

#### **4.5 SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR**

El suelo es la capa más superficial de la litosfera sobre la cual se desarrollan las plantas, que son utilizadas de diversas formas por el hombre, ya sea para la alimentación, vivienda o vestido, y a veces utilizados para proyectos de ingeniería, tales como la cimentación de casas o edificios, obras de ingeniería como carreteras, ductos, canales, puentes, etc.

El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor sensibilidad frente a las acciones naturales y antrópicas del medio. Las acciones erosivas, cuando son severas pueden deteriorarlo o hacerlo desaparecer en cortos períodos de tiempo, con lo que se ocasionará graves daños a la flora y al entorno ecológico en general. Asimismo, cuando existen actividades antrópicas, que no contemplan adecuadas medidas de protección, pueden contribuir a la desaparición o al acelerado deterioro del recurso suelo.

Los suelos de la zona de estudio, se encuentran localizados predominantemente en paisajes montañosos, y en casos muy localizados de pequeñas zonas de origen coluvial, principalmente.

Los suelos se describen sobre la base de las características morfológicas, físicas, químicas y biológicas de los diferentes horizontes que lo conforman. Para este estudio se ha usado los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, 1993). El nivel del estudio empleado para la zona ha sido de semidetalle y los suelos han sido clasificados taxonómicamente hasta el nivel de Subgrupo (Soil Taxonomy 1999).

En el área de estudio se han identificado dos suelos que pertenecen a un subgrupo de suelos, los cuales se denominan con un nombre común. La clasificación cartográfica de los suelos se hace mediante la determinación de consociaciones, para lo cual es necesario determinar las fases de pendiente. La consociación es una unidad geográfica, en la que predomina un tipo de suelo o un área miscelánea, que cubre más del 85% de su superficie. En la zona de estudio se han determinado dos consociaciones.

La pendiente, es decir la inclinación de la superficie respecto a la horizontal, es un elemento necesario para el uso y manejo de los suelos, por lo que se determinan las fases de pendientes. Estas fases son usadas para dar un determinado uso o manejo de los suelos.

#### 4.5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS

Los suelos del área de estudio, de acuerdo a su material parental, son de origen residual y coluvio-aluvial. Los residuales son originados a partir de rocas sedimentarias, como areniscas, limolitas, lutitas, lodolitas, y de rocas metamórficas como pizarras, esquistos y cuarcitas. Los coluvio-aluviales son productos de la deposición de materiales provenientes de las partes altas debido a la pendiente y las corrientes de agua que provienen de las lluvias.

Las condiciones ecológicas de la zona hacen que los suelos tengan un régimen de humedad údico, es decir, que los suelos están húmedos en la mayor parte del año, y un régimen de temperatura hipertérmico, es decir que tienen un promedio anual mayor de 22 grados centígrados.

De acuerdo a la génesis de los suelos, en las que la topografía resulta fundamental para la formación de los suelos, se han establecido fases por pendiente, las que son presentadas en el Cuadro 4.5-1.

Los Subgrupos de suelos, determinados con la aplicación del sistema de Clasificación de Suelos del Soil Taxonomy (1999); se muestran en el Cuadro 4.5-2 y las consociaciones (unidades cartográficas) encontradas en el área, en el Cuadro 4.5-3.

**Cuadro 4.5-1** Fases por Pendiente

<b>Símbolo</b>	<b>Rango de Pendiente (%)</b>	<b>Término Descriptivo</b>
E	15 - 25	Moderadamente empinada
F	25 - 50	Empinada
G	50 - 75	Muy empinada
H	>75	Extremadamente empinada

**Cuadro 4.5-2** Clasificación natural de los suelos

<b>Orden</b>	<b>Sub orden</b>	<b>Gran Grupo</b>	<b>Sub Grupo</b>	<b>Nombre</b>
ENTISOLS	Orthents	Udorthents	Typic Udorthents	Alto Shima Quintiarina Alta

**Cuadro 4.5-3** Características de las unidades cartográficas de suelos

Consociación	Símbolo	Proporción (%)	Pendiente %
Alto Shima	AS	100	F G H
Quintiarina Alta	QA	100	E

#### 4.5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CONSOCIACIONES

A continuación, se describen las consociaciones determinadas en la zona de estudio, así como las características de los subgrupos de suelos que lo integran. El perfil representativo de cada unidad de suelo está descrito en el Anexo.

