigo en cada paso que he dado, protegiéndome y guiándome, a mis padres Marcelo Samaniego y Esperanza Jiménez, por poner en mí toda su fe, quienes han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza, por el valor mostrado para salir adelante. A mis hijos porque han sido el motor y mi mayor motivación para nunca rendirme, quienes han sido una pieza fundamental en mi vida y me han dado la fortaleza necesaria para no desfallecer. A mi hermano Rober por extenderme su mano en momentos difíciles gracias por su apoyo y motivación, a Geordy Pesantez por impulsarme a creer en mis capacidades por su tolerancia e infinita paciencia. A mis abuelitos Víctor y Rosa por ser mis ángeles que desde el cielo cuidaron de mí siendo mi apoyo espiritual. A todas las personas que de una u otra forma me han apoyado para poder culminar con mis estudios gracias infinitas.

Maleny

## AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por haberme dado la vida y llenado de sabiduría y fortaleza para nunca rendirme. A mis padres y hermanos que siempre están ahí para apoyarme siendo la fuente y pilar fundamental de motivación para culminar con éxito esta etapa académica. A la Escuela Superior Politécnica Chimborazo, docentes de la Sede Morona Santiago, quienes hicieron posible este objetivo con sus enseñanzas y experiencia a lo largo de este crecimiento tanto personal como académico. Al Ing. Fabián Ojeda, por su paciencia y entrega en el trabajo de investigación y por sus enseñanzas en el transcurso de la realización de este. A mi compañera Maleny Samaniego, integrante de este trabajo, por su apoyo y consejos brindados. A mi compañera Nirmala Carrión por haberme permitido desarrollar las practicas preprofesionales en la mina de su familia y por todo el apoyo brindado. A las personas que contribuyeron de manera directa e indirecta en la realización de este trabajo. Su apoyo, orientación y dedicación fueron fundamentales para llevar a cabo este proyecto de investigación. Cada aporte y consejo ha sido invaluable, y este logro no habría sido posible sin su valiosa contribución.

Michael

A Dios quien con su bendición me ha brindado paciencia y sabiduría, A mis Padres e hijo quienes siempre me dieron su apoyo, amor y paciencia incondicional por ser mi pilar fundamental para seguir adelante. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, sede Morona Santiago por haber abierto las puertas y permitirme estudiar la Carrera de Minas, de la misma manera a los docentes por aportarme sus conocimientos a mi formación. Deseo expresar mi especial agradecimiento a mi director de tesis al Ing. Fabián Ojeda por su entrega, dedicatoria y sobre todo paciencia al dirigir este trabajo. Al Ing. Ernesto Reyes, por invertir su tiempo en revisar constantemente nuestro proyecto de titulación. A mi amigo Michael Quinde, integrante del trabajo, por su esfuerzo y apoyo durante esta etapa. A mis amigas quienes también han sido mi soporte y ayuda en este camino llamado Universidad gracias infinitas.

Maleny

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Planeamiento y definición del problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Justificación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.1. <i>Objetivo general</i>.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>.....</b>	<b>6</b>

### CAPÍTULO II

<b>2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Generalidades.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1. <i>Ubicación geográfica</i>.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2. <i>Accesibilidad</i>.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.3. <i>Topografía superficial del área delimitada para el Ordenamiento Territorial</i>.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2. Marco geológico.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.1. <i>Geomorfología</i>.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2.2. <i>Geología regional</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.3. <i>Geología local</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.4. <i>Actividad minera</i>.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3. Referencias teóricas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.1. <i>Sistemas de Información Geográfica (SIG)</i>.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.1.1. <i>Definición de los SIG</i>.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.2. <i>Ordenamiento Territorial</i>.....</b>	<b>14</b>

2.3.2.1.	<i>Recursos naturales no renovables</i> .....	16
2.3.2.2.	<i>Normativa activa</i> .....	16
2.3.2.3.	<i>Estudios de Ordenamiento Territorial (minerales)</i> .....	17
2.3.2.4.	<i>Conceptos de Ordenamiento Territorial</i> .....	17
2.3.3.	<b><i>Metodologías para el Ordenamiento Territorial</i></b> .....	19
2.3.3.1.	<i>Algebra de mapas</i> .....	19
2.3.3.2.	<i>Capacidad de acogida</i> .....	20

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	21
3.1.	<b>Metodología</b> .....	21
3.1.1.	<i>Materiales e instrumentos utilizados</i> .....	22
3.1.2.	<i>Técnicas para la recolección de los datos</i> .....	22
3.1.2.1.	<i>Recopilación de la información sobre Ordenamiento Territorial</i> .....	22
3.1.2.2.	<i>Recopilación de la información cartográfica</i> .....	22
3.2.	<b>Procedimiento destinado al Ordenamiento Territorial</b> .....	23
3.2.1.	<b>Identificación</b> .....	24
3.2.1.1.	<i>Recopilación de datos</i> .....	24
3.2.2.	<b>Delimitación</b> .....	25
3.2.2.1.	<i>Parroquia denominada Pan de Azúcar, situada en el cantón San Juan Bosco</i> .....	25
3.2.2.2.	<i>Parroquia Indanza, cantón Limón Indanza</i> .....	25
3.2.3.	<b>Zonificación</b> .....	26
3.2.3.1.	<i>Concesiones Mineras</i> .....	26
3.2.3.2.	<i>Áreas de protección ambiental</i> .....	27
3.2.4.	<b>Proceso para el mapa de Ordenamiento Territorial</b> .....	27
3.2.4.1.	<i>Fase 1: Recopilación de la información y análisis del medio</i> .....	28
3.2.4.2.	<i>Fase 2: Diagnostico territorial</i> .....	31
3.2.4.3.	<i>Fase 3: Zonificación del territorio</i> .....	56
3.2.5.	<b>Propuesta de Ordenamiento Territorial</b> .....	59

### CAPÍTULO IV

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	60
4.1.	<b>Identificación</b> .....	60
4.2.	<b>Delimitación</b> .....	60

<b>4.3.</b>	<b>Zonificación</b> .....	63
<b>4.3.1.</b>	<i>Concesiones mineras</i> .....	64
<b>4.3.2.</b>	<i>Áreas de protección ambiental</i> .....	65
<b>4.4.</b>	<b>Proceso para el Mapa de Ordenamiento Territorial</b> .....	66
<b>4.4.1.</b>	<i>Fase 1: Recopilación de la información y análisis del medio</i> .....	66
<b>4.4.1.1.</b>	<i>Análisis del territorio</i> .....	66
<b>4.4.1.2.</b>	<i>Investigación geológica minera</i> .....	83
<b>4.4.2.</b>	<i>Fase 2: Diagnostico territorial</i> .....	85
<b>4.4.2.1.</b>	<i>Definición de las unidades territoriales</i> .....	85
<b>4.4.2.2.</b>	<i>Valoración de Componentes</i> .....	89
<b>4.4.2.3.</b>	<i>Capacidad de acogida</i> .....	152
<b>4.4.3.</b>	<i>Fase 3: Zonificación del territorio</i> .....	158
<b>4.4.3.1.</b>	<i>Criterios de exclusión para el desarrollo de la actividad minera</i> .....	158
<b>4.4.3.2.</b>	<i>Criterios condicionantes para el desarrollo de la actividad minera</i> .....	160
<b>4.4.3.3.</b>	<i>Categorías de zonificación u ordenación</i> .....	163
<b>4.4.3.4.</b>	<i>Mapa de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables</i> .....	165
<b>4.5.</b>	<b>Propuesta de Ordenamiento Territorial</b> .....	167

## CAPÍTULO V

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	169
<b>5.1.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	169
<b>5.2.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	172

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b>	Coordenadas geográficas UTM WGS84 de la delimitación del área para el OT...	9
<b>Tabla 2-2:</b>	Normativa sobre el Ordenamiento Territorial.....	16
<b>Tabla 2-3:</b>	Conceptos de Ordenamiento Territorial.....	18
<b>Tabla 3-1:</b>	Datos de las concesiones mineras de la parroquia Indanza.....	27
<b>Tabla 3-2:</b>	Zonificación de Altura Ecológica para la vertiente de la Amazonia.....	31
<b>Tabla 3-3:</b>	Niveles de desagregación de componentes.....	33
<b>Tabla 3-4:</b>	Valoración asignada al componente Tipo de Ecosistema.....	34
<b>Tabla 3-5:</b>	Determinación y valoración del componente Grado de Intervención.....	35
<b>Tabla 3-6:</b>	Tipos de drenaje de una cuenca y valoración del componente.....	35
<b>Tabla 3-7:</b>	Valoración para el componente Conservación del Ecosistema Fluvial.....	36
<b>Tabla 3-8:</b>	Rango del componente Temperatura y su valoración.....	37
<b>Tabla 3-9:</b>	Rango del componente Pluviosidad y su valoración.....	37
<b>Tabla 3-10:</b>	Tipo de pH y textura para la valoración del componente Tipo de Suelo – Fertilidad. .....	38
<b>Tabla 3-11:</b>	Valoración del componente Aptitud por el rango de pendiente.....	38
<b>Tabla 3-12:</b>	Grupos de pendiente y valoración del componente Relieve.....	39
<b>Tabla 3-13:</b>	Número de Cursos de Agua y valoración del componente.....	39
<b>Tabla 3-14:</b>	Valoración de acuerdo con la vegetación presente.....	40
<b>Tabla 3-15:</b>	Valoración de acuerdo con el número de elementos artificiales.....	40
<b>Tabla 3-16:</b>	Valoración de acuerdo con el porcentaje de cubrimiento.....	41
<b>Tabla 3-17:</b>	Valoración de acuerdo con la cantidad de elementos naturales.....	41
<b>Tabla 3-18:</b>	Valoración de acuerdo con la cantidad de áreas dominadas.....	42
<b>Tabla 3-19:</b>	Tipo de poblados y su valoración.....	43
<b>Tabla 3-20:</b>	Valores y su intensidad.....	43
<b>Tabla 3-21:</b>	Modelo de Matriz de Ponderación.....	44
<b>Tabla 3-22:</b>	Valoración para la degradación del área.....	51
<b>Tabla 3-23:</b>	Valoración del componente pendiente.....	53
<b>Tabla 3-24:</b>	Valoración asignada al componente Altitud.....	53
<b>Tabla 3-25:</b>	Valoración del mapa de Impacto.....	54
<b>Tabla 3-26:</b>	Valoración del mapa de Aptitud.....	55
<b>Tabla 3-27:</b>	Matriz de doble entrada para la capacidad de acogida.....	56
<b>Tabla 3-28:</b>	Definición de las clases de la matriz de capacidad de acogida.....	56
<b>Tabla 4-1:</b>	Rango de pendientes en porcentaje.....	67

<b>Tabla 4-2:</b>	Rangos de pendiente con su respectiva área y % de cubrimiento.....	68
<b>Tabla 4-3:</b>	Geología y Litología.....	69
<b>Tabla 4-4:</b>	Taxonomía de los Suelos en el Área Delimitada para el OT.....	71
<b>Tabla 4-5:</b>	Área de la Cuenca Hidrográfica.....	72
<b>Tabla 4-6:</b>	Datos de la geomorfología del lugar.....	73
<b>Tabla 4-7:</b>	Clasificación de la Cobertura y Uso del Suelo.....	74
<b>Tabla 4-8:</b>	Cobertura del Suelo del Área Delimitada para el OT.....	75
<b>Tabla 4-9:</b>	Uso del Suelo del Área Delimitada para el OT.....	76
<b>Tabla 4-10:</b>	Datos del Área Protegida.....	78
<b>Tabla 4-11:</b>	Datos de altura del área delimitada.....	79
<b>Tabla 4-12:</b>	Área y porcentaje de cubrimiento en relación con la temperatura.....	80
<b>Tabla 4-13:</b>	Área y porcentaje de cubrimiento de acuerdo con la Pluviosidad.....	80
<b>Tabla 4-14:</b>	Área y Cubrimiento (%) de Concesiones, Recurso Mineral y Formación Geológica. .....	84
<b>Tabla 4-15:</b>	Datos textuales de los atributos del mapa de Unidades Estructurales.....	86
<b>Tabla 4-16:</b>	Datos textuales de los atributos de las Unidades Territoriales.....	88
<b>Tabla 4-17:</b>	Componentes hallados en el lugar de estudio.....	90
<b>Tabla 4-18:</b>	Tipo de ecosistema en las unidades territoriales y su valoración.....	91
<b>Tabla 4-19:</b>	Valoración de acuerdo con el Grado de intervención.....	93
<b>Tabla 4-20:</b>	Densidad de drenaje de cada unidad territorial y su valoración.....	95
<b>Tabla 4-21:</b>	Uso de suelos alrededor de los ríos y su valoración.....	99
<b>Tabla 4-22:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el rango de temperatura. .....	102
<b>Tabla 4-23:</b>	Valoración de acuerdo con las características de fertilidad del suelo.....	105
<b>Tabla 4-24:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el rango de pendiente del Suelo.....	110
<b>Tabla 4-25:</b>	Valoración a los grupos de pendientes que cuentan las Unidades Territoriales.	114
<b>Tabla 4-26:</b>	Valoración de acuerdo con el número de Cursos de Agua en las Unidades Territoriales.....	117
<b>Tabla 4-27:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el Uso de Suelos.....	119
<b>Tabla 4-28:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el número de elementos artificiales.....	121
<b>Tabla 4-29:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con la Cuenca Visual.....	125
<b>Tabla 4-30:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con la cantidad de elementos naturales presentes en la cuenca visual.....	128

<b>Tabla 4-31:</b>	Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con la cantidad de áreas dominadas. ....	130
<b>Tabla 4-32:</b>	Valoración de Conjuntos Urbanos presentes en las Unidades Territoriales. ....	132
<b>Tabla 4-33:</b>	Matriz de Ponderación de los Niveles de Desagregación de Componentes de acuerdo con la opinión de expertos.....	139
<b>Tabla 4-34:</b>	Valor de ponderación para el componente Vegetación.....	140
<b>Tabla 4-35:</b>	Valor de ponderación para el componente Agua. ....	141
<b>Tabla 4-36:</b>	Valor de ponderación para el componente Clima. ....	142
<b>Tabla 4-37:</b>	Valor de ponderación para el componente Suelo.....	143
<b>Tabla 4-38:</b>	Valor de ponderación para el componente Paisaje Intrínseco .....	144
<b>Tabla 4-39:</b>	Valor de ponderación para el componente Paisaje Extrínseco. ....	145
<b>Tabla 4-40:</b>	Valores de ponderación a los componentes Vegetación y Agua. ....	147
<b>Tabla 4-41:</b>	Valores de ponderación de los componentes Clima y Suelo. ....	148
<b>Tabla 4-42:</b>	Valores de ponderación a los componentes Paisaje Intrínseco y Extrínseco. ....	149
<b>Tabla 4-43:</b>	Valores de ponderación de los componentes de primer nivel.....	151
<b>Tabla 4-44:</b>	Valores de ponderación para la determinación del impacto. ....	153
<b>Tabla 4-45:</b>	Valores de ponderación para los componentes de Aptitud. ....	157
<b>Tabla 4-46:</b>	Datos finales del Ordenamiento Territorial en general. ....	166
<b>Tabla 4-47:</b>	Datos finales del Ordenamiento Territorial en las dos parroquias. ....	167

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b>	Ubicación Geográfica de la parroquia Indanza. ....	7
<b>Ilustración 2-2:</b>	Ubicación Geográfica de la parroquia Pan de Azúcar.....	8
<b>Ilustración 2-3:</b>	Mapa de Ubicación del Área para el OT. ....	9
<b>Ilustración 2-4:</b>	Mapa de acceso al lugar de estudio. ....	10
<b>Ilustración 2-5:</b>	Mapa topográfico del Área delimitada para el Ordenamiento Territorial. ...	11
<b>Ilustración 2-6:</b>	Mapa geomorfológico de las parroquias y del Área Delimitada para el OT.12	
<b>Ilustración 2-7:</b>	Construcción del Sistema Territorial.....	15
<b>Ilustración 2-8:</b>	Diferentes componentes de un sistema territorial. ....	15
<b>Ilustración 3-1:</b>	Pasos a considerar en el proceso de Ordenamiento Territorial. ....	23
<b>Ilustración 3-2:</b>	Esquema metodológico para el mapa de Ordenamiento Territorial. ....	28
<b>Ilustración 4-1:</b>	Plan de vuelo para la identificación del área de estudio.....	60
<b>Ilustración 4-2:</b>	Parroquias que abarcan el lugar de estudio para el Ordenamiento Territorial. .....	61
<b>Ilustración 4-3:</b>	Concesiones Mineras y Áreas de Protección Ambiental de las Parroquias. 62	
<b>Ilustración 4-4:</b>	Delimitación del Área donde se llevará a cabo el Ordenamiento Territorial. .....	63
<b>Ilustración 4-5:</b>	Zonificación del Área para el Ordenamiento Territorial.....	64
<b>Ilustración 4-6:</b>	Zonificación de las Concesiones Mineras.....	65
<b>Ilustración 4-7:</b>	Zonificación de las Áreas Protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP.....	66
<b>Ilustración 4-8:</b>	Mapa de pendientes del Área delimitada para el OT. ....	67
<b>Ilustración 4-9:</b>	Mapa Geológico del Área Delimitada para el OT.....	69
<b>Ilustración 4-10:</b>	Mapa de Suelos del Área Delimitada para el OT.....	72
<b>Ilustración 4-11:</b>	Mapa Hidrológico del Área Delimitada para el OT.....	73
<b>Ilustración 4-12:</b>	Mapa de Unidades de Paisaje del Área Delimitada para el OT. ....	74
<b>Ilustración 4-13:</b>	Mapa de Cobertura del Suelo del Área Delimitada para el OT.....	76
<b>Ilustración 4-14:</b>	Mapa de Usos de Suelo del Área Delimitada para el OT.....	77
<b>Ilustración 4-15:</b>	Mapa de Áreas Protegidas (SNAP) del Área Delimitada para el OT.....	78
<b>Ilustración 4-16:</b>	Mapa de Altitud del Área Delimitada para el OT. ....	79
<b>Ilustración 4-17:</b>	Mapa de Temperatura del Área Delimitada para el OT. ....	80
<b>Ilustración 4-18:</b>	Mapa de Pluviosidad del Área Delimitada para el OT.....	81
<b>Ilustración 4-19:</b>	Mapa del Recurso en Proceso de Explotación en el Área Delimitada para el OT. ....	85

<b>Ilustración 4-20:</b>	Mapa de Unidades Estructurales del Área Delimitada para el OT.....	86
<b>Ilustración 4-21:</b>	Mapa de Unidades Ambientales del Área Delimitada para el OT. ....	87
<b>Ilustración 4-22:</b>	Mapa de valoración del componente Tipo de Ecosistema – Vegetación. ....	92
<b>Ilustración 4-23:</b>	Mapa de valoración del componente Grado de Intervención – Vegetación. ....	94
<b>Ilustración 4-24:</b>	Densidad de drenaje. ....	95
<b>Ilustración 4-25:</b>	Mapa de valoración del componente Densidad de Drenaje. ....	98
<b>Ilustración 4-26:</b>	Mapa de Conservación del Sistema Fluvial. ....	99
<b>Ilustración 4-27:</b>	Mapa de valoración del componente Conservación del Sistema Fluvial. ..	101
<b>Ilustración 4-28:</b>	Mapa de valoración del componente Temperatura. ....	104
<b>Ilustración 4-29:</b>	Mapa de valoración del componente Pluviosidad. ....	105
<b>Ilustración 4-30:</b>	Mapa de Valoración del componente Tipo de suelo – Fertilidad.....	110
<b>Ilustración 4-31:</b>	Mapa de valoración del componente Pendiente del Suelo. ....	114
<b>Ilustración 4-32:</b>	Mapa de valoración del componente Relieve.....	116
<b>Ilustración 4-33:</b>	Mapa de valoración del componente Presencia de Cursos de Agua. ....	118
<b>Ilustración 4-34:</b>	Mapa de valoración del componente Vegetación.....	121
<b>Ilustración 4-35:</b>	Mapa de valoración del componente Elementos Artificiales. ....	123
<b>Ilustración 4-36:</b>	Mapa de Cuenca Visual presente en las Unidades Territoriales. ....	124
<b>Ilustración 4-37:</b>	Mapa de Unidades Territoriales presentes en la Cuenca Visual. ....	125
<b>Ilustración 4-39:</b>	Mapa de valoración del componente Cuenca Visual. ....	127
<b>Ilustración 4-40:</b>	Mapa de Elementos Naturales presentes en la Cuenca Visual. ....	128
<b>Ilustración 4-41:</b>	Mapa de valoración del componente Calidad Escénica. ....	130
<b>Ilustración 4-42:</b>	Mapa de valoración del componente Posición. ....	132
<b>Ilustración 4-43:</b>	Mapa de valoración del componente Conjuntos Urbanos.....	134
<b>Ilustración 4-44:</b>	Resultados pregunta uno. ....	135
<b>Ilustración 4-45:</b>	Resultados pregunta dos.....	136
<b>Ilustración 4-46:</b>	Resultados pregunta tres.....	136
<b>Ilustración 4-47:</b>	Resultados pregunta cuatro. ....	136
<b>Ilustración 4-48:</b>	Resultados pregunta cinco.....	137
<b>Ilustración 4-49:</b>	Resultados pregunta seis. ....	137
<b>Ilustración 4-50:</b>	Resultados pregunta siete. ....	138
<b>Ilustración 4-51:</b>	Resultados pregunta ocho.....	138
<b>Ilustración 4-52:</b>	Resultados pregunta nueve.....	138
<b>Ilustración 4-53:</b>	Resultados pregunta diez.....	139
<b>Ilustración 4-54:</b>	Mapa de valoración de 2do Nivel – Valor Vegetación. ....	141
<b>Ilustración 4-55:</b>	Mapa de valoración de 2do nivel – Valor Agua.....	142
<b>Ilustración 4-56:</b>	Mapa de valoración de 2do nivel – Nivel Clima.....	143

<b>Ilustración 4-57:</b> Mapa de valoración del 2do Nivel – Valor Suelo. ....	144
<b>Ilustración 4-58:</b> Mapa de valoración de 2do Nivel – Valor Paisaje Intrínseco. ....	145
<b>Ilustración 4-59:</b> Mapa de valoración de 2do Nivel – Valor Paisaje Extrínseco. ....	146
<b>Ilustración 4-60:</b> Mapa de valoración del componente Conjuntos Urbanos. ....	147
<b>Ilustración 4-61:</b> Valor Ecológico de las Unidades Territoriales. ....	148
<b>Ilustración 4-62:</b> Valor para la producción Primaria de las Unidades Territoriales. ....	149
<b>Ilustración 4-63:</b> Valor Paisajístico de las Unidades Territoriales. ....	150
<b>Ilustración 4-64:</b> Valoración Cultural de las Unidades Territoriales. ....	151
<b>Ilustración 4-65:</b> Valor para la Conservación en su Estado actual de las Unidades Territoriales. .....	152
<b>Ilustración 4-66:</b> Valor de la degradación de las Unidades Territoriales. ....	153
<b>Ilustración 4-67:</b> Mapa de Impacto de las Unidades Territoriales. ....	154
<b>Ilustración 4-68:</b> Mapa de valoración del componente Altitud y Pendiente. ....	155
<b>Ilustración 4-69:</b> Valoración del componente Recurso Mineral. ....	156
<b>Ilustración 4-70:</b> Mapa de Aptitud de las Unidades Territoriales. ....	157
<b>Ilustración 4-71:</b> Capacidad de Acogida de las Unidades Territoriales. ....	158
<b>Ilustración 4-72:</b> Mapa de criterio excluido en función al área de núcleos urbanos. ....	159
<b>Ilustración 4-73:</b> Mapa de criterio excluido en función al factor Cauces de Ríos. ....	160
<b>Ilustración 4-74:</b> Mapa de criterio condicionante en función al factor Altitud. ....	161
<b>Ilustración 4-75:</b> Mapa de criterio condicionante en función del factor Incidencia Visual. ...	162
<b>Ilustración 4-76:</b> Mapa de criterio condicionante en función al factor Pendiente. ....	163
<b>Ilustración 4-77:</b> Zonificación final del Área de estudio delimitada para el OT. ....	164
<b>Ilustración 4-78:</b> Mapa de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables. .....	165

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** DRON PHANTOM 4 PRO
- ANEXO B:** TIPO DE ECOSISTEMA – VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEXO C:** EJEMPLO DE DENSIDAD DE DRENAJE EN EL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEXO D:** TIPO DE ECOSISTEMA FLUVIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEXO E:** CULTIVOS EN SUELOS CON PENDIENTES SUAVES
- ANEXO F:** CONFIGURACIÓN DEL RELIEVE EN EL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEXO G:** VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PAISAJE
- ANEXO H:** ELEMENTOS ARTIFICIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEXO I:** PUNTO DE OBSERVACIÓN DE LA CUENCA VISUAL
- ANEXO J:** ÁREAS DOMINADAS EN EL LUGAR DE ESTUDIO
- ANEXO K:** POBLADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO (COMUNIDAD DE PIAMONTE)
- ANEXO L:** ALGEBRA DE MAPAS EN EL SOFTWARE ARCGIS
- ANEXO M:** CARTOGRAFÍA TEMÁTICA
- ANEXO N:** GANADERÍA Y AGRICULTURA DEL SECTOR EN EL ÁREA DE ESTUDIO
- ANEXO O:** CASCADAS DE PIAMONTE
- ANEXO P:** GENERACIÓN DE LAS UNIDADES ESTRUCTURALES EN ARCGIS
- ANEXO Q:** GENERACIÓN DE LAS UNIDADES TERRITORIALES EN ARCGIS
- ANEXO R:** VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES DE TERCER NIVEL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES
- ANEXO S:** LICENCIA DE USO LIBRE DEL GEOPORTAL ECUADOR
- ANEXO T:** LICENCIA DE USO DEL SOFTWARE ARCGIS

## RESUMEN

El Ordenamiento Territorial es obligatorio como herramienta de planificación y los Sistemas de Información son una nueva herramienta de análisis para el cantón, y salvo la ubicación y la distancia, existen pocos expertos en este campo, por lo tanto, el objetivo principal de la presente investigación de Integración Curricular fue realizar un procedimiento de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables del área de estudio en las parroquias Pan de Azúcar e Indanza pertenecientes a los cantones San Juan Bosco y Limón Indanza, la metodología utilizada contempla seis fases: Identificación, Delimitación, Zonificación, Proceso para el Mapa de Ordenamiento Territorial y Propuesta de Ordenamiento Territorial, indicadores y metodologías en las cuales fue necesario considerar la desagregación de componentes con el proceso de un algebra de mapas en un Sistema de Información Geográfica con enfoque hacia un diagnóstico territorial de carácter cualitativo y cuantitativo para la zonificación final del área de estudio. Con esta metodología cumplida se logró determinar las Concesiones Mineras, Áreas de Conservación Ambiental, Zonas de Exclusión por su Fragilidad Ambiental, Capacidad de Acogida del Área de estudio y con la investigación geológica-minera en base al mapa geológico del lugar de estudio más criterios de exclusión y condicionantes se determinó las áreas prioritarias para la realización de una actividad o proyecto minero. En este contexto se concluye que la explotación de los recursos mineros es imprescindible para el desarrollo socioeconómico del sector, además de que se cuenta con tres áreas de prioridad para la explotación, áreas que podrían ser explotadas por un proyecto minero a Cielo Abierto, esto considerando las concesiones presentes, incidencia visual, la altitud y pendiente del área de estudio.

**Palabras clave:** <SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA>, <ORDENAMIENTO TERRITORIAL>, <DELIMITACIÓN>, <ZONIFICACIÓN>, <RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES>, <VALORACIONES>, <COMPONENTES>, <CAPACIDAD DE ACOGIDA>.

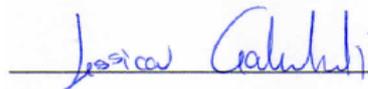
2233-DBRA-UPT-2023



## **ABSTRACT**

Territorial Planning is mandatory as a planning tool, whereas Information Systems consists in a new analysis tool for the canton. Except for location and distance, there are few experts in this field, therefore, this thesis aimed to carry out a procedure about Territorial Planning of the Non-Renewable Natural Resources considered regarding the area which includes Pan de Azúcar and Indanza civil parishes located respectively in San Juan Bosco and Limón Indanza cantons. The methodology applied is divided into six stages: Identification, Delimitation, Zoning, Process for the Territorial Planning Map and Territorial Planning Proposal, which refer to indicators and methodologies necessary to consider the components disaggregation through an algebra of maps process in a Geographic Information System focused on a territorial diagnosis based on a qualitative and quantitative approach to divide into sections the area took into consideration for the research. Through that methodology, it was possible to determine the Mining Concessions, Environmental Conservation Areas, Exclusion Zones due to their Environmental Fragility and, Capacity of Reception of the study area. Starting from the geological-mining research based on the geological map of the area, exclusion criteria and constraints; priority areas were determined to conduct a mining activity or project. In conclusion, the exploitation of mining resources is considered essential in accordance to the socio-economic development of the sector; thus, to having three priority areas for exploitation, which could be exploited by an open-pit mining project, considering available concessions, visual incidence, altitude and slope of the research area.

**Keywords:** <GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS>, <LAND-USE PLANNING>, <DELIMITATION>, <ZONING>, <NON-RENEWABLE NATURAL RESOURCES>, <ASSESSMENTS>, <COMPONENTS>, <RECEPTION CAPACITY>.



Lic. Jessica Galimberti

CI. 175646848-2

## **INTRODUCCIÓN**

Los recursos minerales desempeñan un papel esencial en una amplia gama de actividades económicas, las cuales son de gran relevancia tanto para el sostenimiento de los elevados estándares de calidad de vida imperantes en las sociedades altamente desarrolladas, como para el fomento del progreso en naciones en proceso de desarrollo. En este contexto, el consumo de materias primas minerales asume una función de suma importancia, ya que constituye un elemento fundamental en las dinámicas económicas y de crecimiento. Es coherente plantear la organización de la actividad minera tomando en cuenta el medio físico y los objetivos de desarrollo sostenible, para lo cual se debe considerar la relación con otros factores dentro del territorio, tanto físicos, económicos, naturales y socio – culturales, denominado como Ordenamiento Territorial.

Dentro del Ordenamiento Territorial es necesario partir de términos como el sistema territorial, el mismo que se trata de un constructo de naturaleza social que exhibe el patrón evolutivo de una comunidad, compuesto por las acciones llevadas a cabo por la población en su entorno físico y sus interconexiones a través de vías de comunicación específicas (Gómez, 2008, pág. 43). El sistema territorial es complejo por lo cual nace la necesidad de crear modelos para describir o interpretar el funcionamiento del sistema.

El Ordenamiento Territorial conlleva la actuación de un sin número de disciplinas científicas, por lo que se puede afirmar que en una correcta planificación existe un equipo multidisciplinario que evite desviaciones corporativas en la Ordenación del Territorio (Gómez, 2008, pág. 22).

El presente trabajo técnico forma parte de una iniciativa colectiva que pretende aplicar metodologías de planificación y Ordenamiento Territorial en función al componente físico (recursos naturales no renovables), que permita una organización holística en el campo de la explotación mineral. Las zonas para delimitarse dentro del Ordenamiento Territorial se encuentran localizadas en la jurisdicción de la provincia de Morona Santiago, específicamente en los cantones San Juan Bosco y Limón Indanza, que se encuentran en las entidades eclesiásticas correspondientes a las parroquias de Pan de Azúcar e Indanza.

En consecuencia, la investigación pretende crear una guía de medios físicos dentro del área de análisis, que busca identificar una ubicación que presente condiciones óptimas para la realización de operaciones mineras. Para lo cual se pretende realizar una evaluación multicriterio del

territorio, considerando riesgos ambientales que permitan determinar zonas óptimas para la ejecución de la actividad minera, relacionando los usos de suelo actuales con los planificados.

La investigación conlleva dos etapas principales:

- Se llevará a cabo una zonificación para delimitar el entorno físico bajo investigación en la parroquia Indanza. Este proceso permitirá el diagnóstico de los recursos naturales no renovables que se encuentran en existencia en las concesiones mineras y en el área de protección ambiental conocida como Siete Iglesias adentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Similarmente, en la parroquia Pan de Azúcar, se realizará un diagnóstico sobre los recursos naturales no renovables presentes en las formaciones geológicas, así como en otra porción de la extensión del área de protección ambiental.
- Se realizará una evaluación mediante un algebra de mapas utilizando Sistemas de Información Geográfica mediante valoraciones de los componentes del medio físico para la zonificación de áreas óptimas, destinadas a actividades mineras, así como identificar áreas de protección ambiental y exclusión.

## **CAPÍTULO I**

### **1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Planeamiento y definición del problema**

El cantón San Juan Bosco es un cantón joven creado en el año 1992, la parroquia Pan de Azúcar fue creada en 1957, el último plan de Ordenamiento Territorial fue actualizado por la jurisdicción de los años 2019 – 2023. El cantón Limón Indanza fue creado en 1950, la parroquia Indanza fue creada el mismo año de creación del cantón.

Sin embargo, en el procedimiento propuesto para elaborar el Ordenamiento Territorial (OT), no se considera como impedimento el hecho de no contar con información estadística y geográfica, si bien y a pesar de que la práctica de herramientas para el análisis espacial geográfico (SIG), no es reciente, se ha vuelto en una herramienta indispensable para un mejor entendimiento de la información de manera que la podamos procesar y tomar mejores decisiones (Pincha, 2012, pág. 17).

Actualmente, el Ordenamiento Territorial (OT) es obligatorio como herramienta de planificación, los sistemas de información son una nueva herramienta de análisis para el cantón, y salvo la ubicación y la distancia, existen pocos expertos en este campo (Pincha, 2012, pág. 17).

Para el sitio delimitado dentro de las parroquias Pan de Azúcar e Indanza, mediante el presente Trabajo de Integración Curricular se pretende lograr aplicar el uso de un SIG a través de distintas plataformas como herramientas de análisis y valoración de componentes que nos ayudan a generar los insumos necesarios para formular el Ordenamiento Territorial del lugar a través de los diferentes sistemas propuestos.

#### **1.2 Antecedentes**

La expresión OT se refiere a "Ordenamiento Territorial" según sus particularidades y posibilidades dentro del sostenimiento y resguardo de los recursos naturales, en específico los medios hídricos, la pluralidad biológica, la gestión agrícola sostenible y la limpieza (Montes, 2001, pág. 13).

Nuevas estrategias de OT se destacan en la extensión regional de la disposición de acuerdo con el crecimiento local de sus actividades. Nace así el pensamiento de ciudades – región como nuevas

sociedades, que son urbe en el rumbo socioeconómico y regiones en un significado geográfico y burócrata (Montes, 2001, pág. 13).

El Ordenamiento Territorial es defender y aumentar la calidad de vida de los habitantes, suscitar la incorporación social de la región y reforzar el buen manejo y beneficio de los recursos naturales y culturales (Montes, 2001, pág. 14).

La presente investigación va a considerar el OT de los recursos naturales no renovables del área de estudio delimitada en las parroquias Pan de Azúcar del cantón San Juan Bosco y en la parroquia Indanza, perteneciente al cantón Limón Indanza, en la que deseamos aplicar la metodología del OT a través de los programas SIG y descripción del Algebra de Mapas, esto con el fin de obtener datos específicos para el sistema propuesto.

### **1.3 Justificación**

Actualmente, uno de los desafíos primordiales con relación al suministro de recursos minerales es la problemática que surge entre la demanda de estos recursos por parte de la sociedad y el acceso a los mismos. Este obstáculo frecuentemente se origina debido a la falta de consideración de estos recursos en los procesos de planificación territorial.

Analizando ejemplos puntuales, la extracción a cielo abierto implica generalmente ciclos de explotación de entre 20 a 30 años. Por tanto, la renuncia de dichas áreas se debe abordar de forma sensata acoplando estos terrenos a la normalidad. En consecuencia, las actividades de extracción deben ser concebidas como ocupaciones del suelo de naturaleza temporal en lugar de permanente. Como resultado, se plantea la necesidad de llevar a cabo procesos de restauración en los terrenos impactados, con el fin de lograr una armonía entre el avance económico y la preservación del entorno natural.

El compromiso entre la extracción de los recursos geológicos y la protección ambiental es posible, y debe ser alcanzado en el marco de una adecuada ordenación territorial, teniendo en cuenta las peculiaridades de la actividad minera ligadas a la ocurrencia y descubrimiento de los yacimientos y depósitos minerales. La Ordenación del Territorio, en una perspectiva conceptual, conforme a la definición establecida en la Carta Europea de Ordenación del Territorio, aprobada el 20 de mayo de 1983, es la manifestación espacial de la política social, económica, ecológica y cultural de una entidad (Universidad del Azuay, 2012, pág. 276).

Se trata de un procedimiento mediante el cual se lleva a cabo el análisis de los componentes físico-naturales y socioeconómicos de una región geográfica determinada. A partir de este análisis, se identifican las modalidades de utilización consideradas más apropiadas para las distintas porciones del área en cuestión. Además, se precisa la extensión y la ubicación de estas modalidades, y se establecen las reglamentaciones que deben regir tanto la utilización del territorio como la explotación de los recursos en dicha zona.

Por otra parte, el Ordenamiento Territorial, su objetivo principal radica en la disposición espacial planificada de actividades, en consonancia con una estrategia integral de desarrollo económico, social, cultural y ambiental. Este proceso se rige por un tríptico de principios fundamentales. (Gómez, 1994, pág. 1):

- Adecuación de la actividad a la capacidad receptiva del entorno.
- Mejora de las sinergias entre las actividades a ser ubicadas, considerando su distribución tanto espacial como temporal.
- Aplicación de la multifuncionalidad territorial: sobreposición de actividades que son concordantes en términos de espacio y tiempo, facilitando la proximidad de las actividades complementarias y la separación de las actividades incompatibles.

El T.I.C parte de un objetivo claro que es planificar el territorio delimitando las zonas de actividad minera, de protección ambiental y de exclusión para la zonificación del territorio, salvaguardando la sustentabilidad y el medio ambiente en el área designada dentro de las parroquias Pan de Azúcar e Indanza.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Elaborar un procedimiento de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables del área de estudio en las parroquias Pan de Azúcar e Indanza pertenecientes a los cantones San Juan Bosco y Limón Indanza.

#### ***1.4.2 Objetivos específicos***

- Delimitar las áreas de actividad minera y de protección ambiental presentes en el área de estudio para la zonificación del territorio.
- Zonificar el territorio en áreas de alta, media y baja capacidad de acogida, las mismas que serán consideradas aptas para la realización de la actividad minera y de exclusión debido a su fragilidad ambiental.
- Integrar la información de la línea base, en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la elaboración del mapa de Ordenamiento Territorial.

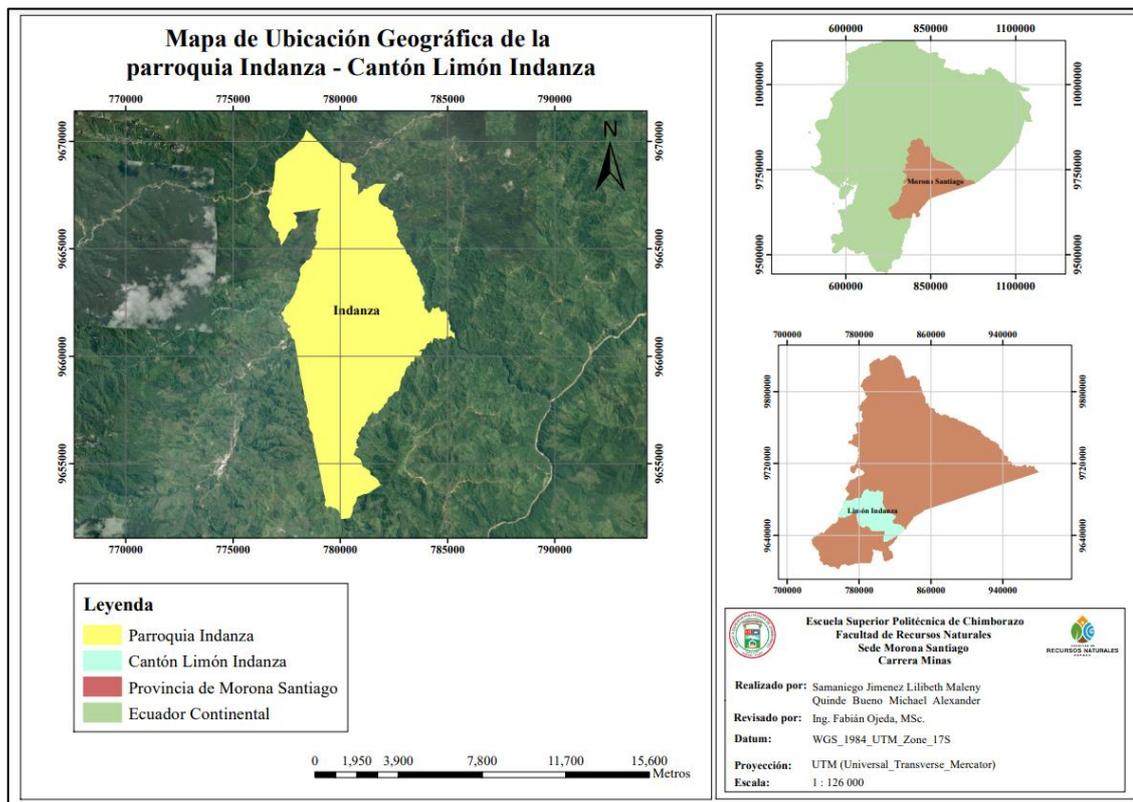
## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 2.1 Generalidades

##### 2.1.1 Ubicación geográfica

El área de estudio para elaborar el procedimiento de Ordenamiento Territorial está situada en dos parroquias, la parroquia Indanza perteneciente al cantón Limón Indanza y la parroquia Pan de Azúcar perteneciente al cantón San Juan Bosco. La parroquia Indanza se encuentra ubicada en la porción sudeste del territorio de la República del Ecuador, limita al norte con la parroquia General Leónidas Plaza Gutiérrez, al sur con la parroquia Santiago de Pananza, al este limita con las parroquias San Miguel de Conchay y la parroquia San Antonio, al oeste limita con la parroquia Pan de Azúcar. Las parroquias con las que limita al Sur y Oeste pertenecen al cantón San Juan Bosco y las parroquias con las que limita al Norte y Este pertenecen al cantón Limón Indanza.

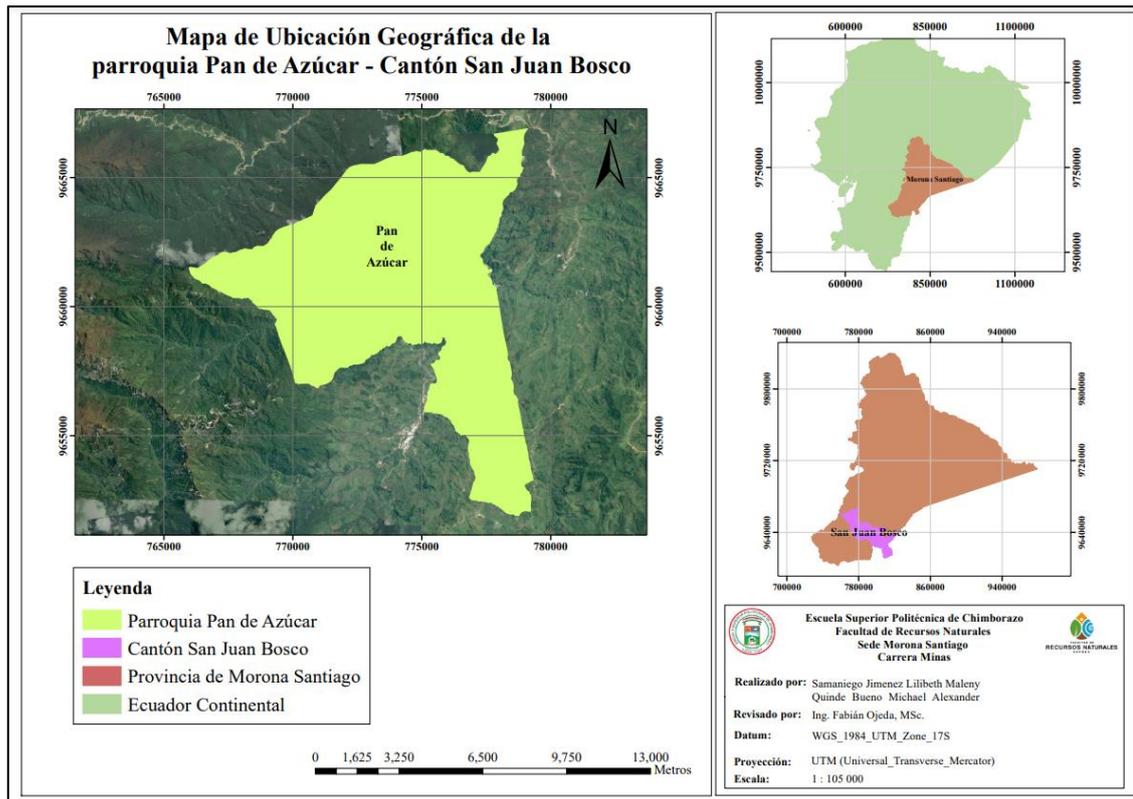


**Ilustración 2-1:** Ubicación Geográfica de la parroquia Indanza

**Fuente:** Google Earth Pro, 2018.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

La parroquia Pan de Azúcar está ubicada dentro del ámbito del cantón San Juan Bosco, el cual es una subdivisión administrativa perteneciente a la provincia de Morona Santiago, esta limita en su extremo norte con la parroquia General Leónidas Plaza Gutiérrez, al sur limita con las parroquias San Juan Bosco y Santiago de Pananza, al este limita con la parroquia Indanza y al oeste limita con la parroquia San Juan Bosco. Las parroquias General Leónidas Plaza Gutiérrez e Indanza con las que limita al norte y este pertenecen al cantón Limón Indanza y las parroquias San Juan Bosco y Santiago de Pananza con las que limita al sur y oeste pertenecen al cantón San Juan Bosco.



**Ilustración 2-2:** Ubicación Geográfica de la parroquia Pan de Azúcar

**Fuente:** Google Earth Pro, 2018.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

A continuación, se procede a exponer la descripción de la localización geográfica de la región correspondiente al lugar de estudio a delimitar para el respectivo Ordenamiento Territorial:

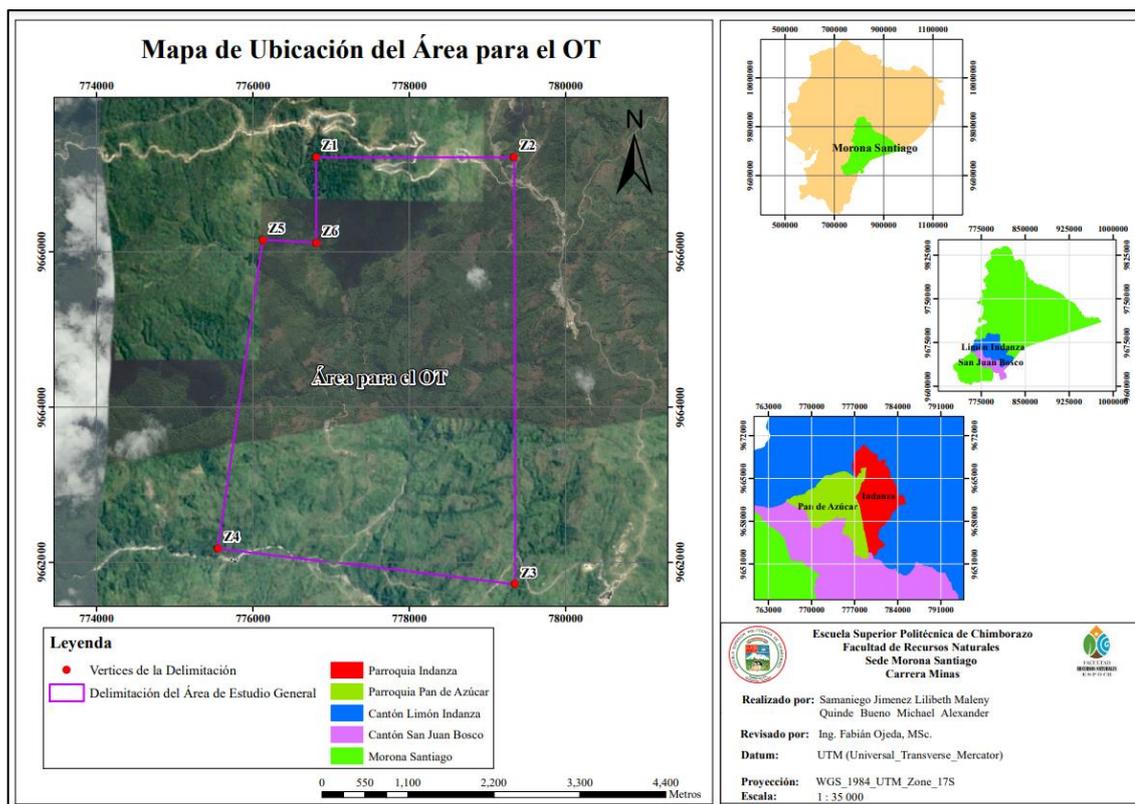
La delimitación del área para llevar a cabo el Ordenamiento Territorial se encuentra ubicada en las parroquias Pan de Azúcar e Indanza, correspondientes a las jurisdicciones de los cantones San Juan Bosco y Limón Indanza. A continuación, se presenta las coordenadas geográficas del área delimitada para el Ordenamiento Territorial, el espacio geográfico comprende el territorio de la parroquia Pan de Azúcar en el cantón San Juan Bosco, así como la parroquia Indanza en el cantón Limón Indanza.

**Tabla 2-1:** Coordenadas geográficas UTM WGS84 de la delimitación del área para el OT

Coordenadas UTM Datum WGS84 – Zona 17S				
Vértices del Área delimitada para la realización del Ordenamiento Territorial				
<i>Puntos</i>	<i>Este</i>	<i>Norte</i>	<i>Sección de Vertices</i>	<i>Distancia (m)</i>
Z1	776808.66	9667226.89	Z1 – Z2	2532.04771
Z2	779340.71	9667226.04	Z2 – Z3	5503.94123
Z3	779352.63	9661722.12	Z3 – Z4	3825.13706
Z6	775555.00	9662180.00	Z4 – Z5	4015.94428
Z5	776127.00	9666155.00	Z5 – Z6	686.87536
Z6	776812.91	9666118.68	Z6 – Z1	1108.22568

Fuente: Google Earth Pro, 2018.

Realizado por: Samaniego Libibeth; Quinde Michael, 2023.



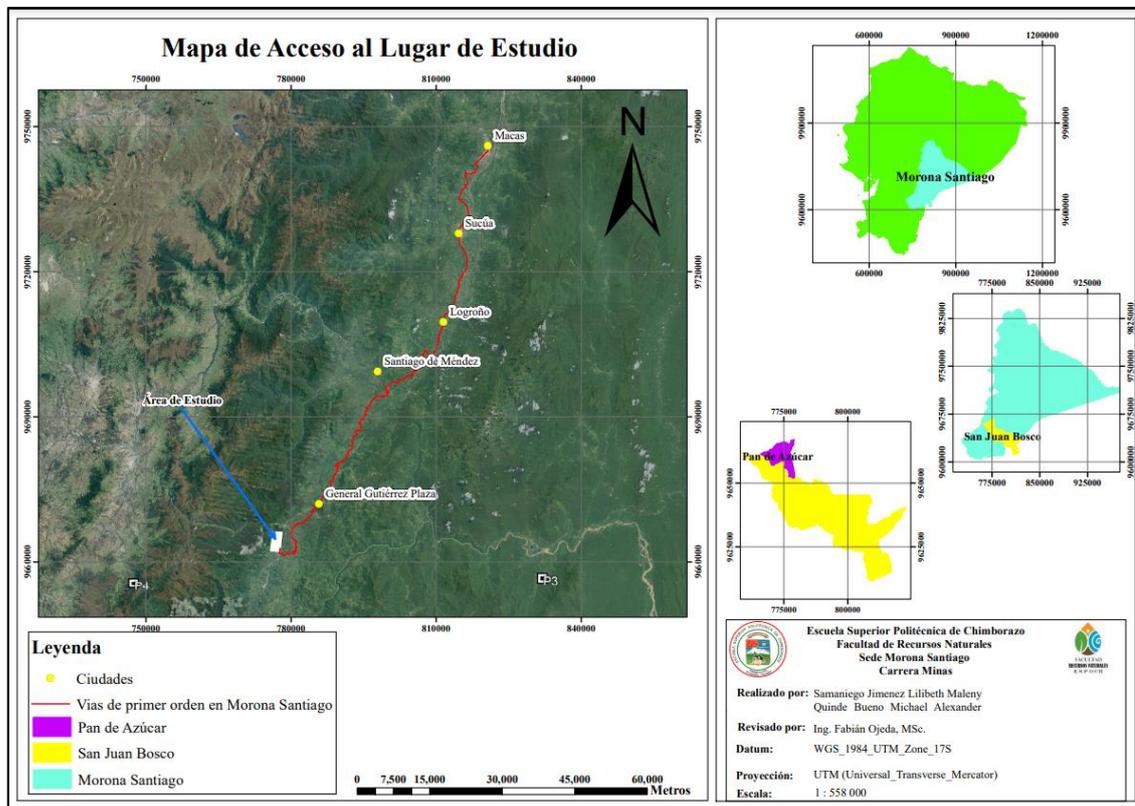
**Ilustración 2-3:** Mapa de Ubicación del Área para el OT

Fuente: Google Earth Pro, 2018.

Realizado por: Samaniego Libibeth; Quinde Michael, 2023.

### 2.1.2 Accesibilidad

Para acceder a la zona del área de análisis delimitada para el Ordenamiento Territorial, desde el núcleo urbano de Macas, que ostenta el estatus de ser la ciudad cabecera de la provincia de Morona Santiago. Son un total de 136 kilómetros, el acceso se lo puede hacer de forma vehicular debido a que sí existe una vía de segundo orden completamente asfaltada. La premisa inicial para la confección del T.I.C se localiza en la ciudad de Macas, la cual es de donde se partirá a realizar la investigación, cruzando por 4 ciudades de la provincia las cuales son Sucúa; Logroño; Santiago de Méndez; y General Leónidas Plaza Gutiérrez. El sector o comunidad única en el área a pesar de esta estar cubriendo dos parroquias de diferentes cantones es Piamonte, su acceso es una vía de tercer orden, partiendo desde ahí se ha delimitado un área de 1 750.646974 hectáreas, en la cual existen personas de campo con múltiples fincas en su interior.



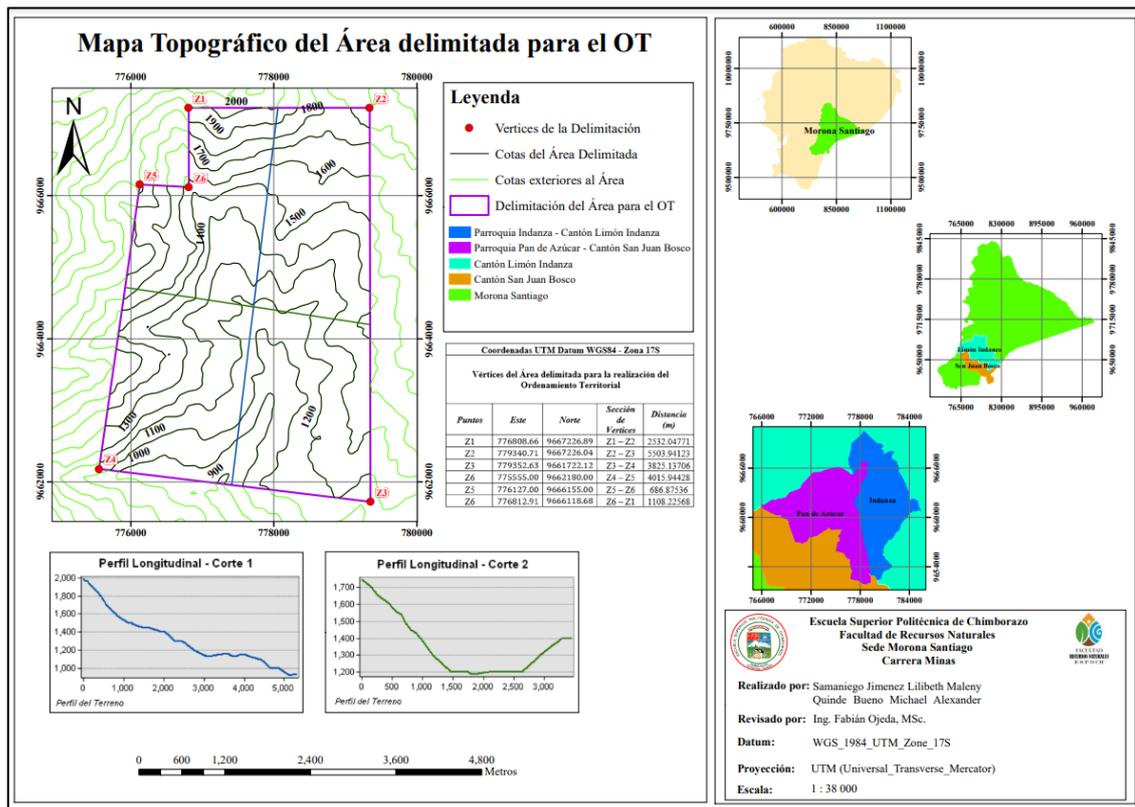
**Ilustración 2-4:** Mapa de acceso al lugar de estudio

**Fuente:** Geoportal Ecuador, 2013.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 2.1.3 Topografía superficial del área delimitada para el Ordenamiento Territorial

El área delimitada donde se realizará el Ordenamiento Territorial se encuentra conformada por una diversidad de formas en su relieve, la altura máxima del lugar es de 2 000 m.s.n.m. y la altura mínima es de 900 m.s.n.m. La mayor parte del área cuenta con zonas montañosas de gran magnitud, de igual manera el mapa fue realizado a partir de datos del Geoportal del Ecuador.



**Ilustración 2-5:** Mapa topográfico del Área delimitada para el Ordenamiento Territorial

**Fuente:** Geoportal Ecuador, 2013.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

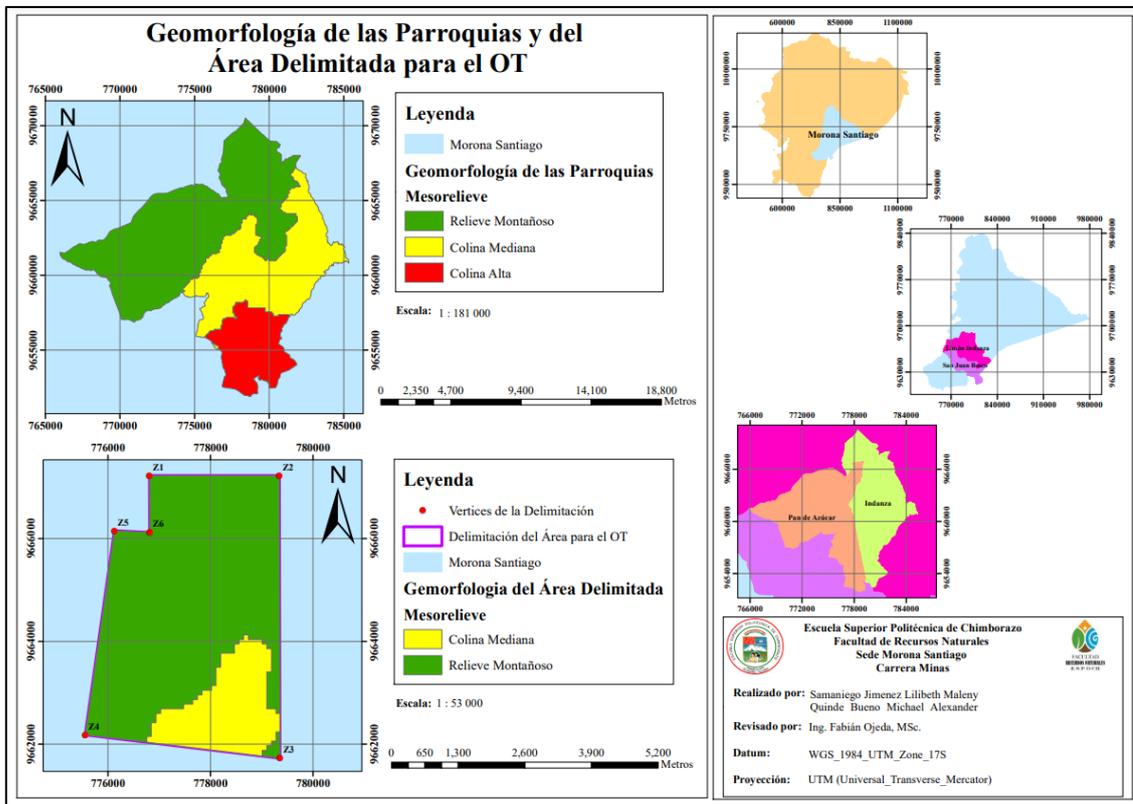
## 2.2 Marco geológico

### 2.2.1 Geomorfología

Según (Arroyo, 2012), la geomorfología es un estudio científico de la superficie terrestre y las formas en las que esta se presenta desde su origen hasta su evolución en todo el transcurso del tiempo (pág. 16).

La geomorfología de las parroquias Pan de Azúcar e Indanza, parroquias donde está ubicado el área delimitada donde se llevará a cabo el Ordenamiento Territorial presenta relieves como:

Colina Alta; Colinas Medianas y Relieve montañoso, el área delimitada cuenta con geomorfología de Colinas Medianas y Relieves Montañosos.



**Ilustración 2-6:** Mapa geomorfológico de las parroquias y del Área Delimitada para el OT

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 2.2.2 Geología regional

El área delimitada para el Ordenamiento Territorial contiene una formación y tres unidades geológicas, la formación Napo data del cretácico superior, la unidad La Saquea, la unidad Pucarón y la unidad Upano datan del jurásico medio.

Las formaciones geológicas presentes son las siguientes: Formación Napo, Unidad La Saquea, Unidad Pucarón y la Unidad Upano (Salado) (Instituto de Investigación Geológica y Energética, 2018).

### 2.2.3 Geología local

La geología predominante en el área de estudio de acuerdo con las formaciones geológicas presentes en ella es:

- De acuerdo con la formación Napo, su génesis exhibe una marcada prevalencia de características marinas. Las capas de lutitas y calizas presentes en dicha formación albergan una notable profusión de restos fósiles y microfósiles, cuya presencia habilita la obtención de una cronología fiable para la formación en cuestión. (Romero et al. 2019, p. 13). Engloba un tramo de estratos de lutitas de tonalidad oscura, calizas que presentan fósiles en tonalidades grises a negras, así como areniscas con contenido calcáreo. Estos depósitos se han asentado en un entorno marino ubicado dentro de una cuenca orientada en dirección norte – sur (Instituto de Investigación Geológico y Energético. 2018).
- De la Unidad La Saquea tenemos andesitas, andesitas basálticas y brechas volcánicas. Las andesitas presentan sulfuros diseminados con vesículas llenas de carbonato. Su mineralogía abarca plagioclasas, anfíboles y piroxenos. Constituida principalmente por andesitas y brechas volcánicas (Mosquera, 2020, pág. 9).
- Unidad Pucarón: Contiene filitas, esquistos sericitos y meta-areniscas. Los esquistos están formados por porfiroblastos de cordierita y granate con inclusiones alados. Bajo grado metamórfico con capas filitas y meta-areniscas (Instituto de Investigación Geológico y Energético, 2017).
- Unidad Upano (Salado): Su composición engloba meta-andesitas, así como esquistos portadores de contenidos pelíticos y grafitos. La unidad geológica a la que está afiliada está compuesta por esquistos verdes y metamorfoseadas rocas volcánicas de naturaleza jurásica. Constituida principalmente por esquistos, meta lavas y meta grauvacas (Tapia, 2019, pág. 8).

#### **2.2.4 Actividad minera**

En el área delimitada para el Ordenamiento Territorial, esta cuenta con tres concesiones mineras que actualmente están vigentes, las cuales explotan minerales no metálicos (Caliza y arcilla), las concesiones se encuentran ubicadas en la jurisdicción de la parroquia Indanza, que forma parte del Cantón Limón Indanza, en la otra parroquia no existe actividad minera como tal en la actualidad, pero presenta un alto potencial minero debido los indicios minerales encontrados en ella.

## **2.3 Referencias teóricas**

### **2.3.1 *Sistemas de Información Geográfica (SIG)***

#### **2.3.1.1 *Definición de los SIG***

SIG se define como “un sistema de almacenamiento de datos en el cual se guarda la mayor proporción de información de manera indexada en términos espaciales. Además, en este sistema se llevan a cabo múltiples procedimientos orientados a brindar respuestas a interrogantes relacionadas con entidades espaciales contenidas en la mencionada base de datos” (Paspuel, 2015, pág. 27).

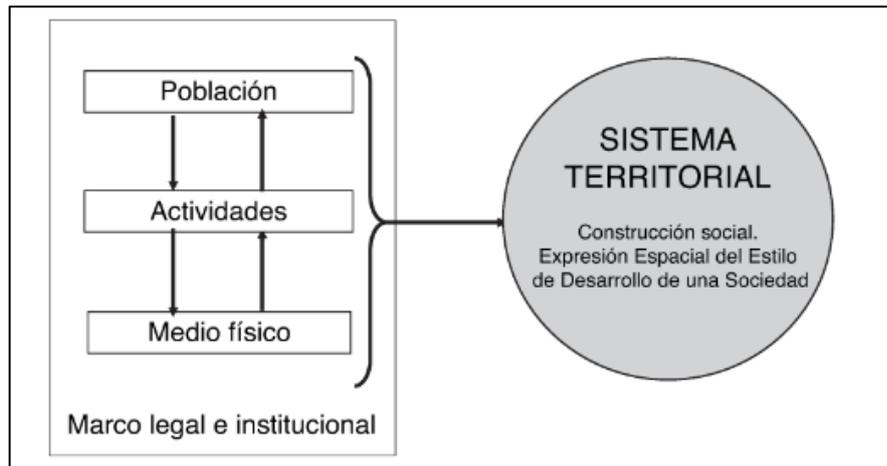
Funcionalmente, SIG es un conjunto de hardware, software y elementos de proceso diseñados para adquirir, gestionar, procesar, modelar y visualizar información espacialmente referenciada para resolver problemas complejos de gestión y planificación (Paspuel, 2015, pág. 27).

Se puede argumentar que un SIG se trata de un sistema diseñado para respaldar la toma de decisiones, el cual conlleva la incorporación y fusión de datos que están referenciados de manera espacial en un contexto de análisis y resolución de problemas. La tecnología SIG puede ayudar a conectar diferentes sectores al proporcionar herramientas poderosas para almacenar y analizar datos espaciales y estadísticos, multidisciplinar, pero integrando las bases de datos de diferentes sectores en un mismo formato, estructura y mapa en SIG (Paspuel, 2015, pág. 27).

#### **2.3.2 *Ordenamiento Territorial***

Un Ordenamiento Territorial es el proceso de organización del uso y la ocupación del territorio, en función de sus características biofísicas, ambientales, socioeconómicas, culturales y político-institucionales, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible del país o territorio en específico (Rentería, 2008, pág. 134).

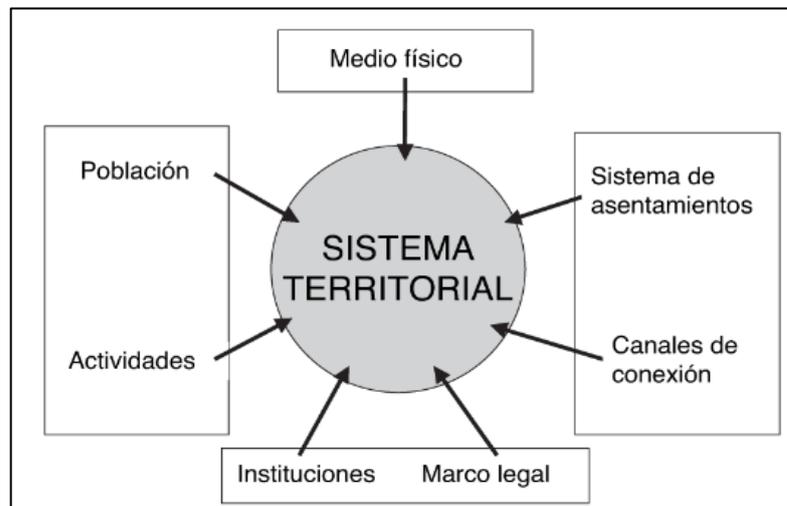
Cuando se habla de Ordenamiento Territorial se debe partir desde tres aspectos importantes los cuales conforman el sistema territorial, este no es más que una construcción social representada al estilo de cómo se desarrolla una sociedad que emerge a través de la ejecución de actividades llevadas a cabo por la población en un entorno que se denomina como físico. Este medio físico, junto con las interacciones que se establecen entre dichas actividades, se canaliza mediante vínculos de relación que sustentan la operatividad y eficacia del sistema (Gómez, 2008, pág. 43).



**Ilustración 2-7:** Construcción del Sistema Territorial

**Fuente:** Gómez Orea, 2008, pág. 43.

Se ha constatado que la población se estructura en diversos grupos de interés, dando lugar a la formación de instituciones que establecen categorías y, adicionalmente, a la promulgación de regulaciones legales. Estas normativas, en conjunto con las inherentes al sistema global, condensan y establecen los lineamientos fundamentales. Este conjunto de reglas guía la operatividad armónica del sistema (Gómez, 2008, pág. 43).



**Ilustración 2-8:** Diferentes componentes de un sistema territorial

**Fuente:** Gómez Orea, 2008, pág. 44.

El entorno físico, identificado también como sistema natural, engloba tanto la población como las actividades que ésta lleva a cabo, incluyendo la producción, el consumo y las interacciones sociales. Además, abarca aspectos como el patrón de poblamiento o sistema de asentamientos humanos, así como las infraestructuras que actúan como canales de interconexión. A través de

estos medios, se efectúa el intercambio de individuos, bienes, energía e información (Gómez, 2008, pág. 44).

### 2.3.2.1 Recursos naturales no renovables

Un recurso natural adquiere la característica de ser no renovable cuando su reserva no se restaura de manera natural en intervalos temporales que sean pertinentes para la toma de decisiones por parte de los agentes involucrados. Ejemplos notables incluyen los suelos dedicados a la agricultura, las aguas subterráneas que provienen de acuíferos no recargados y los combustibles fósiles. Aunque los procesos naturales efectúan un reabastecimiento gradual de estos recursos, su ritmo de formación es tan lento que los volúmenes presentes en un momento dado no experimentan un aumento sustancial. Este umbral en la disponibilidad de recursos establece un tope máximo para el consumo global actual y futuro. Consecuentemente, se garantiza que las tasas de utilización de tales recursos disminuirán con el tiempo (Deacon, 1997, pág. 12).

### 2.3.2.2 Normativa activa

La regulación relativa al Ordenamiento Territorial (OT) indica la necesidad de concebir un plan acorde a las dimensiones del municipio, donde se delimite tanto el ámbito urbano como el rural. En este proceso se identifican las actividades que se desarrollan en estos espacios, complementándolas en función de las exigencias pertinentes. El marco normativo establece los procedimientos que los proyectos habitacionales formales e informales deben seguir, apoyándose tanto en la proyección prospectiva del plan de Ordenamiento como en la gestión de riesgos. Se destaca que dichos proyectos de vivienda deben ser emplazados de manera adecuada, ya que el plan debe orientarse hacia la limitación de la expansión urbana en áreas vulnerables y la preservación de las zonas demarcadas para la protección ambiental (Buitrago, 2021, pág. 38).

**Tabla 2-2:** Normativa sobre el Ordenamiento Territorial

<b>Artículo</b>	<b>Normativa</b>	<b>Contenido</b>
<i>Artículo 241</i>	<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	Una planificación garantizara el Ordenamiento Territorial siendo este obligatorio en todos los gobiernos descentralizados.
<i>Artículo 10</i>	<i>Ley orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo</i>	Un Ordenamiento Territorial tiene por objeto la utilización racional y sostenible del territorio, la protección del patrimonio cultural y natural del territorio y regulación de intervenciones en el

		territorio que fomente la formulación de políticas públicas.
<i>Artículos 48 y 49</i>	<i>Ley orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo</i>	Establecen el alcance de las cargas y beneficios considerados para los procesos de Ordenamiento Territorial y Unidades de Urbanización ser el instrumento para distribuir equitativamente las cargas y beneficios.
<i>Artículo 8</i>	<i>Reglamento Ley de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo</i>	Sobre las actualizaciones de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, estos serán actualizados cuando el Gobierno Autónomo Descentralizado lo considere necesario sea debidamente justificado.
<i>Artículos 105, 106, 107, 108, 109 y 110</i>	<i>Ley orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo</i>	Sobre las infracciones y sancione sujetas al control de la Superintendencia de Ordenamiento Territorial y Uso y Gestión del Suelo.

**Fuente:** Ministerio de Defensa Nacional del Ecuador, 2011 y Republica del Ecuador Asamblea Nacional, 2016.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 2.3.2.3 Estudios de Ordenamiento Territorial (minerales)

#### **Formulación de una Zonificación destinada a la actividad minera de carácter metálico, en consonancia con los preceptos establecidos por el proceso de Ordenamiento Territorial.**

**Sierra y Costa Norte, Ecuador:** Karla de los Ángeles Cabrera Jimenez, definió una propuesta de realizar una zonificación con el objetivo de fomentar la ejecución de la actividad minera metálica en la sierra y costa norte del Ecuador. Su metodología fue un análisis multicriterio de variables agro-productivas, biofísicas y paisajísticas, como producto de esto se obtuvo un mapa de valoración territorial cuyo resultado fue analizado de manera integral con prioridades de desarrollo nacional y potencial geológico minero para obtener un mapa de zonificación para minería metálica. Esto permitió evidenciar el valor ambiental y potencial geológico minero y las zonas donde se debería permitir o prohibir la minería metálica (Cabrera, 2019, pág. 3).

### 2.3.2.4 Conceptos de Ordenamiento Territorial

Entre definiciones de Ordenamiento Territorial existe un gran número que fueron dadas y descritas por varios autores.

**Tabla 2-3:** Conceptos de Ordenamiento Territorial

Claudius Petit, especialista francés. 1950	“La búsqueda en el ámbito geográfico de la mejor repartición de los hombres en función de recursos naturales y actividades económicas”
G. Sáenz de Buruaga. España, 1969	“En el estudio interdisciplinario y prospectivo de la transformación óptima del espacio regional, y de la distribución de esta formación y de la población total entre núcleos urbanos con funciones y jerarquías diferentes, con vistas a su integración en áreas supranacionales”
J. Lajugie y otros. Francia, 1979	“El objeto de la ordenación del territorio es de crear, mediante la organización racional del espacio y por la instalación de equipamientos apropiados, las condiciones óptimas de valorización de la tierra y los marcos mejor adaptados al desarrollo humano de los habitantes”
Carta Europea de Ordenación del Territorio. Venezuela, 1983	“Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio, según un concepto rector”
Ley orgánica de Ordenación del Territorio. Venezuela, 1983	“Regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico espacial, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales del desarrollo integral”
Comisión de Desarrollo y m.a. de América Latina y el Caribe. 1990	“Camino que conduce a buscar una distribución geográfica de la población y sus actividades, de acuerdo con la integridad y potencialidad de los recursos naturales que conforman el entorno físico y biótico, todo ello en la búsqueda de unas condiciones de vida mejores”
Ley de Desarrollo Territorial Colombia, 1997	“Conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo

	socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales”
Proyecto de Ley de OT. (Ordenamiento Territorial) Costa Rica, 1998	“Proceso dinámico, interactivo e iterativo de diseño de cambios integrales en las políticas públicas para la clasificación y el uso racional, eficiente y estratégico del territorio, de acuerdo con criterios económicos, culturales y de capacidad de carga ecológica y social”
Grupo Interinstitucional de OT. (Ordenamiento Territorial) México, 2000	“Estrategia de desarrollo socioeconómico que, mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales, busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento de territorio”
Proyecto de Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Costa Rica, 2000	“Conjunto de políticas o directivas expresamente formuladas, normas y programas que orienten y regulen las actuaciones y procesos de ocupación, desarrollo y transformación del territorio y el uso del espacio”
Anteproyecto de Decreto-Ley de Planificación Física. Cuba, 2001	“Disciplina técnico-administrativa destinada a mejorar las condiciones que tiene el territorio para las funciones sociales y económicas. Se concreta en los ámbitos nacional, provincial, municipal y urbano y su contenido fundamental es la estructuración del espacio físico”

Fuente: Rentería, 2008, pág. 134.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 2.3.3 Metodologías para el Ordenamiento Territorial

#### 2.3.3.1 Algebra de mapas

Consiste en una extensa colección de operaciones aplicadas a uno o varios conjuntos de datos ráster de entrada, con el propósito de generar conjuntos de datos ráster resultantes. Cuando se habla de un operador se da a entender que es un algoritmo que realiza una misma operación en todas las celdillas de una capa ráster (Sarría, 2017, pág. 79). Los operadores son los siguientes:

- *Operadores locales:* Generan una nueva capa a partir de una o más capas previamente ya existentes. Puede ser de la manera Aritmética, lógica, relacional, trigonométrica y condicional (Sarría, 2017, pág. 80).

- *Operadores de vecindad o focales:* Adjudican a cada una de las celdillas un valor que son función de los valores de un conjunto de celdillas contiguas, en una o varias capas. Las vecindades son de forma cuadrada y tamaño variable (Sarría, 2017, pág. 81).
- *Operadores de bloque:* Similar a los operadores de vecindad, la diferencia es que aplica bloques completos del mismo tamaño de la ventana, se les asignan el mismo resultado a todas las celdillas incluidas dentro del bloque. Se puede llevar a cabo cambios de escala en las capas ráster (Sarría, 2017, pág. 84).
- *Operadores de área o zonales:* Trabajan en cuanto a parámetros (superficie, distancias, índices de forma, perímetro, estadísticos) para la zona ya conocida. Puede tratarse de distintos niveles de una variable cualitativa o digitalizada e introducida por el mismo usuario (Sarría, 2017, pág. 89).

#### 2.3.3.2 *Capacidad de acogida*

La capacidad de acogida o recepción de un territorio se refiere al nivel de conveniencia o espacio disponible para llevar a cabo una actividad, teniendo en cuenta la medida en que el entorno cumple con los requisitos de ubicación de dicha actividad y sus consecuencias sobre el medio ambiente. La investigación en esta área se enfoca en determinar dicha capacidad a partir de la adecuación física del territorio y los riesgos naturales asociados. Se establece que la región con la mayor capacidad de recepción es la ideal, correspondiendo a zonas que pueden alojar desarrollos urbanos sin ocasionar una degradación excesiva, logrando una integración con el entorno y generando un impacto mínimo (Orellana, 2014, pág. 7).

Para determinar la capacidad de recepción, se implementa un análisis basado en un punto de referencia ideal. Este análisis involucra la consideración de dos criterios, Aptitud e Impacto, los cuales poseen igual ponderación en el cálculo de la capacidad. Esta simetría en la asignación de peso se justifica debido a que ambos criterios ejercen una influencia equiparable sobre la capacidad de acogida del territorio (Orellana, 2014, pág. 25).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Metodología

Para el trabajo técnico se implementará ciertas metodologías como la descriptiva y experimental.

- El trabajo técnico es de tipo descriptivo debido a que se realizó gran indagación y explicación detallada de todo lo que comprende el territorio (medio biofísico y medio socioeconómico), la geología minera del sector y el análisis de la actividad minera.
- Proyecto técnico de tipo experimental considerando causa y efecto, la causa es como se aprovecha el suelo en la zona (actividad minera) y su efecto son todos los resultados de cómo debido a la actividad minera del suelo presenta dichas condiciones, se aplica lo que es el método de aptitud e impacto, como impacto nos referimos al efecto de dicha actividad en una o varias unidades territoriales presentes y como aptitud hace énfasis al nivel en el cual cada unidad geográfica o territorial satisface los requerimientos de ubicación de la actividad.

El estudio para la culminación del trabajo técnico se realizó en diferentes etapas, estas son:

- Como en toda investigación técnica se procederá a la compilación de información, se investigó sobre temáticas en base a lo que es un Ordenamiento Territorial, la Normativa Vigente de acuerdo con la Republica Constitucional del Ecuador y Reglamento Ley de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo; los estudios de Ordenamiento Territorial implementados a Recursos Naturales No Renovables, los Sistemas de Información Geográfica y los métodos o metodologías para realizar un OT como algebra de mapas y capacidad de acogida.
- El trabajo de campo se llevará a cabo con un Dron (ANEXO A), esto para realizar una inspección visual del área mediante fotografías.
- Como etapa final se realizó el trabajo de gabinete u oficina, aquí se organizó y analizo los datos de campo para el análisis del territorio, la investigación geológica minera, la evaluación de la actividad minera actual, el diagnóstico territorial que incorpora su evaluación y capacidad de recepción o acogida, y finalmente, la división del territorio en zonas definidas (elaboración

de todo tipo de mapas para realizar el respectivo Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables).

### ***3.1.1 Materiales e instrumentos utilizados***

Los instrumentos que se utilizaran para la realización del siguiente trabajo del Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables son los siguientes:

- Dispositivo de vuelo no tripulado (UAV) (Dron Phantom 4 Pro)
- Tablet
- Libreta de apuntes
- Computadora
- Baterías de Dron Phantom 4 Pro
- Generador eléctrico Yamaha ET1 (Para la carga de baterías y Tablet)

### ***3.1.2 Técnicas para la recolección de los datos***

Son métodos en los cuales nos basaremos para encontrar o recolectar los datos necesarios para formular el respectivo Ordenamiento Territorial.

#### ***3.1.2.1 Recopilación de la información sobre Ordenamiento Territorial***

Se fundamentará en la recopilación de datos sobre Ordenamiento Territorial, estos pueden ser libros, artículos, trabajos técnicos, planes de Ordenamiento de los GADS, estos para llevar de la mejor manera el trabajo extrayendo información como parámetros importantes, ecuaciones y métodos necesarios para llegar a la finalización del Ordenamiento Territorial.

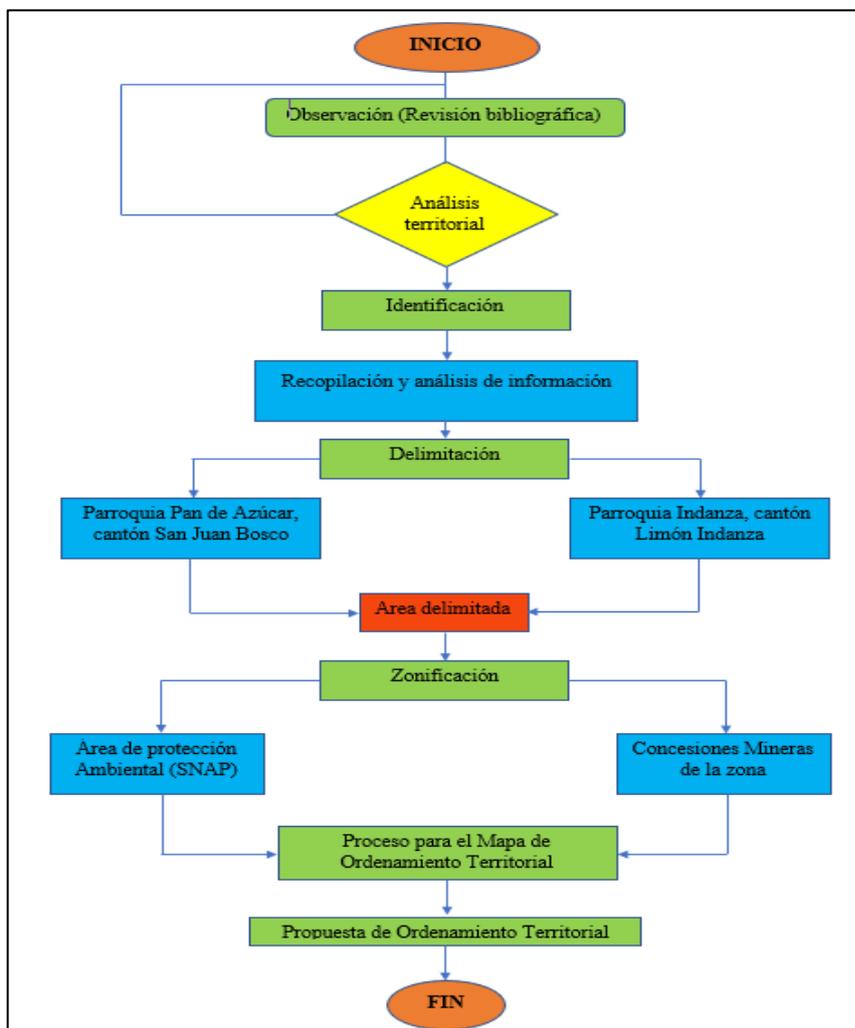
#### ***3.1.2.2 Recopilación de la información cartográfica***

Se fundamentará en la recopilación de datos espaciales tipo SHAPEFILE para los debidos procesos en un Sistema de Información Geográfica, estos datos se los obtendrá del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Servicio Nacional de Planificación, GeoPortal del Ecuador, Catastro Minero y Geoportal del Agro, además se obtendrá datos topográficos con ayuda del Dron Phantom 4 Pro.

### 3.2 Procedimiento destinado al Ordenamiento Territorial

En efecto, la identificación, delimitación y zonificación de los territorios debe ser un marco que guíe el análisis real, la investigación, el debate y, en última instancia, las decisiones coherentes. No siempre se usa el tradicional regionalismo nacional que divide al país en regiones formales o funcionales, sino uno más pequeño y flexible que se adapte a la realidad de las regiones con territorios separados, comportamiento y diferenciarse de otras áreas.

Para el cumplimiento de lo propuesto para el respectivo Ordenamiento Territorial se propone un esquema del proceso al que queremos llegar para finalizar el trabajo de Ordenamiento Territorial:



**Ilustración 3-1:** Pasos a considerar en el proceso de Ordenamiento Territorial

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Se ha establecido estos cuatro pasos (Identificación, delimitación, zonificación y proceso para el Mapa de Ordenamiento Territorial) para realizar el Ordenamiento Territorial referente a los Recursos Naturales no Renovables en la región bajo análisis o estudio, que respete diversidades entre zonas racional y con criterio acompañando al territorio en su evolución.

### **3.2.1 Identificación**

Se hace el primer análisis de todas las realidades de nuestra área de estudio, si existen zonas de protección ambiental, áreas de actividad minera y análisis del estado de los componentes del medio físico señalados en la **Tabla 3-3**. En las parroquias Pan de Azúcar e Indanza, se debe identificar zonas con sentido amplio aquellas que aparezcan caracterizadas de manera diferente al resto del territorio.

Se recopila y analiza la información a detalle sobre el territorio en cuestión, ya sea aspectos físicos, ambientales, sociales, económicos y culturales que son relevantes en una planificación y gestión del espacio geográfico.

#### **3.2.1.1 Recopilación de datos**

Se recopilo información geográfica del territorio las características naturales y humanas del área, entre ellas están:

- Las líneas de contorno altimétrico del espacio geográfico en estudio a evaluar, las mismas indican la topografía y altitud de esta.
- Área de conservación y áreas de explotación minera presentes en el lugar de estudio.
- Usos actuales del suelo, esto abarca la vegetación presente y la distribución de las actividades en el lugar como Bosques, tierras agropecuarias, cuerpos de agua e infraestructura (**Ilustración 4-13**) e (**Ilustración 4-14**).
- Cuencas presentes en el área de análisis, el lugar presenta una cuenca hidrográfica que en su interior predominan cuatro ríos principales los cuales son el río El Cruzado, río San Juan Bosco, río El Triunfo y el río Santa Clara (**Ilustración 4-11**).
- Número de vertientes de agua presentes en el área de análisis, el lugar tiene 3 vertientes principales y 29 vertientes que alimentan estos ríos principales (**Ilustración 4-11**).
- Conjuntos Urbanos y elementos artificiales presentes dentro del área.
- Principal actividad económica del poblado presente en el área de estudio (Ganadería y agricultura).

Mediante la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG) se describirá el medio biofísico del área de estudio.

### **3.2.2 Delimitación**

Destaca la importancia de los límites del área a evaluar, los cuales pueden ser representados por una línea real o imaginaria que delimita diferentes territorios. Esta línea de demarcación actúa como una división que separa una o más entidades o, al mismo tiempo, establece una barrera física o simbólica entre ellas.

El proceso implica la iniciación de la delimitación de geografías o demarcaciones correspondientes a nuestras divisiones provinciales, la exploración de los marcos conceptuales actuales que rigen las estructuras regionales, así como la concepción prospectiva de nuestras intenciones a futuro en este ámbito. Cabe destacar que este proceso no se restringe exclusivamente al ámbito de las entidades administrativas; de acuerdo con las directrices ministeriales, el discernimiento preciso de cómo configurar y gestionar eficientemente la región solo se alcanza a través del estudio exhaustivo del análisis de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) municipales circundantes (Elissonde, 2012, pág. 127).

Para ello se ha delimitado con la ayuda de un Dron un área de 1750.647974 hectáreas que se encuentra dentro de dos parroquias, la localización de la parroquia Pan de Azúcar en el cantón San Juan Bosco, y la parroquia Indanza perteneciente al cantón Limón Indanza.

#### **3.2.2.1 Parroquia denominada Pan de Azúcar, situada en el cantón San Juan Bosco**

La parroquia Pan de Azúcar, constituye una de las unidades parroquiales integrantes del cantón San Juan Bosco, esta parroquia tiene en su interior un área de protección ambiental llamada Siete Iglesias, es por eso que para el estudio de Ordenamiento Territorial se consideró a esta parroquia con la finalidad que en el área a delimitar para el OT se conserve la biodiversidad manteniendo los servicios ecosistémicos ayudando a salvaguardar la degradación del suelo y el agua, colaborando a la mitigación del cambio climático.

#### **3.2.2.2 Parroquia Indanza, cantón Limón Indanza**

Para la delimitación del lugar de estudio se consideró la parroquia Indanza, perteneciente al cantón Limón Indanza, esta parroquia tiene en su interior áreas de explotación minera o concesiones

mineras, por ello, para el estudio de Ordenamiento Territorial se tomará en cuenta parte de la parroquia Indanza, esto porque si consideramos áreas de explotación minera en un OT implicaría una serie de consideraciones tanto económicas, sociales y ambientales; teniendo beneficios significativos en una sociedad y a su vez conllevar a riesgos y desafíos.

### **3.2.3 Zonificación**

Teniendo una unidad territorial actual, identificada y delimitada sabemos qué pronóstico futuro queremos para él. Este paso es un trabajo duro de participación en la sociedad, pero también un desafío para los técnicos que tienen que orientar y ordena proceso de definición.

Divide de manera espacial una región en diversas zonas o áreas componentes desde una perspectiva integral siendo su único propósito el optimizar su uso de acuerdo con las condiciones y los aspectos inherentes tanto a las características naturales como a las culturales que caracterizan la región. Suele ser una herramienta básica, elemento clave en planes de manejo que determinara la manera de administrar las diversas zonas de un área identificando las diferentes necesidades de cada una y así se realizara estrategias para la conservación y manejo (Samaniago, 2012, pág. 13).

En la práctica, la zonificación corresponde a la segregación de zonas de tratamiento en base a sus rasgos fundamentales y requerimientos presentes. Con base a la zonificación, en el plan final que se propone al zonificar una determinada área se desarrollan varias herramientas conceptuales y otras operativas, que constituyen una actualización del plan y tienen en cuenta la parte de flexibilidad antes mencionada. Estos instrumentos conforman diversos estratos de planificación urbana. En consecuencia, los cimientos de la zonificación destinados al ordenamiento territorial, junto con los mecanismos de implementación, derivan de la planificación convencional, pero operan como plataforma para la introducción de enfoques estratégicos innovadores (Montes, 2001, pág. 38).

#### **3.2.3.1 Concesiones Mineras**

En el área específica donde se llevó a cabo la zonificación, se han identificado tres concesiones mineras debidamente registradas en el catastro minero. La inclusión de esta información es relevante para destacar la presencia de recursos minerales en la zonificación del sector. Además, el conocimiento de estas concesiones proporciona una idea preliminar acerca de los tipos de minerales que podrían estar presentes dentro del área bajo evaluación. A continuación, se muestra los respectivos datos de las concesiones mineras presentes dentro del área delimitada:

**Tabla 3-1:** Datos de las concesiones mineras de la parroquia Indanza

Nombre	Titular	Plazo (meses)	Mineral de Interés	Estado actual	Superficie (Ha)	Tipo de mineral	Régimen
RENACER	Explotación Minera del Sur EXPLOSUR C. A..	256	Arcilla	Inscrita	189	No metálico	Pequeña minería
CHONE	Fuenlabrada CIA. LTDA.	256	Arcilla	Inscrita	302	No metálico	Pequeña minería
INDANZA	Unión Cementera Nacional UCEM SA	300	Caliza	Inscrita	269	No metálico	Pequeña minería

**Fuente:** Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2023.

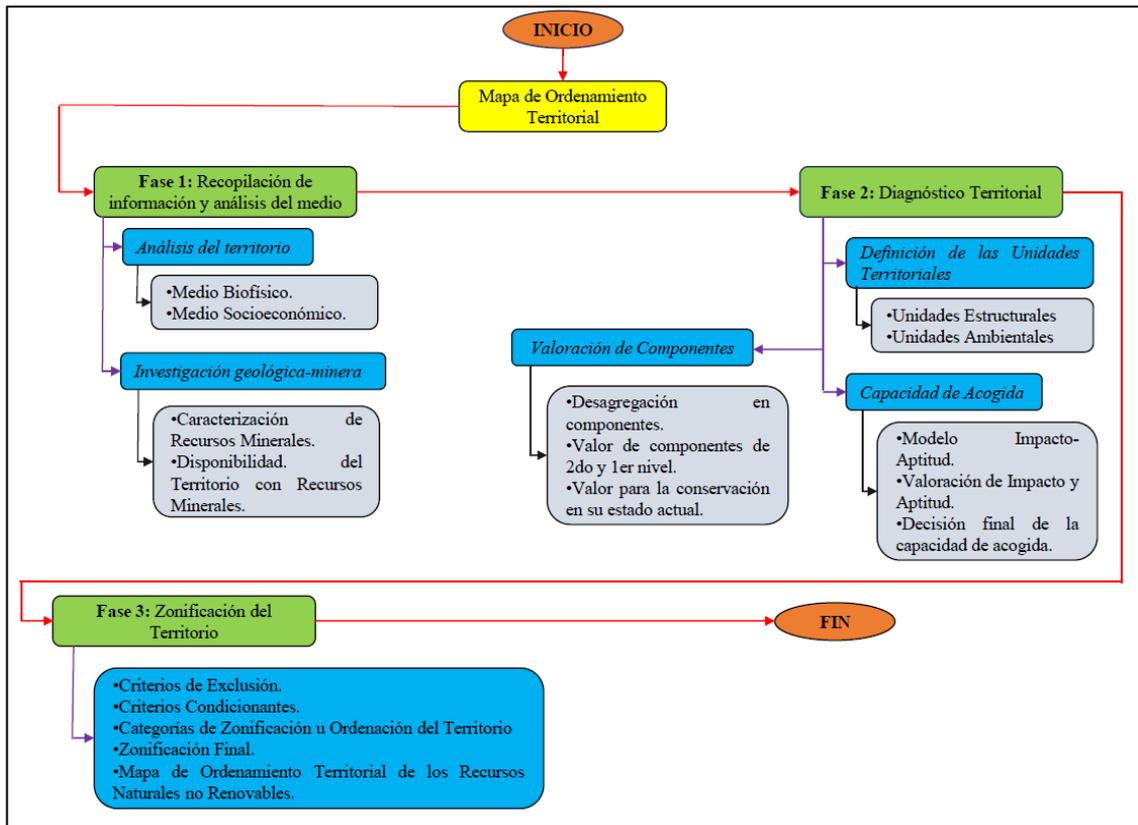
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 3.2.3.2 Áreas de protección ambiental

El área bajo consideración exhibe una única zona de protección ambiental denominada Área de Conservación Municipal “Siete Iglesias”, que se extiende a través de las parroquias Pan de Azúcar e Indanza. Esta área se caracteriza como una reserva ecológica de conservación municipal y ha sido oficialmente incorporada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) en la fecha del 31 de mayo de 2012, mediante el acuerdo ministerial de incorporación al SNAP No. 050. En su totalidad, la extensión territorial abarca las unidades parroquiales de San Juan Bosco y Pan de Azúcar, ocupando una extensión total de 16,029.06 hectáreas. El relieve en esta región exhibe una gama altitudinal que abarca desde los 1140 hasta los 3840 metros sobre el nivel del mar, presentando tanto zonas de páramo (Zona Alta) como áreas de bosque de neblina (Zona Baja) (Hess et al. 2011, pág. 13).

### 3.2.4 Proceso para el mapa de Ordenamiento Territorial

De acuerdo con el desarrollo de una metodología con el propósito de integrar la actividad minera en los procedimientos de Ordenamiento Territorial en el contexto ecuatoriano, elaborado por (Mendieta, 2016, p. 85), se propone el siguiente esquema metodológico del proceso:



**Ilustración 3-2:** Esquema metodológico para el mapa de Ordenamiento Territorial

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 3.2.4.1 Fase 1: Recopilación de la información y análisis del medio

#### Análisis del territorio

Comprende en analizar el territorio mediante una cartografía temática como el medio Biofísico, además se analizará el medio humano y la respectiva investigación geológica del lugar de estudio.

#### *Medio biofísico (Dimensión física)*

La información del medio biofísico, la cual comprenderá la recopilación de datos relacionados con el medio natural, incluyendo sus dimensiones físicas y bióticas. En términos más concisos, se refiere al entorno natural y su descripción se enfocará en aspectos físicos y biológicos. En la división física se describe el siguiente contenido:

- **Mapa de pendientes:** Se lo realizara con los datos del levantamiento con dron realizado por el grupo de investigación. Los datos son las curvas de nivel del área delimitada.

- **Mapa geológico:** Se determinará mediante un procedimiento en un SIG con el mapa geológico del Ecuador, el cual mediante la imagen del mapa geológico del Ecuador se procesó en el ArcMap convirtiéndolo en Shapefiles manipulables para realizar el mapa de la cartografía geológica correspondiente al espacio geográfico bajo análisis.
- **Mapa de suelos:** Para la elaboración se tomará en cuenta un sistema de clasificación perteneciente a la Soil Taxonomy USDA de séptima aproximación, esta clasifica el suelo en diferentes tipos, ya sea por Orden, Suborden, Grandes grupos, Subgrupo, series y familias.
- **Mapa de hidrografía:** Se utilizará datos del (Geoportal Ecuador, 2013) para la creación del mapa hidrográfico del área, este comprende cauces de río y cuencas hidrográficas presentes.
- **Mapa de unidades de paisaje:** Para el mapa de unidades de paisaje se lo realizara con la geomorfología de la zona, la cual es de un paisaje en su totalidad de relieve montañoso y colina mediana.
- **Mapa de usos de suelo:** Para la elaboración del siguiente mapa se utilizará datos del (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018), que comprende uso de suelo y cobertura vegetal del mismo presente en el área.
- **Mapa de determinaciones legales del territorio** (Parques nacionales, áreas protegidas): Mapa que indica las áreas protegidas presentes en el área, se lo determinara mediante los datos del Geoportal Minero y (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018).
- **Mapa de Altitud:** Para la creación del mapa de altitud, mediante las herramientas de información geográfica y datos del (Geoportal Ecuador, 2013), se creará un modelo digital del terreno de estudio (TIN: representación digital de los datos topográficos “curvas de nivel o cotas” plasmadas en un entorno geoespacial) que indica la altura máxima y mínima del área.
- **Mapa de Temperatura:** Para la creación del mapa de temperatura se utilizará datos de la (Secretaría Nacional de Planificación, 2005), que comprende los datos de isoyetas de todo el territorio del Ecuador.
- **Mapa de Pluviosidad:** Mapa que se creara a partir de los datos de la (Secretaría Nacional de Planificación, 2005), datos que otorgan la precipitación pluvial total en todo el territorio nacional al año.

### *Medio socioeconómico (Medio humano)*

En el análisis se incorporarán aspectos relacionados con la población, tales como su distribución espacial y estructura demográfica. También se realizará una descripción detallada de la dimensión social y económica, con énfasis en la situación económica de la población y en particular si está vinculada a la actividad minera. Entre esos aspectos también destacaran:

- Análisis de la situación: Situación actual del lugar de estudio.
- Identificación de problemáticas: Problemas y adversidades en el lugar de estudio.
- Identificación de potencialidades: Potenciales ya sean agrícolas, económicos, turísticos, entre otros.

### **Investigación geológica minera**

Mediante el mapa geológico del lugar de estudio se caracterizará cada uno de los recursos mineros y se evaluará la disponibilidad del territorio con esos recursos.

#### *Caracterización de los recursos mineros*

Una vez concluida la elaboración de la cartografía temática, se procederá a identificar los recursos minerales presentes en el área de análisis mediante la utilización del mapa geológico. Este análisis se fundamenta en la información proporcionada por el mapa de las formaciones geológicas, ya que en el contexto del país en cuestión no se dispone de un estudio previo ni una zonificación detallada que indique la disponibilidad de recursos minerales en la región (Mendieta, 2016, pág. 87). En consecuencia, el mapa geológico se convierte en una herramienta primordial con el propósito de identificar y mapear la existencia, así como la probable disposición de los recursos minerales en la región de enfoque.

#### *Definición del territorio con disponibilidad de recursos mineros*

Según la caracterización de los recursos mineros, se procederá a realizar una zonificación del recurso mineral y la formación geológica que lo alberga, basándonos en la ubicación de las concesiones mineras presentes en el área de estudio. Este proceso permitirá identificar y delimitar las áreas donde se encuentran ubicados los recursos minerales y su asociación con las formaciones geológicas específicas.

### 3.2.4.2 Fase 2: Diagnostico territorial

#### Definición de las unidades territoriales

Sabemos que las unidades territoriales son subdivisiones geográficas que ayudan a planificar y gestionar el desarrollo y en los que realizaremos el diagnostico territorial.

#### Unidades estructurales

Estas unidades están situadas en un espacio geográfico particular y se caracterizan como unidades de terreno a gran escala que albergan características biofísicas como el clima, la geología, la geomorfología, los ecosistemas, los suelos y el agua. Se les atribuyen diferentes nombres, como unidades geomorfológicas, agroecológicas y zonas ecológicas económicas. La interacción compleja de estos atributos resalta la relevancia de obtener unidades estructurales que permitan una mejor comprensión y gestión del territorio en cuestión (Lazo, 2014, pág. 49).

Con el propósito de adquirir las unidades estructurales, se procede a aplicar el mapa de pendientes y un modelo digital del terreno. Utilizando estos recursos, llevaremos a cabo la clasificación de acuerdo con la zonificación de altura ecológica específica para la vertiente de la amazonia. La clasificación se basa en los parámetros presentados en la siguiente tabla:

**Tabla 3-2:** Zonificación de Altura Ecológica para la vertiente de la Amazonia

<b>MSNM</b>	<b>Tipo</b>
200 – 500	Llanura aluvial
500 – 700	Lomería
700 – 1500	Premontano
1500 – 1900	Montano bajo
1900 – 2800	Montano
2800 – 3600	Montano alto
3600 – 4300	Paramo
>4300	Subnivel

**Fuente:** Lazo, 2014, pág. 55.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### *Unidades ambientales*

El término "unidades ambientales" se refiere a micro unidades estructurales con un enfoque en el uso y las normas de manejo que los seres humanos aplican a los diversos atributos del medio biofísico, como la tierra, agua, clima o terreno. Estas unidades ambientales son evaluadas en base a una serie de aplicaciones que pueden estar vinculadas con aspectos como calidad, biodiversidad, disponibilidad, amenazas, energía, paisaje, susceptibilidad a la erosión, estabilidad, entre otros factores. El propósito de este análisis es garantizar su sostenibilidad a largo plazo (Lazo, 2014, pág. 66).

Las unidades ambientales, a diferencia de las estructurales, presentan variabilidad debido al cambio en el uso del territorio a lo largo de generaciones, lo que conlleva a procesos acelerados de erosión de los suelos, deslizamientos, inundaciones y otras amenazas o riesgos derivados del maltrato del territorio. Estos cambios son consecuencia de la actividad humana y sus prácticas en el entorno, lo que impacta directamente en la estabilidad y resiliencia de las unidades ambientales (Lazo, 2014, pág. 66).

### **Valoración de conservación**

El área de estudio contempla diversos componentes del medio físico, es por eso que, mediante la Desagregación de componentes, un método indirecto propuesto por Domingo Gómez Orea se plantea lo siguiente:

#### *Desagregación en componentes*

Una vez establecidas las delimitaciones de las unidades territoriales dentro del ámbito de estudio, el paso siguiente para llevar a cabo la evaluación de estas unidades implica la implementación de un proceso de desagregación en componentes. Esta desagregación opera mediante la asignación de niveles jerárquicos a cada representación cartográfica previamente construida. Conforme a la metodología delineada por Domingo Gómez Orea, este proceso se clasifica como un método de enfoque indirecto, en el cual se procede a identificar y valorar de manera individual cada uno de los componentes, estableciendo el nivel de importancia relativa en función de su contribución al valor global inherente a la unidad territorial en consideración (Mendieta, 2016, pág. 93).

De acuerdo con la desagregación en componentes propuesta por (Gómez Orea, 1994), los niveles de desagregación se dividen en tres niveles:

**Primer nivel:** Se encuentra los componentes en general como lo son el ecológico, para la producción primaria, paisajístico y cultural.

**Segundo nivel:** Los componentes de este nivel son una fracción analítica de cada fase perteneciente al primer nivel, y a su vez este nivel ha sido subdividido en subcomponentes disgregados.

**Tercer nivel:** Consiste en desagregar los componentes del segundo nivel en subcomponentes.

**Tabla 3-3:** Niveles de desagregación de componentes

	<b>Segundo nivel</b>	<b>Tercer nivel</b>
<i>Valor ecológico</i>	Vegetación	Tipo de ecosistema (páramo, bosque, cultivos)
		Grado de intervención
	Agua	Densidad de red hídrica
		Grado de conservación del ecosistema fluvial
		Presencia de lagos o lagunas
<i>Valor para la Producción Primaria</i>	Clima	Temperatura
		Pluviosidad
	Suelo	Tipo de suelo
		Aptitud por rango de pendiente
		Riesgo a erosión
<i>Valor Paisajístico</i>	Paisaje Intrínseco	Relieve
		Presencia de cursos de agua o lagunas
		Vegetación – Tipo
		Elementos artificiales de interés
	Paisaje extrínseco	Cuenca visual
		Calidad escénica
		Posición
	Patrimonio histórico	Presencia de sitios arqueológicos o áreas con valor patrimonio e histórico

<i>Valor cultural</i>		Relevancia
	Conjuntos Urbanos	Disponibilidad de centros culturales
		Relevancia

Fuente: Mendieta, 2016, pág. 94.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

De acuerdo con la **Tabla 3-3**, se empieza valorando los componentes del tercer nivel que estén presentes en el área de análisis.

Según los hallazgos de la investigación, los componentes pertenecientes al tercer nivel estarán sujetos a mejoras continuas (Mendieta, 2016, pág. 95). La determinación de dichos componentes se basará en los datos proporcionados durante el proceso de evaluación. A continuación, se presenta una síntesis concisa sobre la metodología para asumir la valoración de estos componentes de tercer nivel.

**Tipo de ecosistema:** El objetivo de este enfoque es proporcionar una valoración específica para cada tipo de ecosistema presente en cada unidad territorial dentro del área delimitada (ANEXO B). En este contexto, se enfocará particularmente en los ecosistemas de páramo, chaparro y bosques debido a su importancia como generadores y reguladores del recurso hídrico. Por consiguiente, estos ecosistemas serán evaluados con una valoración de cinco. Por otro lado, las áreas que han sido intervenidas o alteradas presentarán un valor sustancialmente más bajo, oscilando entre cero y uno, en función del grado de perturbación que hayan experimentado (Mendieta, 2016, pág. 95).

**Tabla 3-4:** Valoración asignada al componente Tipo de Ecosistema

Tipo de Ecosistema o Uso de Suelo	Valoración
Bosque	5
Cuerpo de Agua	4
Tierra Agropecuaria	1
Zona Antrópica	0

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Grado de intervención:** Para otorgar mayores valores a las regiones con menor grado de intervención., se empleará la manipulación del mapa de usos de suelos del Ecuador. Este proceso permitirá agrupar y valorar el grado de intervención en cada área (Mendieta, 2016, pág. 95). En esta metodología, se considerará el porcentaje de área ocupada para determinar la valoración de cada

unidad territorial. A medida que el porcentaje de área ocupada disminuye, la valoración asignada aumentara, y viceversa. De esta manera, se otorgará una mayor puntuación a las áreas con menor grado de intervención y una puntuación más baja a las áreas con mayor impacto humano o alteración.

**Tabla 3-5:** Determinación y valoración del componente Grado de Intervención

Uso de Suelos	Área	Grado de Intervención (%)	Valoración
Bosque	121.149	6.920%	3
Cuerpo de agua	34.74	1.984%	5
Tierra agropecuaria	1542.39	88.104%	1
Zona antrópica	52.3666	2.991%	4

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Densidad de drenaje:** La determinación de la concentración de la red hidrográfica de cada entidad geográfica se basará en el análisis de la suma de las extensiones longitudinales de todos los ríos o cursos de agua presentes en la cuenca (Mendieta, 2016, pág. 96). Para calcular la densidad de drenaje, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Dd = \frac{\sum li}{A} \quad \text{Formula (2.1)}$$

Donde:

**li** = Longitud de cada cauce o río presente en la cuenca en km.

**A** = Área de la cuenca en km<sup>2</sup>.

**Dd** = Densidad de drenaje.

Esta fórmula permitirá obtener un valor que representa la cantidad de ríos y canales por unidad de área, lo que proporcionará información relevante sobre la cantidad y distribución de recursos hídricos en cada unidad territorial. Una mayor densidad de drenaje indicara una red hídrica más densa y compleja, mientras que una menor densidad puede sugerir una menor cantidad de recursos hídricos en la región (ANEXO C). Es por ello por lo que se designara la siguiente valoración a la densidad hídrica:

**Tabla 3-6:** Tipos de drenaje de una cuenca y valoración del componente

Tipo de Drenaje	Intervalo	Valoración
No tiene	---	0
Pobre	<b>Dd</b> < 0.5 km/km <sup>2</sup>	1

Regular	$0.5 \leq Dd < 1.5 \text{ km/km}^2$	2
Bueno	$1.5 \leq Dd < 2.5 \text{ km/km}^2$	3
Muy bueno	$2.5 \leq Dd < 3.5 \text{ km/km}^2$	4
Excelente	$Dd \geq 3.5 \text{ km/km}^2$	5

Fuente: Vásconez et al. 2019, pág. 23.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023

A las unidades que no tengan en su interior un cauce por ende no tendrán calidad de densidad de drenaje por lo que se les dará una valoración de cero.

**Conservación del ecosistema fluvial:** Para calcular este valor, se empleará el mapa de usos de suelo, a partir del cual se genera un buffer o zona de influencia de 100 metros a cada lado de los cursos de agua dentro de la cuenca. Esta técnica permitirá determinar los tipos de usos de suelo presentes en las áreas cercanas a los cauces de agua (ANEXO D). Las unidades territoriales que contengan bosques o páramos serán valoradas con un puntaje alto debido a su importancia para la conservación del recurso hídrico. Por otro lado, las unidades que presenten cultivos, pastos o urbanizaciones recibirán un valor más bajo (Mendieta, 2016, pág. 96), considerando su menor contribución a la protección y conservación del recurso hídrico.

Las unidades territoriales que no estén dentro del área del buffer creado de los 100 metros recibirán una valoración de cero.

**Tabla 3-7:** Valoración para el componente Conservación del Ecosistema Fluvial

Conservación del Ecosistema Fluvial	Valoración
Bosque	5
Cuerpo de Agua	4
Tierra Agropecuaria	2
Zona Antrópica	1

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Temperatura:** La temperatura menor en el área de estudio indicara la presencia de riesgo potencial de congelación o heladas que pueden causar daños a las producciones agrícolas y a los suelos. Para abordar este aspecto, el territorio será dividido en cinco categorías, asignando una menor valoración a las áreas con rangos de temperaturas más bajos (Mendieta, 2016, pág. 96). La agrupación y valoración de las categorías se realizará para considerar la vulnerabilidad y la exposición al riesgo de las diferentes zonas en función de sus temperaturas mínimas, lo que permitirá una planificación más efectiva y adecuada para la protección de los cultivos y suelos.

**Tabla 3-8:** Rango del componente Temperatura y su valoración

<b>Temperatura media (°C)</b>	<b>Valoración</b>
< 9	1
9 – 14	2
14 – 18	3
18 – 22	4
> 22	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023

**Pluviosidad:** Este parámetro se refiere a la relación entre la cantidad de precipitación y la aptitud de las zonas para la producción. Se comprende que las áreas con menor pluviosidad están más susceptibles a sufrir sequías, lo que las hace no aptas para la producción. En el proceso de valoración, las unidades territoriales con mayor pluviosidad serán calificadas con una mayor valoración debido a su mayor disponibilidad de agua, lo que las hace más propicias para actividades productivas y agrícolas (Mendieta, 2016, pág. 96). La asignación de mayor valor a estas zonas con mayores niveles de precipitación contribuirá a identificar las áreas con un mayor potencial productivo y con menor riesgo de sequías.

**Tabla 3-9:** Rango del componente Pluviosidad y su valoración

<b>Pluviosidad media (mm/año)</b>	<b>Valoración</b>
200 – 500	1
500 – 1 000	2
1 000 – 2 000	3
2 000 – 3 000	4
3 000 – 7 600	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Tipo de suelo – Fertilidad:** La valoración del suelo se basará en las características que indiquen su fertilidad (Mendieta, 2016, pág. 97), con especial énfasis en el pH. Se reconoce que los cultivos prosperan en un rango de pH que puede ser básico o incluso ácido, pero siempre cercano al valor neutral de pH 7. Además, se tomará en cuenta la textura del suelo como otro factor relevante para la valoración. Estos criterios permitirán identificar y evaluar la aptitud de cada unidad territorial para el desarrollo de actividades agrícolas y determinarán su potencial productivo en función de las características de su suelo.

Para valorar de acuerdo con el pH y la textura del suelo se lo hará de la siguiente manera:

**Tabla 3-10:** Tipo de pH y textura para la valoración del componente Tipo de Suelo – Fertilidad

Tipo de pH	Valoración	Tipo de textura	Valoración
Muy Ácido (pH 1)	1	Arcilloso	1
Ácido (pH 2)		Limoso	
Moderadamente Ácido (pH 3)	3	Franco Arcilloso	3
Ligeramente Ácido (pH 5)	5	Franco Arcilloso – Limoso	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Como en cada unidad territorial tenemos la combinación de diferentes pH y texturas de suelo, los valores de pH y Textura se promediarán para dar el valor final de la Unidad Territorial.

**Aptitud por rango de pendiente:** Las pendientes del área de estudio serán divididos en cinco grupos distintos. Se otorgará una mayor valoración a las pendientes con menor inclinación, ya que estas son más adecuadas para diversas actividades. Por otro lado, se asignará una valoración de cero a las pendientes que superen el 50% de inclinación (Mendieta, 2016, pág. 97), ya que estas áreas pueden ser consideradas inapropiadas o de alto riesgo para ciertas actividades humanas. La agrupación y valoración de las pendientes nos permitirá identificar las áreas más aptas para diferentes usos y planificar de manera eficiente el uso del territorio (ANEXO E).

**Tabla 3-11:** Valoración del componente Aptitud por el rango de pendiente

Intervalo de pendiente (%)	Valoración
0 – 6	5
6 – 12	4
12 – 30	3
30 – 50	2
>50	0

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Relieve:** En el proceso de evaluación, se emplearán rangos de pendiente para determinar la valoración de cada unidad territorial. Cuantas más categorías o grupos de pendiente contengan una unidad territorial, mayor será el valor asignado a la misma (Mendieta, 2016, pág. 97). Es decir, la valoración de una unidad territorial aumentará en función de la diversidad y cantidad de rangos de pendiente presentes en su interior. Este enfoque permite destacar las áreas que exhiben una mayor variedad de pendientes, lo que puede indicar una mayor heterogeneidad topográfica y, en algunos casos, una mayor riqueza ecológica y productiva (ANEXO F).

**Tabla 3-12:** Grupos de pendiente y valoración del componente Relieve

<b>Grupos de pendientes</b>	<b>Valoración</b>
<2	0
2 – 4	1
4 – 6	2
6 – 8	3
8 – 10	4
>10	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Cursos de Agua:** El análisis de las formaciones de agua y ríos en cada unidad territorial se realizará para valorar su importancia en términos de recursos hídricos. Cuantas más formaciones de agua y ríos estén presentes en una unidad territorial, mayor será el valor asignado a dicha unidad (Mendieta, 2016, pág. 97). Este enfoque permitirá destacar las áreas con una mayor densidad de recursos hídricos, lo que puede ser indicativo de una mayor disponibilidad de agua para diversos usos y actividades. La valoración basada en la cantidad de formaciones de agua y ríos contribuirá a identificar y priorizar áreas con un mayor potencial hídrico y ecológico en el contexto del área de estudio.

**Tabla 3-13:** Número de Cursos de Agua y valoración del componente

<b>Número de cursos de agua</b>	<b>Valoración</b>
<2	0
2 – 4	1
4 – 6	2
6 – 8	3
8 – 10	4
>10	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Vegetación:** El análisis se centrará en la evaluación de la vegetación presente en cada unidad territorial, utilizando como referencia el mapa de uso de suelos. En este proceso, se asignará un mayor valor a las áreas que contienen bosques nativos y pastizales, especialmente cuando el paisaje es monótono, es decir, con poca diversidad de tipos de cobertura vegetal (Mendieta, 2016, pág. 97). La valoración se fundamentará en la importancia de conservar y proteger los bosques nativos y pastizales, especialmente en paisajes donde su presencia es limitada, ya que estos

ecosistemas desempeñaran un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad y en la provisión de servicios ecosistémicos (ANEXO G).

**Tabla 3-14:** Valoración de acuerdo con la vegetación presente

Vegetación o Uso de Suelo	Valoración
Tierra agropecuaria	5
Bosque	4
Cuerpo de agua	3
Zona antrópica	1

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Elementos artificiales predominantes:** Se llevará a cabo un análisis de cada una de las unidades territoriales en función de la cantidad de elementos artificiales predominantes presentes en ellas, tales como embalses, iglesias y otros elementos similares (ANEXO H). Cuantas más de estas características artificiales existan en una unidad territorial, mayor será el valor asignado a dicha unidad (Mendieta, 2016, pág. 97). La valoración se fundamentará en la consideración de que la presencia de infraestructuras y elementos artificiales puede influir en el desarrollo y la utilidad de una zona determinada. De esta manera, se buscará identificar y destacar las áreas con una mayor cantidad de elementos artificiales, lo que podría indicar la presencia de centros de población, infraestructuras importantes o áreas de interés económico y social en el territorio evaluado.

**Tabla 3-15:** Valoración de acuerdo con el número de elementos artificiales

Cantidad de elementos artificiales	Valoración
<2	0
2 – 4	1
4 – 6	2
6 – 8	3
8 – 10	4
>10	5

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Cuenca visual:** La determinación de las cuencas visuales en las unidades territoriales se realizará mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Mendieta, 2016, pág. 97). Se considera que una cuenca visual es el área visible desde un punto de observación específico en una unidad territorial.

Para ello, se establecerá un punto de observación y se tomará como referencia la ubicación de un elemento artificial que se encuentra en el punto más alto del área delimitada (ANEXO I). A partir de este punto, se creará un buffer o zona de alcance visual de 5 km de distancia observable. Dentro de esta distancia observable, se identificarán y determinarán las cuencas visuales presentes en las unidades territoriales. Las unidades territoriales presentes en la cuenca visual se valorarán de acuerdo con el porcentaje total de la cuenca visual, las unidades territoriales con mayor porcentaje de cubrimiento en la cuenca visual recibirán una mayor valoración. Este enfoque permitirá identificar las áreas con una mayor visibilidad y potencial paisajístico en el territorio evaluado.

**Tabla 3-16:** Valoración de acuerdo con el porcentaje de cubrimiento

<b>% de Cubrimiento</b>	<b>Valoración</b>
0 – 3	0
3 – 7	1
7 – 12	2
12 – 25	3
25 – 50	4
>50	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Calidad escénica:** Con base en el análisis de la cuenca visual identificada, se procederá a determinar los elementos naturales presentes en cada unidad territorial. La valoración de cada unidad se realizará considerando la cantidad de elementos naturales que contiene. Aquellas unidades que presenten una mayor abundancia de elementos naturales recibirán una valoración más alta (Mendieta, 2016, pág. 98). Este enfoque buscara resaltar y priorizar las áreas que albergan una diversidad de elementos naturales, como bosques, cuerpos de agua, áreas verdes y otros atributos ecológicos relevantes. La presencia de una gran cantidad de elementos naturales en una unidad territorial se considerará un indicador de su riqueza ecológica y su importancia para la conservación y el equilibrio del medio ambiente.

**Tabla 3-17:** Valoración de acuerdo con la cantidad de elementos naturales

<b>Número de elementos naturales</b>	<b>Valoración</b>
<2	0
2 – 4	1
4 – 6	2
6 – 8	3
8 – 10	4

>10	5
-----	---

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Posición:** El enfoque se centrará en la identificación de terrenos con características elevadas y deprimidas (menor altitud en comparación con su entorno circundante), también conocidos como dominantes y dominados, respectivamente. Las áreas dominantes incluyen zonas de montaña, colinas y mesetas, mientras que las dominadas se refieren a las áreas más bajas, como ríos o quebradas. La valoración de cada unidad territorial se realizará en función de la cantidad de áreas dominadas que contiene (ANEXO J). Cuantas más áreas dominadas estén presentes en una unidad territorial, mayor será el valor asignado a dicha unidad (Mendieta, 2016, pág. 98). Este enfoque permitirá destacar y valorar las áreas que presentan una mayor diversidad de relieves y que contribuirá a la conectividad hidrológica y ecológica del territorio. Las áreas dominadas, como las zonas de ríos y quebradas, desempeñan un papel esencial en la regulación del agua y en el mantenimiento del equilibrio ambiental.