### CONSOCIACIONES

#### *CONSOCIACIÓN ALTO SHIMA (AS)*

Conformada por el suelo Alto Shima, que pertenece al Subgrupo Typic Udorthents, por presentar un epipedón ócrico como único horizonte de diagnóstico y contenido variable de fragmentos rocosos (gravas y guijarros en diferentes estado de meteorización).

Es un suelo originado a partir de rocas sedimentarias (limolitas, lutitas y areniscas), localizado en las laderas de montañas que se encuentran en la parte alta del río Comerciato.

La textura es moderadamente gruesa a moderadamente fina (franco arenosa a arena franca sobre franco arenosa a franco arcillosa), son moderadamente profundos, de permeabilidad moderadamente rápida a moderadamente lenta y de drenaje bueno a algo excesivo. Presenta un perfil tipo ACCr, con escaso desarrollo genético, con pendiente moderadamente empinada a muy empinada (15 a 75%), de color pardo rojizo oscuro a pardo oscuro(5YR 3/2 – 7.5YR 4/4) sobre pardo amarillo (10YR 5/6)a pardo fuerte (7.5YR5/6).

La reacción del suelo es extremada a muy fuertemente ácida (pH 3,2 a 4,5), la capacidad de intercambio catiónico varía entre 4 a 22 cmol/kg, en la fracción de tierra fina, con una saturación de bases menor de 25%, y con bajos contenidos de sales (menor de 1,0 dS/m). La capa superficial posee contenidos medios a altos de materia orgánica (3,5 – 9,2%), contenidos medios de fósforo disponible (7 ppm) y contenidos bajos a altos de potasio disponible (125 - 643 kg/ha). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea media a baja.

El suelo Alto Shima se presenta en sus fases por pendiente como: empinada (25-50%), muy empinada (50-75%) y extremadamente empinada (+ 75%).

#### *CONSOCIACION QUINTIARINA ALTA (QA)*

Conformada por el suelo Quintiarina Alta, que pertenece al Subgrupo Typic Udorthents, por presentar un epipedón ócrico como único horizonte de diagnóstico y contenido variable de fragmentos rocosos (gravas y guijarros en diferentes estado de meteorización).

Es un suelo originado a partir de rocas sedimentarias (lutitas, areniscas), localizado en las laderas de montañas y colinas altas cercanas al río Comerciato.

La textura es media a moderadamente fina (franco arenosa a franco arcillo arenosa), son moderadamente profundos, de permeabilidad moderadamente rápida sobre moderadamente lenta y de drenaje excesivo. Presenta un perfil tipo ACCr, con escaso desarrollo genético, con pendiente moderadamente empinada (15 a 25%), de color pardo amarillo oscuro (10YR 4/4) sobre pardo a rojo amarillento (7.5YR 4/4 – 5YR 4/6).

La reacción del suelo es extremadamente ácida (pH 4,0 a 4,3), la capacidad de intercambio catiónico varía entre 6 a 9 cmol/kg, en la fracción de tierra fina, con una saturación de bases menor del 60%, y con bajos contenidos de sales (menor de 1,0 dS/m). La capa superficial posee contenidos altos de materia orgánica (4,3 – 5,0%), contenidos bajos de fósforo disponible (6 ppm) y contenidos altos de potasio disponible (660 kg/ha). Estas condiciones determinan que la fertilidad natural de la capa arable sea baja a media.

El suelo Quintiarina Alta se presenta en su fase por pendiente como: moderadamente empinada (15-25%).

#### **4.5.3 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS**

La capacidad de uso mayor de los suelos se determinó siguiendo las pautas del Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (Decreto Supremo N° 062-75-AG) y las ampliaciones establecidas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales ONERN. Este reglamento considera tres categorías: grupos de capacidad de uso mayor; clases de capacidad (calidad agrológica) y subclases de capacidad (factores limitantes).