**Tabla 3-18:** Valoración de acuerdo con la cantidad de áreas dominadas

Número de áreas dominadas	Valoración
<2	0
2 – 4	1
4 – 6	2
6 – 8	3
8 – 10	4
>10	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Relevancia:** En el análisis se considerarán los conjuntos urbanos presentes en cada unidad territorial. La valoración de cada conjunto urbano se basará en factores como la población y su jerarquía administrativa (ANEXO K). Las ciudades o conjuntos urbanos que son capitales de provincia o cantón recibirán una valoración mayor en comparación con parroquias o comunidades de menor tamaño y jerarquía (Mendieta, 2016, pág. 98). Este enfoque busca reconocer la importancia de los centros urbanos más grandes y significativos en términos de población y función administrativa dentro del territorio evaluado. La valoración diferenciada permitirá identificar las áreas urbanas más influyentes y estratégicas en el contexto del área de estudio.

**Tabla 3-19:** Tipo de poblados y su valoración

Tipo de poblado (Capital)	Valoración
Ninguno	0
Barrio	1
Comunidad	2
Parroquia	3
Cantón	4
Provincia	5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### *Valoración de componentes de segundo nivel*

Los componentes de segundo nivel serán valorados en un rango de cero a cinco, considerando sus características relevantes. Estas valoraciones serán asignadas por un Sistema de Información Geográfica que mediante un algebra de mapas y las ponderaciones otorgadas a cada componente de tercer nivel darán como resultado las valoraciones de los componentes de segundo nivel (ANEXO L). A continuación, se presenta la **Tabla 3-20** de valoración y su respectiva clasificación:

**Tabla 3-20:** Valores y su intensidad

Valor	Intervalo	Tipo de valoración
1	$0 < V < 1$	Muy bajo
2	$1 \leq V < 2$	Bajo
3	$2 \leq V < 3$	Medio
4	$3 \leq V < 4$	Alto
5	$4 \leq V < 5$	Muy Alto

**Fuente:** Mendieta Mosquera, 2016, pág. 98.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

En la **Tabla 3-20** se asignará un valor numérico a cada componente de segundo nivel y lo clasifica en una categoría que indica el grado de relevancia o importancia que tiene dentro del contexto de evaluación. Valores más altos indicaran una mayor importancia o contribución a la valoración general de la unidad territorial, mientras que valores más bajos reflejaran una menor relevancia de dicho componente en el análisis. La tabla en mención se utilizará para cuantificar y comparar la importancia de los diferentes componentes en cada unidad territorial evaluada.

Se procederá a determinar la valoración correspondiente de los componentes de segundo nivel mediante el uso de ponderaciones, las cuales indicaran el grado de incidencia de cada componente de tercer nivel sobre los demás. Este cálculo se realizará utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG) por medio de un algebra de mapas y ponderaciones que ayudaran a calcular y encontrar las valoraciones de los componentes de segundo nivel.

A continuación, se da a conocer cómo se irán ponderando los componentes de segundo nivel para su respectiva valoración final, esta ponderación está basada en criterio de expertos, estos datos se recopilan por medio del Método de Delphi.

**Método de Delphi:** Es la selección de un grupo de expertos a los cuales se les pregunta su opinión sobre algún tema en específico. Capta la opinión de expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, al fin de poner en manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos (Quispe Onofre, 2013, pág. 13).

**Selección de Expertos:** Basada en la determinación de coeficientes de competencia, esto de acuerdo con criterios sobre minería, gestión territorial y conservación del medio ambiente que posean los expertos seleccionados, por medio de un cuestionario elaborado se obtendrá los resultados previos a la ponderación de los componentes de primer, segundo y tercer nivel. De acuerdo con el número de expertos en responder la pregunta se dará la respectiva ponderación, esto debido a que las preguntas están enfocadas en la importancia de cada componente sobre otro basado en aspectos de minería, gestión territorial y conservación del medio ambiente.

**Matriz de Ponderación:** Los aspectos para considerar son los componentes de desagregación, los tres niveles. Los 15 componentes de tercer nivel, 6 componentes de segundo nivel y 4 componentes de primer nivel.

**Tabla 3-21:** Modelo de Matriz de Ponderación

N°	Nivel	Componente	Valor de ponderación	Suma total = 1
1	Tercero	Tipo de Ecosistema		1
2	Tercero	Grado de Intervención		
3	Tercero	Densidad de Drenaje		1
4	Tercero	Conservación del Ecosistema Fluvial		
5	Tercero	Temperatura		1

6	Tercero	Pluviosidad		
7	Tercero	Tipo de Suelo (Fertilidad)		1
8	Tercero	Aptitud por Rango de Pendiente		
9	Tercero	Relieve		1
10	Tercero	Presencia de Cursos de Agua		
11	Tercero	Vegetación		
12	Tercero	Elementos artificiales predominantes		
13	Tercero	Cuenca visual		1
14	Tercero	Calidad Escénica		
15	Tercero	Posición		
16	Segundo	Vegetación		1
17	Tercero	Agua		1
18	Tercero	Clima		
19	Tercero	Suelo		
20	Tercero	Paisaje Intrínseco		1
21	Tercero	Paisaje Extrínseco		
22	Primero	Valor Ecológico		1
23	Primero	Valor para la Producción primaria		
24	Primero	Valor Paisajístico		
25	Primero	Valor Cultural		

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

De acuerdo con la opinión de los diez expertos se da a conocer por qué esas ponderaciones en los debidos componentes:

- **Vegetación:** En el proceso de ponderación del tipo de ecosistema y el grado de intervención, se asignará un mayor peso al tipo de ecosistema. Esto se deberá a que ciertos tipos de vegetación, como bosques o páramos, son considerados de alta importancia para la conservación del medio ambiente. Por lo tanto, se valorizará de manera más elevada la presencia de ecosistemas naturales y menos intervenidos en las unidades territoriales, ya que su conservación contribuirá a la protección de la biodiversidad y a la sostenibilidad ambiental. En contraste, el grado de intervención humano o alteración en las áreas evaluadas recibirán un peso menor, aunque sigue siendo relevante para identificar áreas de impacto antropogénico significativo. Esta ponderación buscara resaltar la importancia de la conservación de ecosistemas naturales y promover la planificación sostenible del territorio.

- **Agua:** En la ponderación de estos dos valores, se otorgará una mayor importancia a la conservación del sistema fluvial. Esto se deberá a que la presencia de un sistema fluvial en las áreas cercanas puede indicar el estado del suelo y, por ende, favorecer un buen drenaje. Un sistema fluvial saludable y bien conservado es fundamental para el manejo adecuado del agua y para evitar problemas como la erosión del suelo y las inundaciones. Por lo tanto, se considerará prioritario valorar la conservación de los sistemas fluviales en las unidades territoriales evaluadas, ya que su presencia y estado afectaran significativamente la calidad del suelo y la disponibilidad de agua, lo que a su vez influirá en la productividad y sostenibilidad del territorio.
- **Clima:** Dado que este nivel tiene como objetivo identificar áreas para la producción primaria, se otorgará mayor ponderación a la pluviosidad. La cantidad adecuada de precipitación es crucial para mantener un terreno bien hidratado, lo que resultara beneficioso para la producción agrícola. Además, la temperatura del área no es un factor determinante para alcanzar puntos de congelación, lo que también resaltara la importancia de enfocarse en la disponibilidad de agua en el suelo. La ponderación destacada de la pluviosidad en este nivel de análisis buscara priorizar áreas que tengan suficiente agua disponible para apoyar la producción de alimentos y otros cultivos, favoreciendo así la planificación y utilización sostenible de los recursos naturales en el territorio evaluado.
- **Suelo:** En la ponderación de estos factores, se asignará un mayor valor a la pendiente del terreno. Esto se deberá a que, en suelos con pendientes pronunciadas, las condiciones para la producción son extremadamente difíciles y limitantes. La topografía empinada podría provocar problemas como la erosión del suelo, dificultades en el manejo de cultivos y la reducción de la disponibilidad de agua. Por lo tanto, se considerará que la pendiente del terreno tiene un impacto significativo en la viabilidad y productividad de las actividades agrícolas y de producción primaria en general. La mayor ponderación a la pendiente buscara destacar la importancia de identificar y proteger áreas con topografía adecuada para la producción, promoviendo una planificación más sostenible y eficiente del uso del territorio.
- **Paisaje intrínseco:** En el análisis, se le otorgará una mayor importancia a la vegetación entre los cuatro caracteres evaluados. Esto se deberá a que la vegetación es el elemento predominante en un paisaje y ejerce una influencia significativa en la ecología y los servicios ecosistémicos de la zona. A continuación, se considerará el relieve, el cual indica la inclinación o caída de la vegetación observable, siendo este un factor relevante para la evaluación de la

estabilidad del suelo y el drenaje del agua. Por último, se tomará en cuenta la presencia de agua y elementos artificiales, como aspectos que también influirán en el desarrollo y la planificación del territorio, pero que se consideran menos determinantes que la vegetación y el relieve. La ponderación de estos caracteres buscara resaltar la importancia de la vegetación como componente clave del paisaje y su papel en la determinación de la calidad y la sostenibilidad del medio ambiente en el área de estudio.

- **Paisaje extrínseco:** Para determinar la ponderación entre los tres valores, se priorizará la calidad escénica como factor primordial. Esto se deberá a que, al presenciar un entorno, lo primero que predominara en la percepción visual es la vegetación presente en él. Luego, se considerará la posición o ubicación de las áreas dominadas dentro del área delimitada para el OT, lo cual incluirá cursos de agua y vertientes. Por último, se evaluará la cuenca visual, que se refiera únicamente a la porción o área visible desde un punto determinado. La ponderación basada en la calidad escénica buscara resaltar la importancia de la vegetación y su influencia en la percepción y apreciación visual del entorno, lo que es esencial en la planificación y conservación del paisaje. Los otros dos factores, aunque también relevantes, se consideraran menos determinantes en la valoración general de las unidades territoriales.
- **Conjuntos urbanos:** Para determinar la valoración final del valor cultural en el área de estudio, se seguirá un proceso similar al de los valores anteriores, es decir, valorando el segundo nivel a partir del tercer nivel. Sin embargo, en el área de estudio no se encontró valor de patrimonio histórico debido a la ausencia de sitios arqueológicos o elementos considerados patrimonio nacional. La única valoración relacionada con el valor cultural se refiere a conjuntos urbanos, específicamente centros culturales y conjuntos urbanos. Sin embargo, al realizar la evaluación, solo se encontró la última, es decir, los conjuntos urbanos. Por lo tanto, la valoración final del valor cultural se basará en los valores asignados en el tercer nivel, y no se aplicará ponderación debido a que esta sería de valor cero, ya que no se encontraron elementos de patrimonio histórico presentes en el área evaluada.

#### *Valoración de componentes de primer nivel*

Los componentes de primer nivel serán valorados en un rango de cero a cinco, considerando sus características relevantes, las valoraciones de estos componentes se los realizara en un Sistema de Información Geográfica por medio de un algebra de mapas y ponderaciones que indicarán la importancia de un componente de segundo nivel por encima de otro, esto nos arrojará las respectivas valoraciones de los componentes de primer nivel (ANEXO L).

A continuación, se da a conocer cómo se irán ponderando los componentes de tercer nivel para su valoración final.

**Valor Ecológico:** Una vez concluidas las valoraciones mediante ponderaciones del segundo nivel pertenecientes al nivel ecológico, procedemos de manera similar para obtener el valor del primer nivel o valor ecológico. Para ello, se aplicarán ponderaciones entre el valor vegetación y el valor agua. Entre estos dos valores, se le otorgará mayor importancia al valor agua debido a que un terreno con un buen drenaje hídrico y un sistema aluvial bien conservado favorecen una vegetación más abundante y menos propensa a sequías o pérdidas.

La priorización del valor agua en la ponderación buscará resaltar la importancia de una adecuada gestión y conservación del recurso hídrico en el territorio evaluado, lo que contribuirá a mantener un equilibrio ecológico y garantizar la disponibilidad de agua para la vegetación y los ecosistemas presentes. De esta manera, obtendremos el valor ecológico que reflejara la condición y la sostenibilidad del medio ambiente en el área de estudio.

**Valor para la Producción Primaria:** Una vez finalizadas las valoraciones mediante ponderaciones del segundo nivel pertenecientes al nivel para la producción primaria, se procederá de manera similar para obtener el valor del primer nivel o valor para la producción primaria.

Para ello, se aplicarán ponderaciones entre el valor clima y el valor suelo. Entre estos dos valores, se le otorgará mayor importancia al valor suelo debido a que la pluviosidad y temperatura del área no son factores limitantes significativos para la producción. En cambio, el suelo se considerará más relevante ya que su fertilidad y pendiente son determinantes para el éxito y viabilidad de la producción en el área. La priorización del valor suelo en la ponderación buscará resaltar la importancia de considerar las condiciones edáficas adecuadas para la producción agrícola y primaria en el territorio evaluado. De esta manera, obtendremos el valor para la producción primaria que reflejara las características y potencialidades del suelo para la actividad productiva en el área de estudio.

**Valor Paisajístico:** Una vez finalizadas las valoraciones mediante ponderaciones del segundo nivel pertenecientes al nivel paisajístico, se procederá de manera similar para obtener el valor del primer nivel o valor paisajístico. Para ello, se aplicarán ponderaciones entre el valor paisaje intrínseco y el valor paisaje extrínseco. Entre estos dos valores, se le otorgará mayor importancia al valor paisaje intrínseco debido a que engloba elementos que se encuentran dentro del área

evaluada, como el relieve, la vegetación, los elementos artificiales y los cauces de río. Estos elementos son fundamentales para la configuración y caracterización de un paisaje.

El valor paisaje intrínseco se considerará más relevante porque proporciona información sobre la estructura y composición del paisaje dentro del territorio evaluado, lo que influirá en su calidad y belleza escénica. Además, estos elementos intrínsecos tienen un papel crucial en la percepción visual y en la identificación de áreas con valor paisajístico significativo.

La ponderación favorecerá el reconocimiento de la importancia de la configuración y la composición del paisaje dentro del área de estudio, lo que contribuirá a una adecuada planificación y conservación del paisaje en función de sus atributos intrínsecos. De esta manera, obtendremos el valor paisajístico que reflejara la calidad y los aspectos distintivos del paisaje presente en el área de estudio.

**Valor Cultural:** Como se mencionó en la valoración de los componentes de segundo nivel, el área de estudio no posee patrimonios históricos ni centros culturales. Únicamente se identificaron conjuntos urbanos en la zona evaluada, por lo tanto, la valoración de tercer nivel corresponde exclusivamente a la valoración cultural de la misma. La ausencia de patrimonios históricos y centros culturales restringe la valoración a los aspectos culturales relacionados con los conjuntos urbanos presentes en el territorio.

Estos conjuntos urbanos pueden contribuir a la identidad y el valor cultural del área, pero no se cuenta con otros elementos de valor cultural de mayor jerarquía, como patrimonios históricos o sitios de importancia nacional. La valoración cultural de tercer nivel proporcionará una perspectiva limitada sobre los aspectos culturales presentes en el área, enfocándose principalmente en los conjuntos urbanos y su relevancia cultural dentro del territorio evaluado.

#### *Valor para la conservación en su estado actual*

Finalizada la parte de valoración mediante la desagregación de componentes de los tres niveles y su procesamiento en un Sistema de Información Geográfica (SIG), se obtendrán como resultado cuatro mapas finales: valor ecológico, valor paisajístico, valor para la producción primaria y valor cultural.

Continuando con el enfoque utilizado previamente, para obtener el mapa de valoración de las unidades territoriales para la conservación en su estado actual, se llevará a cabo el procesamiento

de los cuatro valores de primer nivel mediante un SIG y aplicando álgebra de mapas. Cada valor de primer nivel será acompañado de una ponderación que indica el grado de incidencia de uno sobre otro.

En la asignación de los coeficientes de ponderación de los cuatro valores de primer nivel, se considerará al valor ecológico como el más importante, esto se deberá a que la presencia y calidad de la vegetación en el área que influirá significativamente en cualquier actividad relacionada con los recursos naturales y tendrá un impacto directo en la sostenibilidad ambiental por eso es el valor más importante en el análisis.

A continuación, se ponderará el valor paisajístico, ya que una vegetación exuberante y bien conservada tendrá un gran impacto en la belleza y la apreciación visual del paisaje en el área evaluada. Por último, se otorgará el mismo grado de ponderación al valor para la producción primaria y el valor cultural. Esto se deberá a que ambos tienen importancia en el uso y manejo del territorio, y estarán relacionados con la capacidad de aprovechamiento de recursos naturales y aspectos culturales presentes en el área.

La asignación de ponderaciones buscará resaltar la relevancia de los diferentes valores y su influencia en la conservación y gestión sostenible del territorio evaluado. Mediante esta metodología, se obtendrá el mapa de valoración que permitirá identificar y priorizar áreas de conservación y manejo para garantizar la protección y uso responsable de los recursos naturales y culturales en el área de estudio.

### **Capacidad de acogida**

Conocida como el grado idóneo para realizar una actividad en el sector, una medida propuesta por (Gómez, 1994, pág. 30) en el que un territorio cubre los requerimientos de localización para actividades propuestas a desarrollar en el mismo. Para ello se planteará el modelo de Impacto – Aptitud para la determinación de la capacidad de acogida.

#### *Modelo impacto – aptitud*

Modelo que mediante los mapas de impacto y aptitud del área se determinarán las clases de capacidad de acogida del lugar de estudio. A continuación, se detalla cómo se realizarán los mapas de Impacto y Aptitud del área delimitada para el OT.

**Mapa de Impacto:** Para determinar el impacto en las unidades territoriales, se utilizará el mapa de conservación en su estado actual, el cual refleja el grado de conservación de cada unidad territorial. Cuanto más conservada se encuentre una unidad territorial, mayor será su impacto positivo (Mendieta, 2016, pág. 109). Para calcular el impacto global del área, se combinarán los valores de primer nivel (valor ecológico, valor para producción primaria, valor paisajístico y valor cultural) junto con un valor de degradación.

Para obtener el valor de degradación del área, se utilizará el mapa de usos de suelo, en el cual se asignarán valores a las diferentes categorías de uso. Los valores más altos se asignarán a áreas de urbanizaciones o poblados, los valores medios se asignarán a zonas de agricultura o ganadería, y los valores más bajos se asignarán a áreas de bosques (Mendieta, 2016, pág. 109).

Mediante esta metodología, se pudo cuantificar el grado de degradación del área, teniendo en cuenta los diferentes usos de suelo presentes y su impacto en la conservación y sostenibilidad del territorio. Al combinar esta información con los valores de primer nivel, se obtendrá el impacto global del área, lo que permitirá identificar las áreas con mayor y menor grado de conservación y su importancia en el contexto de la planificación y gestión del territorio. El análisis de degradación y el impacto global proporcionara una visión integral y fundamentada para la toma de decisiones en la conservación y manejo sostenible del área de estudio.

De acuerdo con esos caracteres se propone la siguiente valoración para la degradación del área:

**Tabla 3-22:** Valoración para la degradación del área

<b>Cobertura del Suelo</b>	<b>Valoración</b>
Infraestructura	5
Urbanización	4
Tierra agropecuaria	3
Cuerpo de agua	2
Bosque	1

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Una vez determinada la degradación del área, se procederá a calcular el mapa de Impacto mediante ponderaciones de los cinco valores: valor ecológico, valor para producción primaria, valor paisajístico, valor cultural y degradación. Para realizar esta ponderación, se asignará un mayor valor a la ponderación del valor ecológico debido a su alto impacto en la vegetación y los ecosistemas presentes en el área evaluada. A continuación, se otorgará una ponderación

significativa al valor paisajístico, ya que este tiene un impacto importante en la calidad visual y estética del área.

Como tercer aspecto importante, se considerará la degradación del área, ya que esta determinará el nivel de impacto generado en el territorio. La ponderación del valor de degradación permitirá cuantificar el impacto negativo provocado por las diferentes actividades y usos del suelo presentes en el área.

Posteriormente, se asignará una ponderación al valor para la producción primaria, ya que este tiene un impacto relevante en los suelos y en la capacidad de aprovechamiento de recursos naturales para actividades agrícolas y productivas. Por último, se asignará una ponderación al valor cultural, considerando su impacto en la identidad y el valor cultural del área evaluada.

Al combinar estos valores mediante ponderaciones, se obtendrá el mapa de Impacto que muestra de manera integral y cuantitativa el nivel de impacto en cada unidad territorial en función de los diferentes factores considerados. Esta metodología proporcionará una base sólida para la toma de decisiones en la planificación y gestión del territorio, permitiendo identificar áreas prioritarias para la conservación, manejo y desarrollo sostenibles en el área de estudio.

**Mapa de Aptitud:** Para determinar la aptitud del área delimitada o de las unidades territoriales para la explotación minera, nos enfocaremos en tres componentes importantes que representará qué tan adecuado sería el área para llevar a cabo esta actividad.

El primer componente es la disponibilidad de recursos minerales en el área. Se evaluará la presencia y abundancia de minerales valiosos, como metales y minerales industriales, que puedan ser explotados económicamente (Mendieta, 2016, pág. 111).

El segundo componente es la pendiente del terreno. Se analizará el grado de inclinación del suelo, ya que una pendiente pronunciada puede dificultar el acceso y la operación de maquinaria durante la explotación minera (Mendieta, 2016, pág. 111).

El tercer componente es la altitud del área. Se considerará la altura sobre el nivel del mar, ya que la altitud puede afectar las condiciones climáticas, la disponibilidad de agua y la logística de la operación minera (Mendieta, 2016, pág. 111).

Estos tres componentes son fundamentales para determinar la aptitud del área para la explotación minera. La evaluación de estos factores permitirá identificar las zonas con mayor potencial para la actividad minera y aquellas que puedan presentar desafíos o limitaciones. La aptitud del área se definirá como una medida de la idoneidad del territorio para la actividad minera, teniendo en cuenta estos tres componentes (Mendieta, 2016, pág. 111).

La información sobre la aptitud del área es esencial para la planificación y toma de decisiones en la industria minera, ya que permitirá identificar las áreas más propicias para la explotación, maximizando los recursos y minimizando los impactos ambientales y sociales.

La valoración para estos componentes es la siguiente:

De acuerdo con el mapa de pendientes (**Ilustración 4-8**) se realizó la siguiente tabla de valoración.

**Tabla 3-23:** Valoración del componente pendiente

Intervalo de pendiente (%)	Valoración
0 – 3	5
3 – 7	4
7 – 12	3
12 – 25	2
25 – 50	1
>50	0

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Mediante un modelo digital del terreno (TIN) (**Ilustración 4-16**) se determinará los intervalos de altitud del área, siendo la mínima 880 m.s.n.m y la máxima 2040 m.s.n.m; de acuerdo con esas alturas se creó un intervalo adecuado y su valoración pertinente.

**Tabla 3-24:** Valoración asignada al componente Altitud

Intervalo de altitud (m)	Valoración
0 – 1 000	5
1 000 – 1 250	4
1 250 – 1 500	3
1 500 – 1 750	2
1 750 – 2 000	1
>2 000	0

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Para la evaluación del componente "Disponibilidad de recursos", se empleará el mapa del Recurso en Proceso de Explotación (**Ilustración 4-19**). Este mapa contiene información sobre las concesiones mineras presentes en el área, así como detalles sobre la formación geológica y la litología de dichas formaciones, que incluyen tipos de rocas como calizas, lutitas negras y areniscas calcáreas.

Para la valoración de este componente, se tomará en cuenta la ubicación de las unidades territoriales con respecto al recurso mineral. Aquellas unidades territoriales que se encuentran fuera del área del recurso mineral recibirán una valoración de cero, ya que no presentan potencial para la explotación minera en términos de recursos identificados en el área.

Por otro lado, las unidades territoriales que se encuentran dentro del área del recurso mineral se valorarán de acuerdo con el uso de suelo que presenten. Se considerará que estas áreas tienen mayor potencial para la explotación minera y su valoración se basará en la compatibilidad entre el recurso mineral y el uso actual o potencial del suelo.

Esta evaluación del componente "Disponibilidad de recursos" es fundamental para determinar las áreas del territorio que presentan mayores oportunidades para la actividad minera, así como aquellas que no son aptas para este propósito debido a su ubicación fuera del recurso en proceso de explotación o a conflictos de uso de suelo. La información resultante es valiosa para la planificación y toma de decisiones en la gestión y desarrollo de la actividad minera en el área de estudio.

#### *Valoración del Impacto y Aptitud*

Mediante el modelo de impacto – aptitud se valoran los mismos de manera cualitativa y cuantitativa.

**Valoración Impacto:** Como se ha venido haciendo con la valoración de los componentes de tercer, segundo y primer nivel la valoración del mapa de impacto será de la siguiente manera:

**Tabla 3-25:** Valoración del mapa de Impacto

<b>Impacto generado</b>	<b>Valoración</b>
Muy Bajo	0 – 1
Bajo	1 – 2
Medio	2 – 3

Alto	3 – 4
Muy Alto	4 – 5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Entre más alto sea el impacto, su color en el mapa será más fuerte. Estas serán las zonas más bajas donde los cauces de río predominan y una pequeña área de zona alta donde están bosques nativos.

**Valoración Aptitud:** La valoración para el mapa de aptitud es la siguiente.

**Tabla 3-26:** Valoración del mapa de Aptitud

Aptitud generada	Valoración
Muy Baja	0 – 1
Baja	1 – 2
Media	2 – 3
Alta	3 – 4
Muy Alta	4 – 5

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### *Decisión final de la capacidad de Acogida del territorio*

Realizadas las valoraciones de impacto y aptitud, para llegar a la decisión final de la capacidad de acogida se debe integrar estas dos variables en una matriz de doble entrada. Esta matriz estará definida en seis clases de capacidad de acogida, y la determinación del tipo de clase se realizará mediante la coincidencia entre los valores de impacto y aptitud. Es importante asegurarse de que la capacidad de acogida no supere el umbral máximo de impacto negativo y el umbral mínimo de aptitud. Esto garantizará la conservación de los elementos, procesos y ecosistemas presentes en el territorio, al tiempo que permitirá el aprovechamiento sostenible de los recursos mineros presentes en la zona (Mendieta, 2016, pág. 115).

La matriz de capacidad de acogida es una herramienta esencial en la toma de decisiones en la planificación y gestión de la actividad minera, ya que permitirá identificar las áreas que tienen el mayor potencial para la explotación minera sin comprometer la integridad del medio ambiente y los ecosistemas presentes. Al clasificar las áreas en diferentes clases de capacidad de acogida, se pueden establecer zonas prioritarias para la minería, donde el impacto ambiental es manejable y se podrían llevar a cabo operaciones mineras de manera responsable y sostenible.

La combinación de la valoración de impacto y aptitud en una matriz de doble entrada proporcionara una base sólida y objetiva para la toma de decisiones informadas y equilibradas en la gestión de los recursos mineros y la protección del medio ambiente.

**Tabla 3-27:** Matriz de doble entrada para la capacidad de acogida

		<b>Aptitud</b>				
		<i>Muy Baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Muy Alta</i>
<b>Impacto</b>	<i>Muy Bajo</i>	VI	III	II	I	I
	<i>Bajo</i>	VI	III	II	I	I
	<i>Medio</i>	VI	V	II	II	II
	<i>Alto</i>	VI	VI	V	IV	IV
	<i>Muy Alto</i>	VI	VI	VI	VI	VI

Fuente: Mendieta, 2016, pág. 115.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Tabla 3-28:** Definición de las clases de la matriz de capacidad de acogida

<b>I</b>	<b>Clase I:</b> Capacidad de acogida muy alta, localización idónea, uso vocacional
<b>II</b>	<b>Clase II:</b> Capacidad de acogida alta, localización aceptable, uso compatible
<b>III</b>	<b>Clase III:</b> Capacidad de acogida media, localización posible con baja aptitud, uso compatible
<b>IV</b>	<b>Clase IV:</b> Capacidad de acogida media, localización posible con alto impacto, uso posible con limitaciones
<b>V</b>	<b>Clase V:</b> Capacidad de acogida baja, localización no admisible, uso compatible
<b>VI</b>	<b>Clase VI:</b> Capacidad de acogida excluyente, localización inaceptable, uso excluido.

Fuente: Mendieta, 2016, pág. 115.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

De acuerdo con la matriz de doble entrada (**Tabla 3-27**), se realizará la zonificación final del terreno excluyendo ciertas clases de la capacidad de acogida.

### 3.2.4.3 Fase 3: Zonificación del territorio

La zonificación final del territorio implica la definición de áreas con naturaleza especial que serán excluidas de la actividad minera. Esta decisión se basará en los resultados obtenidos de la capacidad de acogida, que evalúa la compatibilidad entre el impacto y la aptitud del área para la explotación minera. Las áreas que contienen un fuerte valor ambiental o ecológico, como las áreas protegidas y los cursos de agua predominantes (Mendieta, 2016, pág. 119) en el área delimitada para

el Ordenamiento Territorial (OT), serán designadas como zonas excluidas para la actividad minera. Estas áreas se identificarán como de alta importancia para la conservación de los ecosistemas y los recursos naturales presentes en el territorio.

La zonificación final es una etapa crucial en el proceso de Ordenamiento Territorial, ya que permitirá definir claramente las áreas que deben ser preservadas y protegidas debido a su valor ambiental y ecológico. Estas zonas excluidas para la actividad minera actuarán como áreas de salvaguarda, asegurando la conservación de la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas.

La decisión de excluir estas áreas de la actividad minera se tomará con el objetivo de garantizar la sostenibilidad ambiental y el equilibrio entre el desarrollo de la minería y la preservación de los recursos naturales. Esta zonificación final es esencial para promover un enfoque responsable y sostenible en el uso y manejo de los recursos mineros en el territorio.

### **Criterios de exclusión**

Dentro de los criterios de exclusión están las zonas o unidades territoriales con una capacidad de acogida de clase V y VI (Mendieta, 2016, pág. 119), pero además se propone las siguientes áreas para ser excluidas:

- Áreas protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).
- Núcleos urbanos (Comunidad de Piamonte).
- Cursos de agua presentes en el área.

### **Criterios condicionantes**

Una vez excluidas las áreas previamente mencionadas, se procederá a definir los criterios condicionantes del territorio, que respaldarán el incremento y la productividad de la actividad minera en proceso de extracción. Para esto, se considerarán tres criterios condicionantes básicos relacionados con el tema (Mendieta, 2016, pág. 119).

- Altitud (a mayor altitud, mayor infortunio).
- Incidencia visual (a menor incidencia visual, mayor prioridad del área).
- Pendiente (a mayor pendiente, rentabilidad baja) (a menor pendiente, mayor prioridad de aprovechamiento).

Definido los criterios condicionantes se empezará como último paso a definir las categorías de zonificación u ordenación.

### **Categorías de zonificación u ordenación del territorio**

Mediante el análisis del área disponible con recursos minerales para su aprovechamiento, así como la aplicación de los criterios excluyentes y criterios condicionantes previamente establecidos, se iniciará el proceso de definición de las categorías de zonificación u ordenación del territorio. Estas categorías se basarán en niveles que indican el uso del territorio para la actividad minera (Mendieta, 2016, pág. 119). La zonificación del territorio se organizará en diferentes niveles que reflejaran las distintas condiciones y características de las áreas identificadas. Cada nivel estará asociado a una categoría específica que define el uso y aprovechamiento de los recursos minerales en el territorio.

La delimitación de estas categorías se llevará a cabo teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de la capacidad de acogida y la aptitud del área, así como las restricciones y regulaciones establecidas por la legislación y normativas vigentes. Además, se considerará la importancia ambiental y ecológica de ciertas áreas que han sido excluidas de la actividad minera, para garantizar la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.

La zonificación u ordenación del territorio para la actividad minera es un proceso complejo que buscara lograr un equilibrio entre la explotación de los recursos minerales y la protección del medio ambiente. La definición de estas categorías es crucial para establecer un marco de referencia que guíe el desarrollo minero de manera responsable y sostenible, asegurando el bienestar de las comunidades locales y la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

- Zonas de protección ambiental (SNAP).
- Zonas de exclusión por su alto valor ambiental.
- Zonas de explotación: Áreas con recursos minerales explotables.
  - **Prioridad I:** Áreas con capacidad de acogida de Clase II (Zona No Visible).
  - **Prioridad II:** Áreas con capacidad de acogida de Clase II y III (Zona Visible).
  - **Prioridad III:** Áreas con capacidad de acogida de Clase IV (Zona Visible).

## **Zonificación final**

Este paso describirá las zonas dentro del lugar de estudio encontradas, con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS) se trabajará con los criterios de exclusión, los criterios condicionantes y las categorías de zonificación. Como resultado se obtendrá un mapa de las áreas de protección ambiental, concesiones mineras en el lugar de estudio, áreas de exclusión por su alto valor o fragilidad ambiental y áreas de prioridad para desarrollar actividad minera.

## **Mapa de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables**

El mapa resultante englobará la totalidad de los parámetros identificados en el transcurso de la investigación, como se sabe un mapa de Ordenamiento Territorial es una representación cartográfica que visualiza de forma gráfica el territorio, su disposición y estructura espacial de las categorías del uso del suelo y las ocupaciones humanas en una región determinada, que establecerá una mejor planificación para el desarrollo sostenible, es por ello que se incluirá las zonas de actividad minera presentes en el área y como estas pueden expandirse explotando de manera adecuada hacia diferentes puntos con prioridad de recursos mineros, teniendo en cuenta las áreas de conservación cercanas y las áreas que están excluidas para desarrollar la actividad.

### ***3.2.5 Propuesta de Ordenamiento Territorial***

Basado en los conceptos de minería sostenible y los objetivos de desarrollo sostenible se propondrá un aprovechamiento del área en base a necesidades humanas y cuidado del medio ambiente. Esto con el objetivo de garantizar el uso sostenible minimizando los impactos ambientales, socioeconómicos negativos promoviendo un beneficio equitativo para las actuales y futuras generaciones.

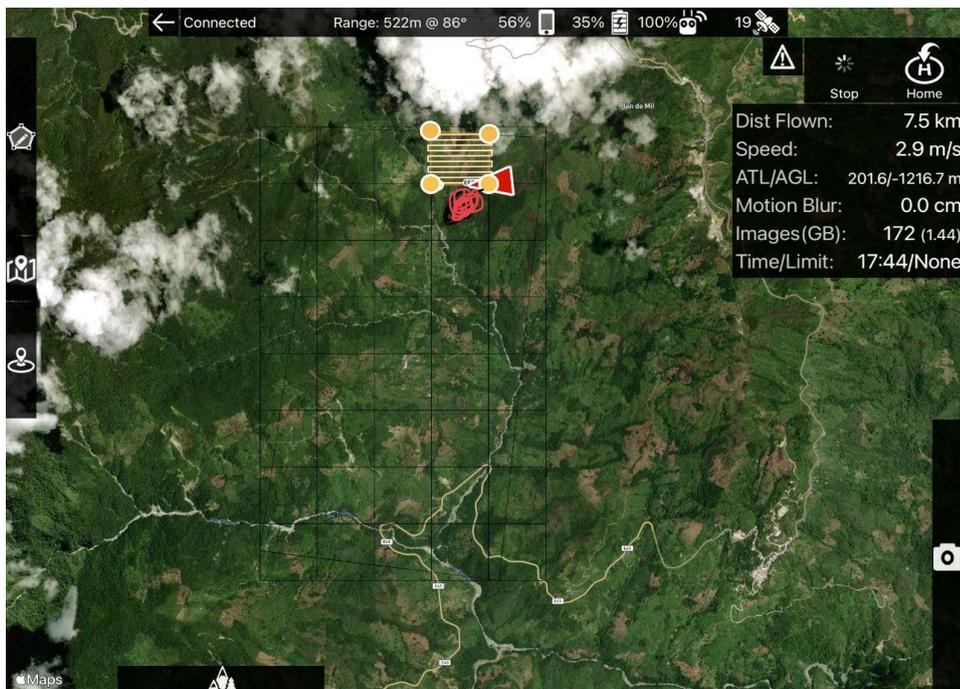
Con minería sostenible, nos referimos a un desarrollo considerando aspecto económicos, sociales y ambientales, todos ellos con la participación de los afectados por los procesos mineros que se den en el lugar de estudio, cumpliendo algunos de los objetivos de desarrollo sostenible, objetivos que están enfocados en gestión sostenible del medio ambiente; trabajo decente y crecimiento económico; industria, innovación e infraestructuras; reducción de desigualdades en el sector y producción con un consumo responsables.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Identificación

Con ayuda de un dispositivo de vuelo no tripulado UAV (Dron Phantom 4), se sobrevoló el área de estudio para comprender la realidad actual del territorio. El cual se observó un área de protección ambiental conocida como “Área de Conservación Municipal Siete Iglesias” en el territorio de la parroquia Pan de Azúcar y en el territorio de la parroquia Indanza se observó 3 concesiones mineras presentes además de que en esta también está presente el área de conservación Municipal Siete Iglesias. Por ello se estableció hacer la delimitación de un área de 1750.647974 hectáreas que en su interior tenga una porción del área de protección ambiental y de las concesiones mineras.



**Ilustración 4-1:** Plan de vuelo para la identificación del área de estudio

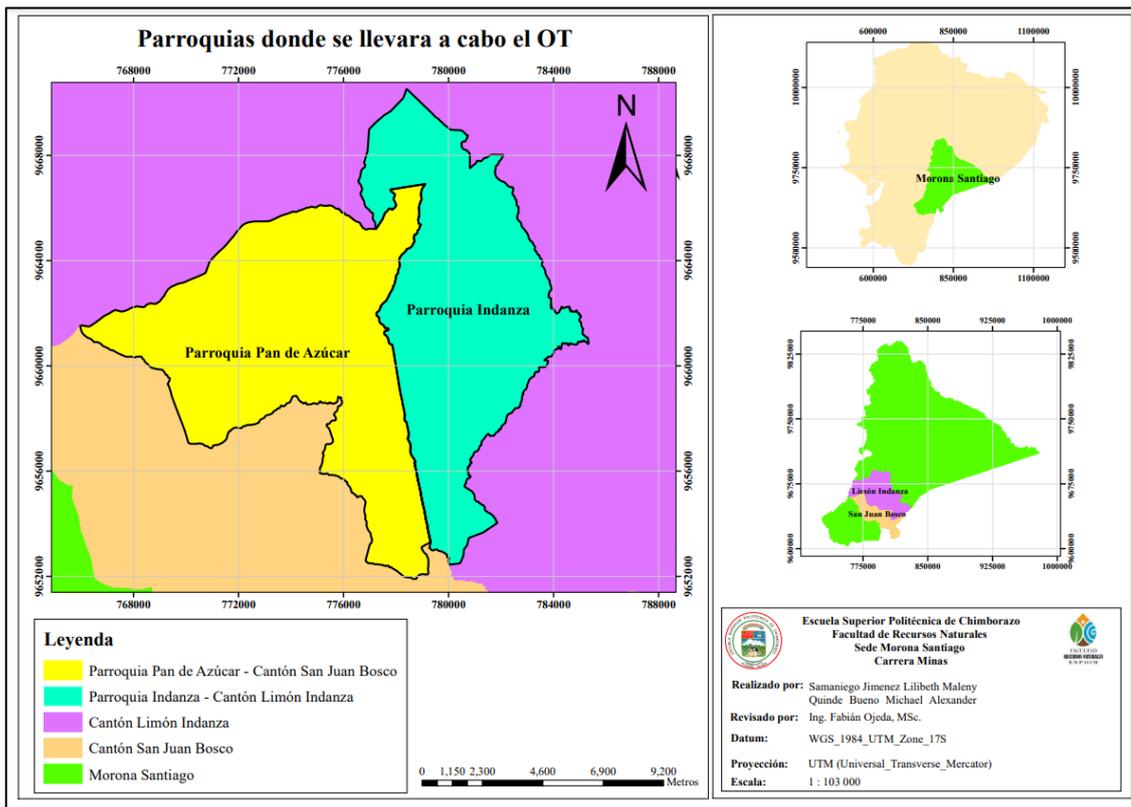
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### 4.2 Delimitación

La delimitación para el respectivo Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables está dentro de lo que son las dos parroquias Pan de Azúcar e Indanza, correspondientes a dos cantones de la provincia de Morona Santiago, los cantones San Juan Bosco y Limón Indanza respectivamente. Ambas parroquias cuentan con áreas de protección ambiental

designadas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, pero solo una de ellas cuenta con Concesiones Mineras.

El siguiente mapa (**Ilustración 4-2**) muestra las parroquias que abarcan el lugar de estudio, las parroquias pertenecen a cantones diferentes, la parroquia Pan de Azúcar pertenece al cantón San Juan Bosco y la parroquia Indanza pertenece al cantón Limón Indanza.

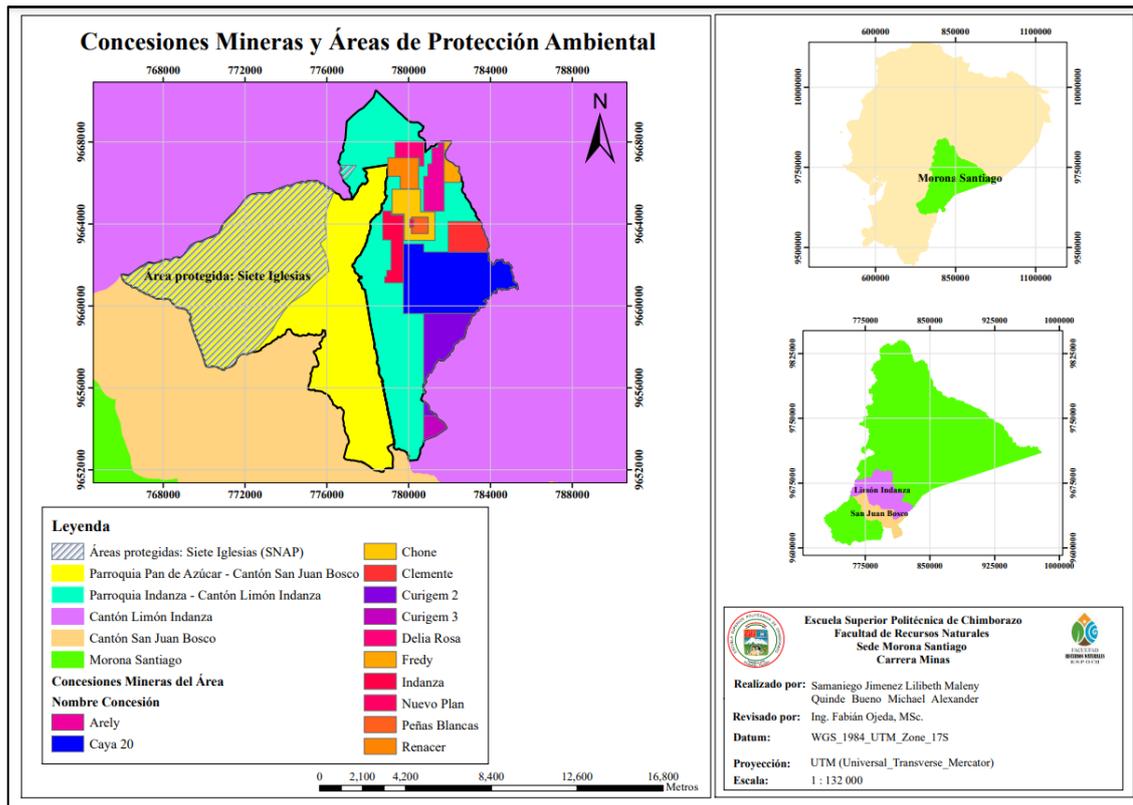


**Ilustración 4-2:** Parroquias que abarcan el lugar de estudio para el Ordenamiento Territorial

**Fuente:** Geoportal Ecuador, 2013.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Dentro de esas parroquias se cuenta con áreas ya zonificadas de importancia en un Ordenamiento Territorial, en el mapa (**Ilustración 4-3**), muestra que en la parroquia Pan de azúcar se tiene un área de protección ambiental y en la parroquia Indanza contamos con Concesiones Mineras.

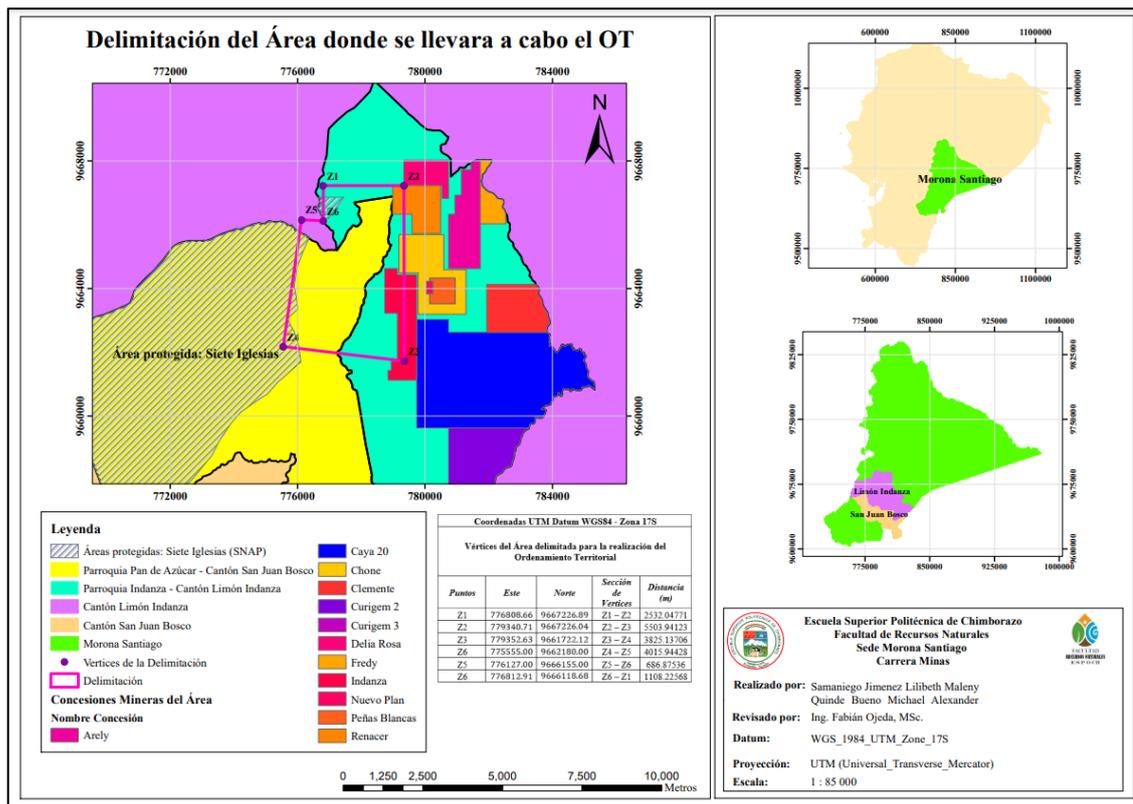


**Ilustración 4-3:** Concesiones Mineras y Áreas de Protección Ambiental de las Parroquias.

**Fuente:** Geoportal Ecuador, 2013.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Mediante estos aspectos se delimito un área de 1750.647974 hectáreas la cual fue el objeto de estudio, esta área tiene una porción del área de protección ambiental de la parroquia Pan de Azúcar y una porción de 3 concesiones mineras de la parroquia Indanza (**Ilustración 4-4**).



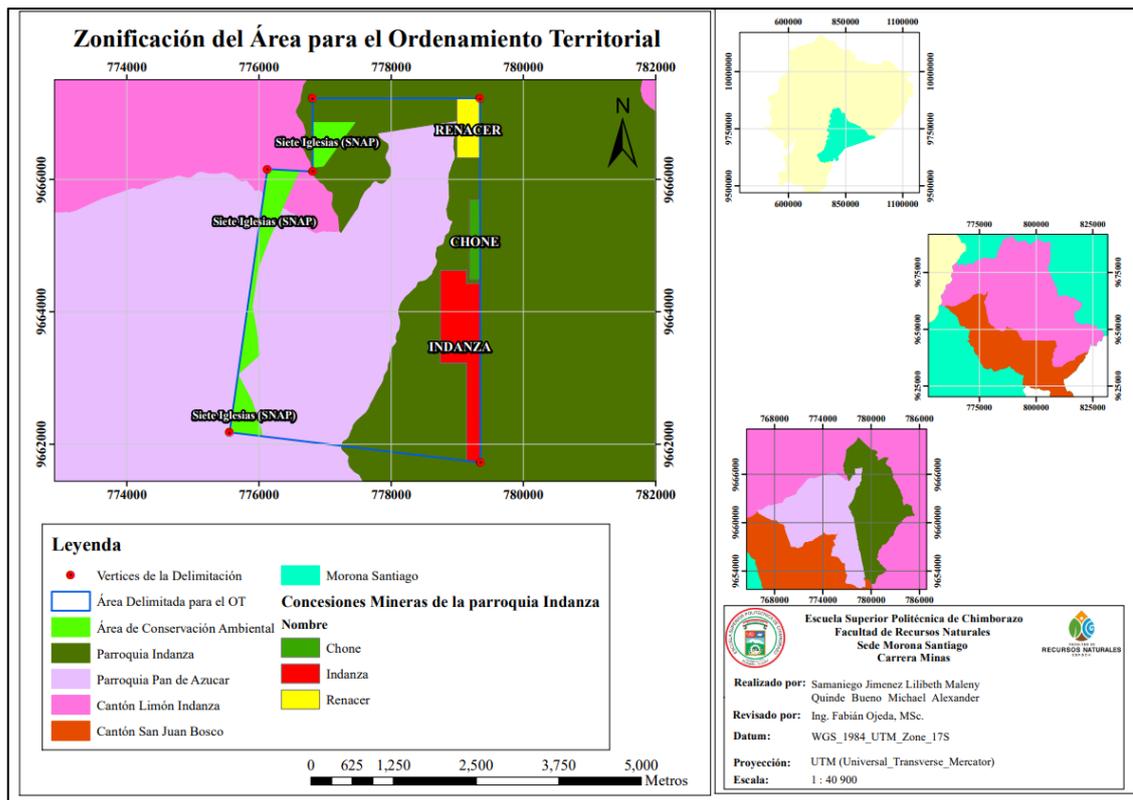
**Ilustración 4-4:** Delimitación del Área donde se llevará a cabo el Ordenamiento Territorial

**Fuente:** Geoportal Ecuador, 2013.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### 4.3 Zonificación

La delimitación efectuada se llevó a cabo con el propósito de abarcar tanto las áreas designadas, las de protección ambiental y las concesiones mineras en la parroquia Indanza. En específico, se optó por seleccionar tres concesiones mineras y una extensión de terreno con la designación de área de protección ambiental conocida como "Siete Iglesias". Esta última fue establecida en la parroquia Pan de Azúcar. En la parroquia Pan de Azúcar no se encuentran en operación concesiones mineras, aunque sí se distingue la presencia de un área de protección ambiental. Por ello, dentro del área delimitada se zonificó dos áreas predominantes, las zonas de concesiones Mineras y la zona de protección Ambiental.



**Ilustración 4-5:** Zonificación del Área para el Ordenamiento Territorial

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

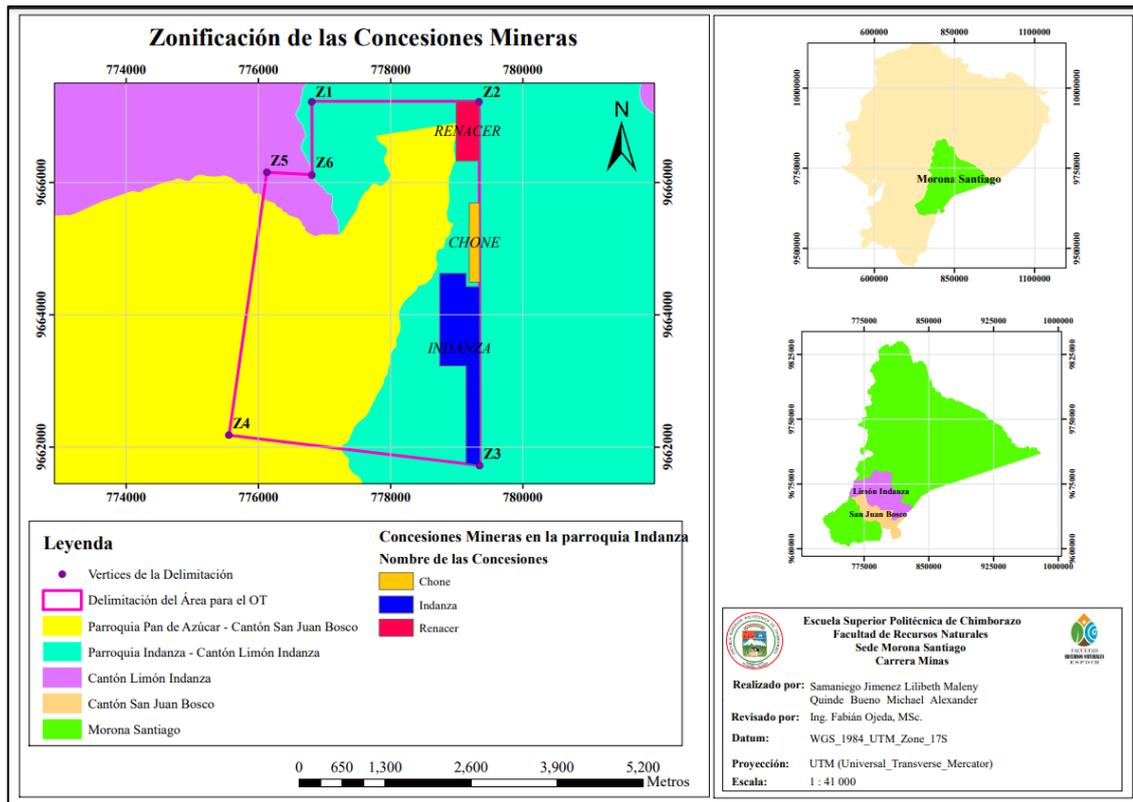
Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### 4.3.1 Concesiones mineras

**Concesión Renacer:** Con código de catastro No. 100016.1; se encuentra ubicada en la Parroquia Indanza, Cantón Limón Indanza, Provincia Morona Santiago, fue inscrita el 16 de octubre del 2001 tiene un plazo de 256 meses. Esta titulada como explotación minera del sur Explosur C.A. Su fase de recursos mineros es explotación, el mineral de interés es Arcilla, tipo de metal no metálico con un régimen de pequeña minería. Posee una extensión total de 189 hectáreas y dentro del lugar de estudio abarca un área de 31.588 hectáreas.

**Concesión Chone:** Con código de catastro No. 2435.1; se encuentra ubicada en la Parroquia Indanza, cantón Limón Indanza, provincia de Morona Santiago, fue inscrita el 11 de octubre del 2001 con un plazo de 256 meses. Su titular es la empresa Fuenlabrada Cía. Ltda., la fase del recurso está en explotación y exploración con un mineral de interés de Arcilla, siendo una concesión interesada en extracción de mineral no Metálico con régimen de pequeña minería. Posee una extensión total de 302 hectáreas y dentro del lugar de estudio abarca un área de 18.9184 hectáreas.

**Concesión Indanza:** Con código de catastro No. 90000397; se encuentra ubicada en la Parroquia Indanza, Cantón Limón Indanza, Provincia Morona Santiago, fue inscrita el 16 de julio del 2017, cuenta con un plazo de 300 meses. Esta titulada como Unión cementera nacional UCEM SA. Su fase de recursos mineros es explotación, el mineral de interés es caliza, tipo de metal no metálico en un régimen de pequeña minería. Se presenta el respectivo mapa con las concesiones mineras. Posee una extensión total de 269 hectáreas y dentro del lugar de estudio abarca un área de 112.246 hectáreas.



**Ilustración 4-6:** Zonificación de las Concesiones Mineras.

**Fuente:** Geoportal Ecuador, 2013.

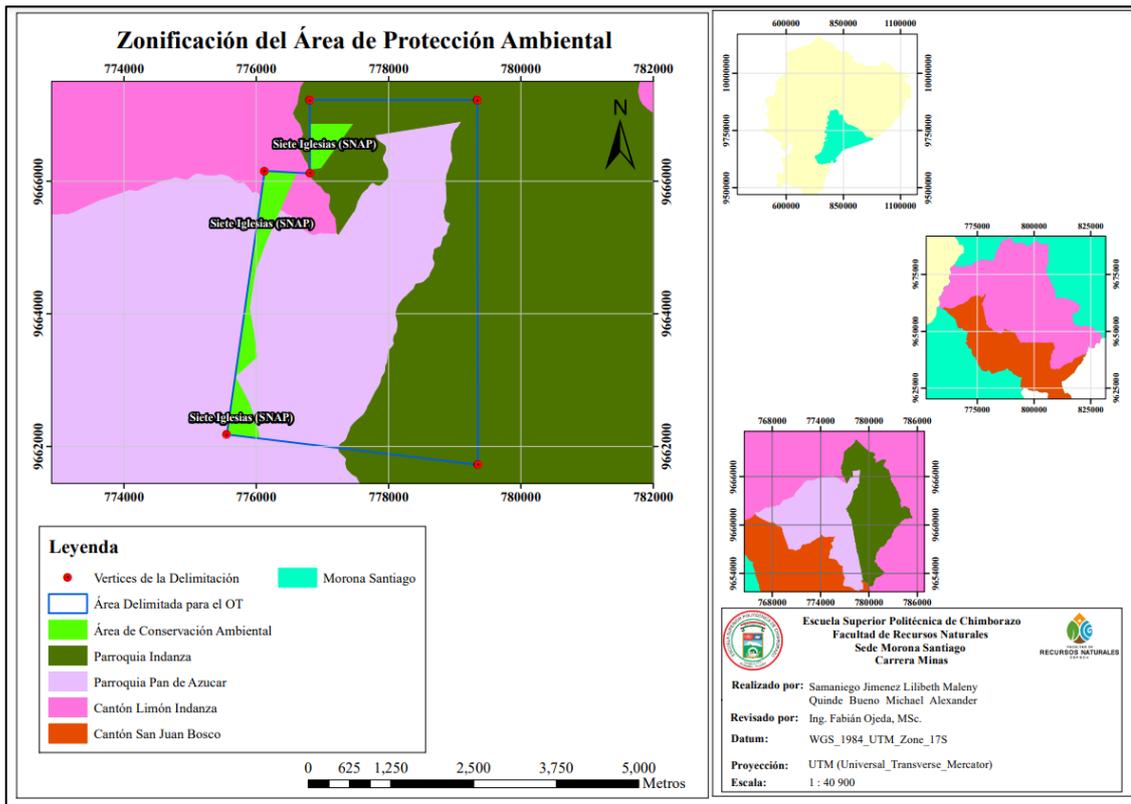
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### 4.3.2 Áreas de protección ambiental

Posee un área total de 16 029.06 hectáreas y dentro del lugar de estudio delimitado el área de protección ambiental “Siete Iglesias” abarco solo un área total de 112.45554 hectáreas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

- Parroquia Indanza: 46.14124 hectáreas.
- Parroquia Pan de Azúcar: 66.3143 hectáreas.