En el área de estudio se reconoce que las tierras se clasifican en tres grupos de capacidad de uso mayor, cuyo resumen se muestra en el Cuadro 4.5-4.

**Cuadro 4.5-4** Capacidad de uso mayor de las tierras de la concesión

CAPACIDAD DE USO MAYOR					
GRUPO		CLASE		SUBCLASE	
Símbolo	Uso mayor	Símbolo	Calidad agrológica	Símbolo	Factores limitantes
C	Tierras aptas Para cultivos permanentes	C3	Baja	C3se	Restricciones por suelo y erosión
F	Tierras aptas para producción forestal	F2	Media	F2se	Restricciones por suelo y erosión
		F3	Baja	F3se	Restricciones por suelo y erosión
X	Tierras de protección			Xse	Restricciones por suelo y erosión.

### **TIERRAS APTAS PARA CULTIVO PERMANENTE (C)**

Son aquellas tierras no adecuadas a la remoción continua del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes, herbáceas, arbustivas o arbóreas (frutales principalmente), bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo. Dentro de este Grupo de capacidad de uso mayor se ha determinado la clase que se describe a continuación.

#### **Clase de calidad agrícola Baja (C3)**

Agrupar suelos de calidad agrológica baja por presentar, principalmente, limitaciones severas de orden edáfico y de erosión que restringen el rango de cultivos perennes. Las condiciones de estas tierras exigen prácticas intensas de conservación y manejo a fin de obtener rendimientos económicamente continuados en el tiempo.

Dentro de esta clase se ha determinado la subclase C3se.

#### *SUB CLASE C3SE*

Agrupar tierras de calidad agrológica baja no aptas para cultivos en limpio, por la presencia de pendientes moderadamente empinadas, que aceleran el riesgo de erosión. Son de textura media a moderadamente fina, moderadamente profundos y reacción muy fuerte a extremadamente ácida. Además, presentan una fertilidad natural baja a media.

Esta subclase esta conformada por el suelo Quintiarina Alta, en su fase por pendiente moderadamente empinada (15-25%)

Las limitaciones de uso se deben a la presencia de la pendiente moderadamente empinada, que origina el riesgo de erosión, a la fertilidad natural baja a media y en algunos casos a la textura algo fina.

La utilización de estas tierras para la producción de cultivos perennes en forma intensiva y económicamente rentable requiere la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados, sean orgánicos o sintéticos. Para el control del riesgo de erosión es necesario el uso de medidas de conservación de suelos, tales como cultivos en fajas, barreras vivas, terrazas de formación lenta, etc.

Dadas las condiciones ecológicas y edáficas se recomienda la siembra de frutales como cítricos, maracuyá, frutales nativos, etc.

### **TIERRAS APTAS PARA PRODUCCIÓN FORESTAL (F)**

Estas tierras presentan limitaciones edáficas y topográficas, que no permiten la actividad agropecuaria, pero que sí son aptas para la producción de especies forestales, adaptados a las condiciones ecológicas del medio.

Dentro de este grupo de capacidad de uso mayor se ha establecido las siguientes clases de capacidad de uso mayor: F2 y F3.

#### **Clase F2**

Está conformada por tierras de calidad agrológica media para el aprovechamiento forestal, cuyas principales limitaciones son de orden edáfico y topográfico.

Dentro de esta clase se ha determinado la siguientes subclase: F2se.

#### *SUBCLASE F2SE*

Está conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina y de drenaje bueno a excesivo. La reacción varía de muy fuerte a extremadamente ácida y la fertilidad de la capa arable es baja a media.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Alto Shima, en su fase por pendiente: empinada (25-50%).

La principal limitación de este suelo es el riesgo de erosión que presentan debido a la pendiente empinada. Además, en algunos casos la baja fertilidad constituye otra limitación, debido a la deficiencia de ciertos nutrientes, especialmente el fósforo y el potasio.