A continuación, se presenta el mapa del área protegida dentro de la delimitación:



**Ilustración 4-7:** Zonificación de las Áreas Protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas SNAP

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### 4.4 Proceso para el Mapa de Ordenamiento Territorial

##### 4.4.1 Fase 1: Recopilación de la información y análisis del medio

###### 4.4.1.1 Análisis del territorio

#### Medio biofísico (Dimensión física)

**Mapa de pendientes:** Para determinar las pendientes u inclinaciones del área se tomó las curvas de nivel del área y como referencia la siguiente tabla, con pendientes en porcentaje:

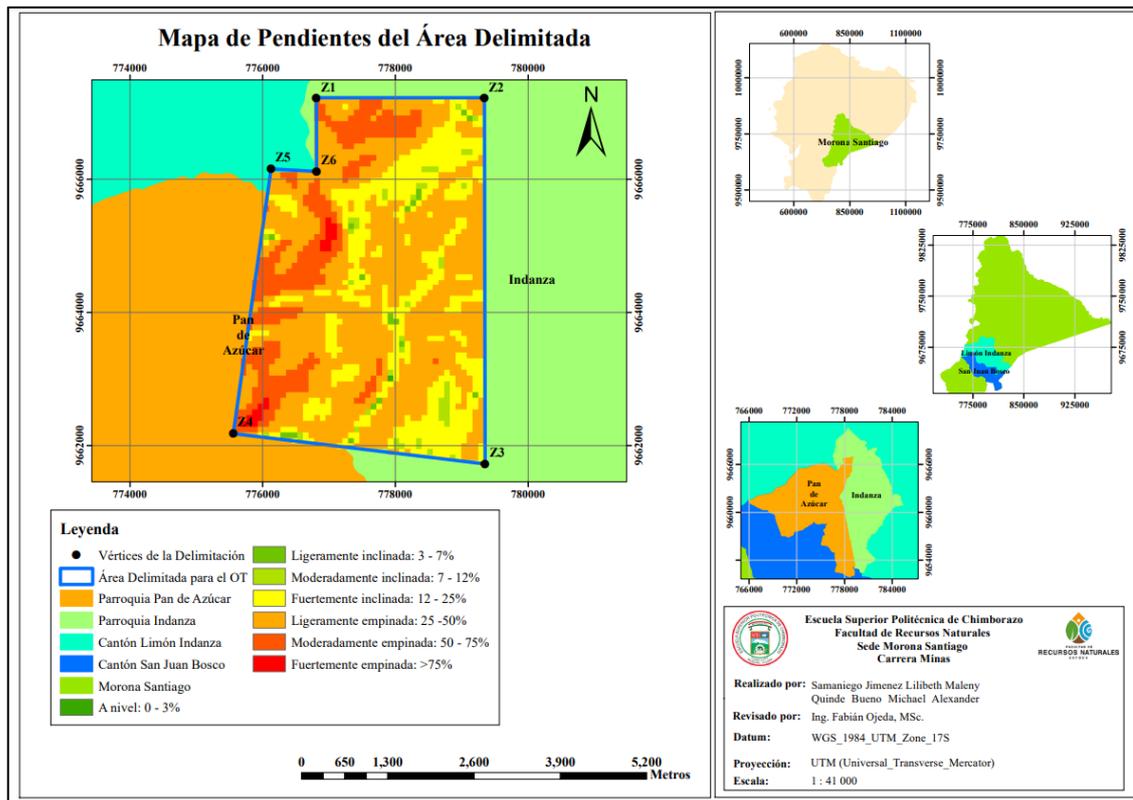
**Tabla 4-1:** Rango de pendientes en porcentaje

RANGOS (%)	INTERPRETACIÓN
0 – 3	A nivel
3 – 7	Ligeramente inclinada
7 – 12	Moderadamente inclinada
12 – 25	Fuertemente inclinada
25 – 50	Ligeramente empinada o escarpada
50 – 75	Moderadamente empinada o escarpada
>75	Fuertemente empinada o escarpada

Fuente: Corradine et al. 2017, pág. 6.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

A partir de esa tabla se estableció los rangos en porcentaje para el mapa de pendientes presentado a continuación:



**Ilustración 4-8:** Mapa de pendientes del Área delimitada para el OT

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Al establecer las siete categorías de clasificación de pendientes, el resultado de acuerdo con el procesamiento en SIG, indica que el rango con pendiente predominante en el área delimitada para el OT va de 25 – 50% siendo de topografía ligeramente empinada o escarpada con un área total

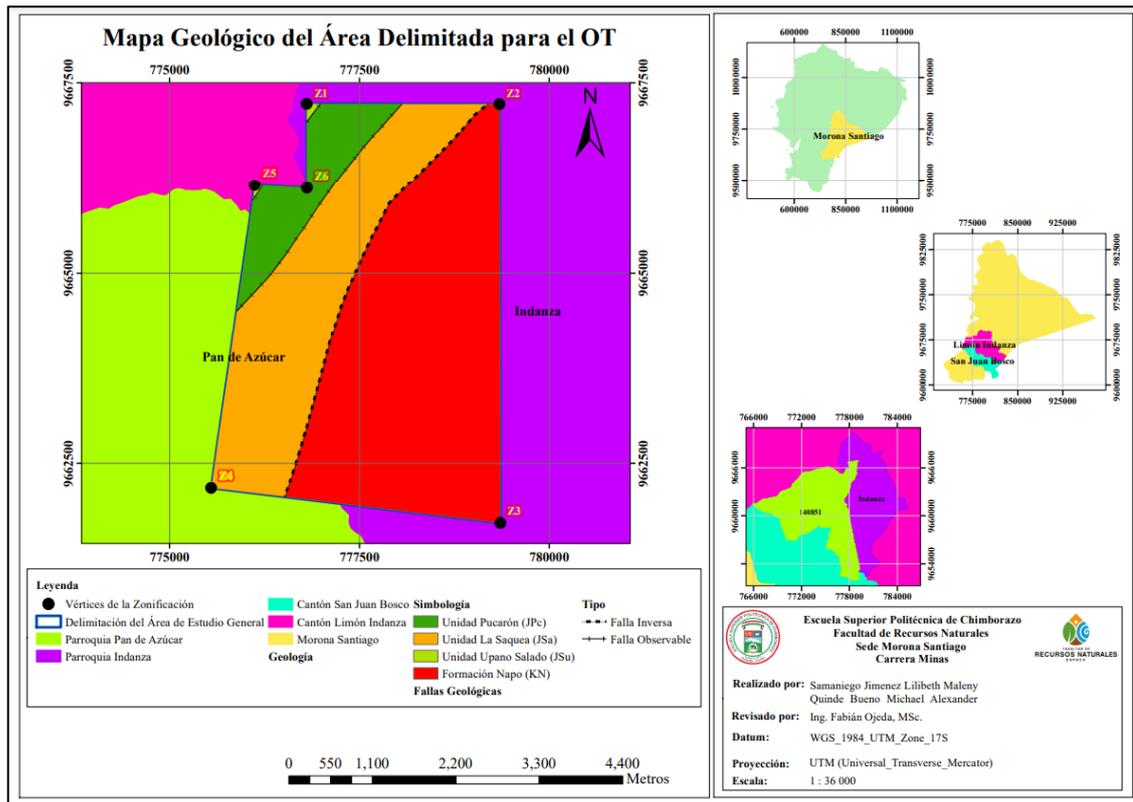
de cubrimiento del 57% del área global del área delimitada, a esta le siguen zonas fuertemente inclinadas (25%) y moderadamente empinadas (15%).

**Tabla 4-2:** Rangos de pendiente con su respectiva área y % de cubrimiento

RANGOS (%)	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Ha)	% DE CUBRIMIENTO
0 – 3	A nivel	0.7225	0.04
3 – 7	Ligeramente inclinada	13.7502	0.79
7 – 12	Moderadamente inclinada	28.4073	1.63
12 – 25	Fuertemente inclinada	428.221	24.62
25 – 50	Ligeramente empinada	990.377	56.95
50 – 75	Moderadamente empinada	263.102	15.13
>75	Fuertemente empinada	14.5675	0.84

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa geológico:** El área delimitada para el Ordenamiento Territorial se encuentra ubicada entre las parroquias Pan de Azúcar e Indanza pertenecientes a los cantones San Juan Bosco y Limón Indanza, comprende pendientes ligeramente empinadas como se observa en la **Ilustración 18 – 4** Mapa de pendientes del Área delimitada para el OT, aquí se identificó una formación y tres unidades predominantes: la Unidad Pucarón constituida por filitas, esquistos sericitico y meta-areniscas ocupando un 9.8% de la zona; Unidad La Saquea constituida por andesitas, andesitas bálticas y brechas volcánicas ocupando un 32.4% de la zona; Unidad Upano (Salado) constituida por meta andesitas, meta grauvacas, esquistos pelíticos y grafiticos ocupando un 0.2% de la zona; y la Formación Napo constituida por lutitas y calizas, además de ser parte marina cuenta con fósiles y microfósiles, esta ocupa un 57.6% de la zona.



**Ilustración 4-9:** Mapa Geológico del Área Delimitada para el OT

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

A continuación, se muestra las unidades y la formación con su respectiva litología:

**Tabla 4-3:** Geología y Litología

FORMACIÓN O UNIDAD	LITOLOGÍA	PERÍODO	ÁREA (Ha)	CUBRIMIENTO (%)
Formación Napo	Lutitas, Areniscas y Calizas	Cretácico	1 008.249343	57.6
Unidad La Saquea	Andesitas, Andesitas basálticas y Brechas Volcánicas	Jurásico	567.642186	32.4
Unidad Pucarán	Filitas, Esquistos Sericiticos y	Jurásico incierto	171.678399	9.8

	Meta- Areniscas			
Unidad Upano (Salado)	Meta grauvacas, Esquistos y Meta lavas	Jurásico	3.078046	0.2

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

- **Formación Napo:** Presenta una distribución geográfica muy similar a la de la formación Hollín, pero con menores dominios espaciales. Se encuentra como pequeñas rebanadas tectónicas junta a la falla La Canela. La formación Napo sobreyace concordante a la Formación Hollín y es subyacida por los “red beds” de la formación Tena, pero a la vez presenta una ligera discordancia erosional (Yautibug, 2009, pág. 19).
- **Unidad La Saquea:** Descrita como una subdivisión de la Formación Misahuallí, comprende andesitas, andesitas basálticas y brechas volcánicas con una composición de intermedia a básica, estas están cloritizadas o silicatadas. La edad de esta unidad data del Jurásico (Mosquera, 2020, pág. 9).
- **Unidad Pucarón:** Trae filitas, esquistos sericíticos y meta-areniscas. Los esquistos están formados por porfiroblastos de cordierita y granate con inclusiones alados. Bajo grado metamórfico con capas filitas y meta-areniscas (Condoy et al. 2010, pág. 52).
- **Unidad Upano (Salado):** Está conformada por meta andesitas, meta grawacas y esquistos pelíticos y grafíticos. Esta unidad corresponde a la división salado de la Cordillera Real, incluye esquistos verdes y rocas meta volcánicas de la época de jurásica que estarían vinculados a las rocas volcánicas de la formación Misahuallí (Tapia, 2019, p. 23). Forma parte de la división Salado, comprende meta-andesitas, esquistos verdes y esquistos grafíticos (Metodología para la determinación de lugares de interés geológico: Caso "Trayecto: Baeza - San Víctor - El Chaco", 2016, pág. 54).

**Mapa de suelos:** Para la elaboración del mapa de suelos se tomó en cuenta un sistema de clasificación perteneciente a la Soil Taxonomy USDA de séptima aproximación, esta clasifica el suelo en diferentes tipos ya sea por Orden, Suborden, Grandes grupos, Subgrupo, series y familias. Presenta suelos Andisoles que abarcan el 0.6% del área total y tiene una extensión de 11.3533 hectáreas; Entisoles que cubren el 49.4% del área total y tienen una extensión de 864.755 hectáreas; Inceptisoles, con un porcentaje de cubrimiento del 48.1% y una extensión de 841.307

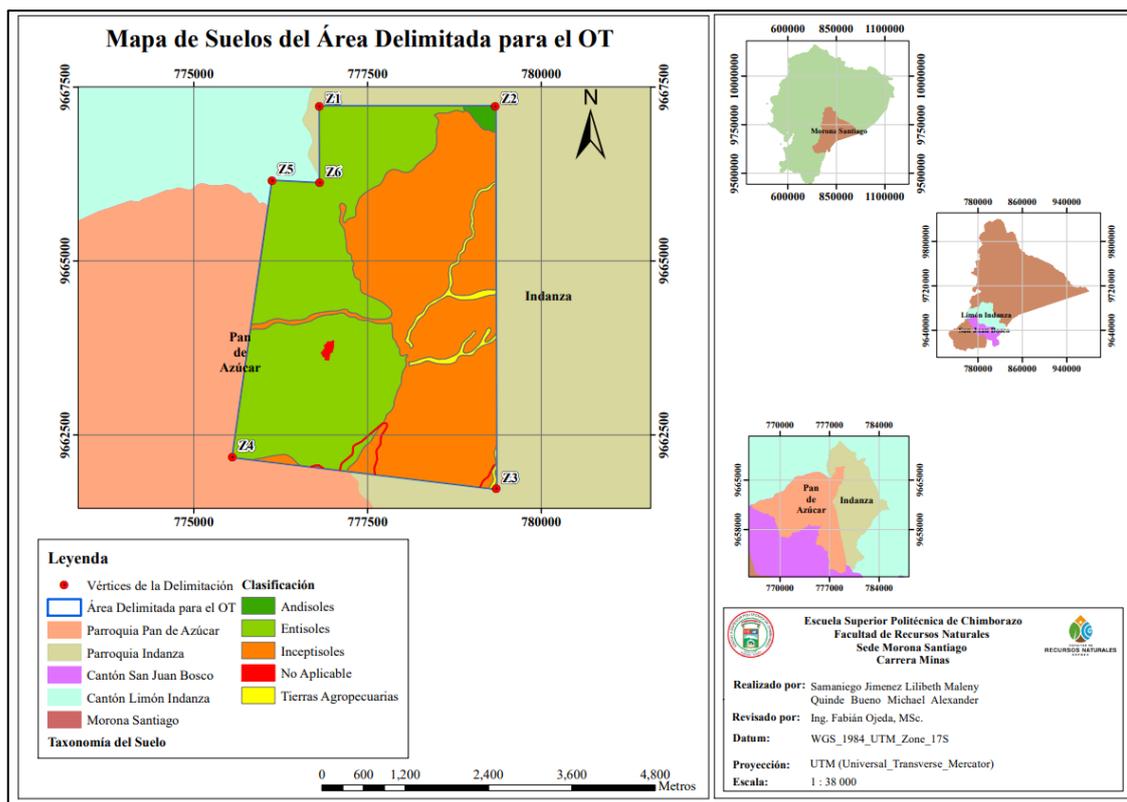
hectáreas; los No aplicables que cubren el 0.3% del área total con una extensión de 5.77143 hectáreas y por ultimo las Tierras Misceláneas que cubren el 1.6% del área total con una extensión de 27.4615 hectáreas.

Para el mapa se tomó en consideración solo la clasificación por Orden, teniendo:

**Tabla 4-4:** Taxonomía de los Suelos en el Área Delimitada para el OT

<b>Orden</b>	<b>Definición</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>% de Cubrimiento</b>
Andisoles	Suelos con minerales formados sobre los materiales volcánicos, están dominados por alófana o complejos Al – Humus (Ibarra, 2022, p. 14).	11.3533	0.6
Entisoles	Son suelos con minerales y horizontes patogenéticos débiles, sin ellos son epipedón ócrico común (Ibarra, 2022, p. 14)	864.755	49.4
Inceptisoles	Son suelos con minerales de baja evolución, pero presentan horizontes genéricos, horizonte cámbrico y epipedones ócrico o úmbrico (Ibarra, 2022, p. 14)	841.307	48.1
No Aplicable	-----	5.77143	0.3
Tierras Misceláneos	-----	27.4615	1.6

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-10:** Mapa de Suelos del Área Delimitada para el OT

Fuente: SIG TIERRAS, 2019.

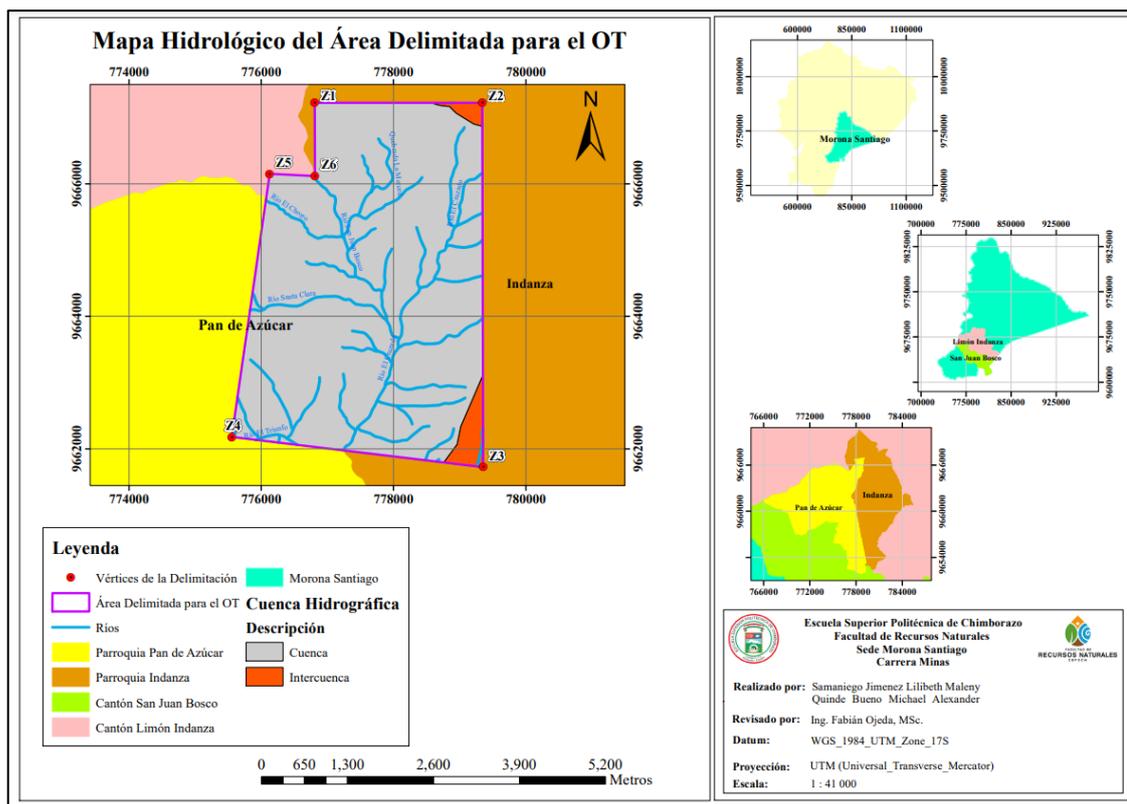
Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de hidrografía:** El área delimitada para el OT cuenta con una red Hidrográfica que al procesarla en un SIG su sistema fluvial abarca una cuenca Hidrográfica y una Inter cuenca, los ríos presentes en ella son la quebrada La Merced, el río El Chorro, río El Cruzado, río El Triunfo, río San Juan Bosco y el río Santa Clara, todos estos desembocan en el río Pan de Azúcar e Indanza.

**Tabla 4-5:** Área de la Cuenca Hidrográfica

NOMBRE	ÁREA (Ha)	% de Cubrimiento
Cuenca	1699.13	97.06
Inter cuenca	51.5135	2.94

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-11:** Mapa Hidrológico del Área Delimitada para el OT

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

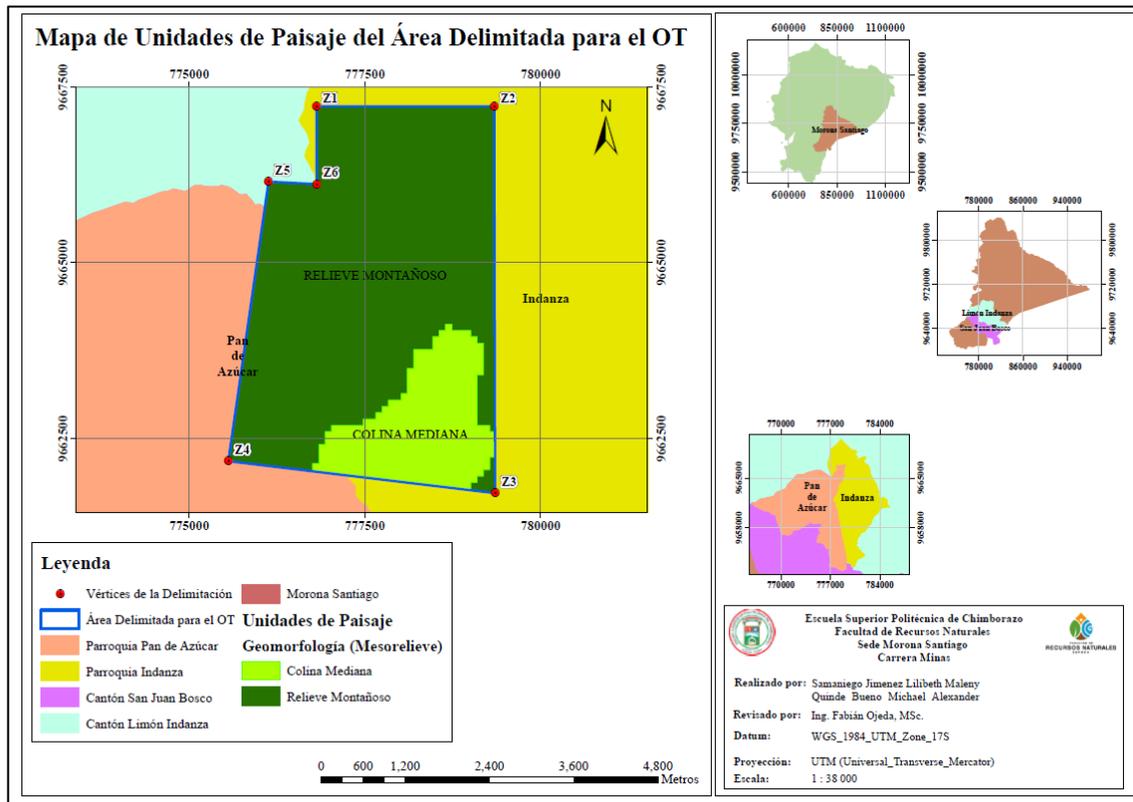
Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de unidades de paisaje:** Para el mapa de unidades de paisaje se tomó en cuenta la geomorfología de la zona, la cual es de un paisaje en su totalidad de relieve montañoso y colina mediana. Su relieve general es de montaña dividido en Macrorelieve de cordillera y piedemonte, su Mesorelieve se divide en un relieve montañoso y colina mediana con un área de 1418.55 hectáreas con 81.03% de cubrimiento y 332.099 hectáreas con el 18.97% respectivamente para cada unidad.

**Tabla 4-6:** Datos de la geomorfología del lugar

Relieve general	Macrorelieve	Mesorelieve	Área (Ha)	% de Cubrimiento
De montaña	Cordillera	Relieve montañoso	1418.55	81.03
De montaña	Piedemonte	Colina mediana	332.099	18.97

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-12:** Mapa de Unidades de Paisaje del Área Delimitada para el OT

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de usos de suelo:** Para la elaboración del siguiente mapa se utilizó datos del (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018), para un mayor entendimiento de este se describe a continuación las clases de uso y cobertura de los suelos presentes en el área delimitada para el OT y sus respectivas definiciones.

**Tabla 4-7:** Clasificación de la Cobertura y Uso del Suelo

NIVEL 1	DEFINICIÓN	NIVEL 2	DEFINICIÓN
Bosque	Comunidad vegetal de una hectárea, que cuenta con árboles de cinco metros de altura con un porcentaje menor al 30% de cobertura aérea vegetal.	Bosque Nativo	Caracterizado por dominación directa de árboles de especies nativas, edades y tamaños variados.
Cuerpo de Agua	Zonas saturadas de agua estática o en movimiento,	Natural	Hace referencia a una superficie o volumen

	pueden ser de origen natural o artificial.		asociado de fluido en movimiento o estático
Tierra Agropecuaria	Zonas que se encuentran bajo cultivo agrícola o también pueden ser pastos plantados, encontrándose en constante rotación entre ambos.	Pastizal	Vegetación herbácea la mayor parte por gramíneas y leguminosas introducidas.
Zona Antrópica	Zona que hace referencia al núcleo urbano o rural (Asentamientos humanos e infraestructura)	Área Poblada	Zonas ocupadas por edificios y viviendas de uso colectivo o fin político.
		Infraestructura	Obras civiles de comunicación, agroindustria, social, vial y transporte.

**Fuente:** Gobierno Autónomo Decentralizado Municipal de Pablo Sexto, 2018, pág. 30.

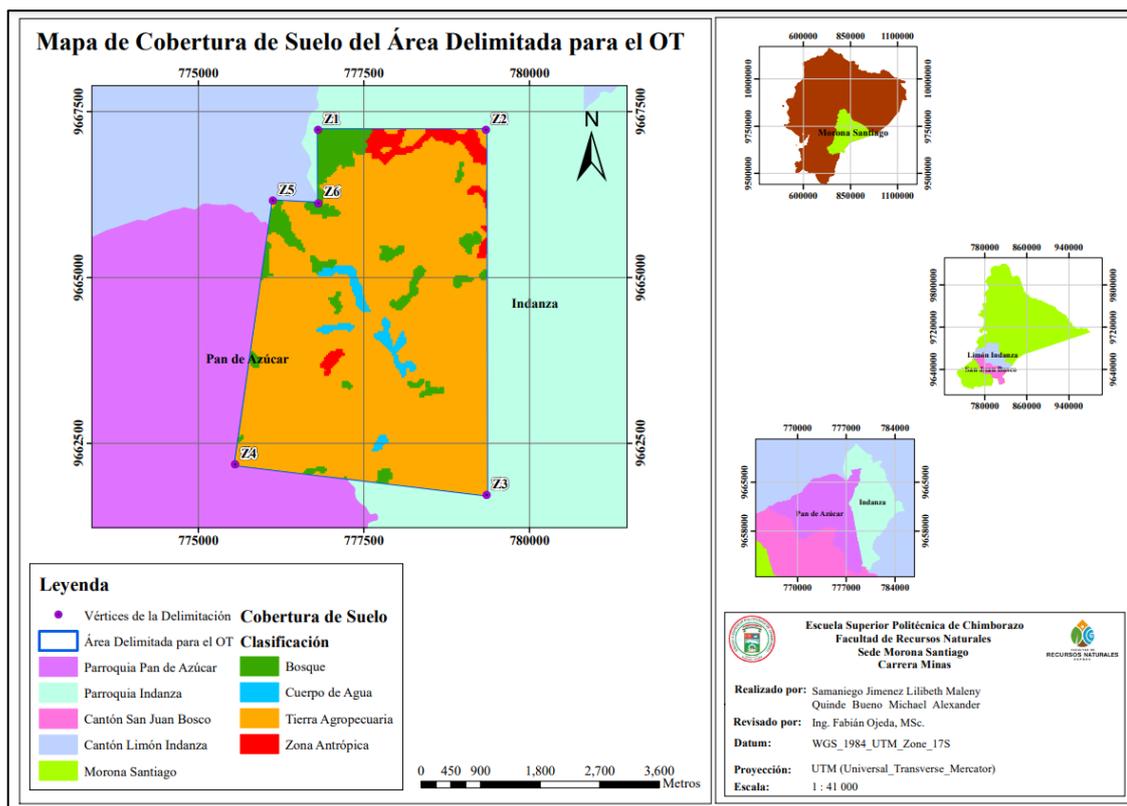
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

El siguiente mapa describe el Nivel 1 de la Cobertura y Usos de Suelo, este Nivel hace referencia a la cubierta del suelo presente en el área delimitada para el OT. El área delimitada para el OT en cuanto a cobertura de suelo cuenta con gran parte de Tierra Agropecuaria cubriendo un total del 88.10% del área delimitada ocupando una extensión de 1542.39 Ha; seguido de Bosques Nativos cubriendo un 6.92% de territorio con una extensión del 121.149 Ha; el 1.98% pertenece a Natural con una extensión de 34.74 Ha y por último una Zona Antrópica con una extensión de 52.3666 Ha, ocupando un 2.99% del área en total delimitada para el OT.

**Tabla 4-8:** Cobertura del Suelo del Área Delimitada para el OT

Cobertura de suelo	Área (Ha)	% de Cubrimiento
Bosque	121.149	6.92
Cuerpo de Agua	34.74	1.98
Tierra Agropecuaria	1542.39	88.10
Zona Antrópica	52.3666	2.99

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-13:** Mapa de Cobertura del Suelo del Área Delimitada para el OT

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018.

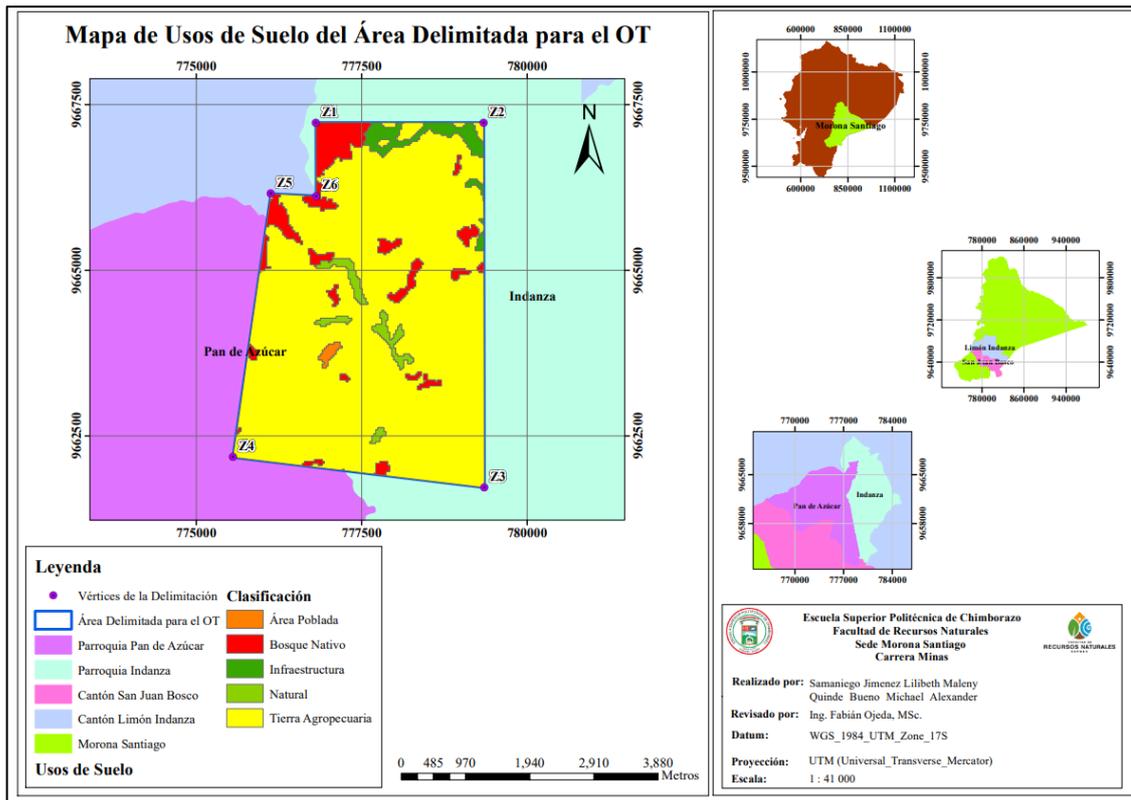
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

El área delimitada para el OT en cuanto a uso de suelo cuenta con gran parte de Tierra Agropecuaria cubriendo un total del 88.10% del área delimitada ocupando una extensión de 1542.39 Ha; seguido de Bosques Nativos cubriendo un 6.92% de territorio con una extensión del 121.149 Ha; el 2.64% pertenece a Infraestructura con una extensión de 46.2467 Ha; el 1.98% pertenece a Natural con una extensión de 34.74 Ha y por ultimo un Área Poblada con una extensión de 6.12 Ha, ocupando un 0.35% del área en total delimitada para el OT.

**Tabla 4-9:** Uso del Suelo del Área Delimitada para el OT

Usos de Suelo	Área (Ha)	% de Cubrimiento
Área Poblada	6.12	0.35
Bosques Nativos	121.149	6.92
Infraestructura	46.2467	2.64
Natural	34.74	1.98
Tierra Agropecuaria	1542.39	88.10

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-14:** Mapa de Usos de Suelo del Área Delimitada para el OT

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de determinaciones legales del territorio (Áreas protegidas):** El área protegida “Siete Iglesias” es un área de conservación municipal la cual su objetivo es complementar acciones de conservación de la diversidad biológica, recreación y educación a la población presente en ella, pero siempre y cuando no estén en el ámbito de áreas naturales protegidas, sea del nivel que sea (Hess et al. 2011, pág. 7).

Ubicada en las parroquias San Juan Bosco y Pan de Azúcar, en la parte occidental del cantón San Juan Bosco de la provincia amazónica de Morona Santiago (Hess et al. 2011, pág. 13).

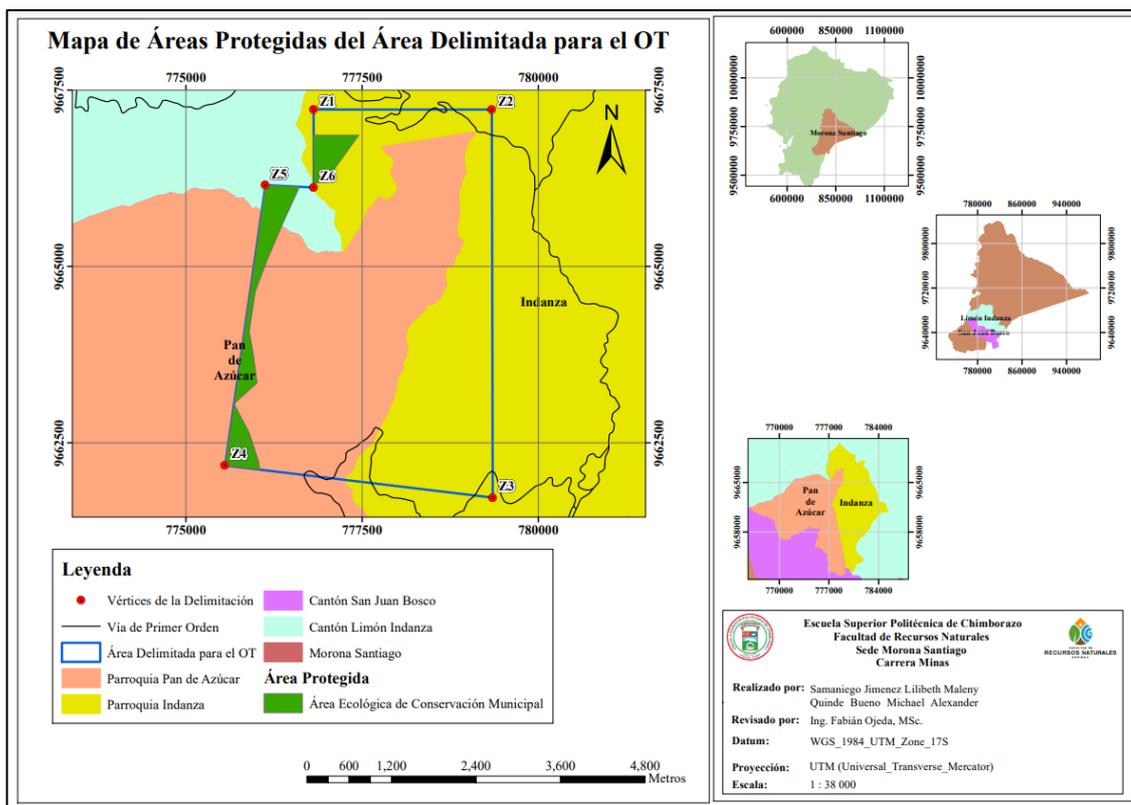
Comprende 16 029.06 hectáreas, el espacio que se encuentra dentro del área delimitada para el OT comprende un área de 277.884 hectáreas, lo que es el 1.7% del área total de la zona protegida, en cambio en el espacio delimitado para el OT, el área protegida abarca un espacio del 15.9% del área delimitada para el OT.

**Tabla 4-10:** Datos del Área Protegida

Código	Nombre	Tipo de solicitud	Motivo	Origen	Área total (Ha)	Área para el OT (Ha)
HBO1051	Siete Iglesias	Área Ecológica de Conservación	Área terrestre en estado natural o seminatural designada para proteger la integridad ecológica de ecosistemas	Acuerdo Ministerial de Incorporación al SNAP No. 050 del 31 de mayo del 2012	16 029.06	112.456

**Fuente:** Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales no Renovables, 2023.

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-15:** Mapa de Áreas Protegidas (SNAP) del Área Delimitada para el OT

**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2018.

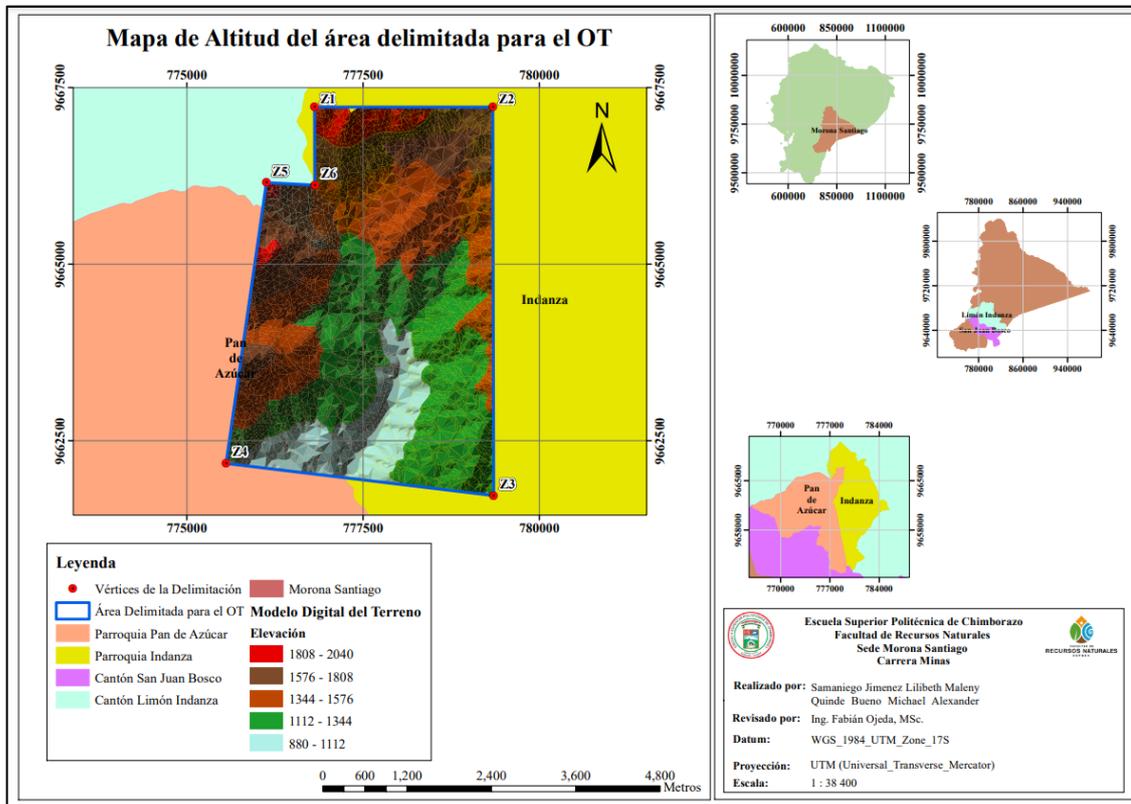
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de Altitud:** Mediante un modelo de elevación digital del terreno (TIN o DEM) el área donde se llevará a cabo el Ordenamiento Territorial, su altura más baja es de 880 m.s.n.m. y su altura máxima es 2040 m.s.n.m. la clasificación de las alturas en el área es la siguiente:

**Tabla 4-11:** Datos de altura del área delimitada

Intervalo de Alturas (m)	Área (Ha)	% de Cubrimiento
880 – 1 112	234.737	13.45
1 112 – 1 344	636.949	36.50
1 344 – 1 576	501.059	28.71
1 576 – 1 808	293.713	16.83
1 808 – 2 040	78.7314	4.51

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-16:** Mapa de Altitud del Área Delimitada para el OT

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

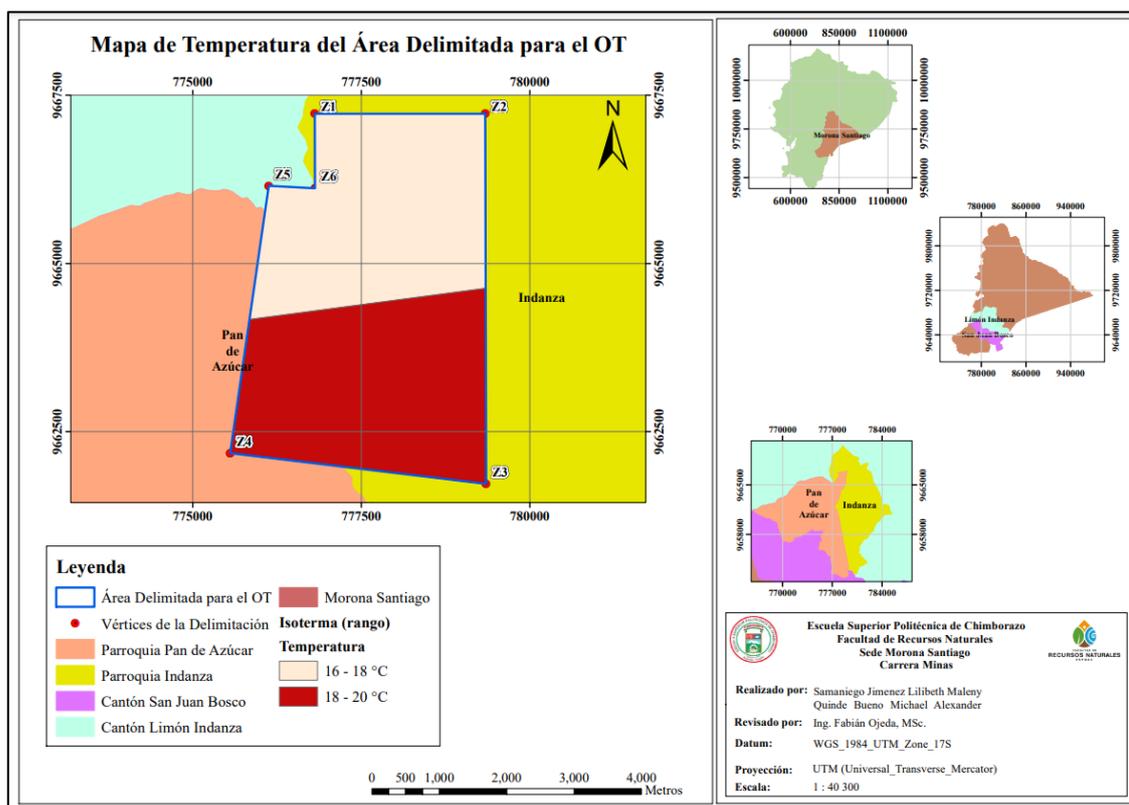
Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de Temperatura:** Se tiene temperaturas bajas de 16 °C las cuales se presentan en las zonas altas del lugar de estudio, mientras que en las zonas bajas presenta temperatura hasta los 20 °C, lo que concluye que su temperatura promedio es de 17.5 °C.

**Tabla 4-12:** Área y porcentaje de cubrimiento en relación con la temperatura

Intervalo de Temperatura	Área (Ha)	% de Cubrimiento
16 – 18	856.437476	48.92
18 - 20	894.210498	51.08

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-17:** Mapa de Temperatura del Área Delimitada para el OT

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

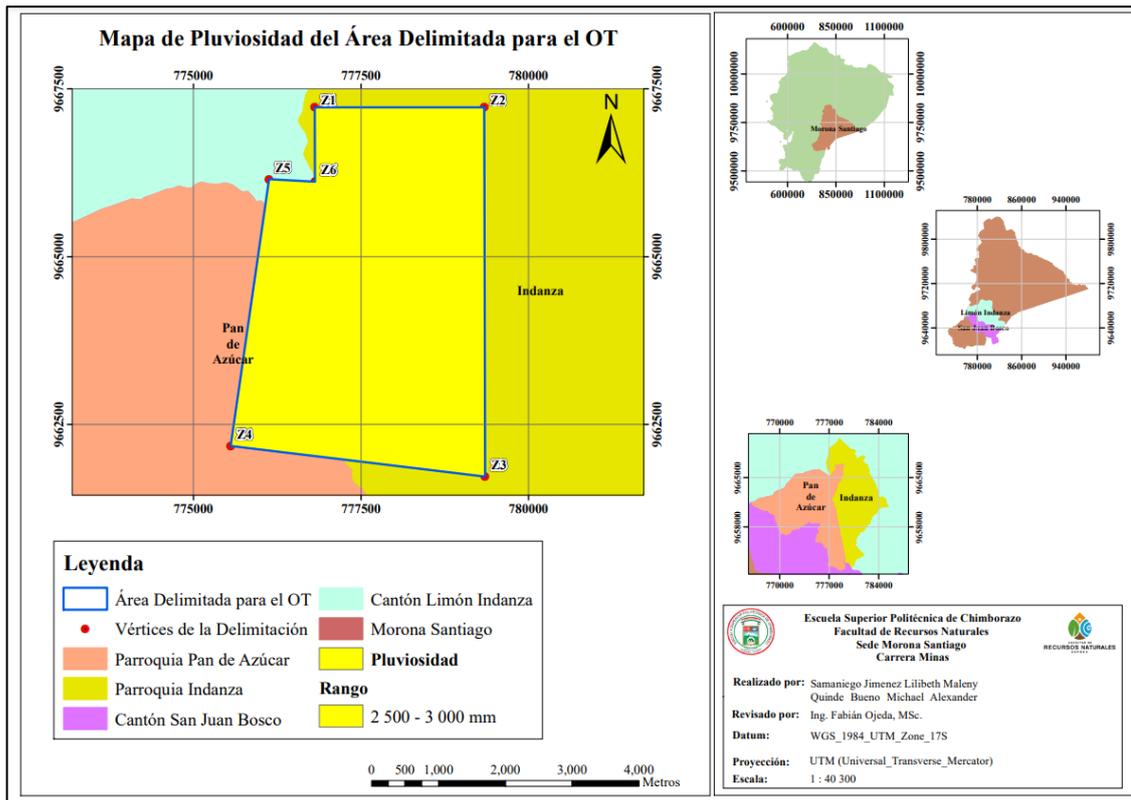
Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Mapa de Pluviosidad:** La cantidad de agua de lluvia que cae en el área de estudio durante el año es de un promedio de 2750 mm al año, con cantidades mínimas de 2500 mm y máximas de 3000 mm en toda el área de estudio.

**Tabla 4-13:** Área y porcentaje de cubrimiento de acuerdo con la Pluviosidad

Intervalo de Pluviosidad	Área (Ha)	% de Cubrimiento
2500 – 3000	1750.647974	100

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-18:** Mapa de Pluviosidad del Área Delimitada para el OT

Fuente: Geoportal Ecuador, 2013.

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

Todos estos mapas son el resultado de una cartografía temática que en el transcurso de la investigación se usaran para la valoración de los componentes (ANEXO M).

### Medio socioeconómico (Medio humano)

En cuanto al medio humano, dentro el área delimitada para el Ordenamiento Territorial solo existe una pequeña comunidad llamada Piamonte, esta comunidad pertenece a la parroquia Pan de Azúcar del cantón San Juan Bosco, se caracteriza principalmente por ser un pueblo que rechaza por completo a la minería.

Los asentamientos humanos dentro del área son pequeños, estos aparte de la comunidad que se encuentra allí, los moradores viven dispersados por los alrededores debido a las fincas que poseen ya que estos se dedican a la ganadería y agricultura.

**Dimensión Social:** La calidad de vida de las personas es buena en cuanto a relación social, familiar. La comunidad al ser unida cuenta con una buena seguridad, pero en cuanto a educación y salud, las personas para gozar de estos derechos deben desplazarse a una de las ciudades más

cercanas, San Juan Bosco o Limón Indanza, esta abastecida con servicios públicos de luz eléctrica, agua potable e internet, en la actualidad por causa de la pandemia y la crisis del país la mitad de la población se ha desplazado al extranjero.

**Dimensión Económica:** Las principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura, la mayor parte del territorio está cubierto por pastos para ganado. Es por eso por lo que en el lugar no existe ni permiten la minería (ANEXO N).

**Análisis de la situación:** La población dentro del lugar de estudio es un conjunto rural, una pequeña comunidad llamada Piamonte perteneciente a la parroquia Pan de Azúcar del cantón San Juan Bosco; la distribución de la población dentro del área como se observo tiene un núcleo central con espacios recreativos y viviendas; además en sus alrededores cuenta con más viviendas, esto debido a que el sector es ganadero y las personas tiene fincas alrededor del núcleo central. El territorio perteneciente a la parroquia Indanza del cantón Limón Indanza, presenta viviendas dispersas alrededor del área de estudio.

Las vías son de tercer orden, vías sin asfaltar, el inicio es desde la vía principal de primer orden que se encuentra a la entrada de la comunidad hasta las cascadas de Piamonte donde termina vía. La actividad económica del sector es la ganadería y agricultura. En cuanto a Recursos Naturales, presenta gran cantidad de vegetación con paisajes bien conservados, ríos limpios y fauna silvestre y domestica de aves y mamíferos, suelos en buen estado aprovechados para ganadería y agricultura.

**Identificación de problemáticas:** En cuanto a problemas y desafíos presentes en el lugar de estudio no presenta la degradación ambiental es muy baja, el territorio de la parroquia Pan de Azúcar, su vegetación es exuberante y variada conservada en buen estado sin mucha intervención humana, por otra parte, el territorio de la parroquia Indanza presenta buena conservación de la vegetación, pero el área de las concesiones minera presentes no lo hacen, la degradación ambiental es bajísima. La comunidad presente en el área de estudio no posee todos los servicios básicos como alcantarillado y centros de educación, pero si dispone de servicios como luz, agua potable, teléfono e internet. La congestión urbana es casi nula y casi no existe inequidad social.

**Identificación de potencialidades:** Dentro del área de estudio se destacó un recurso aprovechable para el desarrollo sostenible, un área con alto potencial turístico, la zona de las cascadas de Piamonte, lugar actual visitado por propios y extraños (ANEXO O). En cuanto a zonas agrícolas fértiles los pobladores han sabido aprovechar ese recurso para su economía. En

base a esta identificación se proporcionará una base sólida de la información para la propuesta de Ordenamiento Territorial, guiándose en el desarrollo sostenible y equitativo del territorio.

#### 4.4.1.2 *Investigación geológica minera*

##### **Caracterización de los recursos mineros**

El área delimitada para el Ordenamiento Territorial cuenta con tres unidades geológicas y una formación, estas como se vio anteriormente son la Unidad Pucarón, Unidad Upano (Salado), Unidad La Saquea y la Formación Napo, cada una de estas presenta diferentes recursos que se describen a continuación:

**Andesitas:** Roca de origen volcánico (extrusiva) y subvolcánico. Se distingue de la riolita por su ausencia de cuarzo, su feldespato es plagioclasa de color blanquecino lechoso. Entre sus minerales esta la biotita, la augita y la hornblenda. Lleva cristales pequeños de plagioclasa salpicados sobre su pasta grisácea (Beder, 1930, pág. 205).

**Brechas Volcánicas:** Se incluyen acúmulos de material volcánico clástico, establecidos por fragmentos heterométricos, angulosos de varias litologías con tamaños superiores a 3.2 cm (Cuevas et al. 1981, pág. 9).

**Filitas:** Esta ocupa una posición intermedia entre la micasquito y la pizarra arcillosa. Producto de un metamorfismo moderado produciendo en si escamas finas de mica por actuar sobre la substancia arcillosa que contiene la pizarra (Beder, 1930, pág. 212).

**Areniscas:** Compuesta por pequeños granos cementados de tamaño de arena con una proporción superior al 50%. Esta matriz forma el material limo – arcilloso con tamaños inferiores a 30 micras (Pozo et al. 1972, p. 82).

**Calizas:** Son rocas sedimentarias compuestas por calcita y las dolomitas. Su origen es químico y orgánico. Los de origen químico se forman por precipitación de disoluciones bicarbonatadas con dióxido de carbono y agua (Avelino, 2019, pág. 1).

**Cuarcitas:** Resultado de metamorfismo de areniscas, aquí los granos de cuarzo se cristalizan hasta quedar en perfecto contacto con una considerable consistencia. Su fractura es poliedra – angulosa y no laminar, de color claro, blanquecina o rosada poco esquistosas (Beder, 1930, pág. 212).

**Gneis:** Se llaman así los granitos metamorfizados y esquistos (Beder, 1930, pág. 211).

**Lutitas:** Constituidas de gránulos de 64 – 2 micrómetros y partículas menores a 2 micrómetros con una proporción superior al 50%, diferenciándose de limolitas y arcillosas. Sus constituyentes al ser muy pequeños no hacen posible su identificación mineralógica, para ello se implementa técnicas instrumentales de laboratorio (Pozo et al. 1972, pág. 74).

### Concepto del territorio con posibles recursos mineros

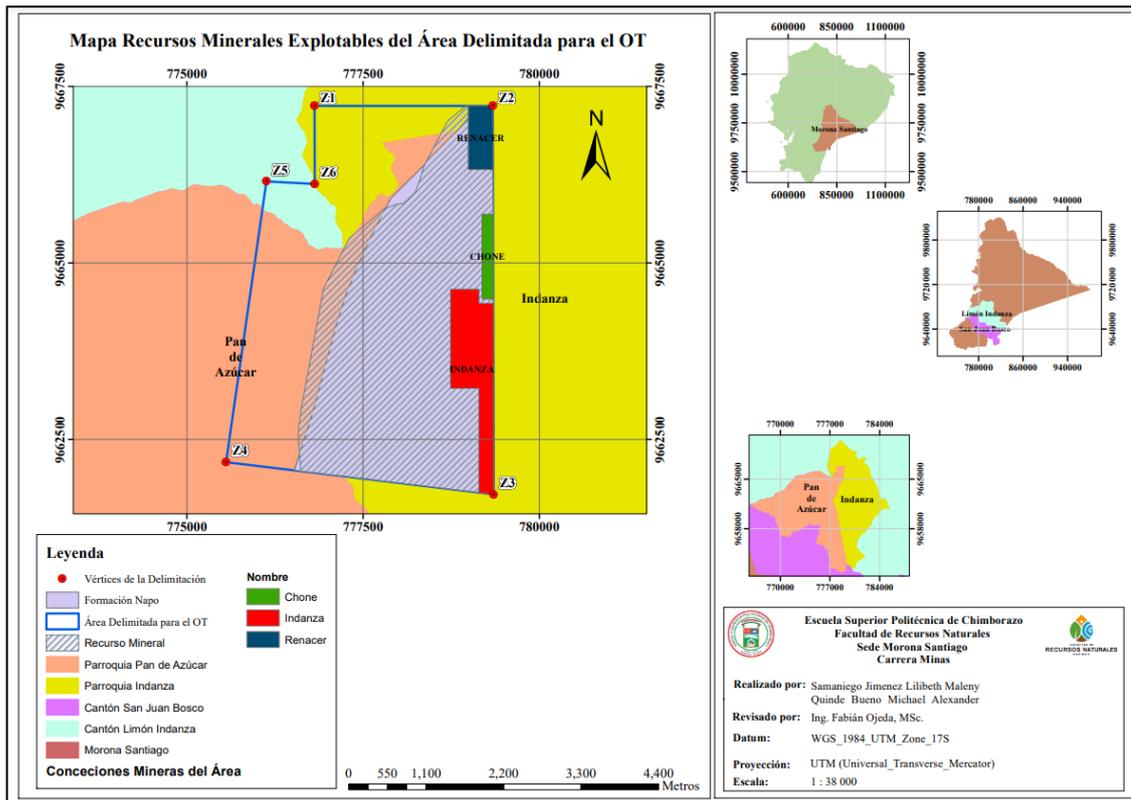
El área delimitada para el estudio de Ordenamiento Territorial contiene tres concesiones mineras en su interior, las ya antes mencionadas, estas explotan minerales no metálicos como la arcilla y la caliza las cuales se encuentran dentro de la formación Napo.

**Tabla 4-14:** Área y Cubrimiento (%) de Concesiones, Recurso Mineral y Formación Geológica

Nombre	Área (Ha)	% de Cubrimiento del Área total para el OT
Concesión Chone	18.918369	1.01
Concesión Indanza	112.245971	6.4
Concesión Renacer	31.587962	1.8
Formación Napo	1008.249343	57.6
Recurso Mineral ( <i>Calizas, Lutitas Negras y Areniscas Calcáreas</i> )	1090.59	62.3

**Elaborado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

A continuación, el mapa del recurso minero, la formación y las concesiones dentro del área delimitada para el Ordenamiento Territorial:



**Ilustración 4-19:** Mapa del Recurso en Proceso de Explotación en el Área Delimitada para el OT

Fuente: Secretaría Nacional de Planificación, 2005.

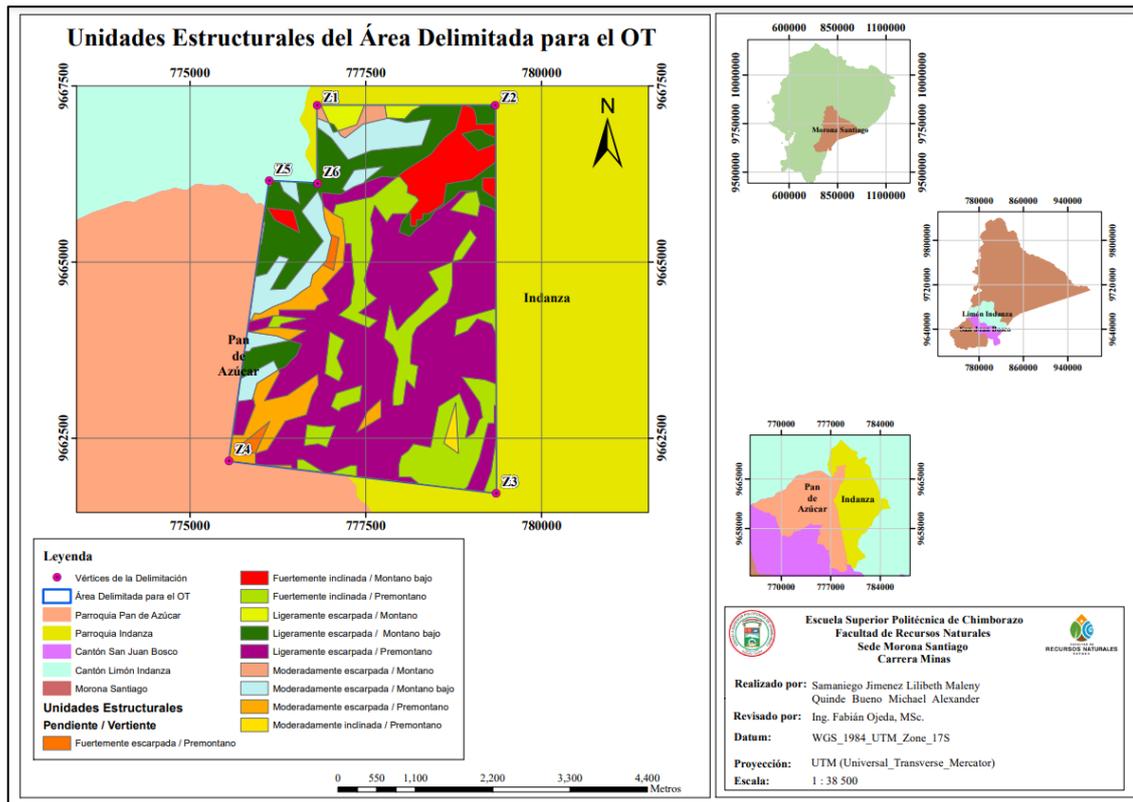
Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### 4.4.2 Fase 2: Diagnostico territorial

##### 4.4.2.1 Definición de las unidades territoriales

#### Unidades estructurales

Por el mapa de pendientes y el modelo digital del terreno se obtuvo las unidades territoriales del área de estudio por medio de un procedimiento en SIG – Intersect (ANEXO P):



**Ilustración 4-20:** Mapa de Unidades Estructurales del Área Delimitada para el OT

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

El mapa está compuesto por los atributos de la vertiente amazónica y el mapa de pendientes, presentado a continuación:

**Tabla 4-15:** Datos textuales de los atributos del mapa de Unidades Estructurales

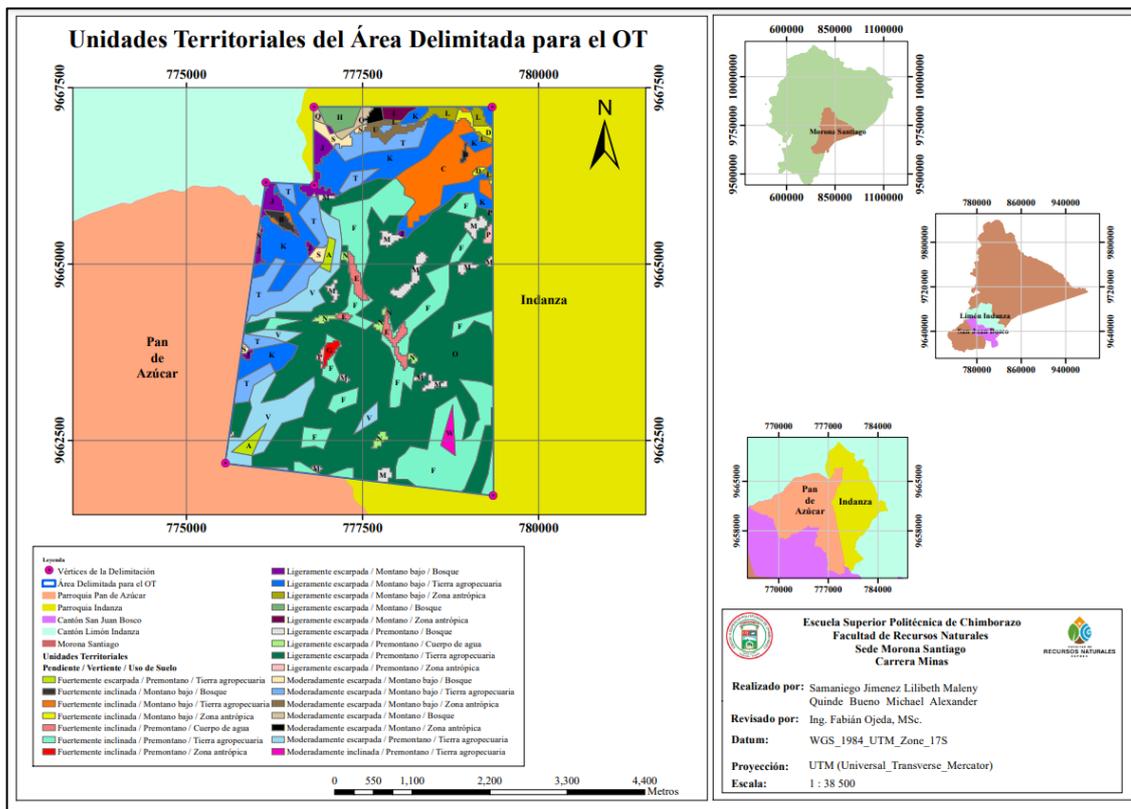
Pendiente	Rango (%)	Vertiente	Rango (m)	Perímetro (m)	Área (Ha)
Fuertemente escarpada	> 75%	Premontano	700 – 1500	2671.72	12.6801
Fuertemente inclinada	12 – 25%	Montano bajo	1500 – 1900	8544398	104.685
Fuertemente inclinada	12 – 25%	Premontano	700 – 1500	34842.6	315641
Ligeramente escarpada	25 – 50%	Montano	1900 – 2800	3097.86	22.2803
Ligeramente escarpada	25 – 50%	Montano bajo	1500 – 1900	25758.5	237.925

Ligeramente escarpada	25 – 50%	Premontano	700 – 1500	46283.7	781.445
Moderadamente escarpada	50 – 75%	Montano	1900 – 2800	2586.47	13.1505
Moderadamente escarpada	50 – 75%	Montano bajo	1500 – 1900	16851	143.574
Moderadamente escarpada	50 – 75%	Premontano	700 – 1500	15786	112.218
Moderadamente inclinada	7 – 12%	Premontano	700 – 1500	1559.16	7.04986

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

## Unidades ambientales

Para la generación de las unidades ambientales se procede a la combinación de las Unidades Estructurales más el mapa de Cobertura vegetal y Usos del Suelo, obteniendo como resultado final las Unidades Territoriales, por medio de una intersección en un SIG (ANEXO Q):



**Ilustración 4-21:** Mapa de Unidades Ambientales del Área Delimitada para el OT

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

A continuación, se presenta los atributos textuales de las unidades ambientales o territoriales del mapa:

**Tabla 4-16:** Datos textuales de los atributos de las Unidades Territoriales

<b>Unidad Territorial</b>	<b>Rango (%)</b>	<b>Rango (m)</b>	<b>Área (Ha)</b>	<b>Perímetro (m)</b>
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	> 75%	700 – 1500	12.6801	2671.72
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	12 – 25%	1500 – 1900	7.72372	2312
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	12 – 25%	1500 – 1900	88.268	9196.65
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	12 – 25%	1500 – 1900	8.33332	2905.99
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	12 – 25%	700 – 1500	19.3577	5850.36
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	12 – 25%	700 – 1500	291.851	38714.3
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	12 – 25%	700 – 1500	4.43256	1221.67
Montano ligeramente escarpado - Bosque	25 – 50%	1900 – 2800	15.1408	1744.84
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	25 – 50%	1900 – 2800	7.13948	1447.53
Montano bajo ligeramente escarpado - Bosque	25 – 50%	1500 – 1900	33.6408	10354.3
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	25 – 50%	1500 – 1900	188.705	26958.1
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	25 – 50%	1500 – 1900	16.5786	5109
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	25 – 50%	700 – 1500	39.7034	12616.3

Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	25 – 50%	700 – 1500	11.5772	5368.12
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	25 – 50%	700 – 1500	725.767	60357
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	25 – 50%	700 – 1500	4.39789	2254.95
Montano moderadamente escarpado – Bosque	50 – 75%	1900 – 2800	8.97924	2408.52
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	50 – 75%	1900 – 2800	4.17124	1021.3
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	50 – 75%	1500 – 1900	14.7008	4691.28
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	50 – 75%	1500 – 1900	117.674	17346.3
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	50 – 75%	1500 – 1900	11.1985	3008.19
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	50 – 75%	700 – 1500	112.218	15786
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	7 – 12%	700 – 1500	7.04986	1559.16

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

#### 4.4.2.2 Valoración de Componentes

##### **Desagregación en componentes**

Por medio de la identificación realizada previamente se determinó que en el área predominan los siguientes componentes:

**Tabla 4-17:** Componentes hallados en el lugar de estudio

<b>Desagregación de Componentes dentro del Área Delimitada</b>		
<b>Primer Nivel</b>	<b>Segundo Nivel</b>	<b>Tercer Nivel</b>
<i>Valor Ecológico</i>	Vegetación	Tipo de Ecosistema
		Grado de intervención
	Agua	Densidad de Drenaje
		Conservación del Ecosistema Fluvial
<i>Valor para la Producción Primaria</i>	Clima	Temperatura
		Pluviosidad
	Suelo	Tipo de Suelo – Fertilidad
		Aptitud por rango de pendiente
<i>Valor Paisajístico</i>	Paisaje Intrínseco	Relieve
		Cursos de Agua
		Vegetación
		Elementos artificiales predominantes
	Paisaje Extrínseco	Cuenca Visual
		Calidad Escénica
		Posición
<i>Valor Cultural</i>	Conjuntos Urbanos	Relevancia

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Los únicos componentes que se encuentran son los de tercer nivel, debido a que esos componentes se empiezan a valorar primero, los de segundo y primer nivel siempre estarán ahí.

A continuación, se muestra las valoraciones de los componentes de tercer nivel con sus respectivos mapas de valoración:

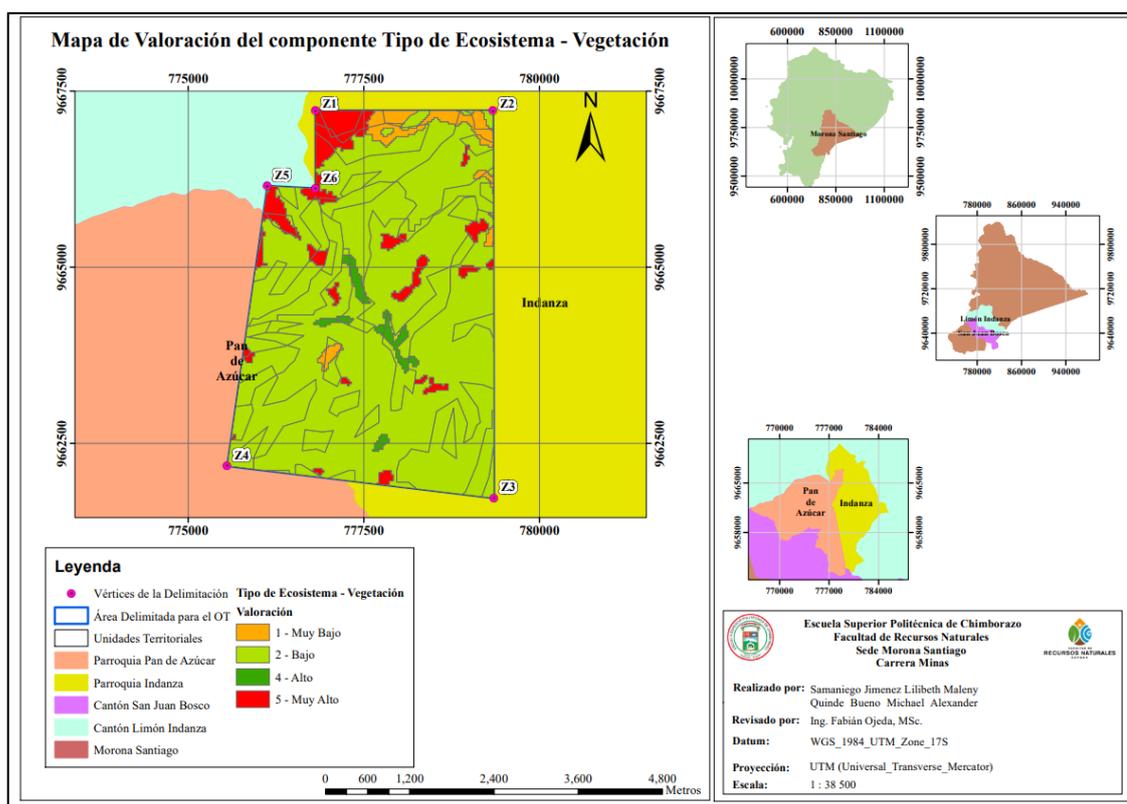
**Tipo de ecosistema:** Tras la identificación taxonómica de la flora presente en cada unidad territorial, se registran los siguientes valores correspondientes a dichas unidades:

**Tabla 4-18:** Tipo de ecosistema en las unidades territoriales y su valoración

<b>Unidad Territorial</b>	<b>Simbología</b>	<b>Tipo de Ecosistema</b>	<b>Valoración</b>
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Bosque	5
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Zona antrópica	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Cuerpo de agua	4
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Tierra agropecuaria	1
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	Zona antrópica	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	Bosque	5
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	Zona antrópica	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Bosque	5
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Zona antrópica	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Bosque	5
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Cuerpo de agua	4
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Tierra agropecuaria	1
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	Zona antrópica	0

Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	Bosque	5
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	Zona antrópica	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Bosque	5
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Zona antrópica	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Tierra agropecuaria	1
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	Tierra agropecuaria	1

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-22:** Mapa de valoración del componente Tipo de Ecosistema – Vegetación

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presenta la valoración del tipo de ecosistema de acuerdo con su vegetación, los valores más altos pertenecen a los Bosques del lugar de estudio, seguido de tierras agropecuarias, cuerpos de agua y zonas antrópicas que poseen valores más bajos.

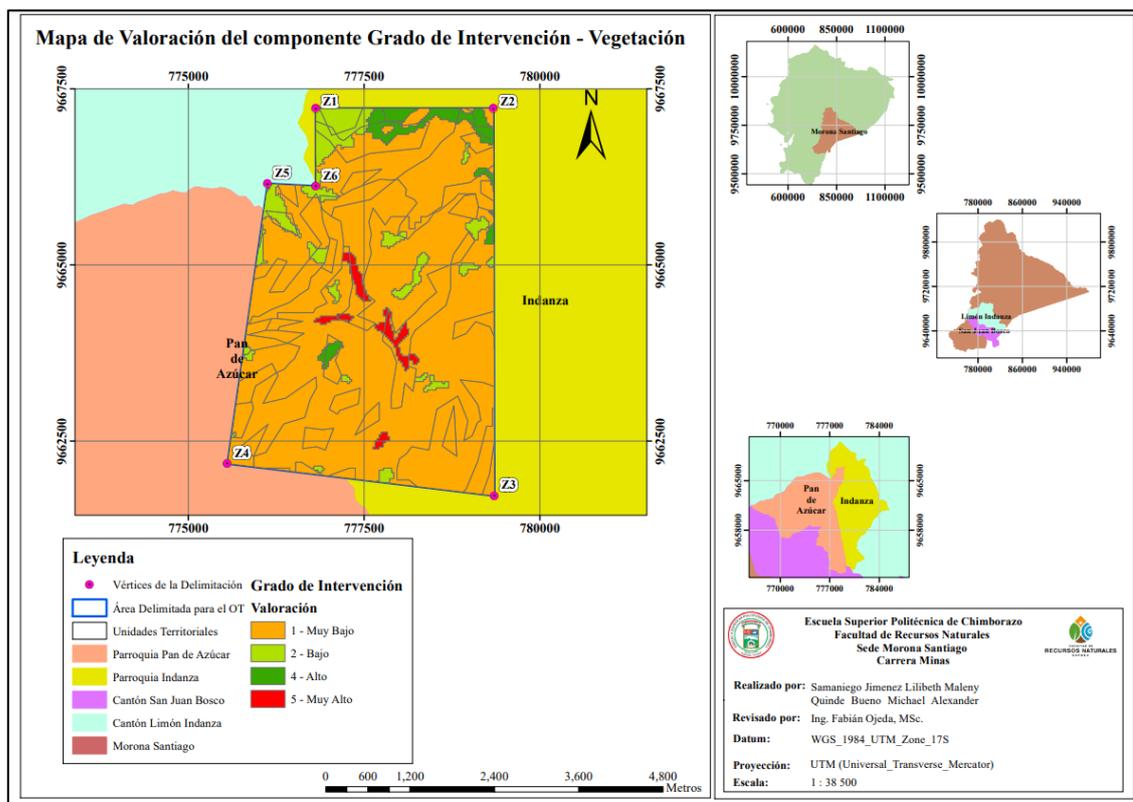
**Grado de intervención:** Mediante el porcentaje de intervención del tipo de vegetación existente se llegó a la siguiente valoración.

**Tabla 4-19:** Valoración de acuerdo con el Grado de intervención

<b>Unidad Territorial</b>	<b>Simbología</b>	<b>Valoración</b>
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	4
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	5
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	1
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	4
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	3
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	4
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	1
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	4
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	3
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	5
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	1

Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	4
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	3
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	4
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	1
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	4
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	1
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	1

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

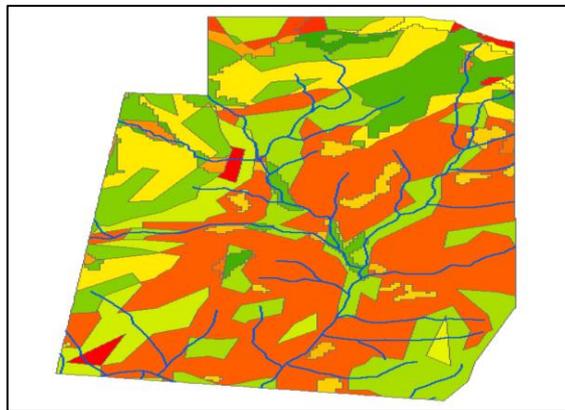


**Ilustración 4-23:** Mapa de valoración del componente Grado de Intervención – Vegetación

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presento la valoración del tipo de ecosistema de acuerdo con su vegetación, pero con un enfoque a el grado de intervención que tienen en el área de estudio, la vegetación que más área abarque dentro del lugar de estudio recibirá la valoración más Baja, seguidas de los Bosques, zonas antrópicas y cuerpos de agua que aumentan su valor por abarcar menor área en el lugar de estudio.

**Densidad de drenaje:** Utilizando como referencia la cuenca hidrográfica y los cauces fluviales que se encuentran en la región bajo análisis, se procedió a realizar una evaluación en relación con la densidad de drenaje. Esta densidad fue calculada mediante la fórmula (2.1) y fue sometida a un análisis en función de la calidad de la densidad de drenaje presente en cada unidad territorial. Posteriormente, se llevó a cabo una valoración individualizada para cada una de estas unidades, como se indica a continuación:



**Ilustración 4-24:** Densidad de drenaje

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Tabla 4-20:** Densidad de drenaje de cada unidad territorial y su valoración

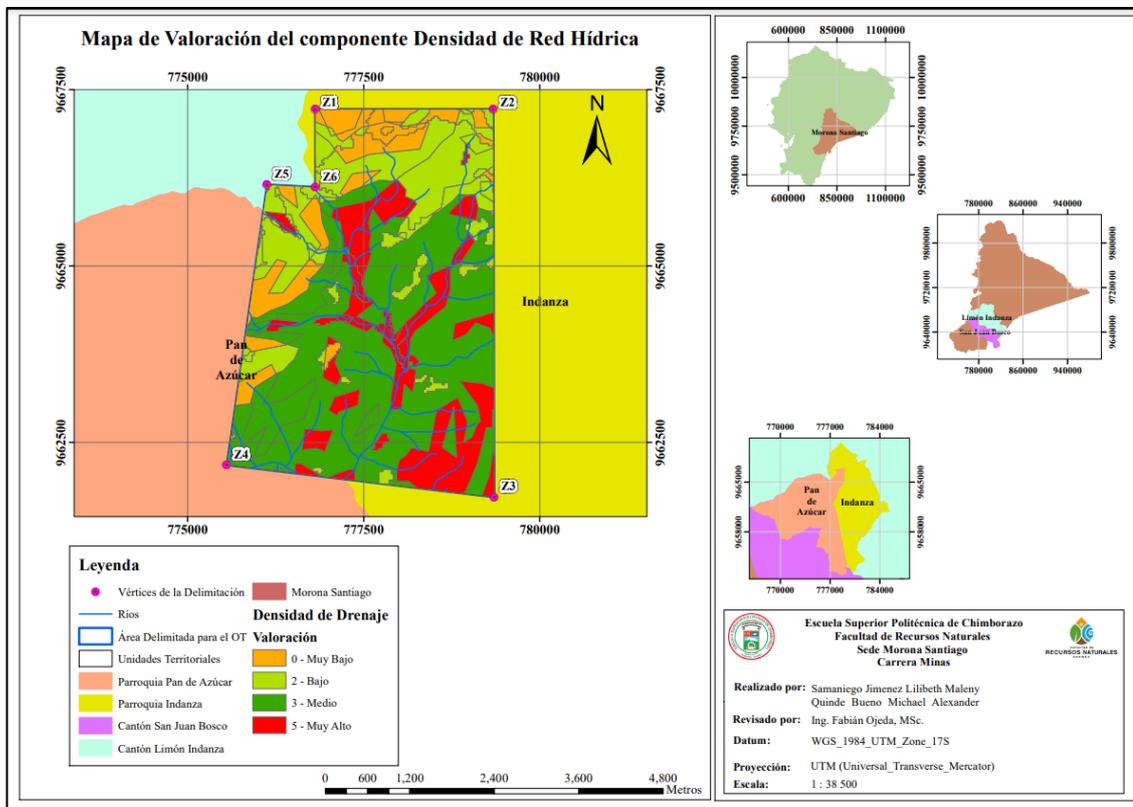
Unidad Territorial	Longitud del cauce (km)	Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Densidad de drenaje (km/km <sup>2</sup> )	Calidad	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria <b>A</b>	0.276562	0.126801	2.1811	Bueno	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque <b>B</b>	0.778115	0.077237	10.0744	Excelente	5

Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria <b>C</b>	0.756457	0.877419	0.8621	Regular	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica <b>D</b>	0.044481	0.050439	0.8819	Regular	2
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua <b>E</b>	2.02247	0.193577	10.4479	Excelente	5
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria <b>F</b>	10.8122	2.72794	3.9635	Excelente	5
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica <b>G</b>	0	0	0	----	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque <b>H</b>	0	0	0	---	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica <b>I</b>	0	0	0	---	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque <b>J</b>	0.496188	0.336408	1.4750	Regular	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria <b>K</b>	1.21151	1.85407	0.6534	Regular	2
Montano bajo ligeramente	0	0	0	---	0

escarpado – Zona antrópica <b>L</b>					
Premontano ligeramente escarpado – Bosque <b>M</b>	0.460266	0.397034	1.1593	Regular	2
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua <b>N</b>	0.590731	0.115772	5.1025	Excelente	5
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria <b>O</b>	15.5428	7.06235	2.2008	Bueno	3
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica <b>P</b>	0.065458	0.043979	1.4884	Regular	2
Montano moderadamente escarpado – Bosque <b>Q</b>	0	0	0	---	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica <b>R</b>	0	0	0	---	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque <b>S</b>	0.176548	0.147008	1.2009	Regular	2
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria <b>T</b>	0.50932	1.17674	0.4328	Pobre	1
Montano bajo moderadamente	0	0	0	---	0

escarpado – Zona antrópica U					
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria V	1.86761	1.12218	1.6643	Bueno	3
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria W	0.14029	0.070499	1.9900	Bueno	3

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-25:** Mapa de valoración del componente Densidad de Drenaje

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Los valores más altos presentaron una excelente densidad de drenaje, en cuanto a los valores más bajos su densidad de drenaje va decayendo tal como se describe en la **Tabla 3-6**.

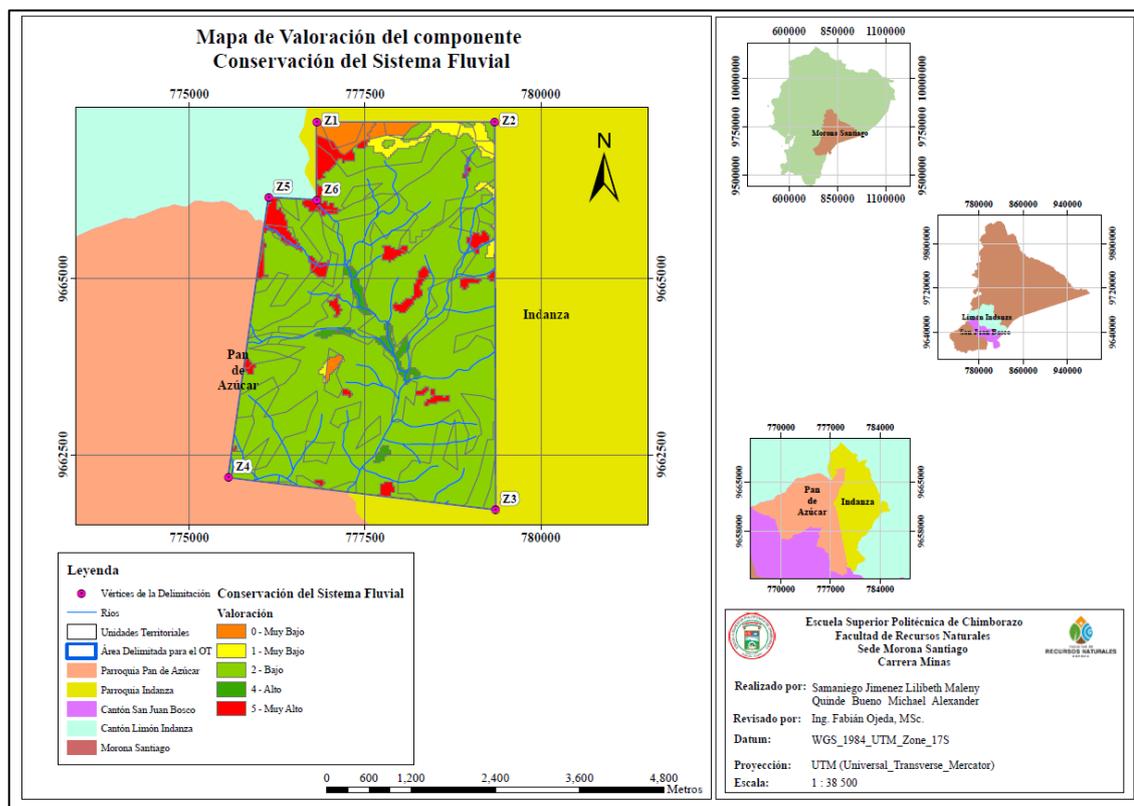
**Conservación del Ecosistema Fluvial:** Con la creación del buffer en un SIG y la determinación de la vegetación presente en los cauces de los ríos se realizó siguiente valoración de las unidades territoriales.



Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	178.93	Tierra agropecuaria	2
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	0	Zona antrópica	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	0	Bosque	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	0	Zona antrópica	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	8.28179	Bosque	5
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	34.1609	Tierra agropecuaria	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	1.19243	Zona antrópica	1
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	14.3274	Bosque	5
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	9.78208	Cuerpo de agua	4
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	303.459	Tierra agropecuaria	2
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	1.06849	Zona antrópica	1
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	0	Bosque	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	0	Zona antrópica	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	2.90141	Bosque	5
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	15.8124	Tierra agropecuaria	2

Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	0.396939	Zona antrópica	1
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	37.9367	Tierra agropecuaria	2
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	2.8683	Tierra agropecuaria	2

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-27:** Mapa de valoración del componente Conservación del Sistema Fluvial

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa indica la valoración de acuerdo con la conservación del tipo de vegetación presente alrededor de los cauces de agua en el área de estudio. Los valores grandes son para bosques, esto por su importancia para la conservación del recurso hídrico, seguidos de cuerpos de agua, tierras agropecuarias y zonas antrópicas que poseen valores más bajos.

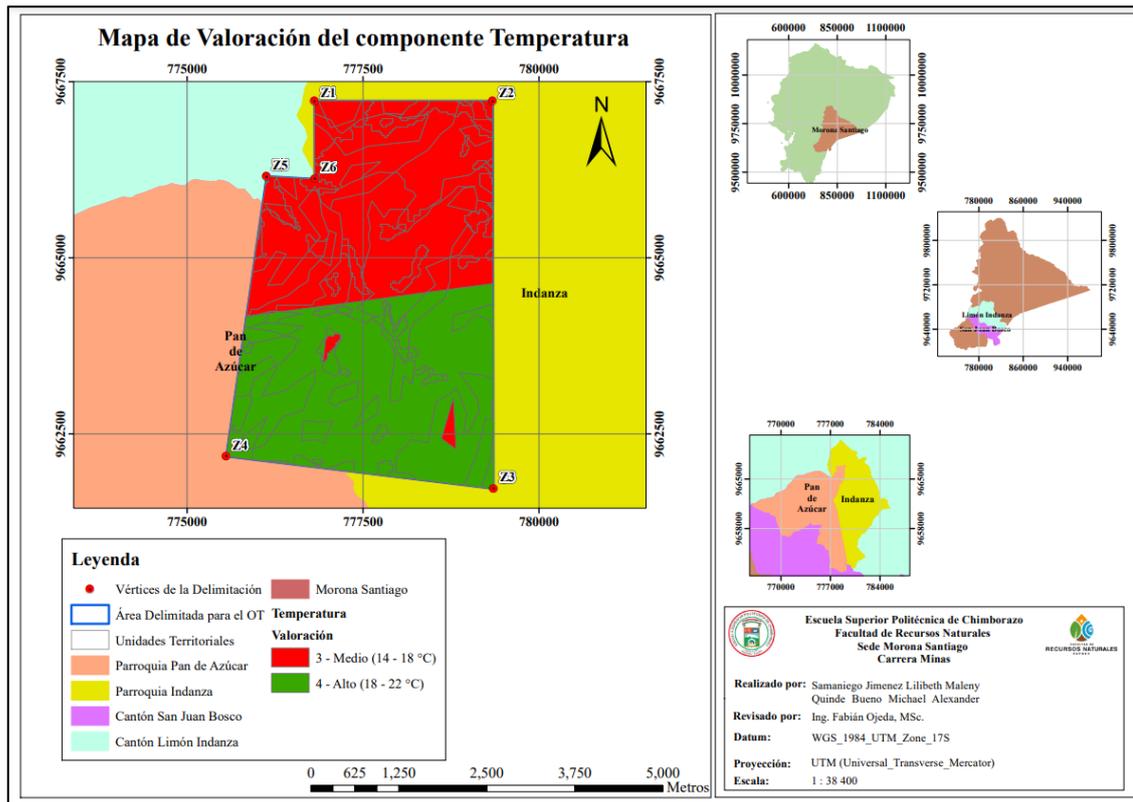
**Temperatura:** Con la temperatura determinada en el área de estudio y la tabla de su respectiva valoración de acuerdo con la variación de temperatura se valoró las unidades territoriales de la siguiente manera.

**Tabla 4-22:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el rango de temperatura

<b>Unidad Territorial</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Rango</b>	<b>Valoración</b>
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	16 – 18	3
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	18 – 20	4
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	16 – 18	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	16 – 18	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	16 – 18	3
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	16 – 18	3
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	18 – 20	4
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	16 – 18	3
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	18 - 20	4
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	16 – 18	3
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	16 – 18	3
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	16 – 18	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	16 – 18	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	18 – 20	4
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	16 – 18	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	18 – 20	4
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	16 – 18	3
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	16 – 18	3
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	18 – 20	4
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	16 – 18	3

Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	18 – 20	4
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	16 – 18	3
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	18 – 20	4
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	16 – 18	3
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	18 – 20	4
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	16 – 18	3
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	16 – 18	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	16 – 18	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	18 – 20	4
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	16 – 18	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	18 – 20	4
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	16 – 18	3
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	16 – 18	3
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	18 – 20	4
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	16 – 18	3

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

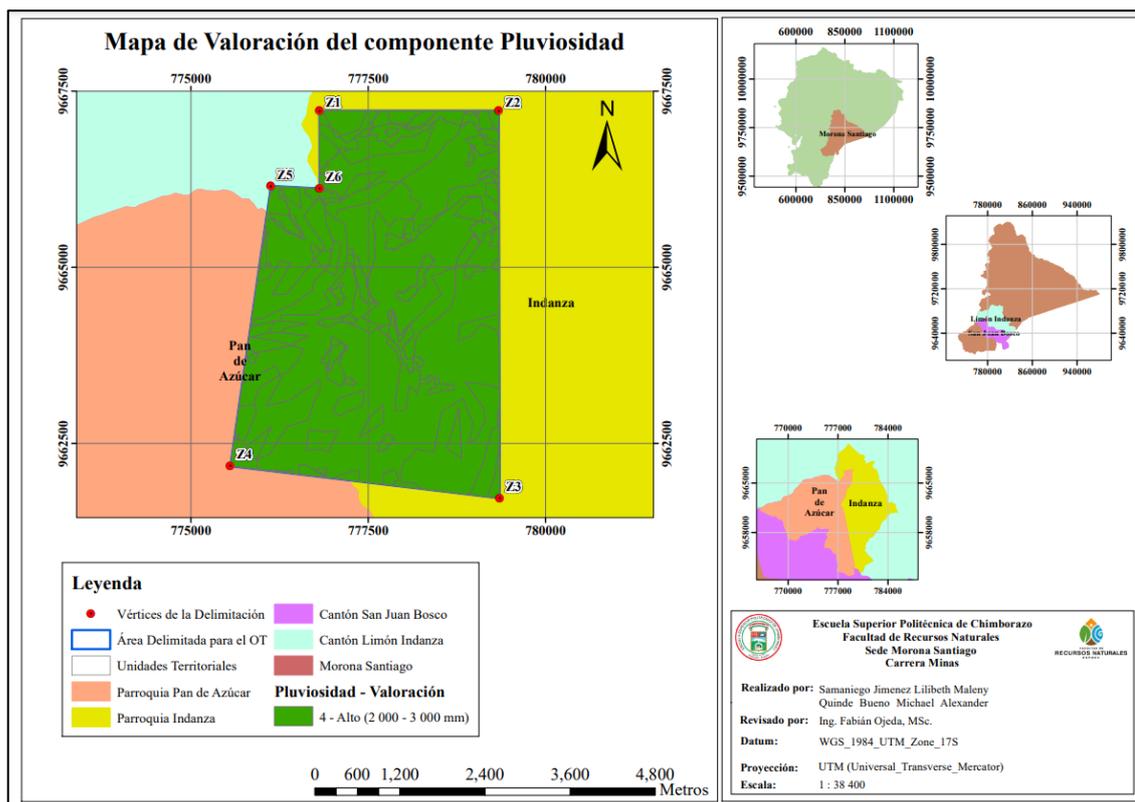


**Ilustración 4-28:** Mapa de valoración del componente Temperatura

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presento las valoraciones de las unidades territoriales de acuerdo con la temperatura media tal como se describió en la **Tabla 3-8**, con un valor alto está el rango de 18-20 °C y medio el rango de 14-18 °C.

**Pluviosidad:** De acuerdo con la pluviosidad del área de estudio, y que esta fuera la misma en toda el área, se valoró a todas las unidades territoriales con el mismo valor de acuerdo con la tabla del rango de pluviosidad y su valoración.



**Ilustración 4-29:** Mapa de valoración del componente Pluviosidad

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presento una única valoración para todas las unidades territoriales del lugar de estudio, tal como se mencionó en la **Tabla 3-9**.

**Tipo de suelo – Fertilidad:** De acuerdo con los parámetros de pH y textura del suelo se llegó a la siguiente valoración de las unidades territoriales.

**Tabla 4-23:** Valoración de acuerdo con las características de fertilidad del suelo

Unidad Territorial	Simbología	pH	Textura	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Muy ácido	Arcilloso	1

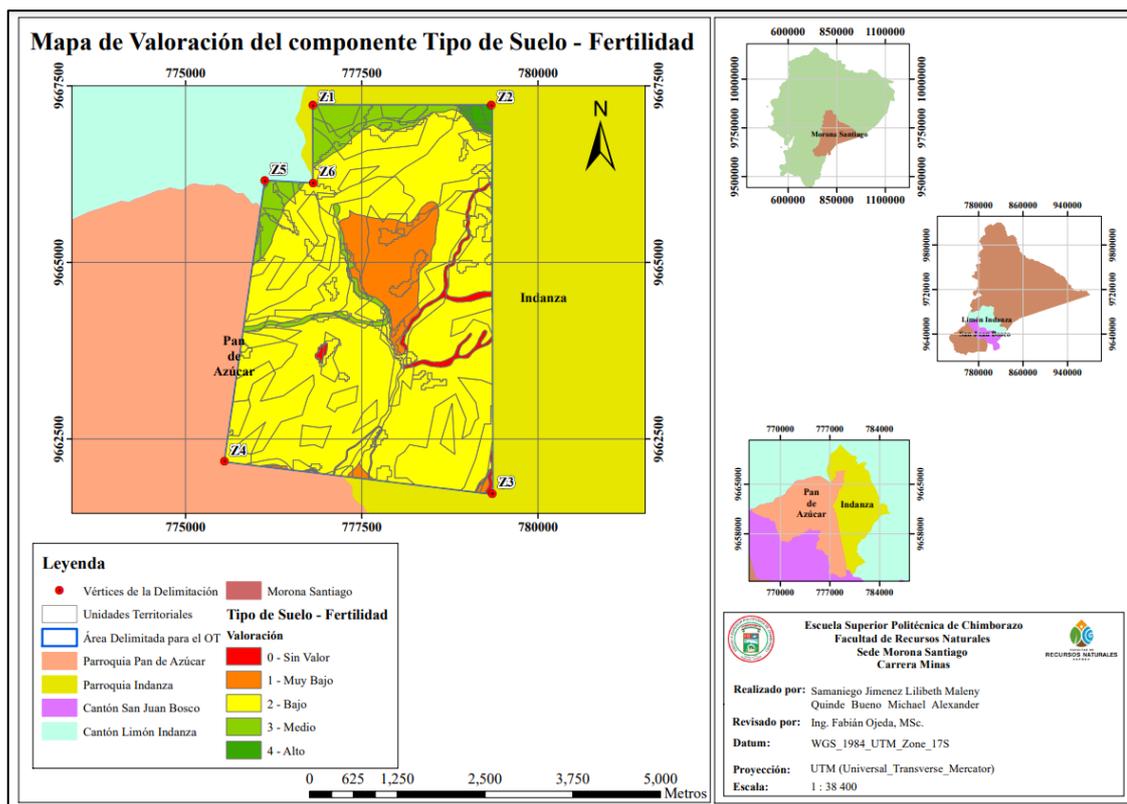
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Medianamente ácido	Franco arcilloso - limoso	4
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Ligeramente ácido	Franco arcilloso	4
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	No aplicable	No aplicable	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Medianamente ácido	Franco arcilloso - limoso	4
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Ligeramente ácido	Franco arcilloso	4
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	No aplicable	No aplicable	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Muy ácido	Arcilloso	1
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Medianamente ácido	Franco arcilloso	3
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Muy ácido	Franco arcilloso	2
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	No aplicable	No aplicable	0
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Muy ácido	Arcilloso	1
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Medianamente ácido	Franco arcilloso	3

Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Muy ácido	Franco arcilloso	2
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	No aplicable	No aplicable	0
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	No aplicable	No aplicable	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Muy ácido	Arcilloso	1
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Muy ácido	Arcilloso	1
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Ligeramente ácido	Franco arcilloso	4
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	No aplicable	No aplicable	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Medianamente ácido	Franco arcilloso - limoso	4
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Ligeramente ácido	Franco arcilloso	4

Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Ligeramente ácido	Limoso	3
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Muy ácido	Arcilloso	1
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	No aplicable	No aplicable	0
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Muy ácido	Arcilloso	1
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Medianamente ácido	Franco arcilloso	3
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Muy ácido	Franco arcilloso	2
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	No aplicable	No aplicable	0
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Ácido	Arcilloso	1
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Muy ácido	Arcilloso	1
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Medianamente ácido	Franco arcilloso	3
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Muy ácido	Franco arcilloso	2
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	No aplicable	No aplicable	0
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	No aplicable	No aplicable	0
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	Ligeramente ácido	Limoso	3

Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Medianamente ácido	Franco arcilloso	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Ligeramente ácido	Limoso	3
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Ligeramente ácido	Limoso	3
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Ácido	Arcilloso	1
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Medianamente ácido	Arcilloso	2
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Muy ácido	Arcilloso	1
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Medianamente ácido	Franco arcilloso	2
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Muy ácido	Franco arcilloso	1
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	Medianamente ácido	Arcilloso	2

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-30:** Mapa de Valoración del componente Tipo de suelo – Fertilidad

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presenta la valoración del suelo en cuanto a su fertilidad, con valores altos están los suelos con un pH cercano a 7 y textura franco-arcillosa o limosa.

**Aptitud por rango de pendiente:** Valoración determinada por el rango de pendiente que cuenta la zona, de acuerdo con el rango se valoraron las unidades territoriales.

**Tabla 4-24:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el rango de pendiente del Suelo

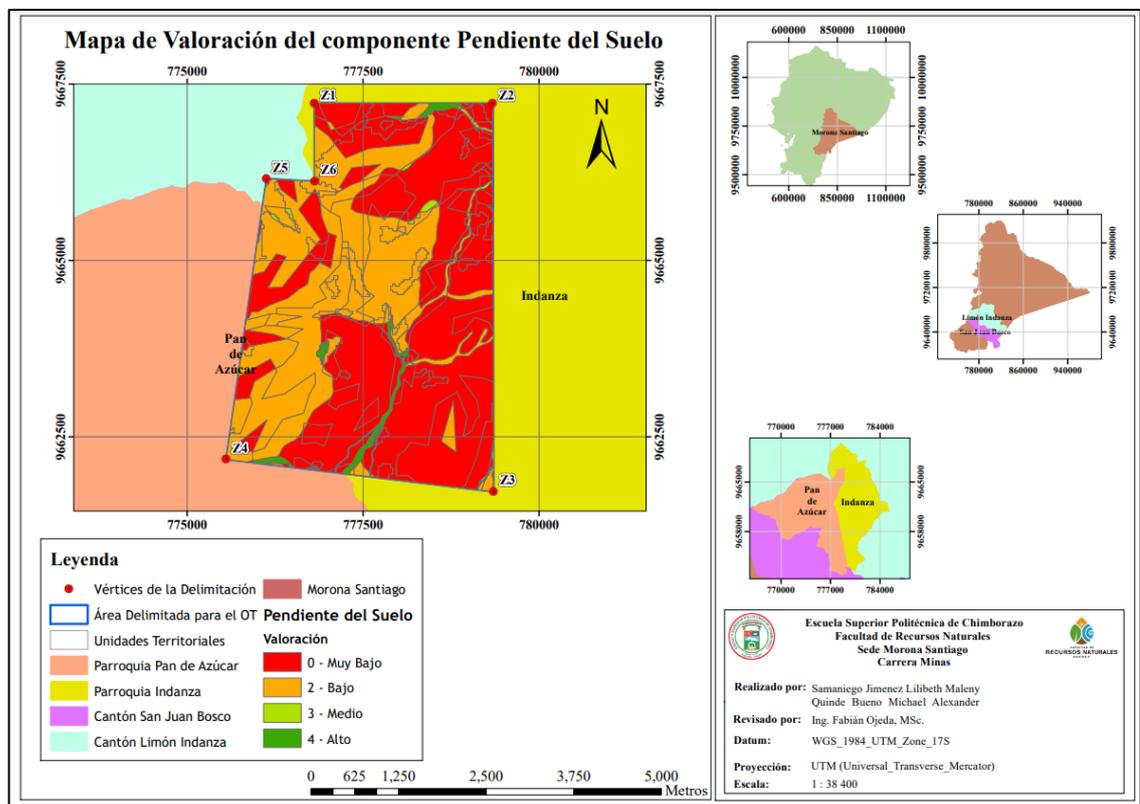
Unidad Territorial	Simbología	Rango	Pendiente	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	12 – 25%	Media	3

Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	12 – 25%	Media	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	5 – 12%	Suave	4
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	5 – 12%	Suave	4
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	5 – 12%	Suave	4
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	5 – 12%	Suave	4
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	40 – 70%	Fuerte	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	40 – 70%	Fuerte	0

Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	12 – 25%	Media	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	5 – 12%	Suave	4
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	5 – 12%	Suave	4
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	5 – 12%	Suave	4
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	5 – 12%	Suave	4
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	5 – 12%	Suave	4

Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	40 – 70%	Fuerte	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	40 – 70%	Fuerte	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	25 – 40%	Media a Fuerte	2
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	40 – 70%	Fuerte	0
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	25 – 40%	Media a Fuerte	2

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-31:** Mapa de valoración del componente Pendiente del Suelo

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presenta la valoración de las unidades territoriales de acuerdo con la pendiente del suelo, los valores altos son suelos con pendientes de 6-12% los cuales son adecuados para actividades agrícolas, seguidos de valores más bajos que son suelos con pendientes que van del 12% en adelante, esto dando cumplimiento a la **Tabla 3-11**.

**Relieve:** Valoración determinada de acuerdo con la cantidad de grupos de pendiente que contenga cada unidad territorial:

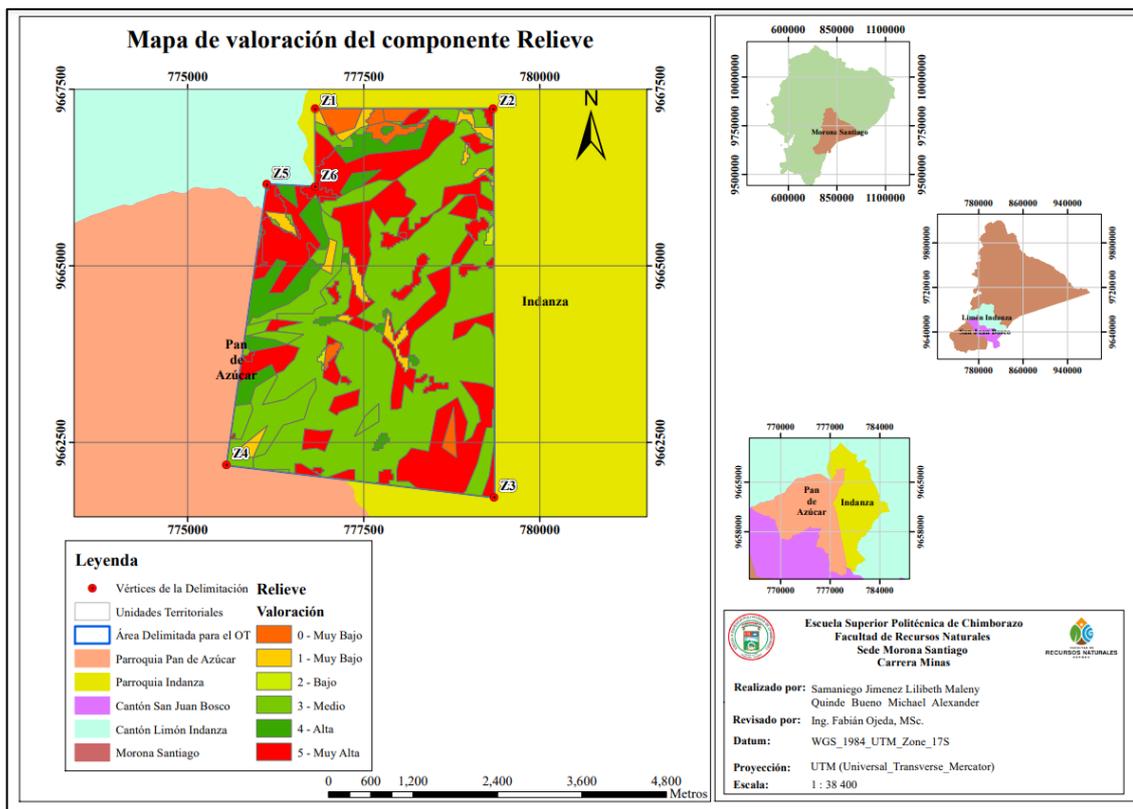
**Tabla 4-25:** Valoración a los grupos de pendientes que cuentan las Unidades Territoriales

Unidad Territorial	Simbología	Pendiente	Rango	Grupos	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	Fuertemente escarpada	> 75%	2	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Fuertemente inclinado	12 – 25%	2	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Fuertemente inclinado	12 – 25%	7	3
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Fuertemente inclinado	12 – 25%	3	1
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Fuertemente inclinado	12 – 25%	3	1
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Fuertemente inclinado	12 – 25%	19	5
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	Fuertemente inclinado	12 – 25%	1	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	Ligeramente escarpado	25 – 50%	1	0

Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	Ligeramente escarpado	25 – 50%	1	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Ligeramente escarpado	25 – 50%	11	5
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Ligeramente escarpado	25 – 50%	11	5
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Ligeramente escarpado	25 – 50%	6	3
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Ligeramente escarpado	25 – 50%	12	5
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Ligeramente escarpado	25 – 50%	9	4
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Ligeramente escarpado	25 – 50%	6	3
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	Ligeramente escarpado	25 – 50%	4	2
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	Moderadamente escarpado	50 – 75%	2	1
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	Moderadamente escarpado	50 – 75%	1	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Moderadamente escarpado	50 – 75%	6	3
Montano bajo moderadamente	T	Moderadamente escarpado	50 – 75%	8	4

escarpado – Tierra agropecuaria						
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Moderadamente escarpado	50 – 75%	1	0	
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Moderadamente escarpado	50 – 75%	5	3	
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	Moderadamente escarpado	50 – 75%	1	0	

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-32:** Mapa de valoración del componente Relieve

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presenta la valoración de acuerdo con la cantidad de grupos de pendientes, entre más grupos tenga, mayor será el valor de esta. Los valores altos lo comprenden pendientes con grupos mayores a diez, esto dando cumplimiento a la **Tabla 3-12**.

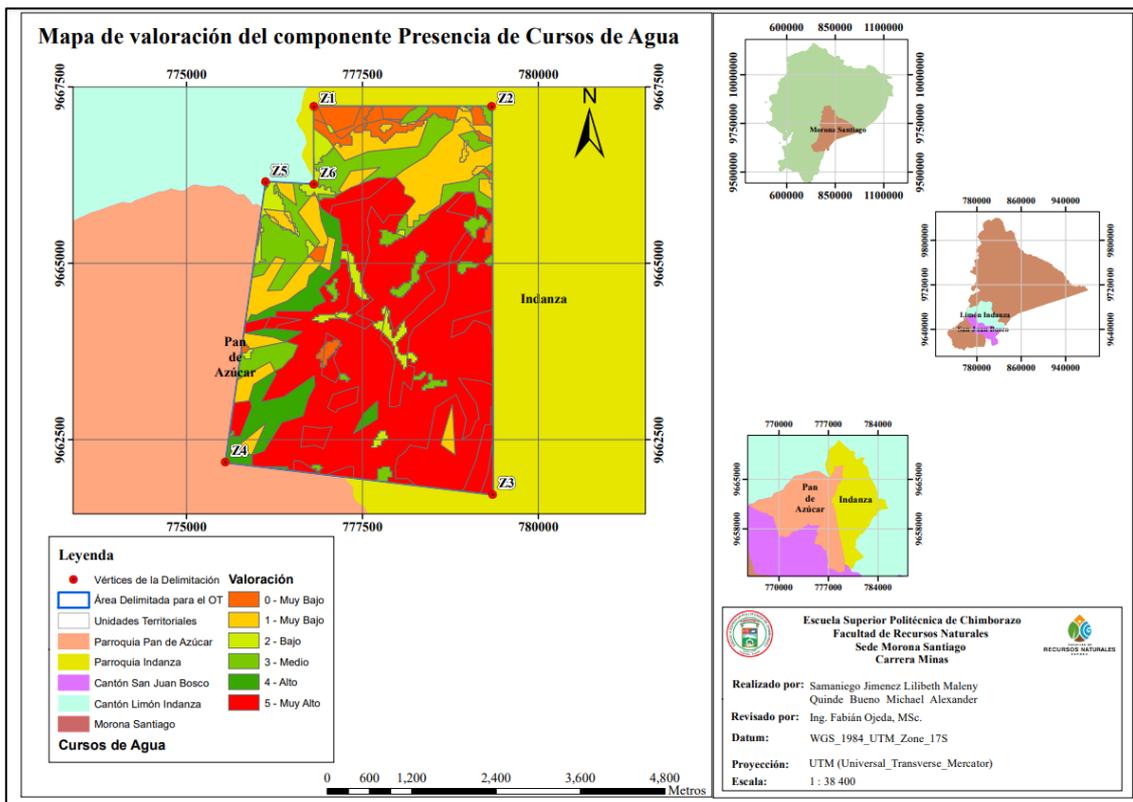
**Cursos de agua:** Entre mayor presencia de estos elementos mayor valoración recibirá la unidad territorial.

**Tabla 4-26:** Valoración de acuerdo con el número de Cursos de Agua en las Unidades Territoriales

<b>Unidad Territorial</b>	<b>Simbología</b>	<b>Número de Cursos de Agua</b>	<b>Valoración</b>
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	2	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	2	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	3	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	1	1
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	5	2
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	30	5
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	0	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	0	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	0	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	4	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	7	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	0	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	7	3
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	5	2
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	31	5

Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	1	0
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	0	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	0	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	1	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	3	1
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	0	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	9	4
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	2	1

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-33:** Mapa de valoración del componente Presencia de Cursos de Agua

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que presento la valoración de las unidades territoriales de acuerdo con el número de cursos de agua existentes en cada una de estas. Los valores mayores los comprenden las unidades territoriales con una cantidad de cursos de agua mayores de diez, esto dando cumplimiento a la **Tabla 3-13**.

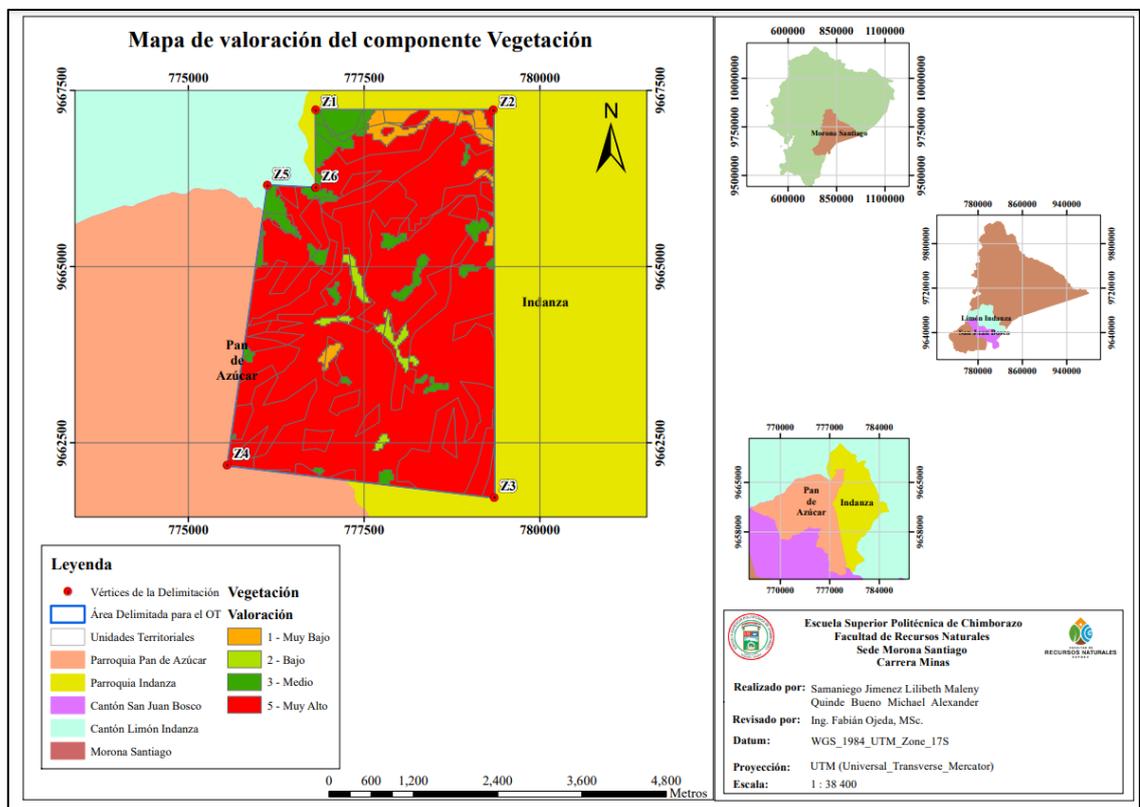
**Vegetación:** Valoración de las unidades territoriales de acuerdo con el mapa de usos de suelos.

**Tabla 4-27:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el Uso de Suelos

Unidad Territorial	Simbología	Tipo de Ecosistema	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Bosque	4
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Zona antrópica	1
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Cuerpo de agua	3
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	Zona antrópica	1
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	Bosque	4
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	Zona antrópica	1
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Bosque	4
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Zona antrópica	1
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Bosque	4
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Cuerpo de agua	3

Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	Zona antrópica	1
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	Bosque	4
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	Zona antrópica	1
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Bosque	4
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Zona antrópica	1
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	Tierra agropecuaria (Pastizales)	5

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-34:** Mapa de valoración del componente Vegetación

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa presenta la valoración de la vegetación en cuanto al aspecto paisajístico del área de estudio. Con valores altos están las tierras agropecuarias por los pastizales siendo un paisaje monótono, seguido por valores más bajos los bosques, cuerpos de agua y zonas antrópicas.

**Elementos artificiales predominantes:** Valoración determinada de acuerdo con la cantidad de elementos artificiales presentes en cada unidad territorial; a mayores elementos, mayor valor.

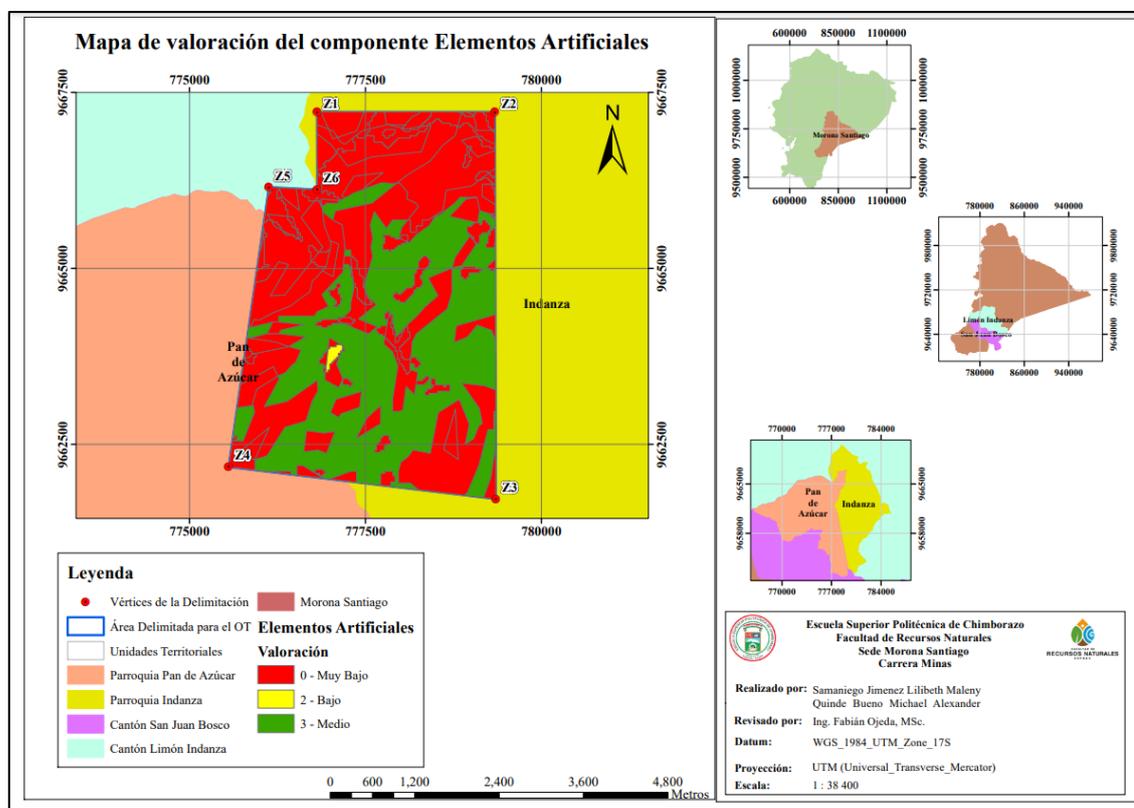
**Tabla 4-28:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con el número de elementos artificiales

Unidad Territorial	Simbología	Elemento artificial	Cantidad	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	Ninguno	0	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Ninguno	0	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Ninguno	0	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Hacienda	1	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Ninguno	0	0
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Casas	1	0
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	Edificios y Casas	4	2
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	Ninguno	0	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	Ninguno	0	0

Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Ninguno	0	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Ninguno	0	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Ninguno	0	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Ninguno	0	0
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Ninguno	0	0
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Puente, Casas y Edificios	5	3
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	Edificios	1	0
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	Ninguno	0	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	Ninguno	0	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Ninguno	0	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Hacienda	1	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Ninguno	0	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Ninguno	0	0

Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	Ninguno	0	0
--	---	---------	---	---

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

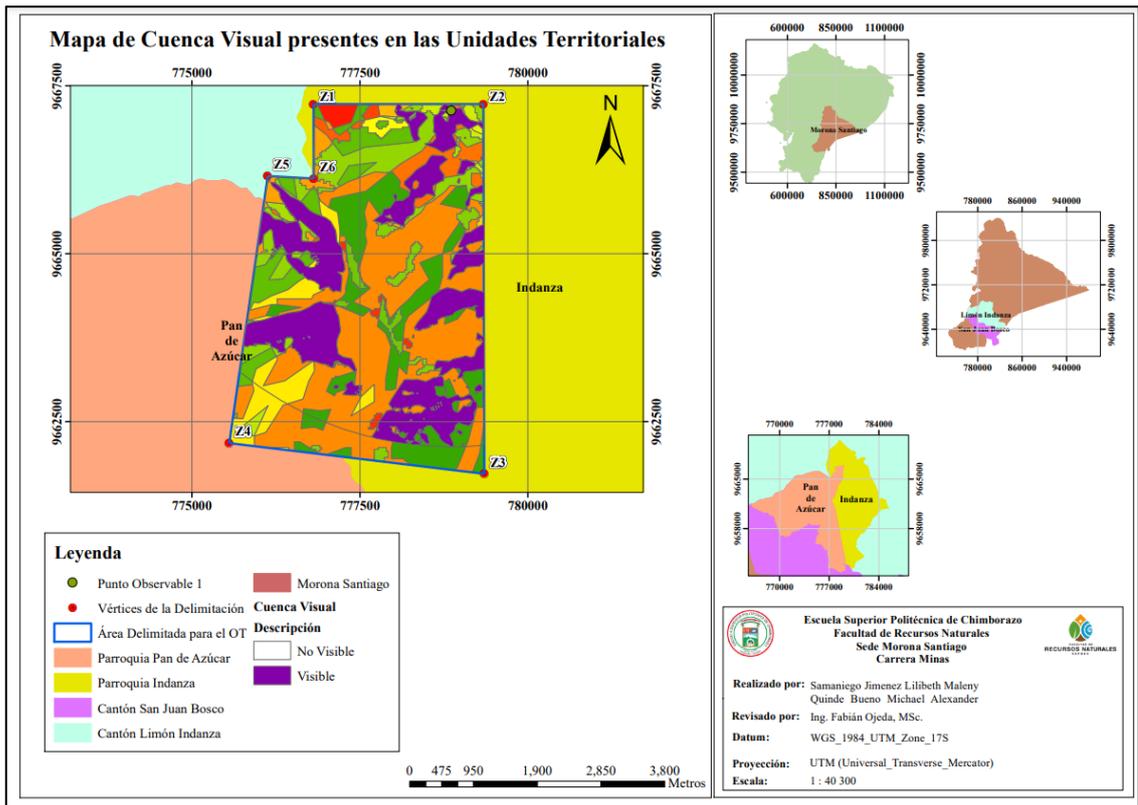


**Ilustración 4-35:** Mapa de valoración del componente Elementos Artificiales

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico la valoración de las unidades territoriales de acuerdo con los elementos artificiales presentes en cada una. Con valores medios tenemos a unidades que presentan elementos artificiales de 8 a 10, seguido por una valoración baja con elementos artificiales de 4 a 10 y por último un valor muy bajo que presenta elementos artificiales menores a 2, esto dando cumplimiento a la **Tabla 3-15**.

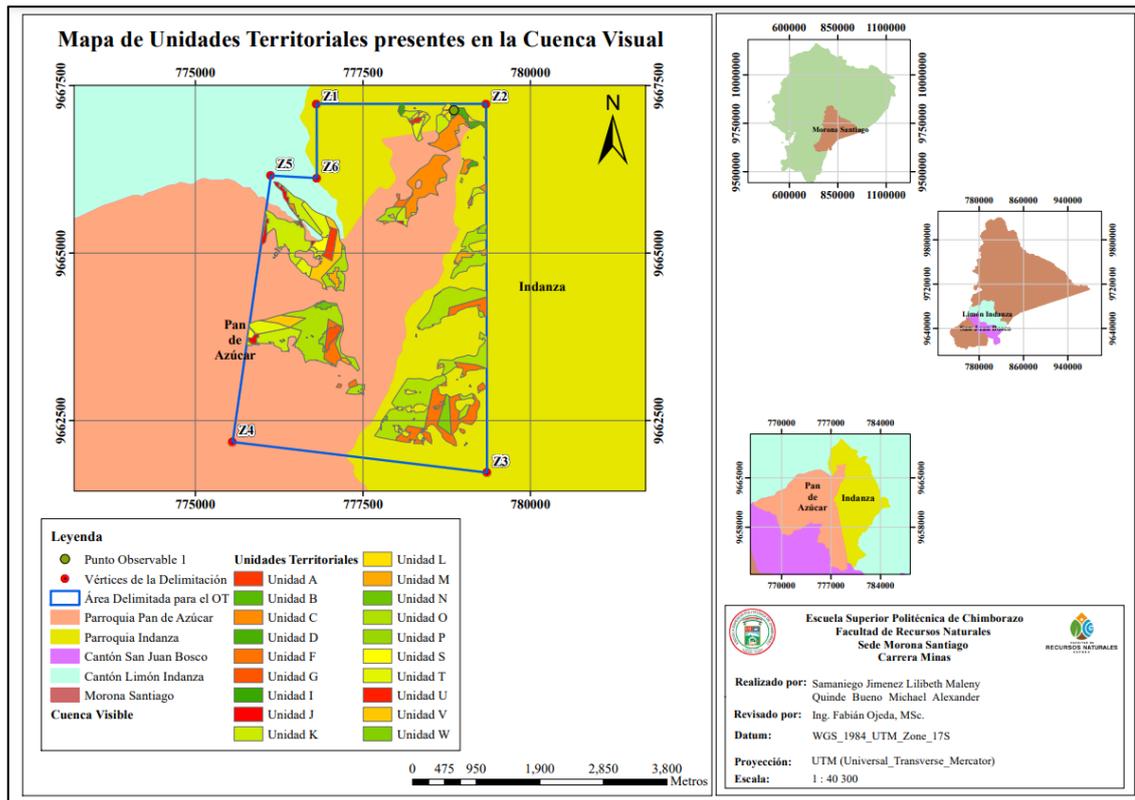
**Cuenca visual:** Cuenca visual generada a partir de un SIG, las unidades que contengan mayor porcentaje de cubrimiento su valoración será de mayor cantidad.