El uso de estas tierras requiere de prácticas moderadas de conservación y manejo de suelos, para lo cual debe hacerse una extracción selectiva de las especies maderables, evitando destruir a otras especies de menor valor, y realizando un repoblamiento de especies forestales adaptables a dicho medio. Asimismo antes de la plantación de las especies forestales se debe de incorporar nutrientes que contengan especialmente fósforo y potasio.

Entre las especies adaptadas a este medio tenemos “Cedro”, “caoba”, “moena”, “catahua”, “capirona”, “lupuna”, “cumala”, “manchinga”, etc.

### **Clase F3**

Está conformada por tierras de calidad agrológica baja para el aprovechamiento forestal, cuyas principales limitaciones son de orden edáfico y topográfico.

Dentro de esta clase se ha determinado las siguientes subclases: F3se.

#### *SUB CLASE F3SE*

Comprende tierras de calidad agrológica baja, que se encuentran en laderas de montañas. Se encuentra conformada por suelos superficiales a moderadamente profundos, con pendiente muy empinada (50 - 75%); de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina; generalmente con drenaje excesivo; y reacción muy fuerte a extremadamente ácida.

Se incluye en esta subclase a la unidad edáfica Alto Shima, en su fase por pendiente: muy empinada (50-75%).

Las limitaciones más importantes esta referidas al factor topográfico, por los altos riesgos a la erosión hídrica por efecto de la pendiente muy empinada (50 -75%), que aumenta la susceptibilidad a la erosión por el incremento de la escorrentía superficial. Las limitaciones de orden edáfico están referidas en algunos casos a la baja fertilidad, por su deficiencia en nutrientes como fósforo y potasio.

Por las fuertes limitaciones existentes, sobre todo erosivas, estas tierras pueden ser utilizadas para producción forestal, sólo en forma restringida y selectiva, manteniendo una cobertura permanente. Para sostener la calidad del bosque se deberá realizar labores de reforestación, especialmente con especies maderables adaptadas al medio.

Se recomienda el repoblamiento con especies nativas propias del medio ecológico, entre las cuales tenemos “Cedro”, “caoba”, “moena”, “catahua”, “capirona”, “lupuna”, “cumala”, “manchinga”, etc.

## **TIERRAS DE PROTECCIÓN**

Son tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastoreo o producción forestal. Aunque las tierras presentan vegetación natural arbustiva, su uso originaría un fuerte deterioro del bosque y el suelo, por lo que se debería de conservarse con fines de protección de la cuenca y de la biodiversidad.

Estas tierras no tienen calidad agrológica pero si se indica las limitaciones que impiden su uso, en la zona de estudio se ha identificado la siguiente unidad:

### **Unidad Xse**

Incluye a la unidad edáfica Alto Shima, en su fase por pendiente extremadamente empinada (+75%)

Estas tierras están limitadas en su uso potencial, porque presentan fuerte pendiente y en algunos casos por la superficialidad de los suelos para practicar usos agropecuarios. Sin embargo, hay que notar que estos suelos tienen una cobertura vegetal de bosque, por lo que se debería de conservar con el fin de proteger la cuenca y la biodiversidad de esta zona.



**Mapa 4.5-1** Mapa de Suelos

**Mapa 4.5-2** Mapa de Capacidad de Uso Mayor

4.5	SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR.....	4.5-1
4.5.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS .....	4.5-2
4.5.2	DESCRIPCIÓN DE LAS CONSOCIACIONES.....	4.5-3
4.5.3	CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS.....	4.5-4
<b>Cuadro 4.5-1</b>	Fases por Pendiente .....	4.5-2
<b>Cuadro 4.5-2</b>	Clasificación natural de los suelos .....	4.5-2
<b>Cuadro 4.5-3</b>	Características de las unidades cartográficas de suelos .....	4.5-3
<b>Cuadro 4.5-4</b>	Capacidad de uso mayor de las tierras de la concesión.....	4.5-5
<b>Mapa 4.5-1</b>	Mapa de Suelos.....	4.5-9
<b>Mapa 4.5-2</b>	Mapa de Capacidad de Uso Mayor .....	4.5-10