**Ilustración 4-36:** Mapa de Cuenca Visual presente en las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa indicó la cuenca u área visible desde un punto de control presente en el lugar de estudio al cual se le dio un alcance de visión de 5 Km generado por un buffer en un SIG. El color morado representa todo lo visible desde el punto de control.



**Ilustración 4-37:** Mapa de Unidades Territoriales presentes en la Cuenca Visual

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa índico las unidades territoriales que abarca el área de la cuenca visible generada.

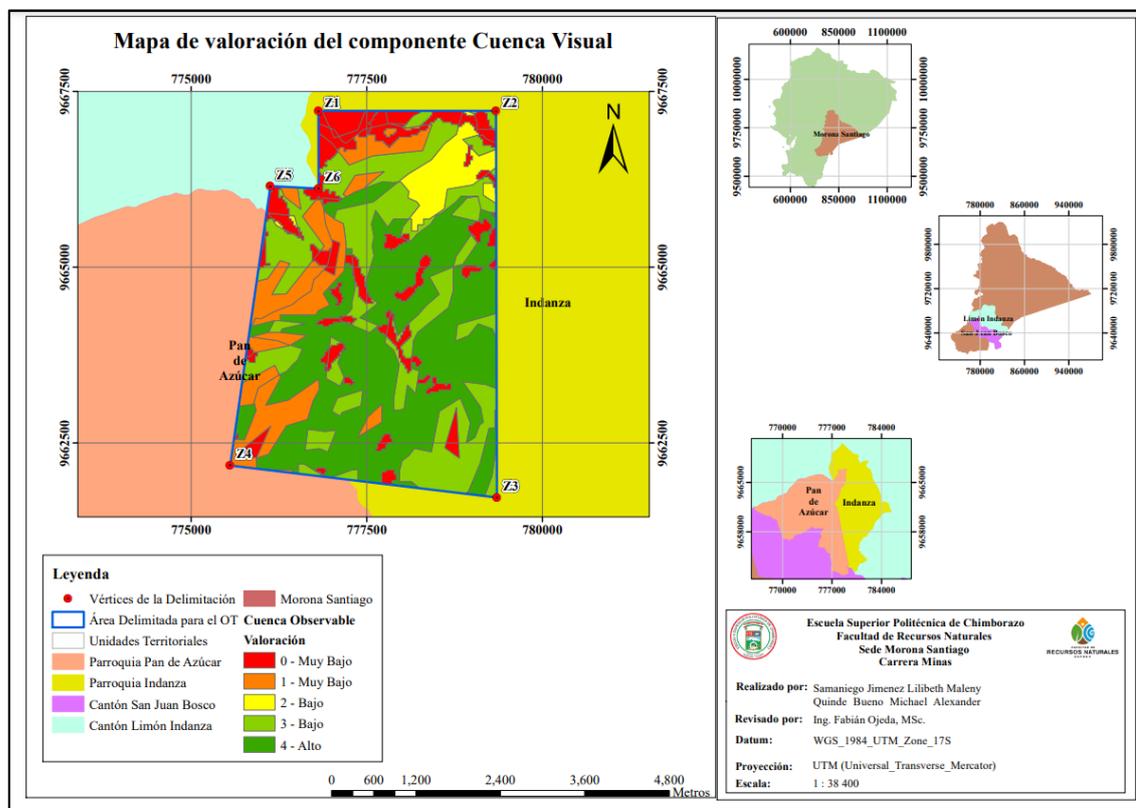
**Tabla 4-29:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con la Cuenca Visual

Unidad Territorial	Simbología	Área (Ha)	% cubrimiento en la cuenca visual	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	5.51891	1.337%	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	0.423739	0.103%	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	42.7378	10.353%	2
Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	5.63451	1.365%	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	0	0%	0

Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	56.6402	13.721%	3
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	4.43256	1.074%	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	0	0%	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	1.18011	0.286%	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	5.99007	1.451%	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	59.6477	14.450%	3
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	3.25381	0.788%	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	7.66615	1.857%	0
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	2.90488	0.704%	0
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	158.186	38.320%	4
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	2.9863	0.723%	0
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	0	0%	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	0	0%	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	4.94921	1.199%	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	23.3951	5.667%	1

Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	1.00817	0.244%	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	19.4663	4.716%	1
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	6.77939	1.642%	0

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

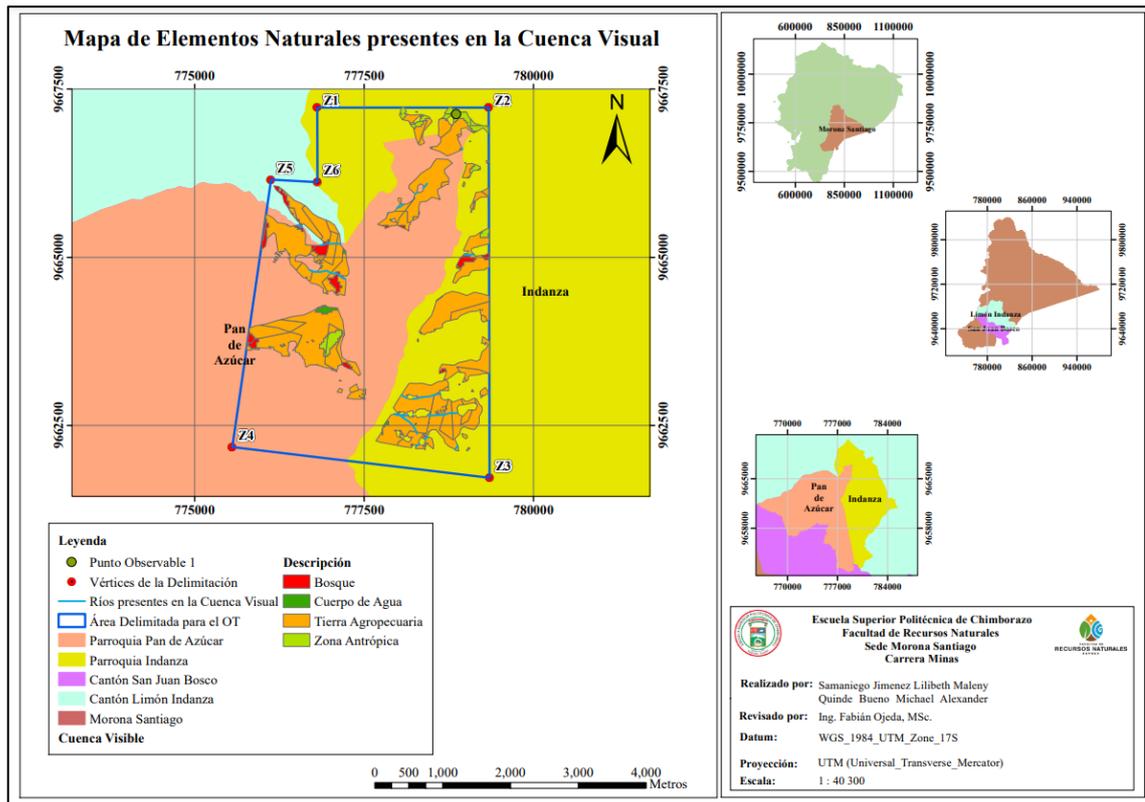


**Ilustración 4-38:** Mapa de valoración del componente Cuenca Visual

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa represento los valores dados a las unidades territoriales de acuerdo con la cuenca visible del lugar de estudio, los valores altos lo tienen las unidades territoriales que tienen una mayor área de cubrimiento dentro de la cuenca visual, esto cumpliendo lo propuesto en la **Tabla 3-16**.

**Calidad escénica:** Unidades territoriales con valoración dependiendo el número de elementos naturales presentes en la cuenca visual generada, entre más elementos mayor valor.



**Ilustración 4-39:** Mapa de Elementos Naturales presentes en la Cuenca Visual

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

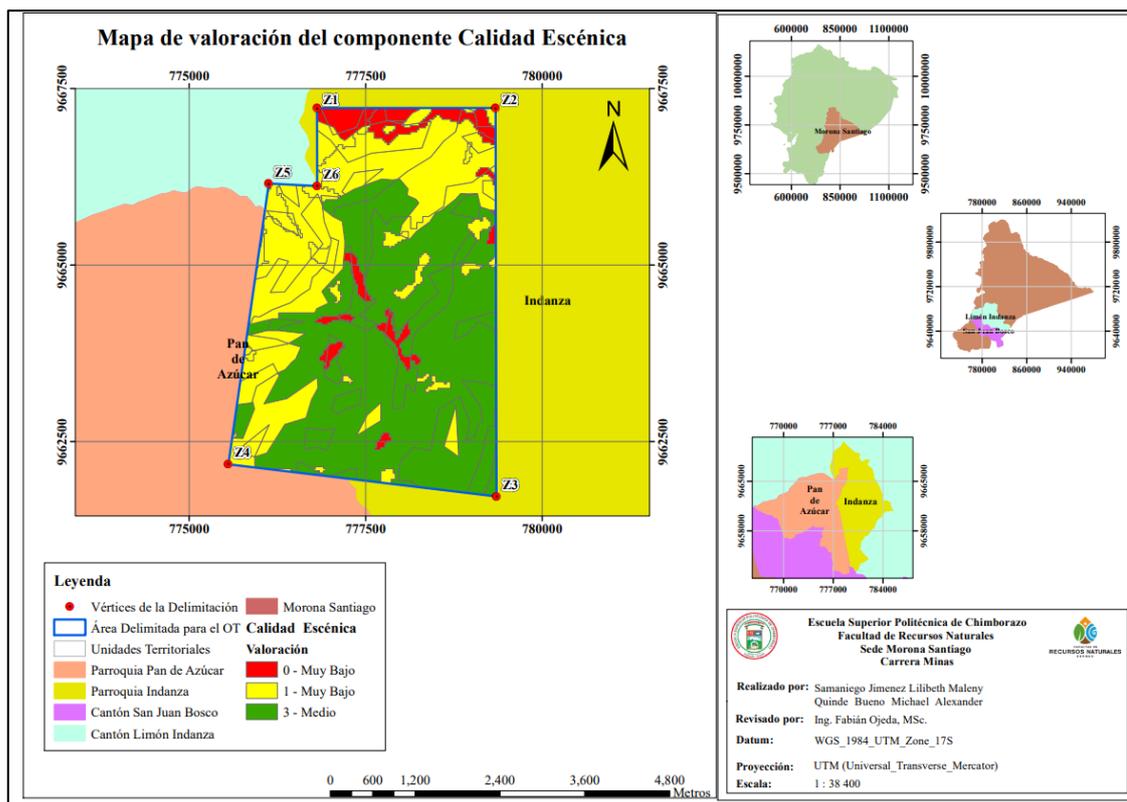
**Nota:** El mapa indico los cursos de agua y el tipo de vegetación presente en las unidades territoriales que están dentro de la cuenca visual del lugar de estudio.

**Tabla 4-30:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con la cantidad de elementos naturales presentes en la cuenca visual

Unidad Territorial	Simbología	Cauces de agua	Uso de Suelo	Valoración
Premontano fuertemente escarpado	A	1	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo fuertemente inclinado	B	2	Bosque	1
Montano bajo fuertemente inclinado	C	1	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo fuertemente inclinado	D	0	Zona antrópica	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	0	Cuerpo de agua	0
Premontano fuertemente inclinado	F	6	Tierra agropecuaria	3

Premontano fuertemente inclinado	G	0	Zona antrópica	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	0	Bosque	0
Montano ligeramente escarpado	I	0	Zona antrópica	0
Montano bajo ligeramente escarpado	J	1	Bosque	1
Montano bajo ligeramente escarpado	K	1	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo ligeramente escarpado	L	0	Zona antrópica	0
Premontano ligeramente escarpado	M	1	Bosque	1
Premontano ligeramente escarpado	N	0	Cuerpo de agua	0
Premontano ligeramente escarpado	O	6	Tierra agropecuaria	3
Premontano ligeramente escarpado	P	0	Zona antrópica	0
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	0	Bosque	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	0	Zona antrópica	0
Montano bajo moderadamente escarpado	S	1	Bosque	1
Montano bajo moderadamente escarpado	T	1	Tierra agropecuaria	1
Montano bajo moderadamente escarpado	U	0	Zona antrópica	0
Premontano moderadamente escarpado	V	2	Tierra agropecuaria	1
Premontano moderadamente inclinado	W	1	Tierra agropecuaria	1

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-40:** Mapa de valoración del componente Calidad Escénica

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa índico que los valores altos se dieron a las unidades territoriales que tengan mayor cantidad de elementos naturales en su interior. Con un valor medio una cantidad entre 6 a 8, con valor muy bajo a elementos naturales de 2 a 4 y con uno muy bajo una cantidad menor a 2, tal como se propuso en la **Tabla 3-17**.

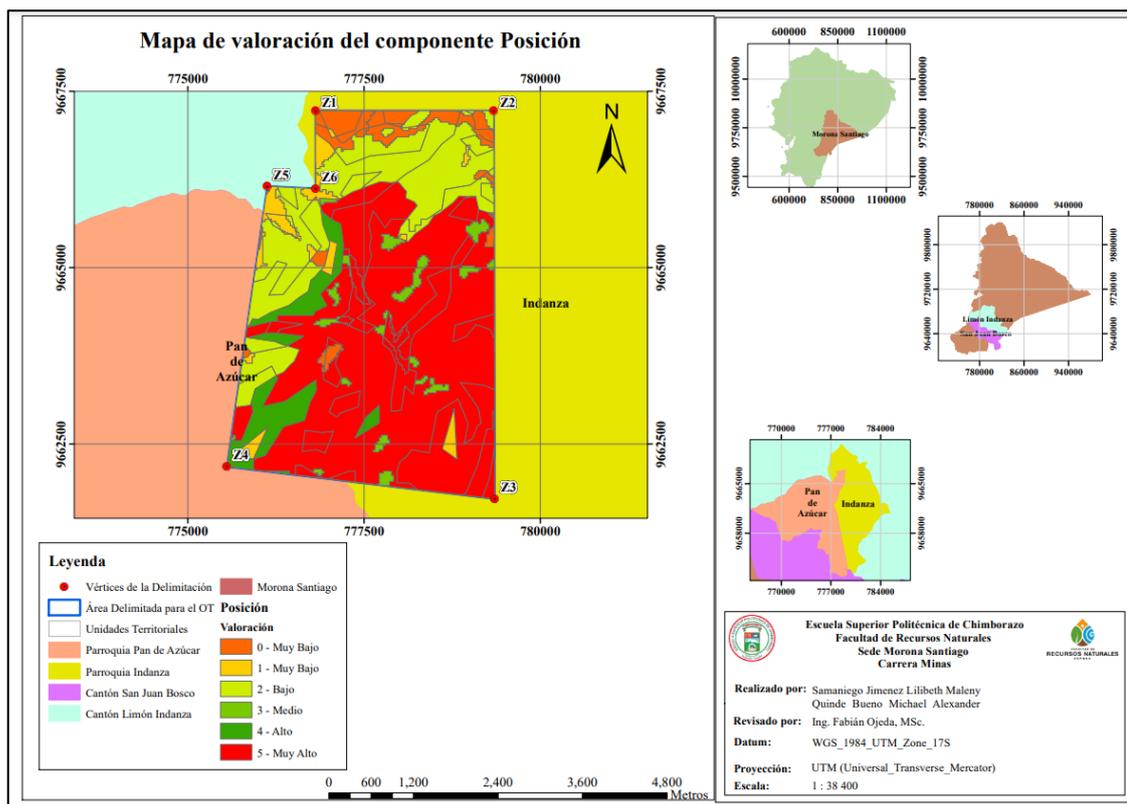
**Posición:** Enfocado en áreas dominadas presentes en las unidades territoriales, entre más áreas más valor.

**Tabla 4-31:** Valoración de las Unidades Territoriales de acuerdo con la cantidad de áreas dominadas

Unidad Territorial	Símbolo	Cantidad de áreas dominadas	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	2	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	2	1
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	5	2

Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	1	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	11	5
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	39	5
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	0	0
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	0	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	0	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	3	1
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	5	2
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	0	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	6	3
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	7	3
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	46	5
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	1	0
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	0	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	0	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	1	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	5	2
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	0	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	9	4
Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	2	1

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-41:** Mapa de valoración del componente Posición

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico la valoración de acuerdo con la cantidad de áreas dominadas presentes en las Unidades Territoriales, con valores altos están las unidades que tienen áreas dominadas mayores de diez y con valores más bajos las unidades con áreas dominadas menores de diez, tal como se propuso en la **Tabla 3-18**.

**Relevancia:** Unidades territoriales con valoración de acuerdo con el tipo de poblado presente en cada una de ellas.

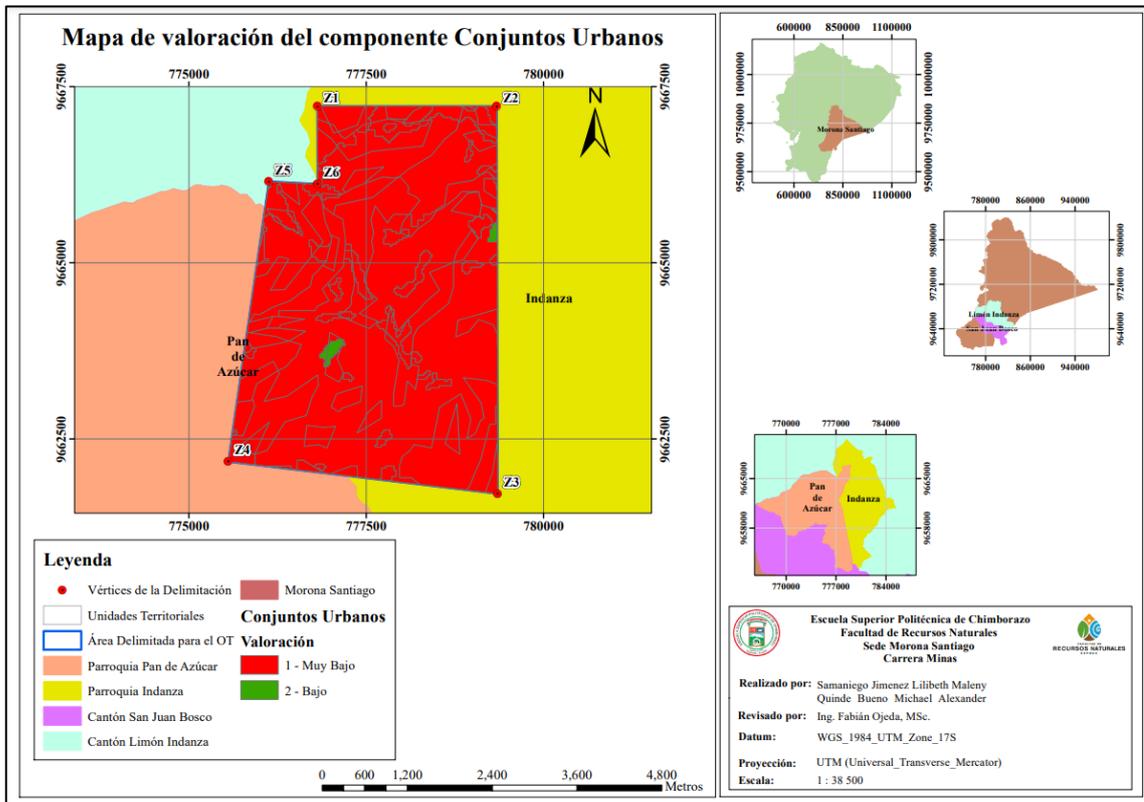
**Tabla 4-32:** Valoración de Conjuntos Urbanos presentes en las Unidades Territoriales

Unidad Territorial	Símbolo	Tipo de poblado	Valoración
Premontano fuertemente escarpado – Tierra agropecuaria	A	Ninguno	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Bosque	B	Ninguno	0
Montano bajo fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	C	Ninguno	0

Montano bajo fuertemente inclinado – Zona antrópica	D	Ninguno	0
Premontano fuertemente inclinado – Cuerpo de agua	E	Ninguno	0
Premontano fuertemente inclinado – Tierra agropecuaria	F	Ninguno	0
Premontano fuertemente inclinado – Zona antrópica	G	Comunidad	2
Montano ligeramente escarpado – Bosque	H	Ninguno	0
Montano ligeramente escarpado – Zona antrópica	I	Ninguno	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Bosque	J	Ninguno	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	K	Ninguno	0
Montano bajo ligeramente escarpado – Zona antrópica	L	Ninguno	0
Premontano ligeramente escarpado – Bosque	M	Ninguno	0
Premontano ligeramente escarpado – Cuerpo de agua	N	Ninguno	0
Premontano ligeramente escarpado – Tierra agropecuaria	O	Ninguno	0
Premontano ligeramente escarpado – Zona antrópica	P	Comunidad	2
Montano moderadamente escarpado – Bosque	Q	Ninguno	0
Montano moderadamente escarpado – Zona antrópica	R	Ninguno	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Bosque	S	Ninguno	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	T	Ninguno	0
Montano bajo moderadamente escarpado – Zona antrópica	U	Ninguno	0
Premontano moderadamente escarpado – Tierra agropecuaria	V	Ninguno	0

Premontano moderadamente inclinado – Tierra agropecuaria	W	Ninguno	0
---	---	---------	---

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-42:** Mapa de valoración del componente Conjuntos Urbanos

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que índico la valoración en cuanto a la relevancia del conjunto urbano presente en las Unidades Territoriales, la comunidad posee un valor bajo y las Unidades Territoriales con un valor muy bajo no poseen ningún tipo de poblado en ellas.

### Valoración de los componentes de segundo nivel

Mediante los valores de los componentes de tercer nivel (ANEXO R), y ponderaciones calculamos los valores de los componentes de segundo nivel mediante un algebra de mapas en un Sistema de Información Geográfica (ANEXO L), para ellos nos basamos en los resultados de la metodología de Delphi:

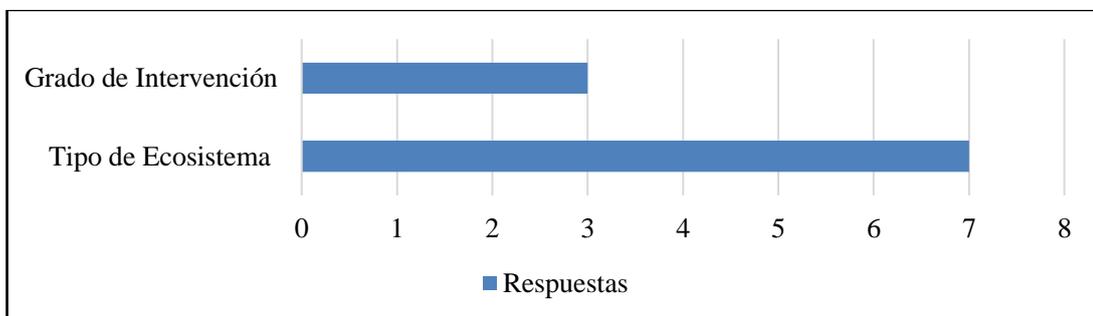
**Criterio de Expertos:** Basado en el método de Delphi, se verifico la información de la presenten investigación, aquí se tomó en cuenta las opiniones de las personas con experiencia y gran recorrido de experiencia en temas de minería, gestión territorial y conservación del medio ambiente.

**Selección de expertos:** Para ellos se seleccionó cinco expertos del GAD Limón Indanza y cinco expertos del GAD San Juan Bosco, esto debido a que el territorio se encuentra en intersección de dos parroquias de distintos cantones.

**Implemento de Encuestas:** Las encuestas planteadas se las hizo de acuerdo con la importancia de cada componente sobre otro considerando aspectos de conservación ambiental, producción primaria, aspectos del paisaje y apreciación visual, esto permitió determinar mediante los expertos que componente será el mayor ponderado en el proceso, debido a la importancia de estos sobre los otros. Criterios que permitieron valorar los componentes de segundo y primer nivel, además de encontrar la conservación actual del territorio.

**Análisis de los resultados en cuanto a las encuestas:** Aplicada las encuestas se analizó los resultados pertinentes a las preguntas de estas, todas con un total de diez respuestas.

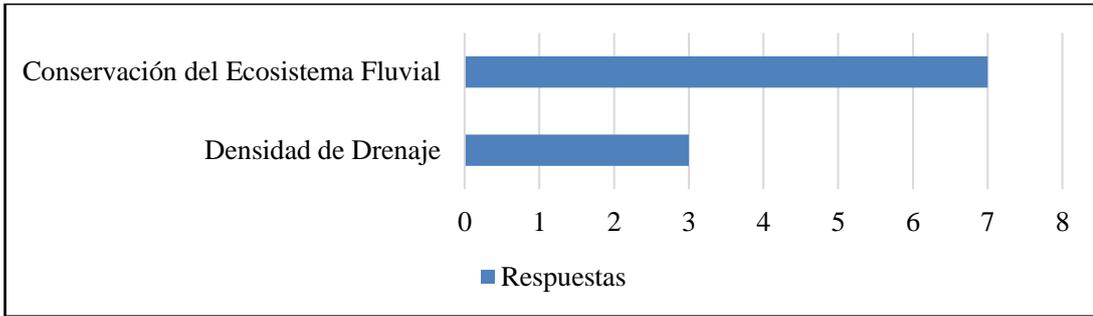
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de tercer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Tipo de Ecosistema y Grado de intervención, cual es más importante para la conservación del medio ambiente y uso sostenible del territorio?



**Ilustración 4-43:** Resultados pregunta uno

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

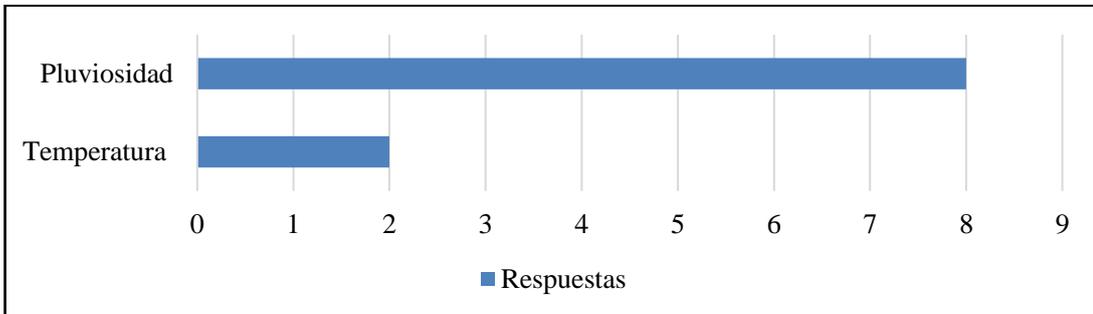
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de tercer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Densidad de Drenaje y Conservación del Ecosistema Fluvial, cual es más importante para la conservación del medio ambiente y uso sostenible del territorio?



**Ilustración 4-44:** Resultados pregunta dos

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

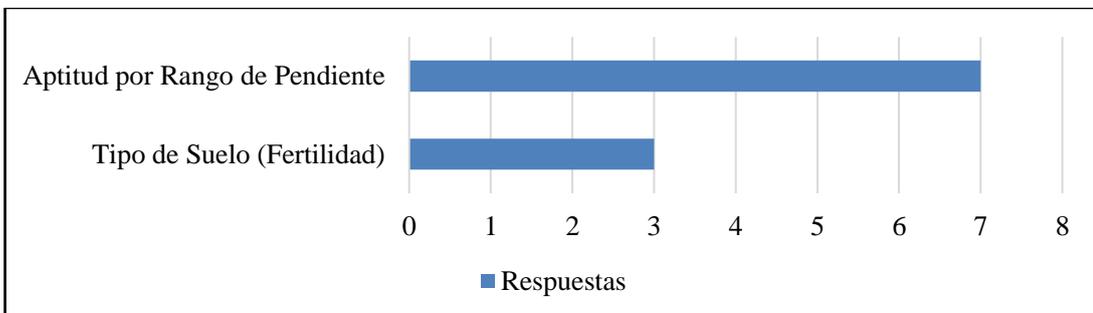
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de tercer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Temperatura y Pluviosidad, cual es más importante para la producción primaria, esto relacionado a las actividades agrícolas?



**Ilustración 4-45:** Resultados pregunta tres

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

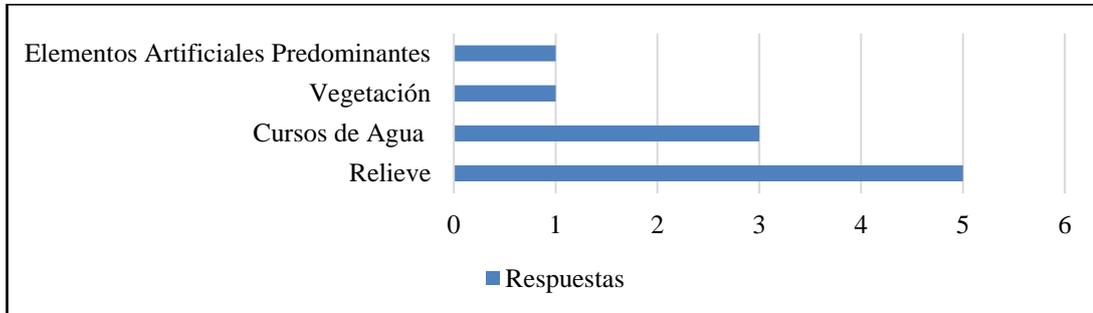
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de tercer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Tipo de Suelo (Fertilidad) y Aptitud por Rango de pendiente, cual es más importante para la producción primaria, esto relacionado a las actividades agrícolas?



**Ilustración 4-46:** Resultados pregunta cuatro

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

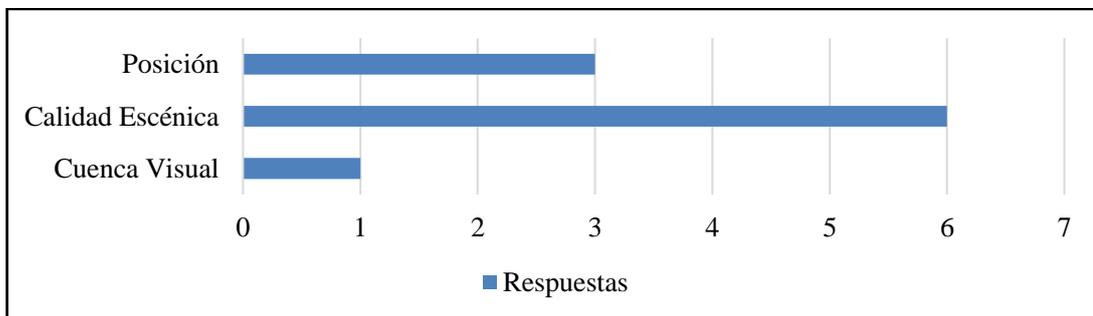
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de tercer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Relieve, Presencia de Cursos de Agua, Vegetación y Elementos artificiales predominantes, cual es el más importante entre estos en cuanto a la configuración y apreciación de un paisaje?



**Ilustración 4-47:** Resultados pregunta cinco

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

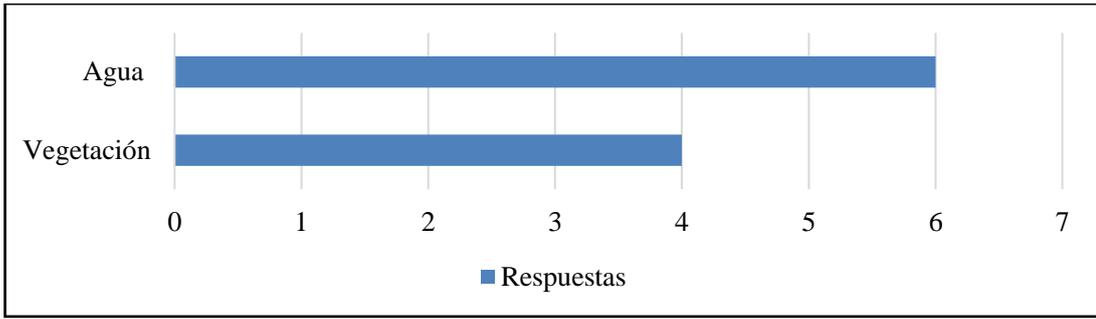
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de tercer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Cuenca Visual, Calidad Escénica y Posición, cual es el orden de importancia entre estos en cuanto a la configuración y apreciación de un paisaje?



**Ilustración 4-48:** Resultados pregunta seis

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

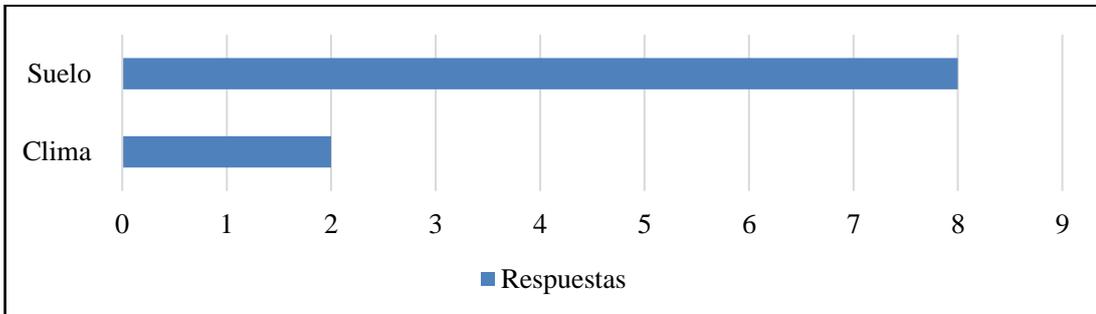
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de segundo nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Vegetación y Agua, cual es más importante para la conservación del medio ambiente y uso sostenible del territorio?



**Ilustración 4-49:** Resultados pregunta siete

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

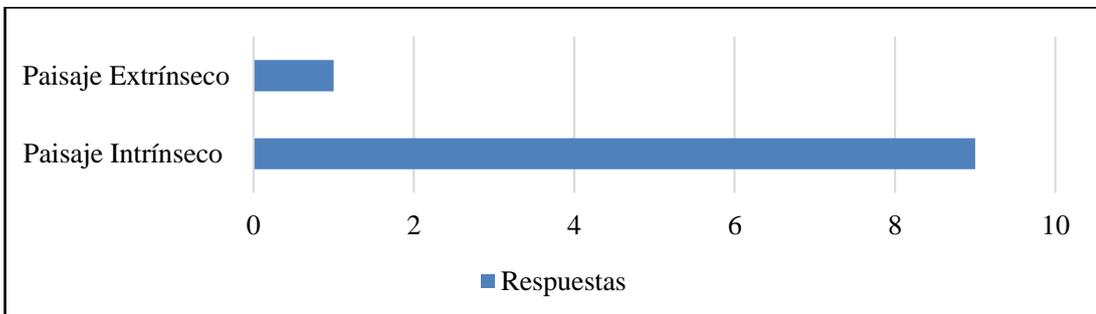
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de segundo nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Clima y Suelo, cual es más importante para la producción primaria, esto relacionado a las actividades agrícolas?



**Ilustración 4-50:** Resultados pregunta ocho

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

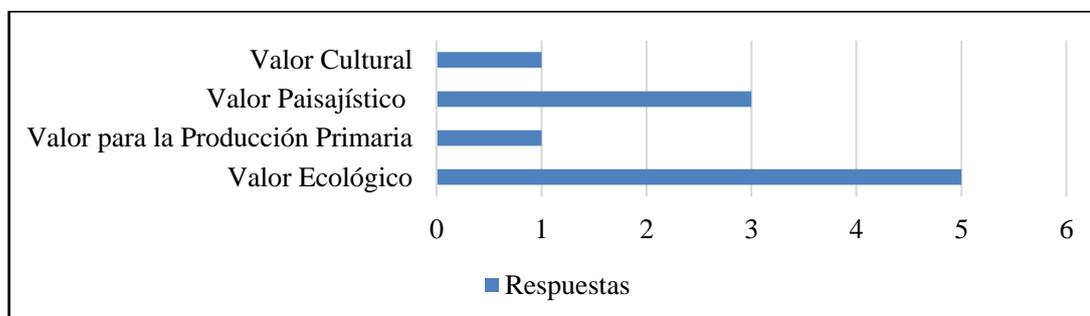
- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de segundo nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Paisaje Intrínseco y Paisaje Extrínseco, cual es más importante en las características de un paisaje?



**Ilustración 4-51:** Resultados pregunta nueve

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

- ¿De los niveles de desagregación, en los componentes de primer nivel para su respectiva ponderación, entre los componentes Valor Ecológico, Valor para la Producción Primaria, Valor Paisajístico y Valor Cultural, cual es el más importantes entre estos en cuanto a la conservación del Área de Estudio?



**Ilustración 4-52:** Resultados pregunta diez

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

De acuerdo con estos resultados de las encuestas se pondero los componentes de acuerdo con la cantidad de expertos en responder a dicha pregunta.

**Tabla 4-33:** Matriz de Ponderación de los Niveles de Desagregación de Componentes de acuerdo con la opinión de expertos

N°	Nivel	Componente	Valor de ponderación	Suma total = 1
1	Tercero	Tipo de Ecosistema	0.7	1
2	Tercero	Grado de Intervención	0.3	
3	Tercero	Densidad de Drenaje	0.3	1
4	Tercero	Conservación del Ecosistema Fluvial	0.7	
5	Tercero	Temperatura	0.2	1
6	Tercero	Pluviosidad	0.8	
7	Tercero	Tipo de Suelo (Fertilidad)	0.3	1
8	Tercero	Aptitud por Rango de Pendiente	0.7	
9	Tercero	Relieve	0.3	1
10	Tercero	Presencia de Cursos de Agua	0.1	
11	Tercero	Vegetación	0.5	
12	Tercero	Elementos artificiales predominantes	0.1	
13	Tercero	Cuenca visual	0.1	1
14	Tercero	Calidad Escénica	0.6	

15	Tercero	Posición	0.3	
16	Segundo	Vegetación	0.4	1
17	Tercero	Agua	0.6	
18	Tercero	Clima	0.2	1
19	Tercero	Suelo	0.8	
20	Tercero	Paisaje Intrínseco	0.9	1
21	Tercero	Paisaje Extrínseco	0.1	
22	Primero	Valor Ecológico	0.5	1
23	Primero	Valor para la Producción primaria	0.1	
24	Primero	Valor Paisajístico	0.3	
25	Primero	Valor Cultural	0.1	

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

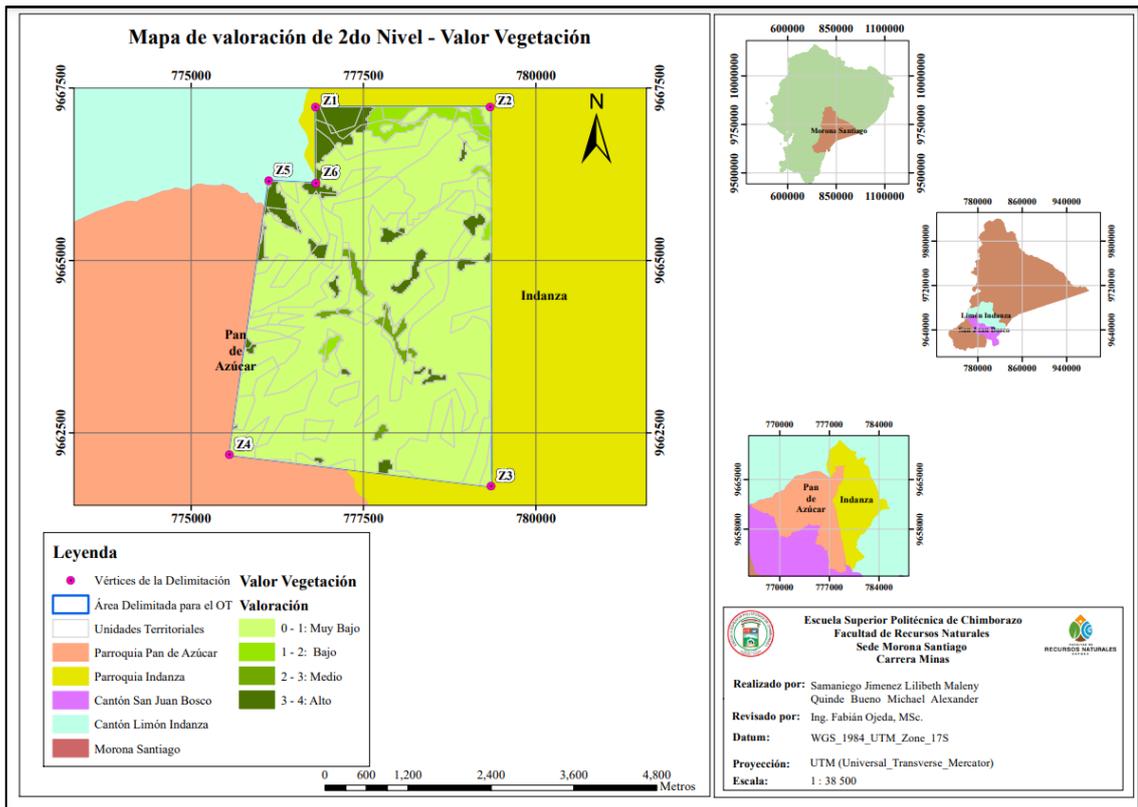
Una vez determinado el valor de ponderación para cada componente se realiza el proceso en un Sistema de Información Geográfica mediante un algebra de mapas entre los componentes de tercero, segundo y primer nivel.

**Vegetación:** Mediante la ponderación a los componentes de tercer nivel se determinó el valor vegetación de las unidades territoriales.

**Tabla 4-34:** Valor de ponderación para el componente Vegetación

<b>Carácter de tercer nivel</b>	<b>Ponderación</b>
Tipo de Ecosistema	0.7
Grado de Intervención	0.3

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-53:** Mapa de valoración de 2do Nivel – Valor Vegetación

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

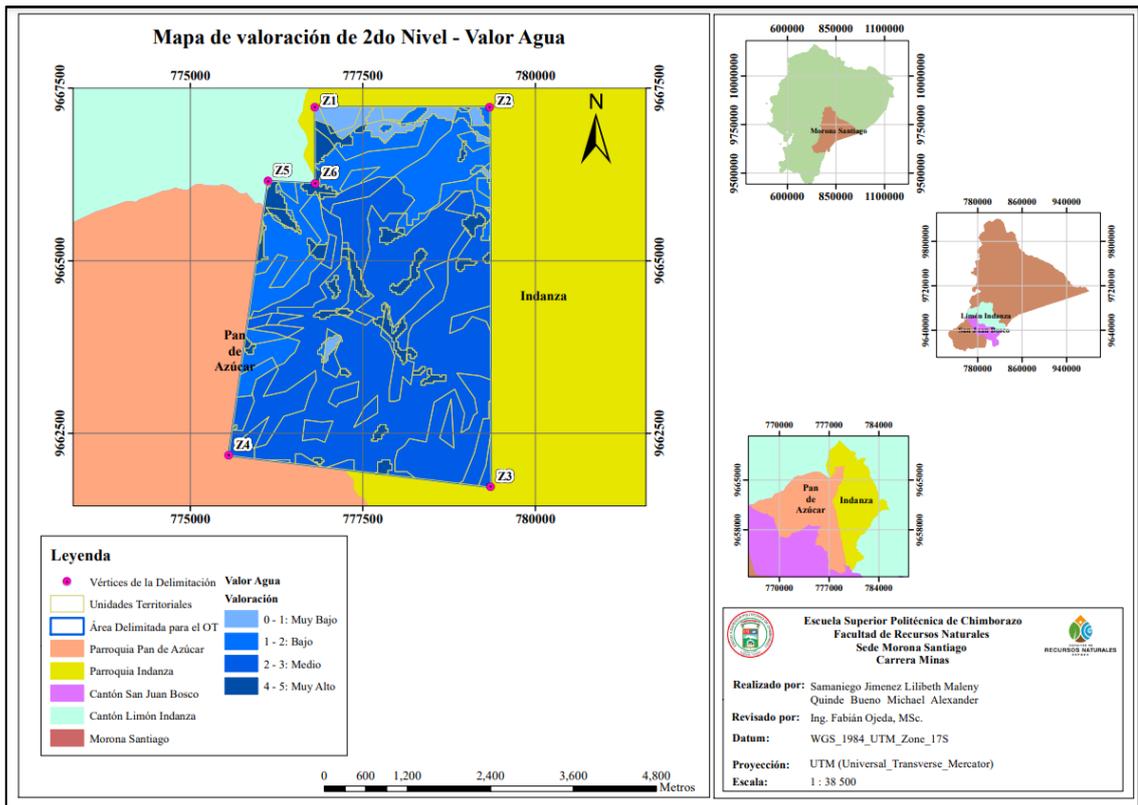
**Nota:** Mapa que índico con valores altos las Unidades Territoriales con un grado de conservación de la vegetación alto, que resalta la importancia de conservar los ecosistemas naturales.

**Agua:** Mayor incidencia en el componente de la conservación del sistema fluvial.

**Tabla 4-35:** Valor de ponderación para el componente Agua

Carácter de tercer nivel	Ponderación
Densidad de Drenaje	0.3
Conservación del Ecosistema Fluvial	0.7

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-54:** Mapa de valoración de 2do nivel – Valor Agua

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

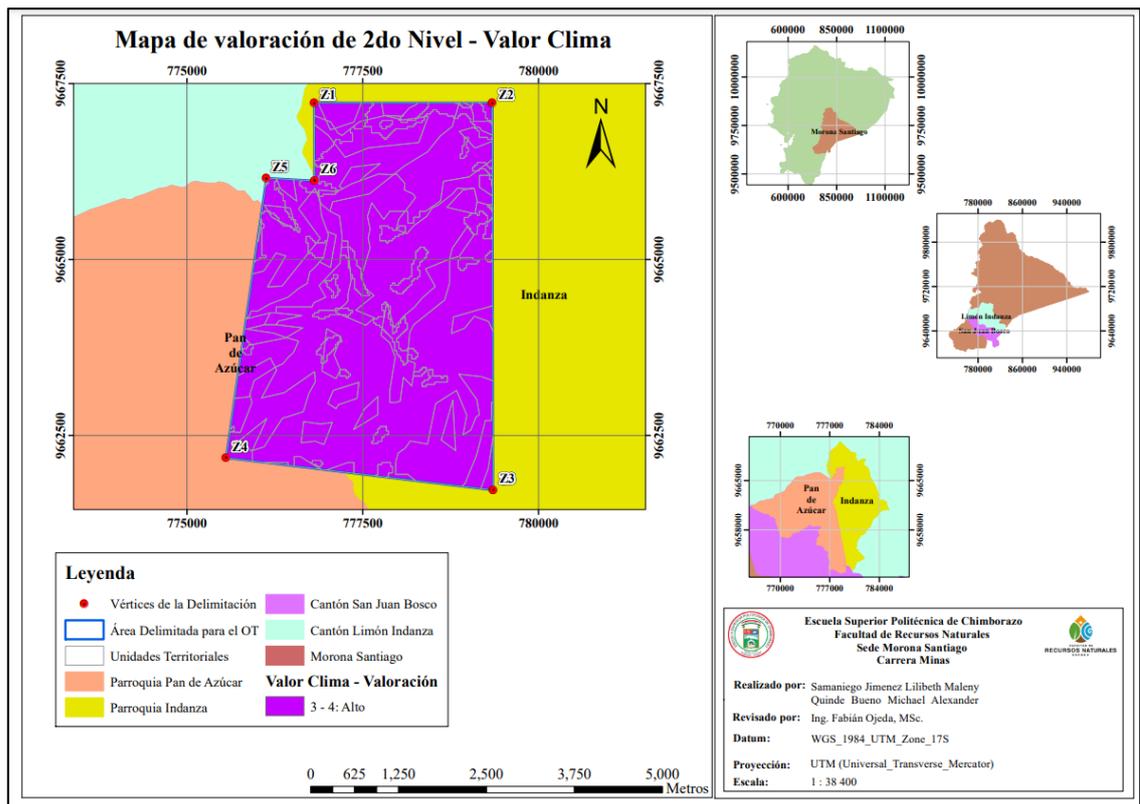
**Nota:** Mapa que índico con valores muy altos las Unidades Territoriales con ecosistemas fluviales en buen estado, esto da a entender que su presencia y estado afectan la calidad de suelo y la disponibilidad de agua en cada Unidad Territorial.

**Clima:** El componente de tercer nivel más relevante en el proceso fue la pluviosidad.

**Tabla 4-36:** Valor de ponderación para el componente Clima

Carácter de tercer nivel	Ponderación
Temperatura	0.2
Pluviosidad	0.8

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-55:** Mapa de valoración de 2do nivel – Nivel Clima

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

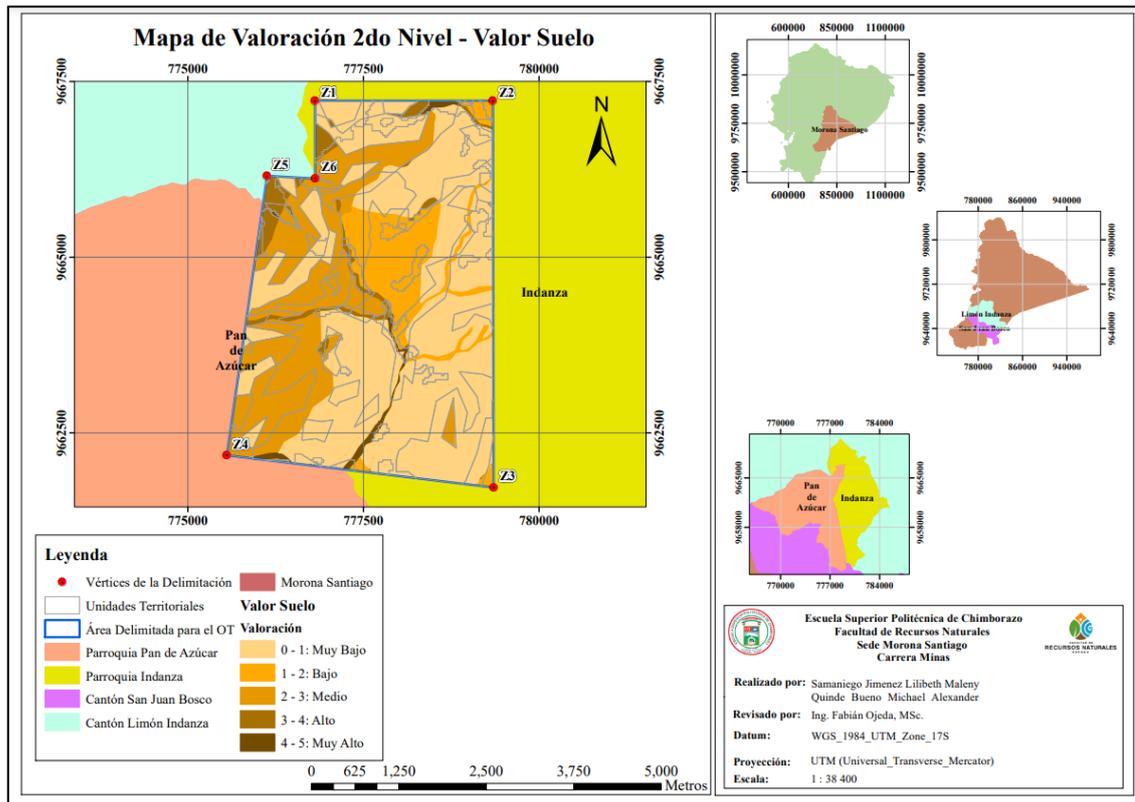
**Nota:** Mapa que índico con valor alto a todas las Unidades Territoriales, las mismas que poseen un nivel de pluviosidad alto, esto priorizo que las unidades tengan suficiente agua disponible para la producción primaria en cada una de ellas.

**Suelo:** El rango de pendiente del suelo es el componente de tercer nivel más relevante.

**Tabla 4-37:** Valor de ponderación para el componente Suelo

Carácter de tercer nivel	Ponderación
Tipo de Suelo – Fertilidad	0.3
Aptitud por rango de pendiente	0.7

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-56:** Mapa de valoración del 2do Nivel – Valor Suelo

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

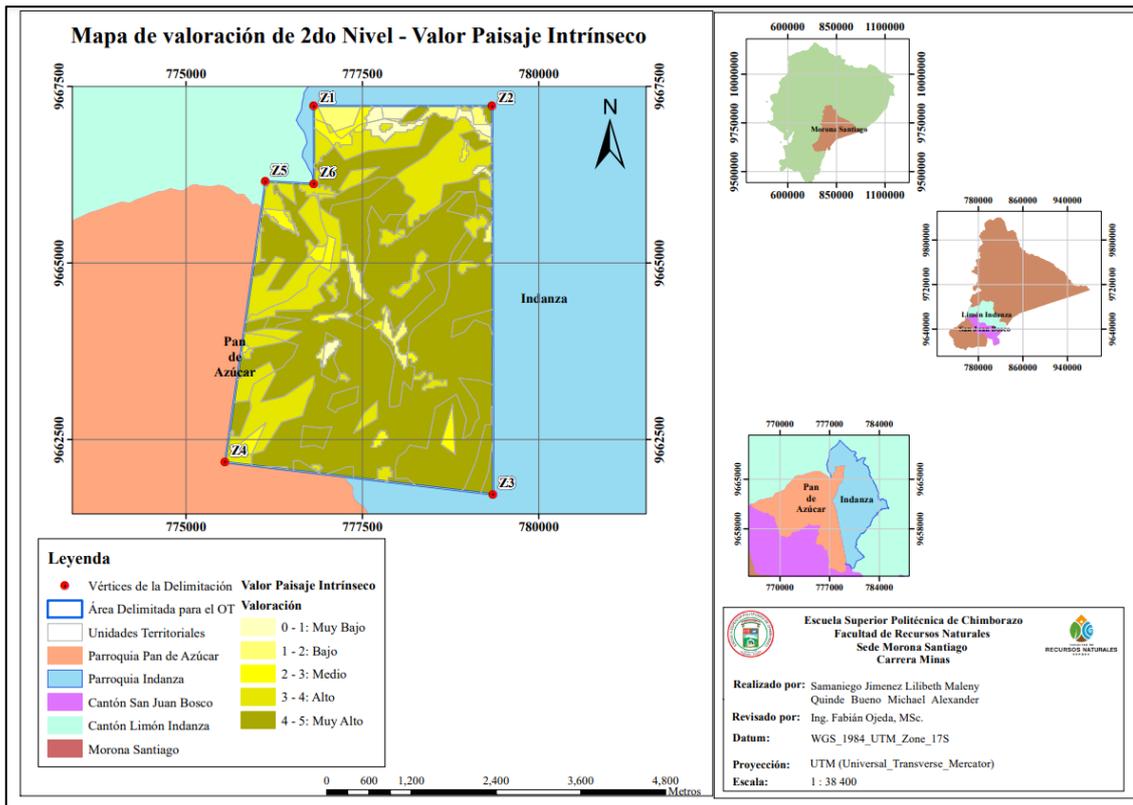
**Nota:** Mapa que índico con valores muy altos las Unidades Territoriales que destacan áreas con una topografía muy buena para la producción primaria. Los valores bajos poseen una topografía ya poco beneficiosa para producir.

**Paisaje intrínseco:** El resultado de la valoración de este componente de acuerdo con la ponderación asignada es el siguiente:

**Tabla 4-38:** Valor de ponderación para el componente Paisaje Intrínseco

Carácter de tercer nivel	Ponderación
Tipo de Vegetación	0.5
Relieve	0.3
Cursos de agua	0.1
Elementos artificiales	0.1

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-57:** Mapa de valoración de 2do Nivel – Valor Paisaje Intrínseco

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

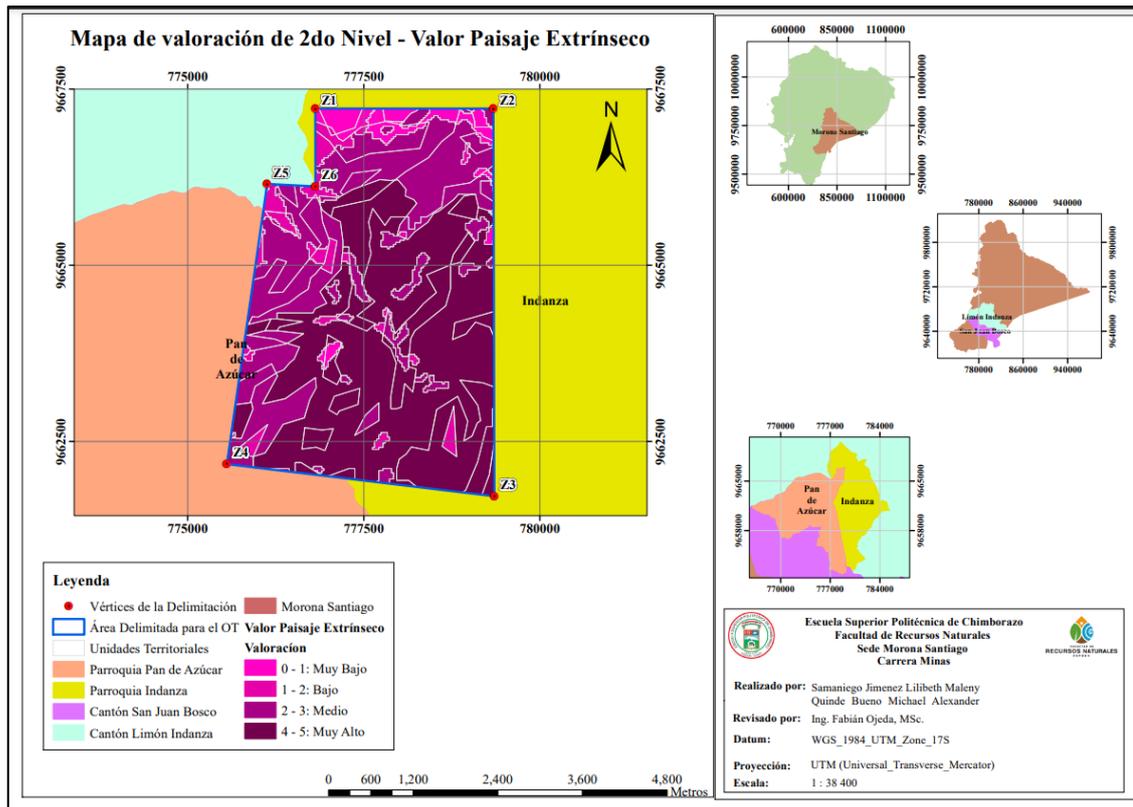
**Nota:** El mapa índico con valores muy altos a las Unidades Territoriales con gran vegetación predominante, esto porque la vegetación en un área es el primer elemento observable dentro del aspecto del paisaje.

**Paisaje extrínseco:** El resultado de la valoración de este componente de acuerdo con la ponderación asignada es el siguiente:

**Tabla 4-39:** Valor de ponderación para el componente Paisaje Extrínseco

Carácter de tercer nivel	Ponderación
Cuenca Visual	0.1
Calidad Escénica	0.6
Posición	0.3

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

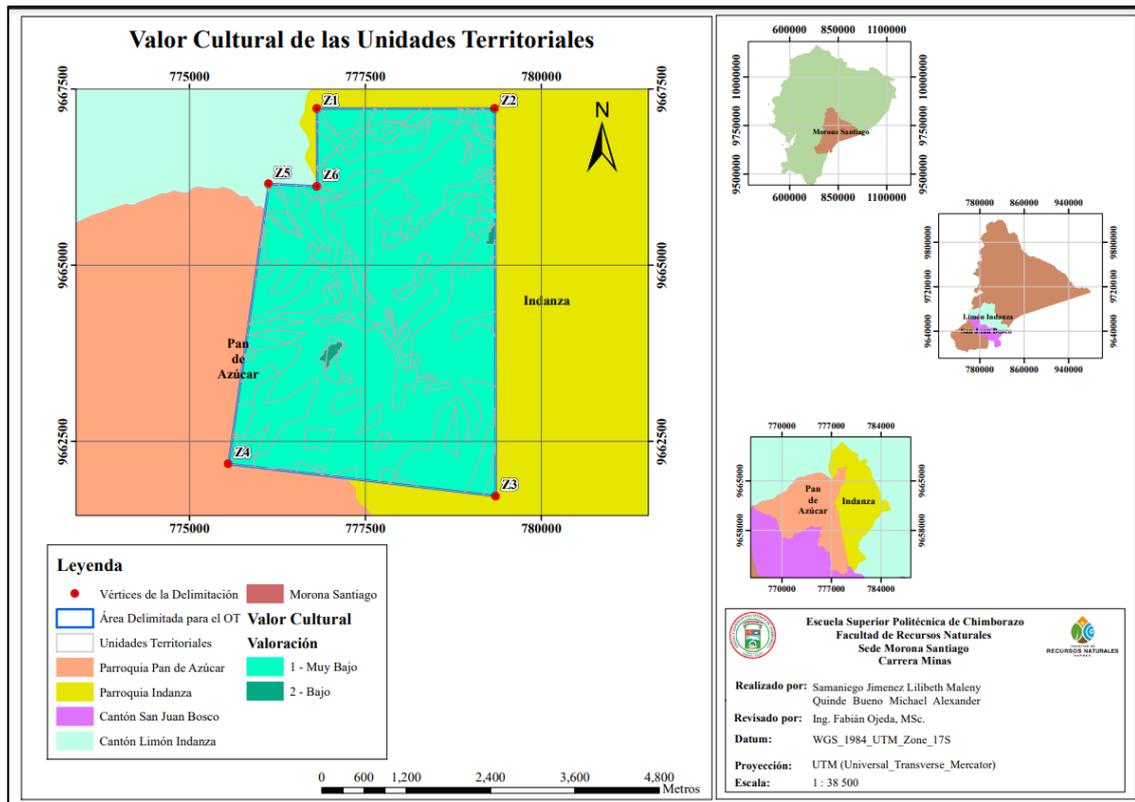


**Ilustración 4-58:** Mapa de valoración de 2do Nivel – Valor Paisaje Extrínseco

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que índico con valores muy altos las Unidades Territoriales con una percepción visual predominante de la vegetación y cursos de agua, las mismas que resaltan a la vegetación como influyente en la percepción y apreciación visual.

**Conjuntos urbanos:** Único componente presente de tercer nivel dentro del área delimitada para el Ordenamiento Territorial.



**Ilustración 4-59:** Mapa de valoración del componente Conjuntos Urbanos

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

### Valoración de componentes de primer nivel

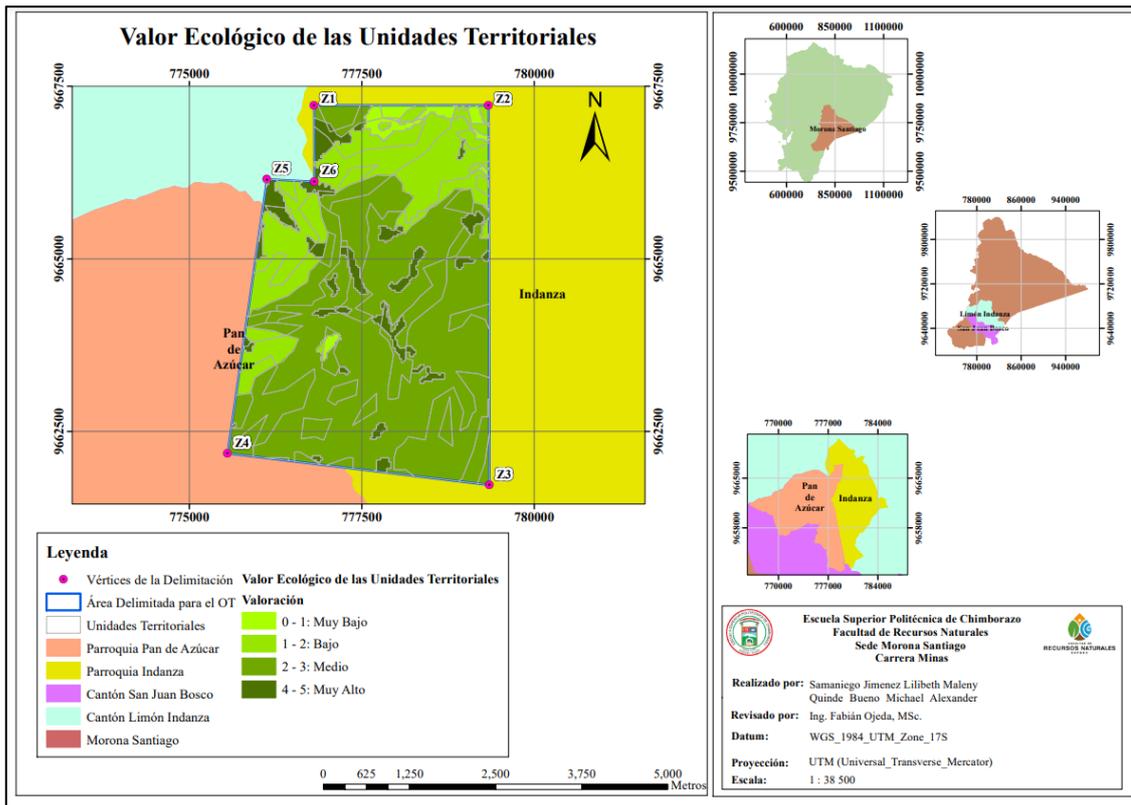
Obtenido los mapas de valoraciones de los componentes de segundo nivel, mediante ponderaciones de los mismos se encontró los valores de los componentes de primer nivel.

**Valor ecológico:** Unión entre el valor vegetación y valor agua de las unidades territoriales.

**Tabla 4-40:** Valores de ponderación a los componentes Vegetación y Agua

Componente de segundo nivel	Valor de ponderación
Vegetación	0.4
Agua	0.6

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-60:** Valor Ecológico de las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

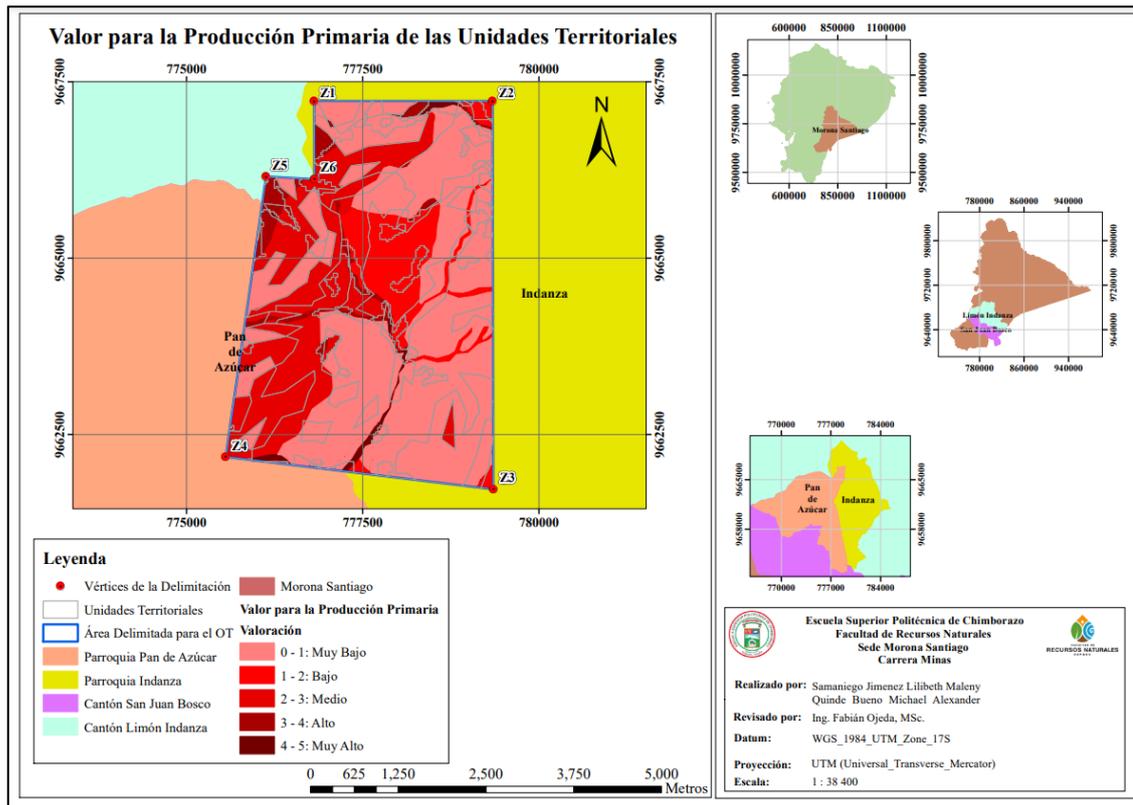
**Nota:** Mapa que índico con valores altos el valor ecológico de las Unidades Territoriales, resalta la vegetación del área y su grado de conservación ecológica en buen estado. Las Unidades Territoriales con valores bajos indicaron que la conservación ecológica es muy mala, debido a aspectos como densidad de drenaje pobre o ecosistemas fluviales mal conservados.

**Valor para la Producción Primaria:** Unión de los valores de segundo nivel, valor clima y valor suelo con sus respectivos índices de ponderación (**Ilustración 4-62**).

**Tabla 4-41:** Valores de ponderación de los componentes Clima y Suelo

Componente de segundo nivel	Valor de ponderación
Clima	0.2
Suelo	0.8

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



**Ilustración 4-61:** Valor para la producción Primaria de las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

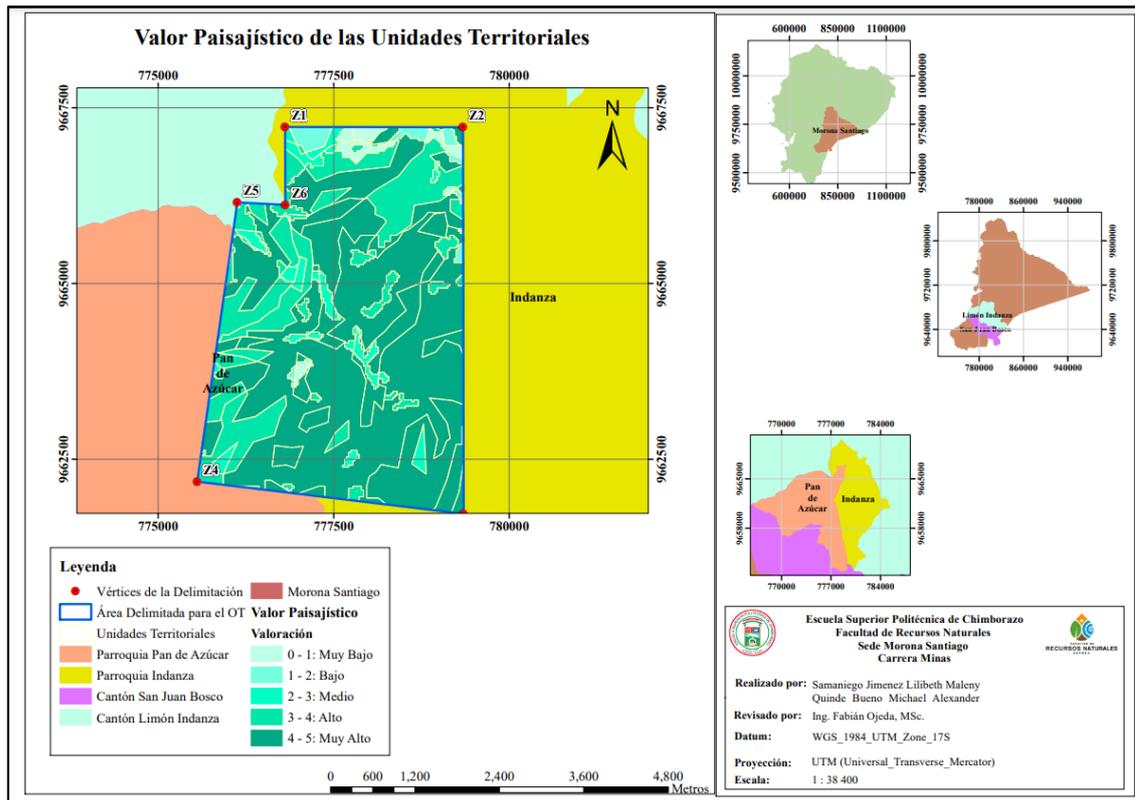
**Nota:** Mapa que índico las Unidades Territoriales aptas para la producción primaria tomando aspectos como la fertilidad y topografía del suelo. Los valores muy bajos indicaron que el suelo es poco apto para la producción primaria.

**Valor paisajístico:** Unión de los valores de segundo nivel, valor paisaje intrínseco y valor paisaje extrínseco.

**Tabla 4-42:** Valores de ponderación a los componentes Paisaje Intrínseco y Extrínseco

Componente de segundo nivel	Valor de ponderación
Paisaje Intrínseco	0.9
Paisaje Extrínseco	0.1

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

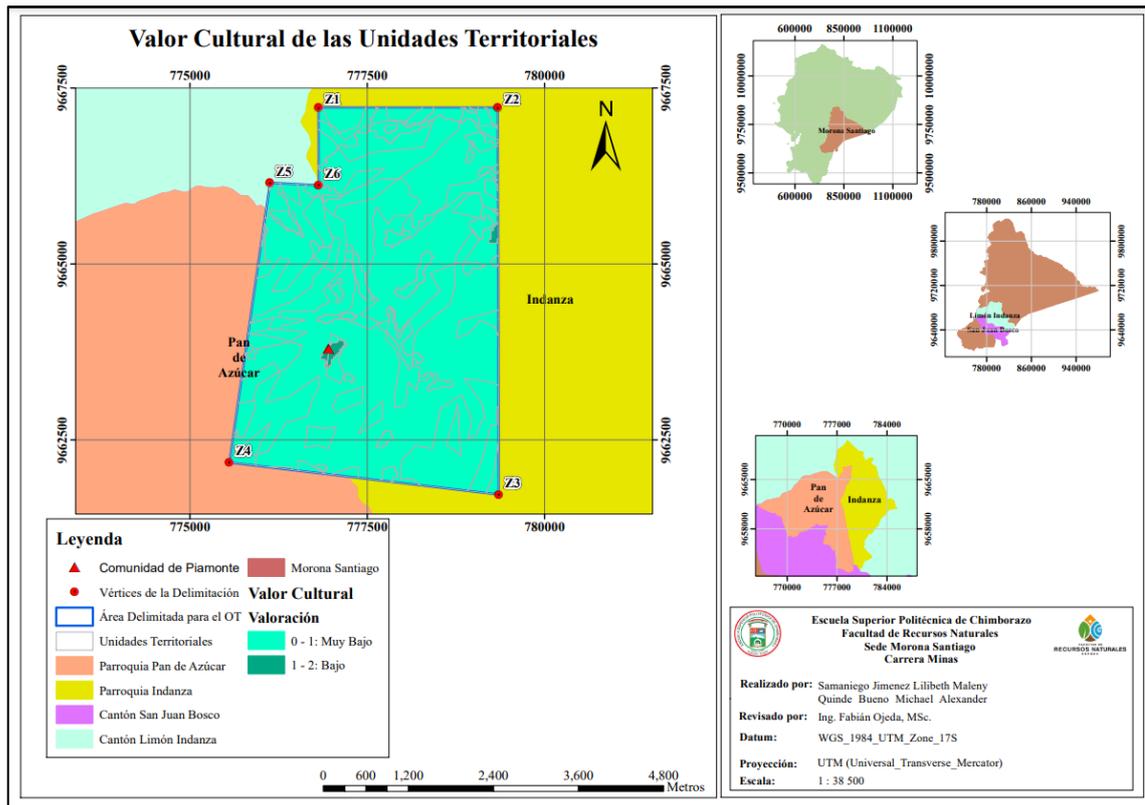


**Ilustración 4-62:** Valor Paisajístico de las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico el valor paisajístico de las Unidades Territoriales, con valores muy altos están las unidades que tienen elementos fundamentales que configuran y caracterizan un paisaje (elementos como vegetación, elementos artificiales, cauces de ríos y pendientes). Los valores más bajos indican poco a poco la ausencia de uno o varios elementos fundamentales.

**Valor cultural:** El valor cultural es la valoración del componente conjuntos urbanos.



**Ilustración 4-63:** Valoración Cultural de las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indica el aspecto cultural de las Unidades Territoriales, enfocada en los conjuntos urbanos de cada una de ellas.

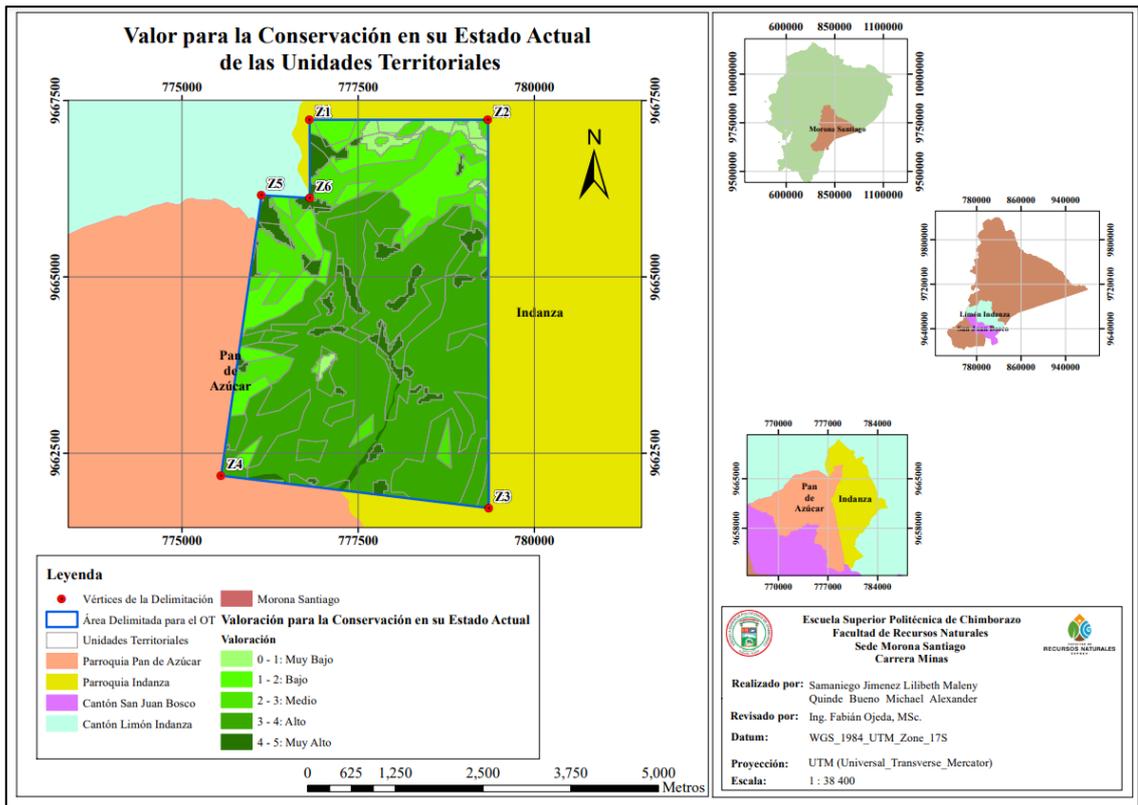
### Valor para la conservación en su estado actual

Mapa que indica que unidades territoriales están en mejor conservación. Las áreas de color más oscuro son las mejores conservadas y las de color más bajo son las menos conservadas.

**Tabla 4-43:** Valores de ponderación de los componentes de primer nivel

Componente de Primer Nivel	Ponderación
Valor Ecológico	0.5
Valor para la Producción Primaria	0.1
Valor Paisajístico	0.3
Valor Cultural	0.1

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.



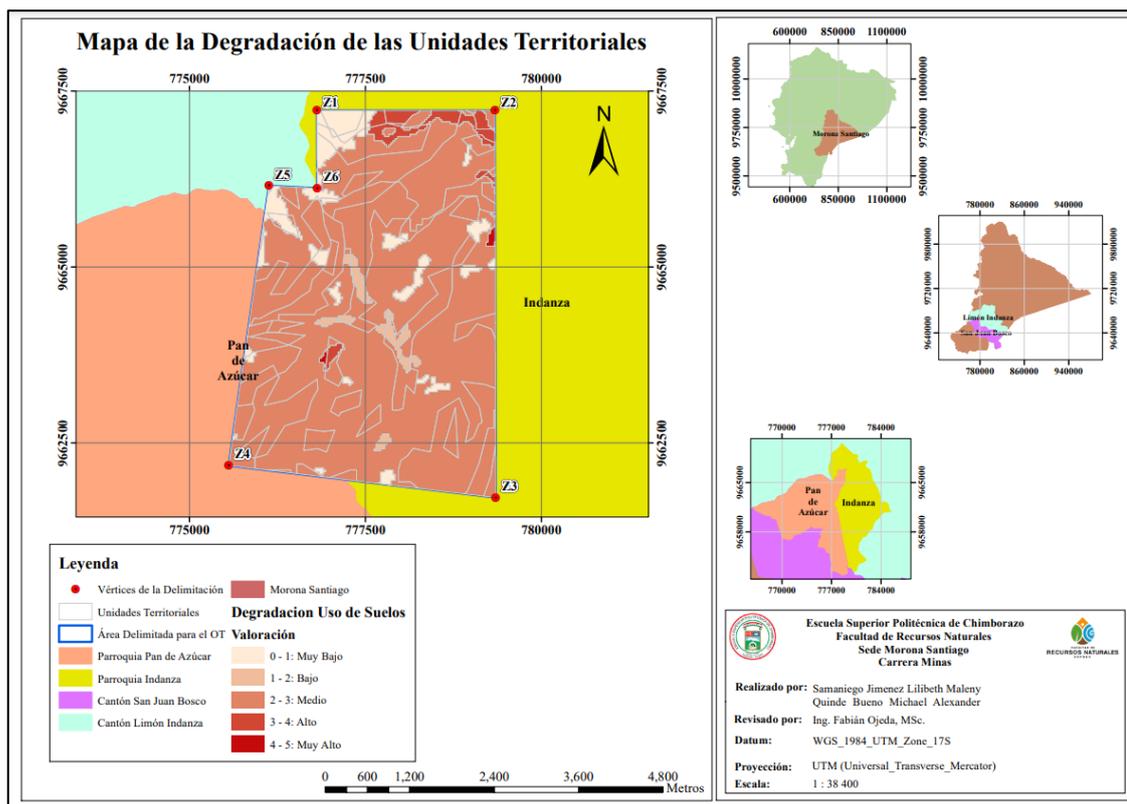
**Ilustración 4-64:** Valor para la Conservación en su Estado actual de las Unidades Territoriales  
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico la conservación actual de las Unidades Territoriales del lugar de estudio, con valores más altos u oscuros tenemos a las unidades mejor conservadas y con colores más bajos o claros a las unidades que poseen una conservación pobre y mala.

#### 4.4.2.3 Capacidad de acogida

#### Modelo y valoración de Impacto – Aptitud

**Mapa de Impacto:** Para determinar el mapa de impacto se evaluó la degradación mediante el mapa de usos de suelo.



**Ilustración 4-65:** Valor de la degradación de las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico la degradación de las Unidades Territoriales de acuerdo con el uso de suelos en cada una de ellas, los valores altos representan a áreas de urbanizaciones o poblados, los medios a tierras agropecuarias y los bajos a los bosques existentes.

Por medio de un SIG se aplicó el álgebra de mapas para los cinco valores que permitirán encontrar el impacto en las unidades territoriales (**Ilustración 4-67**). Además, se agregó los respectivos coeficientes de ponderación a cada valor:

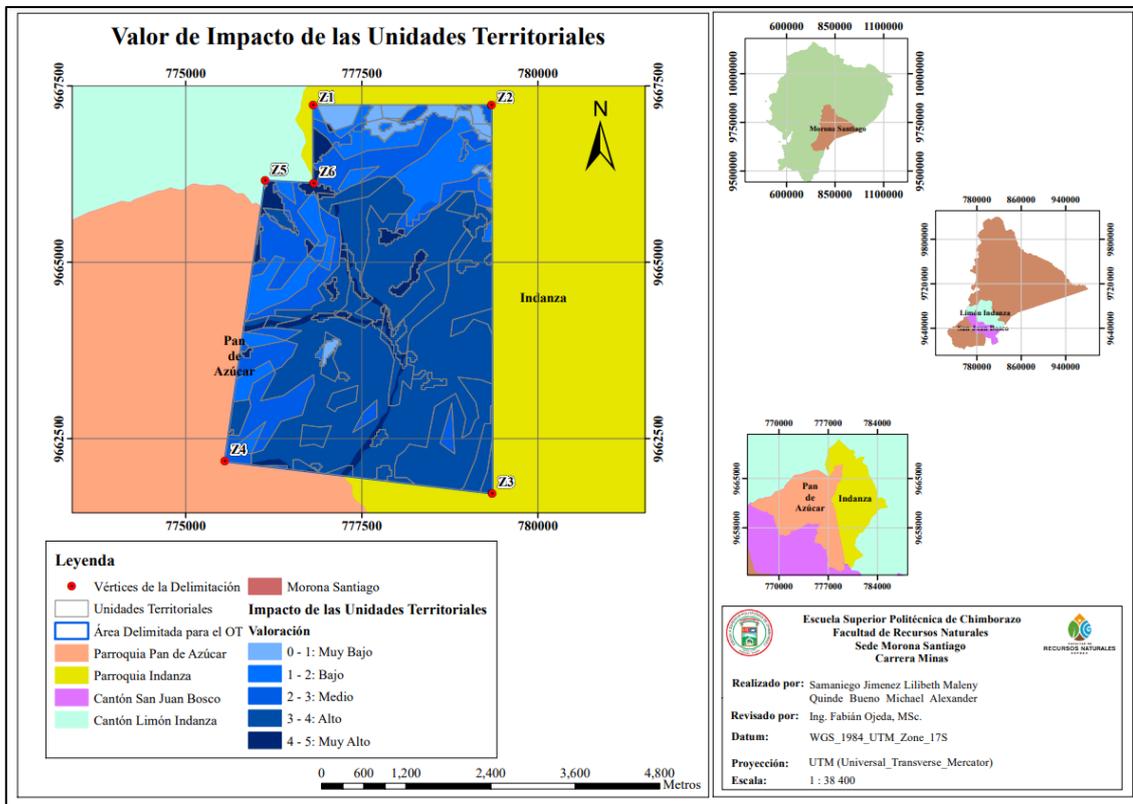
**Tabla 4-44:** Valores de ponderación para la determinación del impacto

Valores de Impacto	Ponderación
Impacto Ecológico	0.4
Impacto Paisajístico	0.3
Impacto para la Producción Primaria	0.1
Impacto Cultural	0.05
Degradación	0.15

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Los valores de primer nivel, fueron considerados como impactos al ser combinados con la degradación de las Unidades Territoriales.

De acuerdo con estos valores de ponderación mediante un algebra de mapas se obtiene el siguiente mapa:

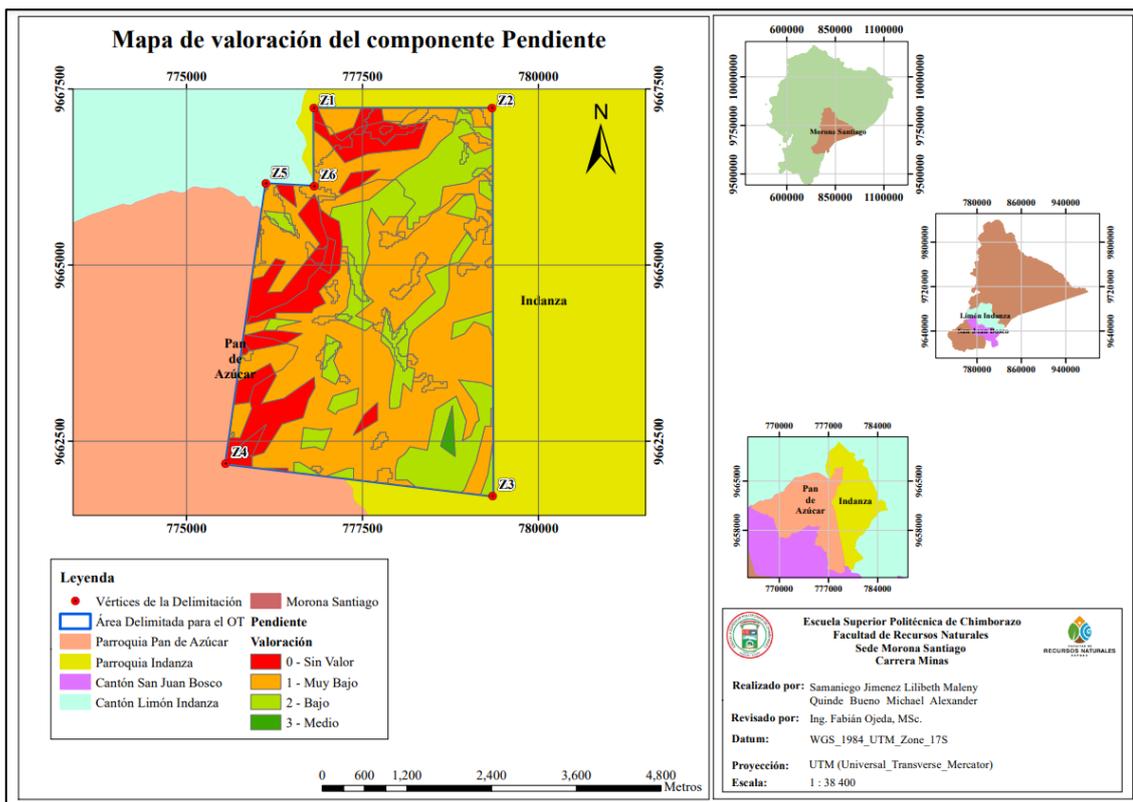
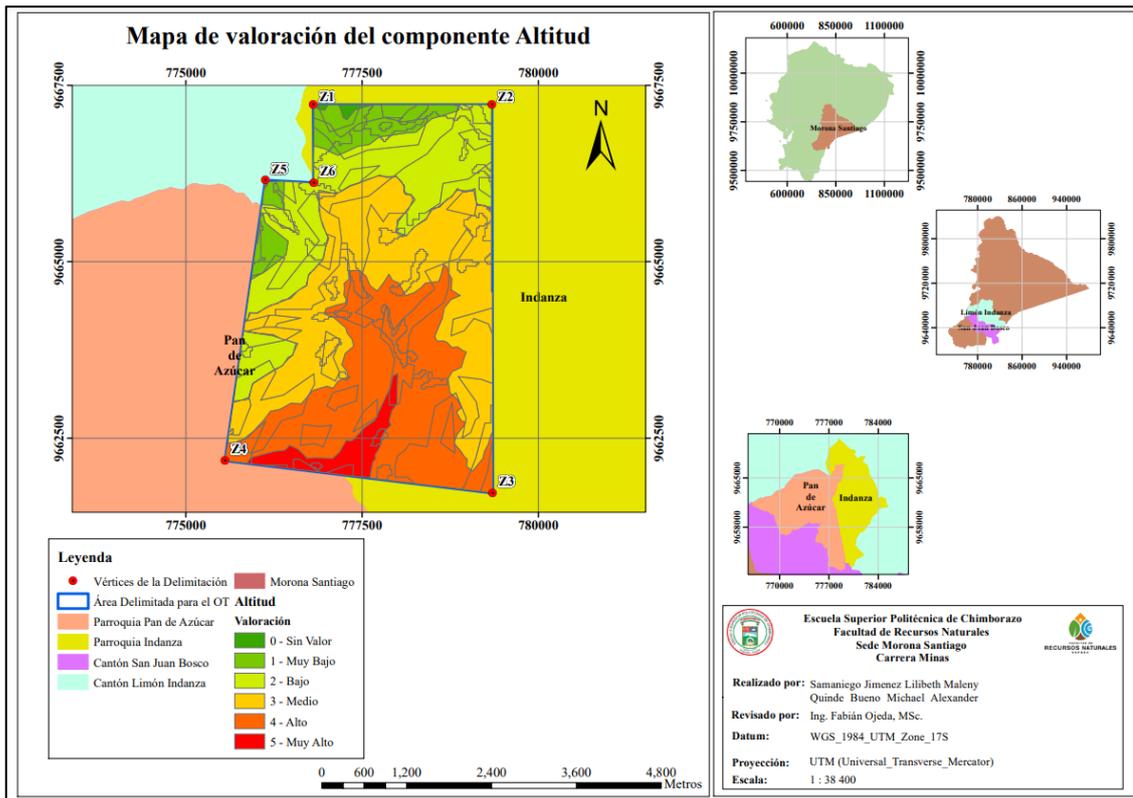


**Ilustración 4-66:** Mapa de Impacto de las Unidades Territoriales

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico el impacto en las Unidades Territoriales, los colores oscuros representaron unidades con un alto impacto, pueden ser identificadas como áreas prioritarias para conservación.

**Mapa de Aptitud:** Dada las valoraciones a los componentes designados para determinar la aptitud del área, tenemos el mapa de valoración del componente altitud y el mapa de valoración del componente pendiente (**Ilustración 4-68**).



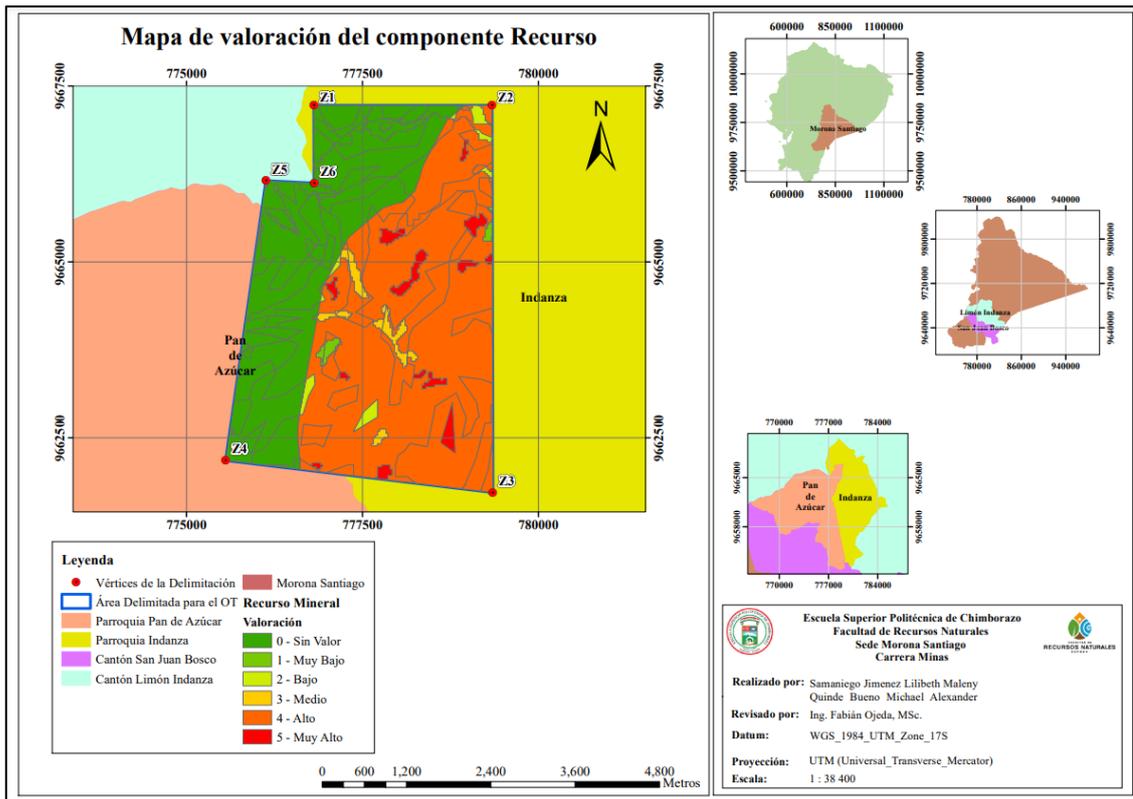
**Ilustración 4-67:** Mapa de valoración del componente Altitud y Pendiente

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El mapa de valoración del componente Altitud indico las áreas o alturas aptas para desarrollar una actividad de extracción siendo las más aptas los intervalos de altura de 0 a 1000

metros, cumpliendo lo propuesto en la **Tabla 3-24**; seguido a ese componente se tuvo el mapa de valoración del componente pendiente, mapa que indico el rango de pendiente adecuado para desarrollar una actividad de extracción, cumpliendo lo propuesto en la **Tabla 3-23**.

De acuerdo con los mapas de valoraciones del componente Altitud y Pendiente (**Ilustración 4-68**), más el mapa del recurso mineral en proceso de explotación (**Ilustración 4-19**), la cual se valorará de acuerdo con las zonas o usos de suelo presente:



**Ilustración 4-68:** Valoración del componente Recurso Mineral

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** De acuerdo con la litología del área de estudio y las concesiones mineras, se priorizo valorar la formación geológica donde están ubicadas las concesiones, con valores altos están las Unidades Territoriales con bosques, seguido de tierras agropecuarias, cuerpos de agua e infraestructuras, las Unidades Territoriales fuera de la formación geológica tuvieron un valor de cero.

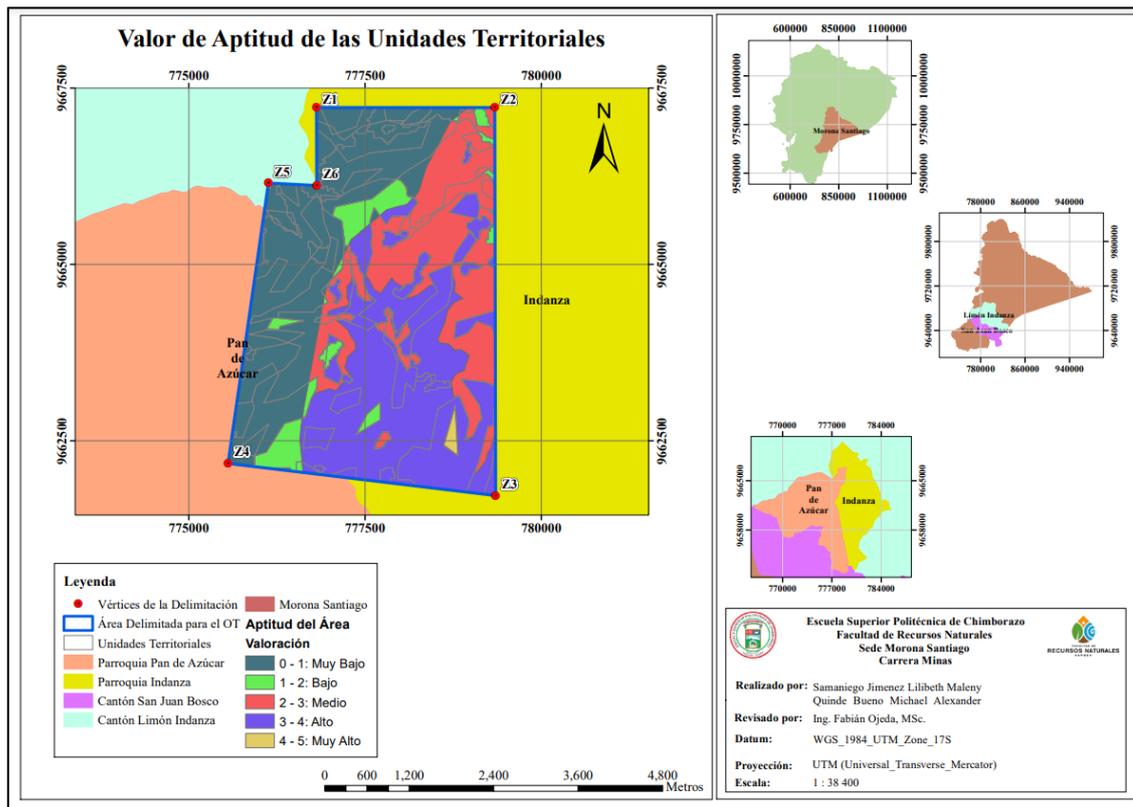
Por medio de estos tres componentes tenemos el mapa de aptitud (**Ilustración 4-70**), pero para ello, a estos componentes para el debido proceso en un SIG debemos añadirle valores de ponderación los cuales son:

**Tabla 4-45:** Valores de ponderación para los componentes de Aptitud

Componente para Aptitud	Ponderación
Altitud	0.2
Pendiente	0.3
Recurso Mineral	0.5

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

De acuerdo con estos valores de ponderación mediante un algebra de mapas se obtiene el siguiente mapa:



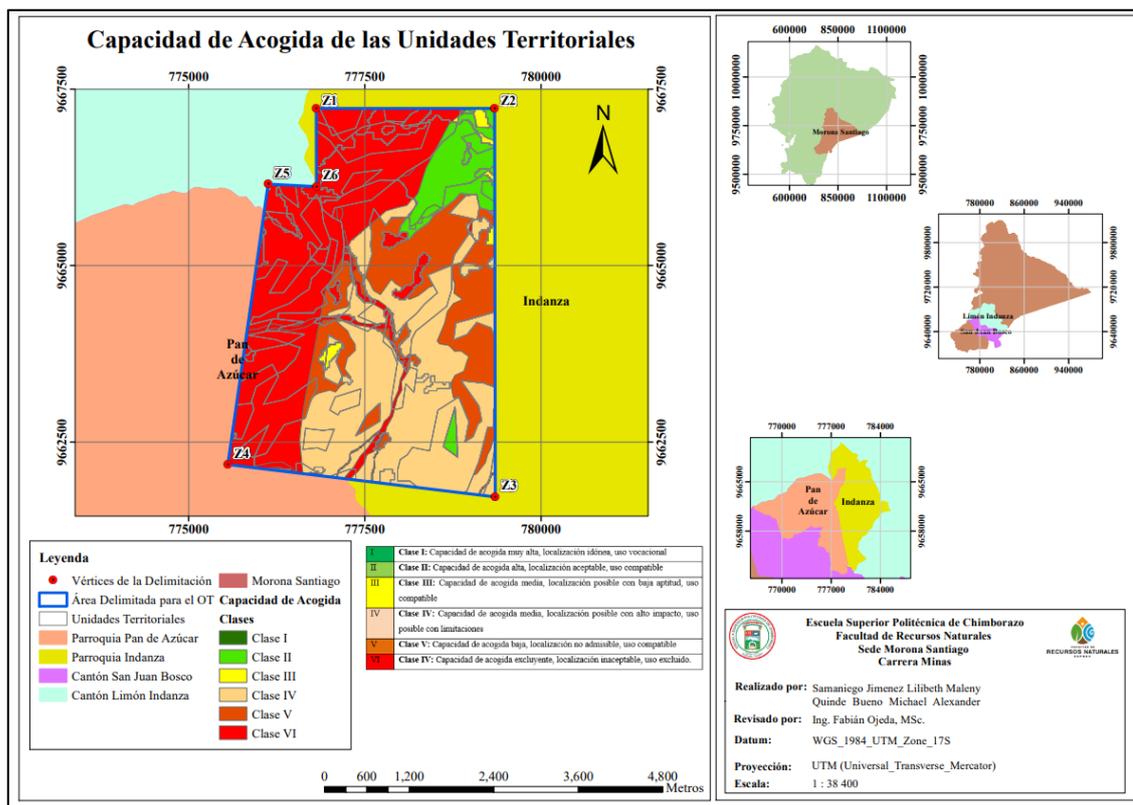
**Ilustración 4-69:** Mapa de Aptitud de las Unidades Territoriales

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indica la aptitud de las Unidades Territoriales para desarrollar una actividad de extracción minera. Las unidades con valoración baja son las menos aptas. En tonos amarillo oscuro se representa el territorio con mayor aptitud para actividades mineras, estas son áreas con disponibilidad de recursos, baja pendiente y poca altitud. Las zonas menos aptas son las de color verde oscuro y verde claro.

### Decisión final de la Capacidad de Acogida del territorio

Por medio de la matriz de doble entrada y las valoraciones de impacto y aptitud se obtuvo el siguiente mapa de capacidad de acogida del territorio (**Ilustración 4-71**).



**Ilustración 4-70:** Capacidad de Acogida de las Unidades Territoriales

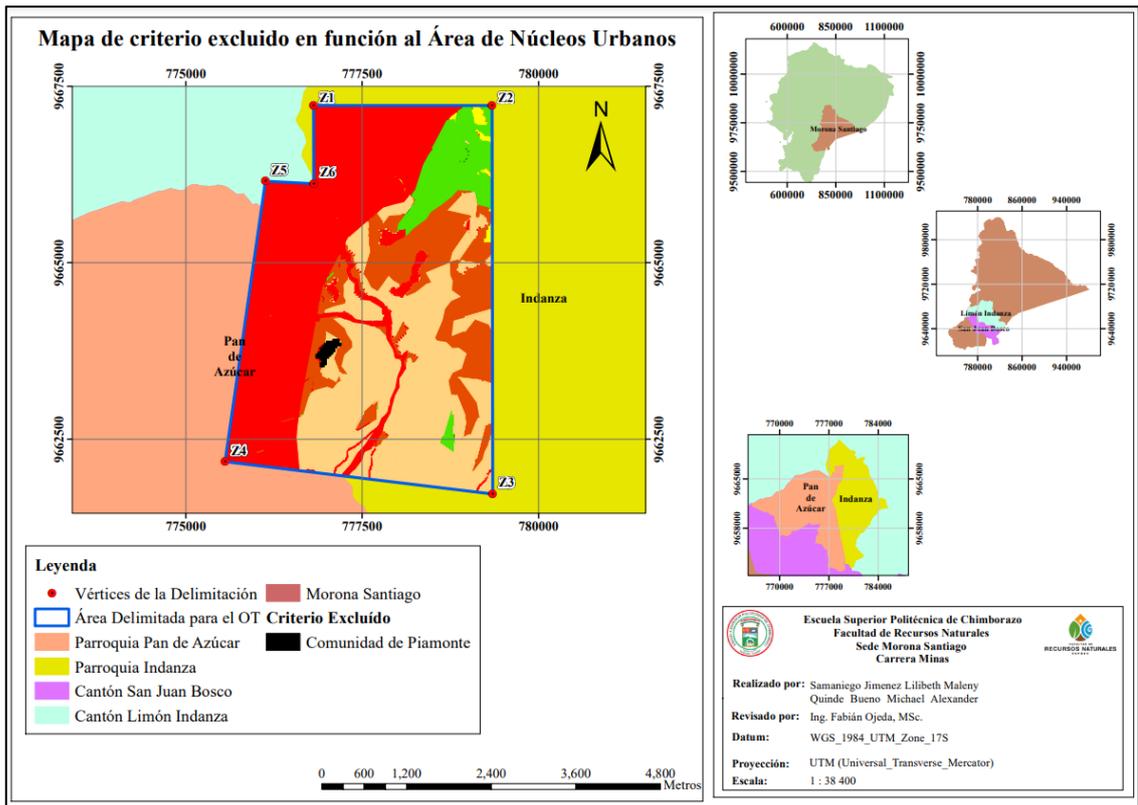
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indica la capacidad de acogida de las Unidades Territoriales, el grado de idoneidad para optar por realizar una actividad de extracción en el área de estudio. Este mapa ayudó a establecer zonas prioritarias para la actividad minera.

#### 4.4.3 Fase 3: Zonificación del territorio

##### 4.4.3.1 Criterios de exclusión para el desarrollo de la actividad minera

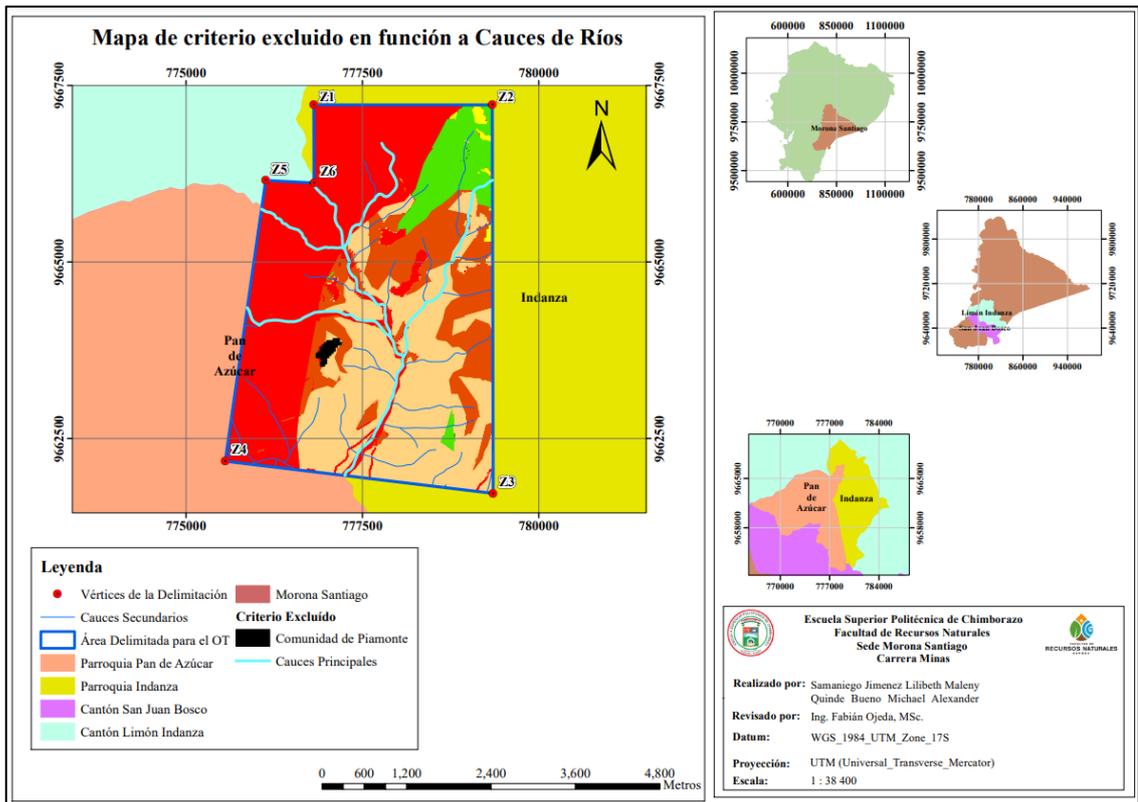
- Mapa de zonas excluidas para el aprovechamiento mineral por criterio de clases de la capacidad de acogida (Clase V y VI) (**Ilustración 4-71**).
- Mapa de zonas excluidas para el aprovechamiento mineral por criterio de áreas protegidas (**Ilustración 4-15**).
- Mapa de zonas excluidas para el aprovechamiento mineral por criterio de áreas de núcleos urbanos.



**Ilustración 4-71:** Mapa de criterio excluido en función al área de núcleos urbanos

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

- Mapa de zonas excluidas para el aprovechamiento mineral por criterio de protección de cursos de agua.



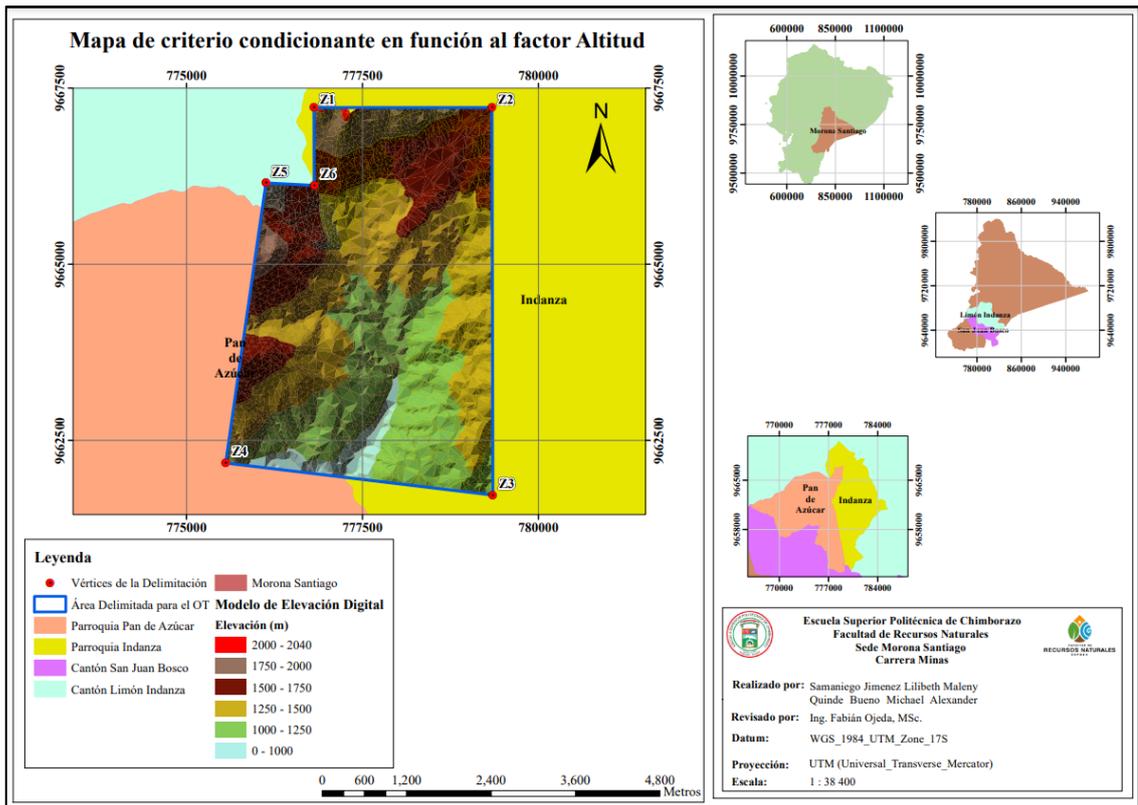
**Ilustración 4-72:** Mapa de criterio excluido en función al factor Cauces de Ríos

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Los cauces excluidos para la zonificación serán los cauces principales de la zona, esto debido a que su selección depende del ancho del cauce y los secundarios no superan los diez metros.

#### 4.4.3.2 Criterios condicionantes para el desarrollo de la actividad minera

- Mapa de criterio condicionante para la actividad minera en función del factor Altitud.

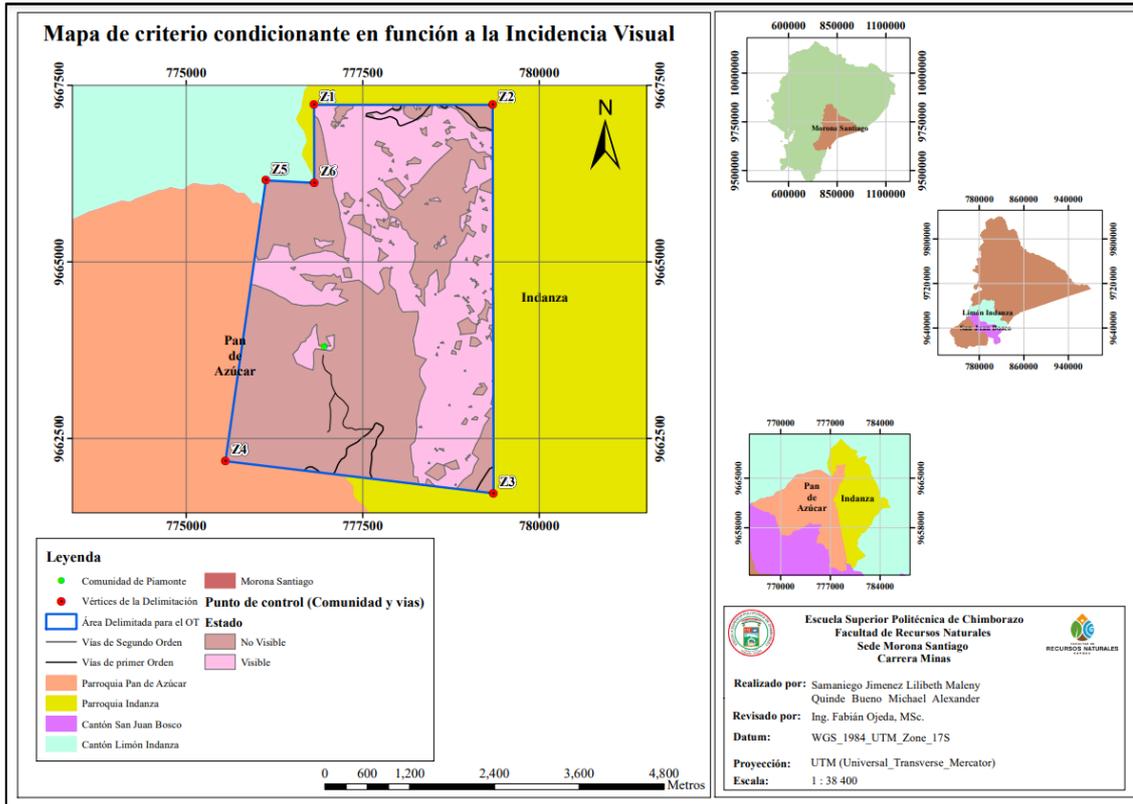


**Ilustración 4-73:** Mapa de criterio condicionante en función al factor Altitud

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** De acuerdo con la altitud del área de estudio se determinará qué sectores o zonas son aptas para el desarrollo de la actividad.

- Mapa de criterio condicionante para la actividad minera en función del factor Incidencia visual.

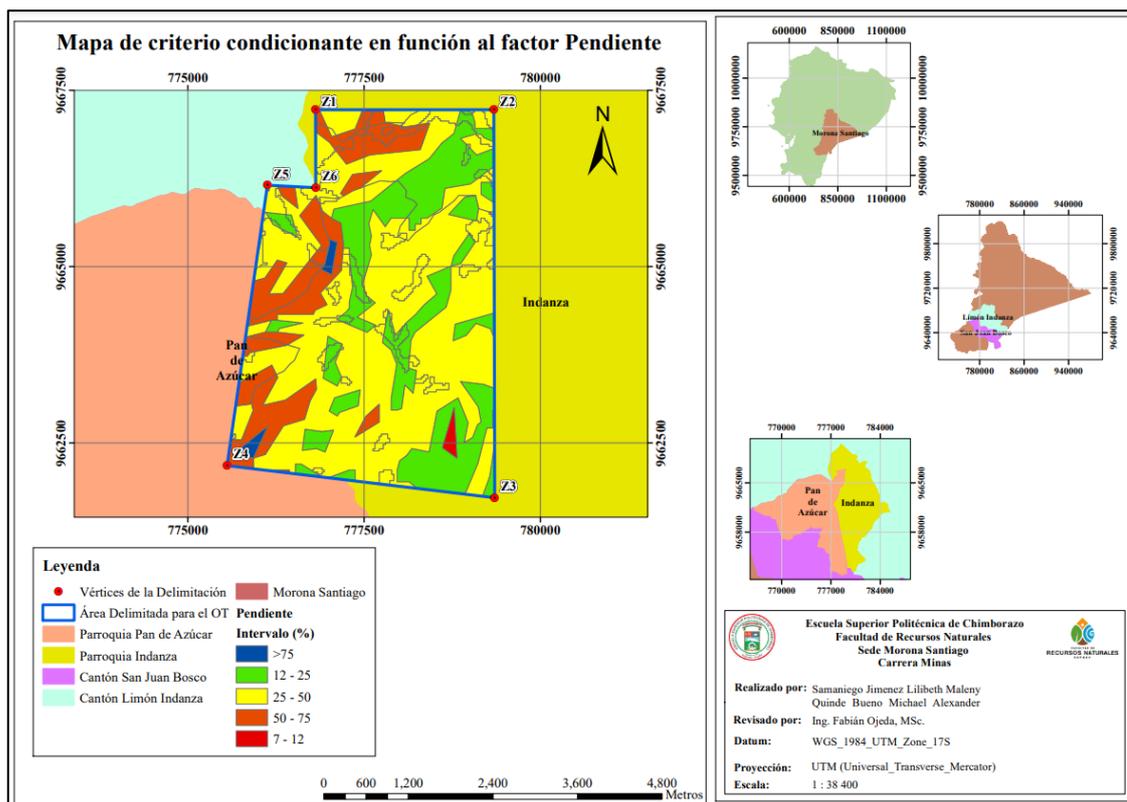


**Ilustración 4-74:** Mapa de criterio condicionante en función del factor Incidencia Visual

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** A menor área de visualización, mayor prioridad del área para el desarrollo de actividad minera.

- Mapa de criterio condicionante para la actividad minera en función del factor Pendiente



**Ilustración 4-75:** Mapa de criterio condicionante en función al factor Pendiente

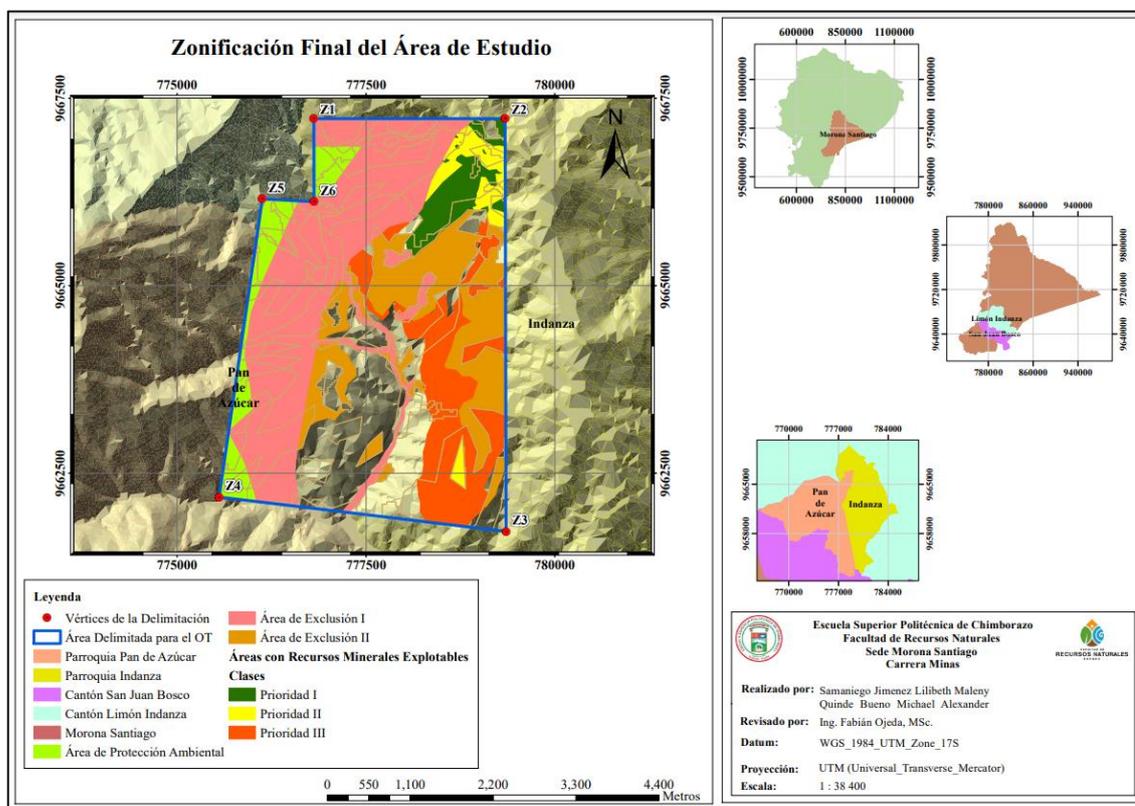
**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El factor pendiente determinó que áreas son buenas para el desarrollo de la actividad, esto se consideró debido a que, si la actividad se ubica en terrenos de pendientes fuertes, la actividad se enfrentará a desafíos de derrumbes por inestabilidad del suelo o a su vez por los gastos económicos invertidos en esa área.

#### 4.4.3.3 Categorías de zonificación u ordenación

- Zonas de protección ambiental (SNAP): Área de conservación municipal ecológica designada como *Siete Iglesias*.
  - Zonas de Exclusión por su alto valor ecológico: Área con capacidad de acogida de clase 5 y 6, en donde su valor ambiental es alto debido al impacto ecológico que se generaría en ella.
  - Zonas de explotación: Áreas con recursos minerales explotables con grados de prioridad.
- **Prioridad I:** Áreas con capacidad de acogida de Clase II, con localización aceptable y su uso compatible, con una altura sobre el nivel del mar de 1500 a 1750 y pendientes de 12 a 25% de inclinación, ubicada en un área no visible.

- **Prioridad II:** Áreas con capacidad de acogida de Clase II y III, con localización aceptable y posible con baja aptitud y su uso compatible, su localización inferior esta entre alturas de 1000 a 1250 m.s.n.m y pendientes de 7 a 12% de inclinación, y su localización superior comprende alturas de 1500 a 1750 m.s.n.m y pendientes de 12 a 50% de inclinación, siendo visible desde el centro poblado y las vías de transporte.
- **Prioridad III:** Áreas con capacidad de acogida de Clase IV, localización posible con alto impacto y uso compatible, pero con limitaciones, presenta alturas entre los 1000 a 1500 m.s.n.m y pendientes del 12 al 50% de inclinación, siendo visible desde el centro poblado y las vías de transporte que intersecan el área.



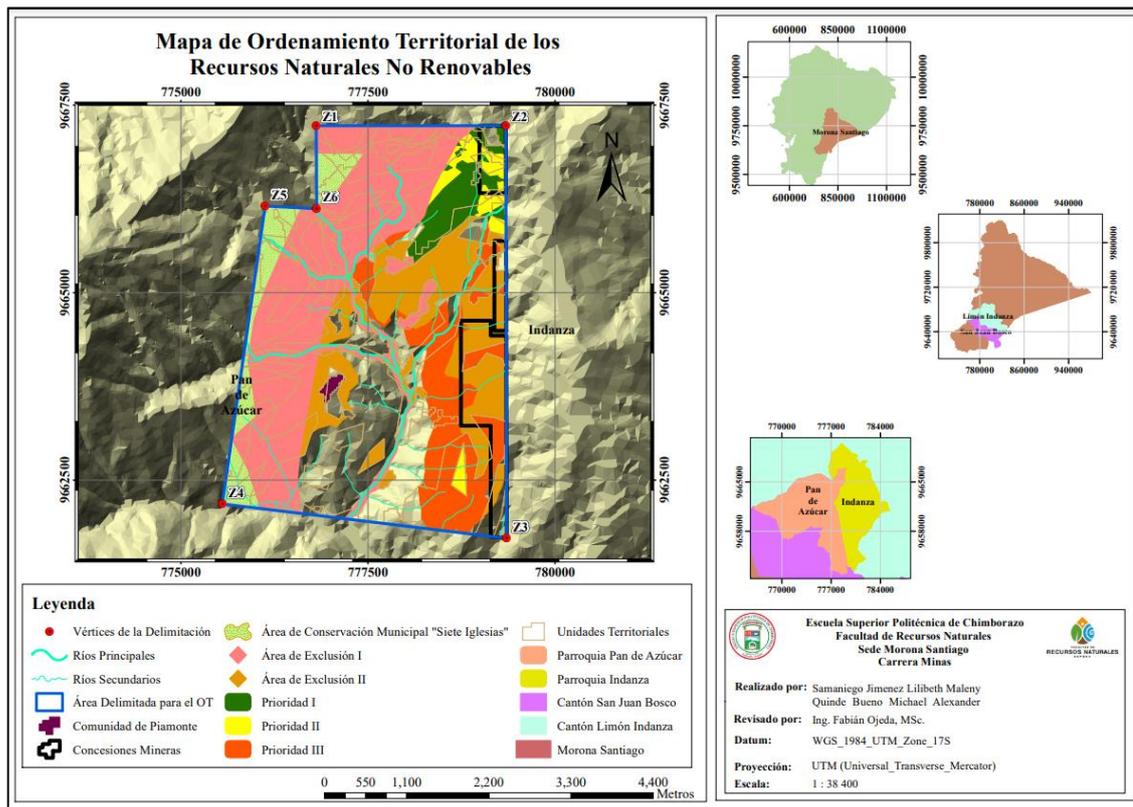
**Ilustración 4-76:** Zonificación final del Área de estudio delimitada para el OT

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** Mapa que indico las áreas para la zonificación final del lugar de estudio (Áreas de exclusión, áreas de conservación y áreas de prioridad para la actividad minera).

#### 4.4.3.4 Mapa de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables

Como resultado final de todo el procedimiento se obtuvo tres zonas de prioridad para la explotación de los recursos naturales no renovables, además de eso se incluyó las debidas concesiones mineras presentes en el área de estudio, la comunidad o factor excluyente para el proceso y las vertientes de agua presentes en el área.



**Ilustración 4-77:** Mapa de Ordenamiento Territorial de los Recursos Naturales No Renovables

**Realizado por:** Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El siguiente mapa represento las zonas con potencial minero que pueden ser explotables con el transcurso del tiempo, estas zonas en base a la capacidad de acogida del área (**Ilustración 80-4**), se dividieron en tres grados de prioridad que indicaron los diferentes tipos de restricciones o requerimientos que se necesitan en el momento de aprovechar sus recursos, también se representa el área de conservación ambiental la cual por ningún motivo debe ser objeto de minería o aprovechamiento.

Las áreas de prioridad tienen una extensión de 76.4104 hectáreas la prioridad I, 53.6699 hectáreas la prioridad II y 235.9648 hectáreas la prioridad III. El área protegida tiene una extensión de 112.45554 hectáreas y la primera área excluida por su alto valor o fragilidad ambiental posee un área de 587.627 hectáreas y la segunda área de exclusión tiene una extensión de 311.88 hectáreas,

en total se obtuvo 599.507 hectáreas en total de área excluida por alto valor ambiental, uso excluido y uso incompatible. Ahora como el área delimitada se encuentra interceptada por dos parroquias se concluye que:

En la parroquia Pan de Azúcar del cantón San Juan Bosco:

- La prioridad I posee una extensión de 54.5455 hectáreas.
- La prioridad II tiene una extensión de 13.9161 hectáreas.
- La Prioridad III posee una extensión de 36.2478 hectáreas.
- El área de conservación municipal “Siete Iglesias” tiene una extensión de 66.3143 hectáreas.
- El área de exclusión I posee una extensión de 354.354 hectáreas.
- El área de exclusión II tiene una extensión de 176.81 hectáreas.

**Nota:** Ambas zonas de exclusión en la parroquia Pan de Azúcar dan un total de 531.164 hectáreas consideradas áreas de alto valor ambiental por su fragilidad ambiental.

En la parroquia Indanza, del cantón Limón Indanza:

- La prioridad I posee una extensión de 21.8649 hectáreas.
- La prioridad II tiene una extensión de 39.7538 hectáreas.
- La Prioridad III posee una extensión de 199.717 hectáreas.
- El área de conservación municipal “Siete Iglesias” tiene una extensión de 46.14124 hectáreas.
- El área de exclusión I posee una extensión de 233.273 hectáreas.
- El área de exclusión II tiene una extensión de 135.037 hectáreas.

**Nota:** Ambas zonas de exclusión en la parroquia Indanza dan un total de 368.31 hectáreas consideradas áreas de alto valor ambiental por su fragilidad ambiental.

Con estos datos se concluye el Ordenamiento Territorial, con tres grados de prioridad para la debida explotación de los recursos naturales no renovables, y zonas de protección o zonas de exclusión en donde su valor ambiental es alto y por ningún motivo debe ser objeto de minería.

**Tabla 4-46:** Datos finales del Ordenamiento Territorial en general

Nombre	Área (Ha)	% de cubrimiento
Prioridad I	76.4104	4.36
Prioridad II	53.6699	3.07

Prioridad III	235.9648	13.48
Área de exclusión I	587.627	33.57
Área de exclusión II	311.88	17.82
Área de Conservación	112.45554	6.42

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Tabla 4-47:** Datos finales del Ordenamiento Territorial en las dos parroquias

Lugar	Nombre	Área (Ha)	% de cubrimiento
Parroquia Pan de Azúcar – Cantón San Juan Bosco	Prioridad I	54.5455	3.12
	Prioridad II	13.9161	0.79
	Prioridad III	36.2478	2.07
	Área de exclusión I	354.354	20.24
	Área de exclusión II	176.81	10.10
	Área de Conservación	66.3143	3.79
Parroquia Indanza – Cantón Limón Indanza	Prioridad I	21.8649	1.25
	Prioridad II	39.7538	2.27
	Prioridad III	199.717	11.40
	Área de exclusión I	233.273	13.32
	Área de exclusión II	135.037	7.71
	Área de Conservación	46.14124	2.64

Realizado por: Samaniego Lilibeth; Quinde Michael, 2023.

**Nota:** El porcentaje de cubrimiento de cada criterio está con relación al área delimitada para el OT que es de 1750.647974 hectáreas.

#### 4.5 Propuesta de Ordenamiento Territorial

De acuerdo con el concepto minero y con enfoque a los objetivos de desarrollo sostenible se propone lo siguiente:

- **Evaluación de recursos:** Realizar una evaluación exhaustiva de los recursos naturales de carácter no renovable que se encuentran en el área geográfica, llevando a cabo un inventario que identifique su ubicación, cantidad, calidad y potencial económico. Esta información es crucial para la toma de decisiones fundamentadas acerca de su explotación.
- **Zonificación:** Fragmentar el espacio geográfico en segmentos conforme a la existencia de recursos y su susceptibilidad ambiental. Es esencial instaurar áreas bajo protección y regiones

de exclusión para resguardar ecosistemas delicados, manantiales, biodiversidad y demás aspectos ambientales de valor.

- ***Evaluación del impacto ambiental:*** Llevar a cabo un análisis exhaustivo y transparente de los efectos ambientales antes de otorgar la aprobación para cualquier iniciativa de extracción de estos recursos. Esta evaluación debe analizar los potenciales efectos negativos en el medio ambiente y la comunidad, y proponer medidas de mitigación y compensación.
- ***Participación ciudadana:*** Incluir en el proceso de toma de decisiones a la comunidad local, pueblos indígenas y otras partes interesadas mediante la participación ciudadana. Esta práctica asegura que los intereses y preocupaciones de las personas afectadas por la explotación de recursos sean tomados en cuenta, contribuyendo a la transparencia y legitimidad del proceso.
- ***Restricciones y regulaciones:*** Establecer regulaciones precisas y rigurosas para la explotación de recursos naturales no renovables, las cuales engloben criterios de seguridad, parámetros ambientales y fiscales, así como mecanismos de responsabilidad y restauración en situaciones de perjuicio.
- ***Planificación a largo plazo:*** Abordar la extracción de recursos naturales no renovables con un enfoque orientado al desarrollo sostenible a largo plazo. Esto implica evaluar las implicaciones económicas, sociales y ambientales a largo plazo y buscar alternativas y diversificación económica para reducir la dependencia de estos recursos.
- ***Monitoreo o seguimiento:*** Implementar sistemas de monitoreo continuo para evaluar el impacto de la explotación de recursos naturales no renovables y asegurar el cumplimiento de las regulaciones y compromisos ambientales.
- ***Revisión y actualización:*** Mantener un proceso de revisión y actualización periódica del Ordenamiento Territorial para adaptarlo a cambios en las condiciones ambientales, sociales y económicas. Esto permitirá reflejar nuevas informaciones y perspectivas relevantes.

“Esta propuesta de Ordenamiento Territorial tiene como objetivo principal equilibrar la necesidad de aprovechar los recursos naturales no renovables con la conservación del medio ambiente y el bienestar de las comunidades locales. Es de vital importancia que los gobiernos, empresas y sociedades trabajen conjuntamente para garantizar un uso responsable y sostenible de estos recursos valiosos.”

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

El proceso de la delimitación de las áreas de actividad minera y de protección ambiental presentes en el área de estudio se llevó a cabo mediante la recolección de datos del Geoportal de Catastro Minero y del mapa interactivo del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica que proporcionan datos confiables y actualizados de las actividades de extracción y conservación, y con ayuda del Dron sobrevoló el sector para su delimitación, se verificó que el área de protección tiene un área de 16 029.06 hectáreas en total pero dentro del área delimitada abarca una extensión de 112.4555 hectáreas, y las concesiones u áreas de actividad minera tienen un área total de 760 hectáreas, adicional se verificó que cada concesión presente abarca un área de 269 hectáreas la concesión Indanza; 189 hectáreas la concesión Renacer y 302 hectáreas la concesión Chone, ahora dentro de la delimitación, las concesiones abarcan una extensión de 162.7524 hectáreas en total, cada concesión posee un área de 112.246 hectáreas la concesión Indanza; 31.588 hectáreas la concesión Renacer y 18.9184 hectáreas la concesión Chone, estas dentro del lugar de estudio con un área total de 1750.647974 hectáreas, esto según la metodología ayudo a tener en cuenta las áreas existentes dentro del lugar de estudio para considerar la zonificación final.

Por medio de la metodología planteada para el Ordenamiento Territorial, y mediante los Sistemas de Información Geográfica se determinaron los parámetros necesarios para el proceso, en los cuales participan la cartografía temática del sector, las unidades territoriales creadas por medio de un SIG, los niveles de desagregación divididos en componentes de primer, segundo y tercer nivel con su respectiva valoración y ponderación, la conservación en su estado actual, el modelo de impacto y aptitud del sector, todo esto para llegar a la capacidad de acogida que determina zonas de clase alta, media y baja capacidad, más las zonas de exclusión por su alto valor o fragilidad ambiental, adicional a esto para la zonificación final del territorio y la elaboración del mapa de Ordenamiento Territorial se tuvo en cuenta los criterios de exclusión para la actividad minera y los criterios condicionantes que permiten que la actividad minera se lleve a cabo con responsabilidad y moderación con un total de tres áreas de prioridad para la actividad minera y dos áreas de exclusión por su alto valor o fragilidad ambiental (áreas que de acuerdo con el valor ecológico están en buen estado de conservación y el impacto por una actividad sería grande, es por ello que en el mapa de aptitud esas áreas no son aptas para las actividades de extracción, esta

fragilidad está enfocada más a la conservación del área). Todo esto generado mediante un algebra de mapas y ponderaciones que indican o resaltan un componente por encima de otro.

Mediante la recopilación detallada y exhaustiva de datos geográficos y características del estado actual del área, la integración de estos datos en un Sistema de Información Geográfica facilito la gestión y análisis de múltiples capas de información lo que brinda una visión holística y completa del lugar de estudio. Al organizar esta información en un SIG, agilizo el proceso de toma de decisiones y la precisión de las evaluaciones y valoraciones de las Unidades Territoriales con procesos de algebra de mapas, intersecciones entre un mapa con otro, creaciones de modelos digitales para determinación de altura y procesamientos de ráster. Integrar la línea base en un SIG permitió identificar áreas de exclusión por su alto valor o fragilidad ambiental y áreas de aprovechamiento para el desarrollo y explotación responsable de los recursos naturales no renovables llegando a la zonificación final del territorio representado en un mapa de Ordenamiento Territorial que ofrece una representación visual clara y accesible de la información (información sobre las áreas de prioridad para la actividad minera, áreas de conservación ambiental, concesiones mineras, poblados y cursos de agua presentes en el lugar de estudio).

La explotación de los recursos mineros es imprescindible para el desarrollo socioeconómico del sector, y aún más, sabiendo que la población presente en el área de estudio solo depende de dos actividades para sustento económico.

Para la determinación de las áreas con prioridad de los recursos o adecuadas para una explotación minera, se consideró las cuatro primeras áreas de clases de acogida, tomando en cuenta su altitud, pendiente e incidencia visual, resultando en tres áreas con prioridad de recursos mineros, en ellas el proyecto optimo adecuado para su explotación seria de un proyecto de minería a Cielo Abierto, esto considerando a las concesiones mineras presentes las cuales explotan minerales no metálicos como calizas y arcillas, también la altitud en la que se encuentren para que no influya las condiciones climáticas, disponibilidad de agua y la logística de la operación minera, la pendiente de acuerdo a la inclinación del suelo para que no dificulte el acceso y la operación de la maquinaria en la explotación y por último la incidencia visual para un menor impacto paisajístico.

Para el debido procedimiento de Ordenamiento Territorial se identificó un sector en el cual haya presencia de áreas de conservación ambiental y áreas de explotación minera, una vez identificado el sector se delimito un área para el estudio de 1750.647974 hectáreas, en la misma se zonifico el área de conservación ambiental “Área de conservación municipal Siete Iglesias” y las áreas de

explotación minera “Concesiones Mineras: Chone, Renacer e Indanza”, zonas importantes para considerar en el Ordenamiento Territorial.

El medio biofísico es el resultado de una cartografía temática de aspectos y características importantes y relevantes dentro del área de estudio que fueron de ayuda en el análisis territorial, la investigación geológica minera determino los minerales dentro de las formaciones geológicas y la disponibilidad de estos dentro del área con ayuda de las concesiones mineras ubicadas en el interior del área de estudio.

Se identificaron un total de 23 Unidades Territoriales, que fueron valoradas de acuerdo con la desagregación de componentes en un rango cualitativo de Muy bajo a muy alto y rango cuantitativo de uno a cinco, mismos componentes ayudaron a determinar el área de estudio y su estado actual de conservación.

El modelo de impacto – aptitud determino las Unidades Territoriales que tendrían un impacto negativo hacia el medio ambiente si se realizara una actividad de extracción minera, en cuanto a la aptitud determino las Unidades Territoriales aptas para realizar una actividad de extracción minera, la unión de estas dos variables con misma ponderación en ambas ayudo a determinar la capacidad de acogida del sector.

Se identificaron diversas áreas en función a la capacidad de acogida, zonas de clase I (Muy Alta), clase II (alta), clase III (media), clase IV (media), clase V (baja) y clase VI (excluyente o muy baja), estas dos últimas se excluyen del proceso de selección de área con prioridad para realizar una actividad minera debido a su uso y localización inaceptables, pero son consideradas áreas de fragilidad ambiental o de alto valor ecológico.

El lugar de estudio fue dividido en áreas de conservación ambiental, áreas de explotación minera, áreas de fragilidad ambiental o alto valor ecológico y áreas de prioridad con recursos mineros, esta última fue dividida en tres zonas de prioridad, las mismas que fueron determinadas de acuerdo con criterios de exclusión y condicionantes que permitieron una mejor zonificación del territorio para su manejo y uso sostenible.

## 5.2 Recomendaciones

Para el debido Ordenamiento si el lugar de estudio presenta áreas de protección ambiental o áreas en donde la actividad minera se esté ejecutando, se las debe considerar si o si, esto para saber los tipos de recursos que se aprovechan en la zona y que área no explotar para que sean preservadas por su alto valor ambiental buscando lograr un equilibrio con la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico.

Si se trata de lugares de estudio extensos como parroquias, cantones o provincias enteras las unidades territoriales a considerar serían las subcuencas hidrográficas o la geomorfología presente en cada área de estudio, pero si se delimita un área específica menos extensa que una parroquia (menor a las 5 000 hectáreas) o de igual tamaño a ella, es recomendable generar las unidades territoriales a través de los Sistemas de Información Geográfica.

Es importante conocer el lugar de estudio para determinar que componentes de tercer nivel se encuentran vigentes en el área, esto porque son los más importantes ya que desde ellos se parte el proceso de valoración para cada unidad territorial presente en el área de estudio.

Las ponderaciones se irán asignado a cada componente de acuerdo con la importancia de cada uno en comparación de los otros, resaltando caracteres importantes como la conservación de los ecosistemas naturales, afectación a la calidad del suelo, disponibilidad de agua, protección de áreas con topografía adecuada para la producción, importancia de la vegetación y su influencia.

Posterior a las valoraciones y ponderaciones con la capacidad de acogida, excluir las clases excluyente y baja, esto porque su localización es inaceptable y su uso muy excluido por su valoración ambiental, las recomendadas son las clases I, II, III y IV, pero con prioridad a cada una de ellas, esto para aprovechar de manera sostenible con el medio ambiente, es por eso que se incluye en la zonificación final los criterios de exclusión y condicionantes, estos ayudan a determinar el área adecuada para el debido ordenamiento.

Para el trabajo de gabinete (incorporar la información de línea base en un SIG), incluir toda información relevante para la investigación, esto para que no haya problemas en las valoraciones y ponderaciones o en la determinación de los componentes de cada nivel de desagregación.

A los gobiernos provinciales, cantonales y parroquiales, se recomienda que adopten la metodología de Ordenamiento Territorial planteado para que en sus respectivos ordenamientos

territoriales incluyan actividades de extracción minera y así considerar los sectores aptos o prioritarios para la misma, garantizando gestiones sostenibles de los recursos minerales y la protección del medio ambiente con beneficio equitativo de las actividades de minería para las comunidades locales y el país en general, evaluando los recursos disponibles y los riesgos ambientales, sociales y económicos de los mismos asociados a la actividad minera trabajando arduamente con la ciudadanía para la toma de decisiones en la zonificación y planificación basada en la información recopilada con las debidas restricciones y regulaciones que ayuden a monitorear el cumplimiento y así tener un beneficio positivo para las comunidades.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.** Geoportal del catastro Minero. *Geoportal (minería) y GeoSISDAT (electricidad)* [En línea]. 2019. [Consulta: 2023-05-15]. Disponible en: <https://arcmineria.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=27bfda03ce4342b3834a27010da857e5>

**ARROYO GONZALÉZ, Luis Nelson.** “Esbozo histórico de la geomorfología y su papel como ciencia aplicada en el contexto de los peligros naturales y los planes reguladores”. *Revista Geográfica de América Central*, Vol. 1, N° 48, (2011), (Costa Rica). Pág. 16.

**AVELINO ROMUALDO, Jean Carlos.** Evaluación de las calizas para el diseño de la planta de calcinación en la concesión Calquipa – Junín – 2018. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de ingeniería, Escuela de formación profesional de ingeniería. Cerro de Pasco-Perú. 2019. Pág. 1. [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2259>

**BEDER, Roberto.** *Nociones de Mineralogía*. [En línea]. Buenos Aires, Argentina: Biblioteca Nacional de Maestros, 1930. [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/libros/00052671/00052671.pdf>

**BUITRAGO CAMPOS, Lida.** *Ordenar el territorio. Una mirada a través de las víctimas del conflicto, el caso de Mocoa (Putumayo)*. [En línea]. Primera Edición. Putumayo, Colombia: Universidad de la Salle – Ediciones Unisalle, 2021. [Consulta: 2023-04-20]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/221296>

**CABRERA JIMENÉZ, Karla de los Ángeles.** Propuesta de Zonificación para minería Metálica con base en el Ordenamiento Territorial, Sierra y Costa Norte, Ecuador. (Trabajo de titulación) (maestría). Universidad de Salzburg. Quito-Ecuador. 2019. Pág. 3.

**MOSQUERA CADENA, Leonardo Andrés.** Correlación geológica, geoquímica y geofísica en Sistemas Tipo Pórfido Cuprífero de la zona oeste del cantón Centinela del Cóndor. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Geología, Minas, Petróleos y Ambiental. Quito-Ecuador. 2020. Pág. 9. [Consulta: 2023-05-19]. Disponible en:

<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0241768b-7cc5-4b5d-a574-5eb6a16fe8d3/content>

**CONDOY GUIRACHOCHA, Darwin Patricio & LOJA RAMÓN, Juan Carlos.** Zonificación de Amenazas Geológicas por Deslizamientos en el Barrio Santa Elena del Cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional de Loja, Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables. Loja-Ecuador. 2010. Pág. 52. [Consulta: 2023-04-27]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/16447/1/Condoy%20Guiracocha%2c%20Darwin%20Patricio%2c%20Loja%20Ram%c3%b3n%2c%20Juan%20Carlos.pdf>

**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL DEL ECUADOR.** Constitución de la República del Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador 2008*. [En línea]. 2021. [Consulta: 2023-05-25]. Disponible en: [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)

**CORRADINE, María Fernanda; MORENO, Tatiana & MEDINA Jhon.** Actualización POMCA Río Garagoa. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica. [En línea], 2022, Colombia. Pág. 6. [Consulta: 2023-06-02]. Disponible en: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5c1a9ff24fef0.pdf>

**CUEVAS URIONABARRENECHEA, Julia. & TUBIA MARTÍNEZ, José María.** Análisis y significado de diferentes tipos de estructuras en el magmatismo del Cretácico superior de la cuenca Vasco-Cantábrica (1.ª parte). *MUNIBE*, N° 1-2, (1981), (España), Pág. 9.

**DEACON, Robert.** “Los recursos no renovables y el medio ambiente”. *Revista española de economía agraria* [En línea], 1997, (España) (179), Pág. 12. [Consulta: 2023-04-19]. ISSN 1135-3138. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=757731>

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO.** Hoja Geológica de Zamora. *Mapas Temáticos 1 : 100.000*. [En línea]. 2018. [Consulta: 2023-04-27]. Disponible en: <https://www.geoenergia.gob.ec/mapas-tematicos-1-100-000/>

**ELISSONDE, Arturo Carlos.** “Definición y delimitación de territorios para el ordenamiento territorial de Mendoza”. *Proyección* [En línea], 2012, (Argentina) Volumen VI (13), Pág. 127.

[Consulta: 2023-05-13]. ISSN 1852-0006. Disponible en:  
[https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/13278/06elissonde-proyeccion13.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/13278/06elissonde-proyeccion13.pdf)

**GEOPORTAL.** Capas de Información Geográfica Básica del IGM de Libre acceso. *Geoportal Ecuador – Infraestructura de Datos Espaciales*. [En línea]. 2017. [Consulta: 2023-04-11]. Disponible en: <https://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/cartografia-de-libre-acceso-escala-50k/>

**GOBIERNO AUTÓNOMO DECENTRALIZADO MUNICIPAL DE PABLO SEXTO.** *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Catón Pablo Sexto*. [En línea], 2018, (Ecuador). Pág. 30. [Consulta: 2023-06-07]. Disponible en: [https://pablosexto.gob.ec/images/Archivos/PDOT\\_PABLO\\_SEXTO\\_FINAL.pdf](https://pablosexto.gob.ec/images/Archivos/PDOT_PABLO_SEXTO_FINAL.pdf)

**GÓMEZ OREA, Domingo.** *Ordenación Territorial* [En línea]. Segunda edición. Madrid-España: Mundi Prensa, 2008. [Consulta: 2023-05-15]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/35858>

**GÓMEZ OREA, Domingo.** *Ordenación del Territorio*. Primera edición. Madrid-España. Pág. 1 – 30.

**GOOGLE EARTH.** Google Earth Pro. *Explora Google Earth*. [En línea]. 2018. [Consulta: 2023-04-25]. Disponible en: <https://earth.google.com/web/@-3.65067125,-78.72703926,2150.0754371a,910379.67137396d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA>

**HESS, Barbara; FEDLMEIER, Christian; MORENO, Alonso; FLORES, Johanna; AGUIRRE, Patricia; FACTOS, Miriam; VERDEZOTO, Andrés; AGUILAR, Cristina & ROGRIGUEZ, Juan.** *Creación del Área Ecológica de Conservación Municipal “Siete Iglesias”, San Juan Bosco – Morona Santiago*. [En línea], 2011, (Ecuador), Pág. 7-13. [Consulta: 2023-05-17]. Disponible en: [https://sustentabilidadyambiente.files.wordpress.com/2016/11/f02\\_siete\\_iglesias.pdf](https://sustentabilidadyambiente.files.wordpress.com/2016/11/f02_siete_iglesias.pdf)

**IBARRA PALACIOS, Marco Antonio.** Estudio Agrocológico y Taxonómico de los Suelos en el Transecto Cruzpampa - Sincos del Valle del Río Mantaro. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Renovables. Tingo María-Perú. 2022. Pág. 14. [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en:

[https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2269/TS\\_MAIP\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2269/TS_MAIP_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**LAZO TUFÍÑO, Jhon Estuardo.** Sistema de Información geográfica orientado a un plan de ordenamiento territorial con enfoque al sistema: Físico-Ambiental. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Posgrados. Quito-Ecuador. 2014. Págs. 49-66. [Consulta: 2023-06-30]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/147372573.pdf>

**MEDIETA MOSQUERA, Julia Patricia.** Formulación de una metodología para incorporar la actividad minera en los procesos de Ordenamiento Territorial en el Ecuador. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad de Cuenca, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Cuenca-Ecuador. 2016. Págs. 85-119. [Consulta: 2023-05-25]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25571/1/tesis.pdf>

**BOLAÑOS, Mónica; GARCÍA, Andrea; VILLAVICENCIO, Ana & VITERI SANTAMARÍA, Francisco.** “Metodología para la determinación de lugares de interés geológico: Caso Trayecto: Baeza – San Víctor – El Chaco”. *IGEMPA: Investigación Y Desarrollo* [En línea], 2016, (Ecuador) Vol. 1 (1), Pág. 54. [Consulta: 2023-05-25]. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/view/46/63>

**MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA.** *Mapa Interactivo* [En línea], 2018, (Ecuador). [Consulta: 2023-06-14]. Disponible en: <http://ide.ambiente.gob.ec:8080/mapainteractivo/>

**MONTES LIRA, Pedro Felipe.** “El Ordenamiento Territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe”. *CEPAL ECLAC* [En línea], 2001, (Chile), Págs. 13-38. [Consulta: 2023-05-05]. Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5739/S01111024\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5739/S01111024_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**ORELLANA MACÍAS, José María.** Evaluación de la capacidad de acogida del territorio para usos urbanos mediante el uso de SIG y técnicas de evaluación multicriterio. El caso de la urbanización difusa en la Axarquía (Málaga). [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad de Málaga, Facultad de Filosofía y Letras. Málaga-España. 2014. Págs. 7-25. [Consulta: 2023-07-11]. Disponible en: <https://n9.cl/8pwyg>

**PASPUEL CHÁVEZ, Doris Raquel.** Diseño e Implementación del Sistema de Información Geográfico (SIG) para la Empresa Pública de Ferrocarriles del Ecuador. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Posgrados. Quito-Ecuador. 2015. Pág. 27. [Consulta: 2023-04-19]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/147369495.pdf>

**PINCHA TOPA, Luis Efraín.** Aplicaciones de un Sig como herramienta de análisis de los sistemas que componen el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del cantón Cuyabeno. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Mestría). Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Posgrados. Quito-Ecuador. 2012. Págs. 17-27. [Consulta: 2023-04-19]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1695/1/106554.pdf>

**POZO RODRÍGUEZ, Manuel; GONZÁLEZ YÉLAMOS, Javier & GINER ROBLES, Jorge.** *Geología Práctica: Introducción al Reconocimiento de Materiales y Análisis de Mapas* [En línea]. Madrid-España: PEARSON Prentice Hall, 2003. [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en: <http://marina.geologia.uson.mx/academicos/alba/CARTOGRAFIA/Teoria/Bibliografia/%5BL%5D%20GEOLOGIA%20PRACTICA%20-%20PEARSON.pdf>

**QUISPE ONOFRE, Hugo Joel.** Contrucción de una aplicación interactiva para el estudio de la opinión de expertos recogida en una encuesta. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Mestría). Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertitatea, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco UNSAAC. Cusco-Perú. 2011. Pág. 13. [Consulta: 2023-12-09]. Disponible en: <https://www.ehu.es/documents/1545039/1570316/11hjquispe.pdf>

**RENTERIA RODRIGUÉZ, María Teresa.** *Desarrollo y retos de la participación de la sociedad civil en los procesos de ordenacion territorial. Perspectiva Geográfica*, 13, 127 – 142. [En línea]. Primera edición. Colombia: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2008. [Consulta: 2023-04-19]. Disponible en: <https://elibro.net/es/lc/epoch/titulos/6120>

**REPÚBLICA DEL ECUADOR ASAMBLEA NACIONAL.** *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo* [En línea], 2016, (Ecuador). [Consulta: 2023-05-25]. Disponible en: <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>

**SAMANIEGO, Cristina Balseca.** Zonificación ambiental para la Microcuenca del Río Chirapi. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Mestría). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Ciencias Geográficas. Quito-Ecuador. 2012. Pág. 13. [Consulta: 2023-05-25]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7103/6.H07.001394.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

**SARRÍA, Francisca Alonso.** *Sistemas de Información Geográfica*. [En línea]. Murcia-España: 2017. [Consulta: 2023-05-18]. Disponible en: <https://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>

**SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN.** *Inventario Nacional de Datos Geográficos y Sensores Remotos* [En línea], 2005, (Ecuador). [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en: <https://sni.gob.ec/informacion-para-la-planificacion/informacion-geografica/inventario-nacional-de-datos-geograficos-y-sensores-remotos/>

**SIG TIERRAS.** *Geoportal del Agro Ecuatoriano* [En línea], 2022, (Ecuador). [Consulta: 2023-06-15]. Disponible en: <http://geoportal.agricultura.gob.ec/>

**TAPIA CAMPOVERDE, Jonny Manolo.** Levantamiento geológico, estratigráfico y estructural de la parroquia Macas. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Agronomía. Macas-Ecuador. 2019. Págs. 8-23. [Consulta: 2023-05-19]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/12355>

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY.** “Ordenamiento Territorial”. *Universidad Verdad*. [En línea], 2012, (Ecuador), Pág. 276. [Consulta: 2023-08-22]. Disponible en: <https://www.uazuay.edu.ec/sites/default/files/public/publicaciones/UV-57.pdf>

**VÁZCONEZ, Michelle; MANCHENO, Andrea & ÁLVAREZ, César.** *Cuencas Hidrográficas* [En línea]. Primera edición. Quito-Ecuador: Editorial Abya-Yala, 2019. [Consulta: 2023-07-04]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19038/1/Cuencas%20hidrogr%C3%A1ficas.pdf>

**YAUTIBUG GUAGCHA, Galo Wilfrido.** Geología y Metalogénia del Área Minera Sultana Provincia de Zamora Chinchipe – Ecuador. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Escuela

Politécnica Nacional, Escuela de Ingeniería. Quito-Ecuador. 2009. Pág. 19. [Consulta: 2023-07-04]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1138>

2233-DBRA-UPT-2023

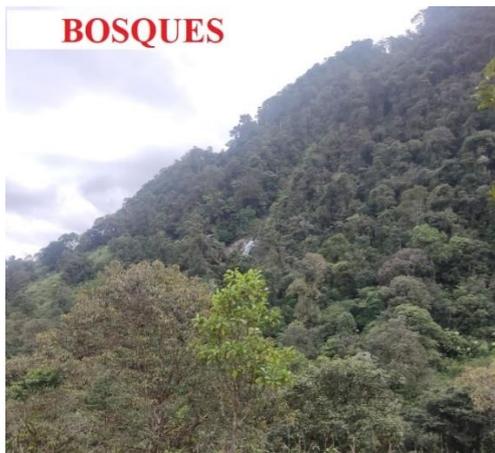


## ANEXOS

### ANEXO A: DRON PHANTOM 4 PRO



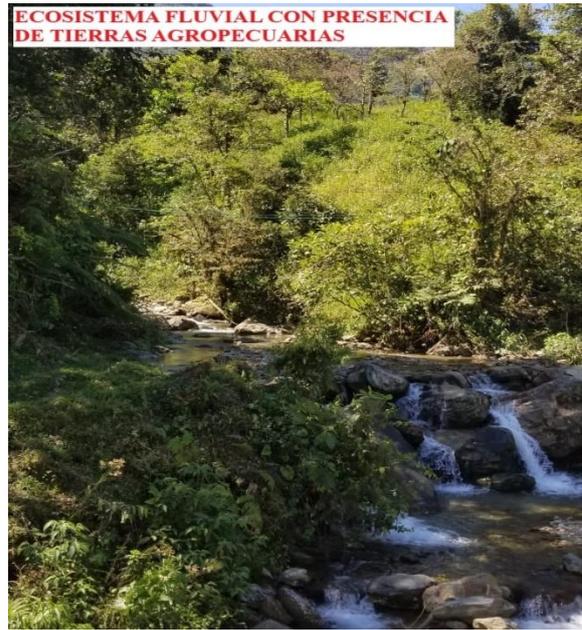
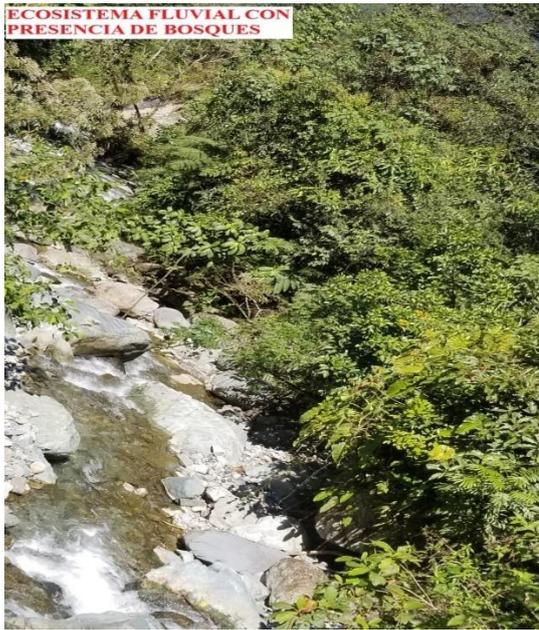
### ANEXO B: TIPO DE ECOSISTEMA – VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO



ANEXO C: EJEMPLO DE DENSIDAD DE DRENAJE EN EL ÁREA DE ESTUDIO



**ANEXO D: TIPO DE ECOSISTEMA FLUVIAL DEL ÁREA DE ESTUDIO**



**ANEXO E: CULTIVOS EN SUELOS CON PENDIENTES SUAVES**



**ANEXO F: CONFIGURACIÓN DEL RELIEVE EN EL ÁREA DE ESTUDIO**



**ANEXO G: VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PAISAJE**



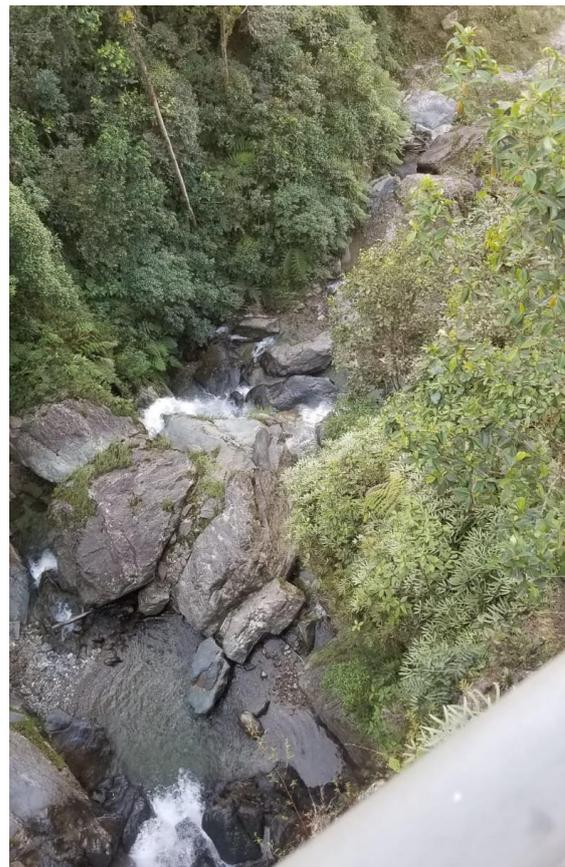
**ANEXO H: ELEMENTOS ARTIFICIALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO**



**ANEXO I: PUNTO DE OBSERVACIÓN DE LA CUENCA VISUAL**



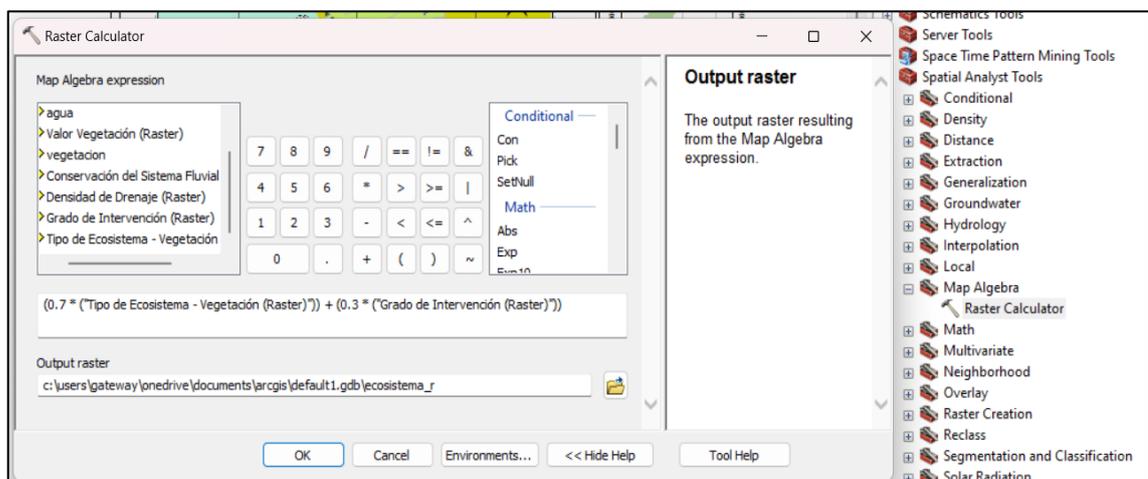
**ANEXO J: ÁREAS DOMINADAS EN EL LUGAR DE ESTUDIO**



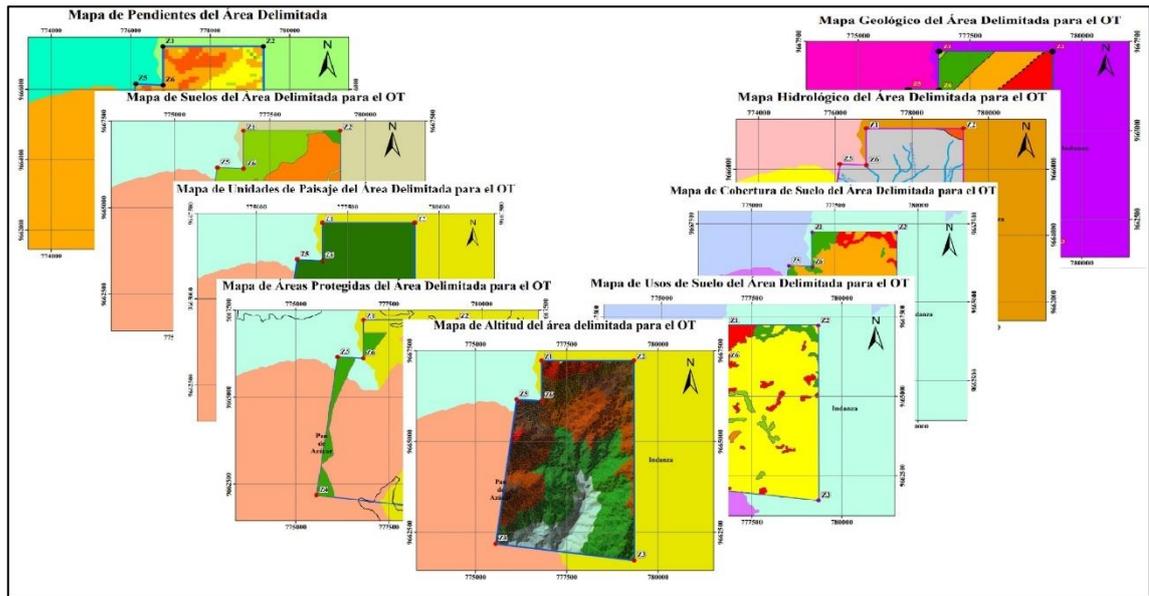
## ANEXO K: POBLADO EN EL ÁREA DE ESTUDIO (COMUNIDAD DE PIAMONTE)



## ANEXO L: ALGEBRA DE MAPAS EN EL SOFTWARE ARCGIS



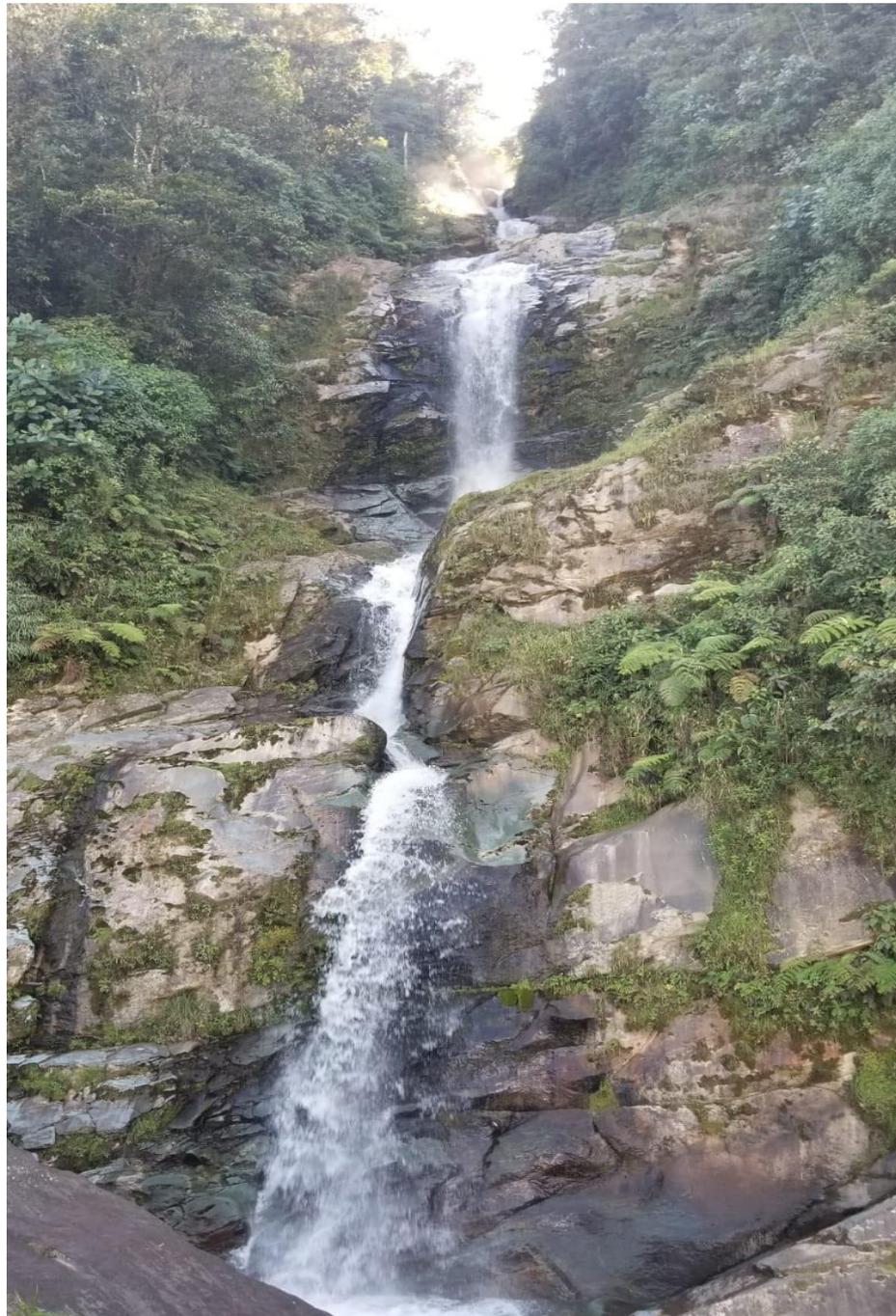
## ANEXO M: CARTOGRAFÍA TEMÁTICA



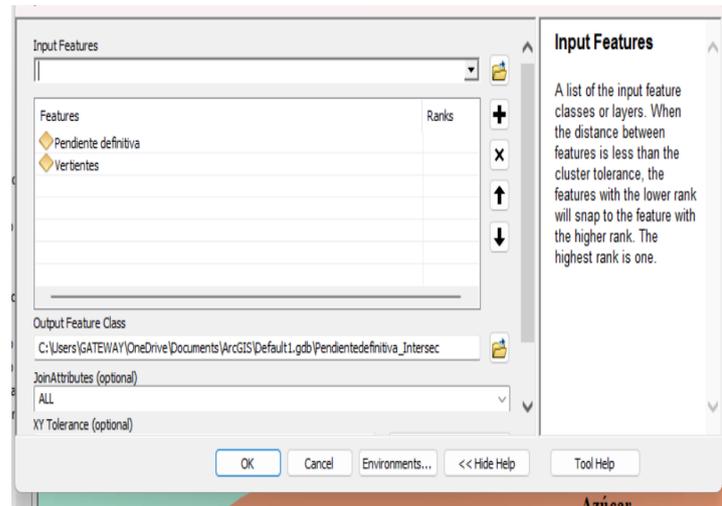
## ANEXO N: GANADERÍA Y AGRICULTURA DEL SECTOR EN EL ÁREA DE ESTUDIO



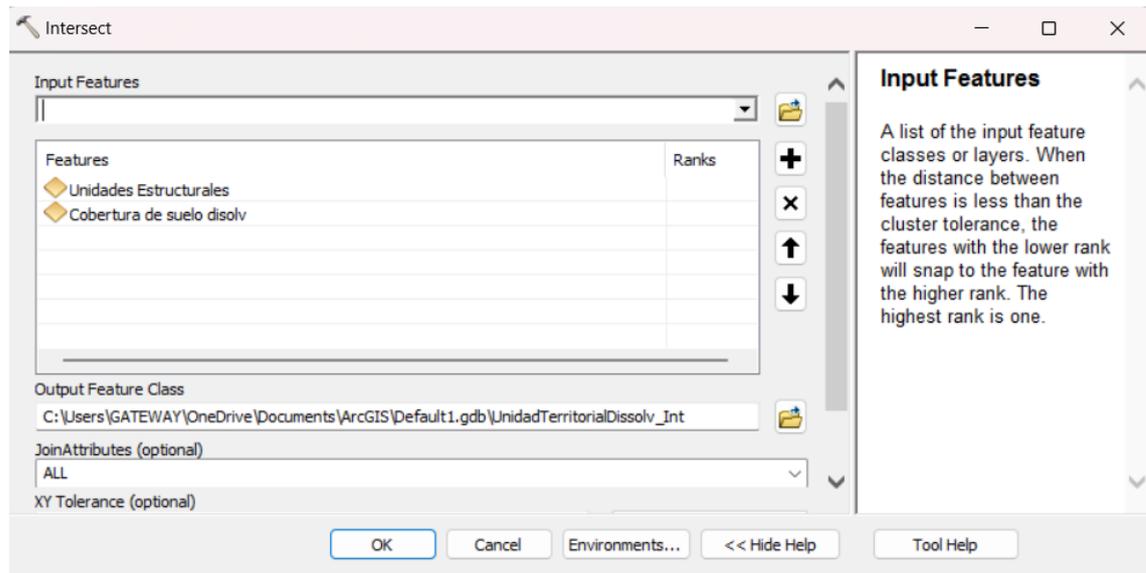
**ANEXO O: CASCADAS DE PIAMONTE**



## ANEXO P: GENERACIÓN DE LAS UNIDADES ESTRUCTURALES EN ARCGIS



## ANEXO Q: GENERACIÓN DE LAS UNIDADES TERRITORIALES EN ARCGIS



## ANEXO R: VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES DE TERCER NIVEL EN LAS UNIDADES TERRITORIALES

Valoraciones		Valor de las Unidades Territoriales en su Estado Actual																
Unidades Territoriales		Valor Ecológico				Valor para la Producción Primaria				Valor Paisajístico					Valor Cultural			
Unidad Territorial	Símbolo	Vegetación		Agua		Clima		Suelo		Paisaje Intrínseco			Paisaje Extrínseco		Conjunto Urbanos			
		Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración	
Premontano fuertemente escarpado - Tierra agropecuaria	A	1	1	3	2	3,4	4	2	0	1	1	5	0	0	1	1	0	
Montano bajo fuertemente inclinado - Bosque	B	5	3	5	5	3	4	2,3	2,0	1	1	4	0	0	1	1	0	
Montano bajo fuertemente inclinado - Tierra agropecuaria	C	1	1	2	2	3	4	2,1,4,4,3,0	3,2,0	3	1	5	0	2	1	2	0	
Montano bajo fuertemente inclinado - Zona antrópica	D	0	4	2	1	3	4	2,4,4,3,0	3,2,0	1	1	1	0	0	0	0	0	
Premontano fuertemente inclinado - Cuerpo de agua	E	4	5	5	4	3,4	4	2,1,3,2,0	2,0,4	1	2	3	0	0	0	5	0	
Premontano fuertemente inclinado - Tierra agropecuaria	F	1	1	5	2	3,4	4	2,1,3,2,0	2,0,4,4	5	5	5	0	3	3	5	0	
Premontano fuertemente inclinado - Zona antrópica	G	0	4	0	0	3	4	2,0	2,4	0	0	1	2	0	0	0	2	
Montano ligeramente escarpado - Bosque	H	5	3	0	0	3	4	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	
Montano ligeramente escarpado - Zona antrópica	I	0	4	0	0	3	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Montano bajo ligeramente escarpado - Bosque	J	5	3	2	5	3,4	4	2,1,3	2,0	5	2	4	0	0	1	1	0	
Montano bajo ligeramente escarpado - Tierra agropecuaria	K	1	1	2	2	4	4	0	2,0	5	3	5	0	3	1	2	0	
Montano bajo ligeramente escarpado - Zona antrópica	L	0	4	0	1	3	4	2,4,4,3	3,2,0	3	0	1	0	0	0	0	0	
Premontano ligeramente escarpado - Bosque	M	5	3	2	5	3,4	4	2,1,0	2,0	5	3	4	0	0	1	3	0	
Premontano ligeramente escarpado - Cuerpo de agua	N	4	5	5	4	3,4	4	2,1,3,2,0	2,0,4,4	4	2	3	0	0	0	3	0	
Premontano ligeramente escarpado - Tierra agropecuaria	O	1	1	3	2	3,4	4	1,2,1,3,2,0	2,0,4,4	3	5	5	3	4	3	5	0	
Premontano ligeramente escarpado - Zona antrópica	P	0	4	2	1	3,4	4	2,0	2,0,4	2	0	1	0	0	0	0	2	
Montano moderadamente escarpado - Bosque	Q	5	3	0	0	3	4	3	0	1	0	4	0	0	0	0	0	
Montano moderadamente escarpado - Zona antrópica	R	0	4	0	0	3	4	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Montano bajo moderadamente escarpado - Bosque	S	5	3	2	5	3,4	4	2,3	0	3	0	4	0	0	1	0	0	
Montano bajo moderadamente escarpado - Tierra agropecuaria	T	1	1	1	2	3,4	4	2,3,3	0	4	1	5	0	1	1	2	0	
Montano bajo moderadamente escarpado - Zona antrópica	U	0	4	0	1	3	4	2,3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Premontano moderadamente escarpado - Tierra agropecuaria	V	1	1	3	2	3,4	4	1,2,1,2,1	2,0,0	3	4	5	0	1	1	4	0	
Premontano moderadamente inclinado - Tierra agropecuaria	W	1	1	3	2	3	4	2	2	0	1	5	0	0	1	1	0	

## ANEXO S: LICENCIA DE USO LIBRE DEL GEOPORTAL ECUADOR



**Licencia General de Acceso y Uso Libre de la Información Geográfica:**  
**Base Nacional escala 1 : 50 000**

**INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR**

El Instituto Geográfico Militar, es una entidad del Estado Ecuatoriano, que de acuerdo al artículo 1 de la Ley de Cartografía Nacional, publicada en el Registro Oficial número 643 de 17 de julio de 1978, constituye la ENTIDAD OFICIAL responsable de la planificación, organización, dirección, coordinación, ejecución, aprobación y control de las actividades encaminadas a la elaboración de la Cartografía Básica de la República del Ecuador y del Archivo de Datos Geográficos y Cartográficos del país.

Los derechos de autor sobre la Cartografía Básica, previstos en la Ley de Propiedad Intelectual corresponden al Instituto Geográfico Militar y por lo tanto, su uso debe ser autorizado por el IGM en los términos previstos en la Ley de la Cartografía Nacional y en su Reglamento de aplicación.

En tal virtud, el Instituto Geográfico Militar, concede a usted una Licencia de Acceso y Uso Libre de la Información Geográfica Digital: Base Nacional escala 1:50 000, con la finalidad de fomentar e impulsar el uso de las Infraestructuras de Datos Espaciales y será para su uso exclusivo, intransferible y sin fines de lucro. En lo que respecta a la información de zonas fronterizas y áreas reservadas, se deberá cumplir con el procedimiento establecido por el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas para su producción, distribución y utilización.

La información que se pone a su disposición, ha sido producida en base a restitución fotogramétrica o digitalización, para luego ser catalogada y estructurada dentro de bases de datos espaciales, siguiendo normas y estándares internacionales (ISO y OGC), que garanticen la interoperabilidad de los datos geográficos, permitiendo su utilización en Sistemas de Información Geográfica y afines.

Se prohíbe la venta, donación, cesión bajo sub-licencia, arrendamiento, préstamo público, comercialización o de cualquier otra forma conocida o por conocerse de transferencia de la propiedad, incluso como parte de otros servicios, así como también, la redistribución de los datos originales vía Internet; además no deberá ser utilizada para fines ilegales o inmorales o que puedan comprometer la seguridad nacional.



Con esta licencia, usted se compromete a citar la fuente de la información utilizada, tanto para los datos originales, como para los productos que se deriven de ella o de su tratamiento, dejando en claro que el Instituto Geográfico Militar es el autor y propietario de los datos geográficos base.

La información de autoría y propiedad deberá estar referida de la siguiente manera:

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR, [AÑO DE EDICIÓN Y PUBLICACIÓN], [TIPO DE INFORMACIÓN] [ESCALA]; ejemplo:

Instituto Geográfico Militar, 2010, Base Nacional escala 1:50.000.

En caso de que la Geoinformación, otorgada bajo esta Licencia de Acceso y Uso, sea requerida para actividades de valor agregado con fines de lucro, deberá obtener una Licencia de Uso Comercial en el IGM.

El Instituto Geográfico Militar se exime de toda responsabilidad por indebida, ilegal o immoral utilización que pueda darse a la información geográfica descargada de este espacio y se reserva el ejercicio de las acciones que le concede la Ley en caso de incumplimiento de las condiciones de esta Licencia de Acceso y Uso.

La presente licencia de uso no le exime de la obligación de registro para la realización de actividades cartográficas, según lo previsto en el Artículo 46 del Reglamento a la Ley de la Cartografía Nacional.

**EL DIRECTOR DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR**

## ANEXO T: LICENCIA DE USO DEL SOFTWARE ARCGIS



### Gracias Lilibeth Maleny.

Correo electrónico de activación enviado.  
Hemos enviado un correo electrónico de activación de prueba a [malenys@amigutominero.com](mailto:malenys@amigutominero.com).

El correo electrónico procederá del equipo de ArcGIS Pro. Haga clic en el enlace del correo electrónico para activar su prueba y comenzar a usar ArcGIS Pro.

Si no recibe el correo electrónico de activación, comuníquese con nuestro [equipo de atención al cliente](#).



epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 24 / 01 / 2023

<b>INFORMACIÓN DE AUTORES</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> MICHAEL ALEXANDER QUINDE BUENO; LILIBETH MALENY SAMANIEGO JIMENEZ
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> RECURSOS NATURALES
<b>Carrera:</b> MINAS
<b>Título a optar:</b> INGENIERO/A EN MINAS
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Ing. Rafael Inty Salto Hidalgo

2233-DBRA-UPT-2023