

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
GOBIERNO AUTONOMO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA**



**INFORME DE GEOLOGÍA
MANEJO INTEGRAL CUENCA LA VICTORIA
MUNICIPIO DE SAN LORENZO**



1. Geología

Según datos de GEOBOL la cuenca del Rincón La Victoria está constituida por rocas correspondiente al paleozoico. Inicia con una secuencia de areniscas cuarcíticas bien fracturadas del cámbrico formación Sama en la parte alta, siguiendo una secuencia cuaternario deposito fluvio lacustre en la parte baja (ver mapa).

A finales del terciario e inicios del cuaternario se depositaron materiales arenosos y gravosos en la cuenca, simultáneamente se produjeron movimientos pirogénicos.

Dieron lugar a la formación de la cuenca en sentido NNE – SSW, llegándose a formar una planicie de depósitos de arcillas, limos arenas y gravas en la parte baja de la cuenca.

Los depósitos cuaternarios se encuentran preferentemente en los valles de los ríos y en las márgenes de ellos, en las terrazas, piedemontes, llanuras aluviales.

Los principales tipos de depósitos cuaternarios que se presentan en el área de estudio son de tipo aluvial, fluvio lacustre, de deslizamientos, terrazas aluviales, abanicos aluviales y depósitos coluviales. Los sedimentos cuaternarios están conformados litológicamente por gravas, arenas, limos y arcillas de diferente grado de selección y redondeamiento. (Ver mapa Geológico en anexos).

Los suelos del área de estudio que son representativa en la cuenca en estudio, de acuerdo a la clasificación Soil Taxonomi corresponden a las siguientes unidades y se presentan con un detalle en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1: Clasificación de los suelos

Nº	SUELOS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN SOIL TAXONOMI
1	TYPIC USTOCHREPT
2	FLUVENTIC USTOCHEREPT
3	LITHIC USTOCHREPT
4	LITHIC USTORTHENT
5	AQUIC HAPLUSTALF
6	LITHIC HAPLUSTALF
7	TYPIC HASPLUSTALF
8	TYPIC USTERTHENT
9	FLUVENTIC USTOCHEREPT
10	VERTIC CAMBORTHITS
11	VERTIC HAPLARGIDS

Fuente: Clasificación USD, 2009

Cuadro N° 2: Asociaciones y consoasociaciones

	DESCRIPCIÓN DE LAS ASOCIACIONES
A	Asociación Fluvisoles- Regosoles-Arenosoles-Cambisoles
B	Consociacion Leptosoles con inclusión Cambisoles-Regosoles-Arenosoles y Fluvisoles
C	Consociacion Leptosoles
D	Consociacion Leptosoles con inclusión Fluvisoles y Arenosoles

Fuente: Clasificación USDA

Luego de analizar la información de fuentes tanto primarias como secundarias, se ha podido verificar que de los cinco tipos de suelos existentes en la cuenca de intervención son:

- Lithic Ustorthents

Por lo general son suelos embrionarios, porque en los primeros centímetros no se presentan horizontes diagnósticos, su elemento formativo está dado por el ENTS, razón por la cual pertenecen al orden de los entisoles, son suelos que están descansando sobre restos de capas de material parental.

Estos restos de material parental son en muchos casos rocas en pleno proceso de meteorización físico, debido a esto constituye una desventaja para el libre crecimiento radicular de especies arbustivas y arbóreas, impidiendo también la penetración de los instrumentos convencionales de labranza, principalmente si se utiliza tracción animal.

Generalmente se encuentran en terrazas aluviales, en nuestro caso esta es una terraza baja próxima a una quebrada, posee relativa disponibilidad de Agua y cuando poseen es rápida la infiltración porque no posee estructura.

- Vertic Haplargids

La mayoría de estos suelos presentan un régimen de humedad tipo arídico, donde la disponibilidad del Agua es reducida, particularmente este suelo clasificado como VERTIC HAPLARGIDS que recibe poca precipitación, y al estar geográficamente en una posición alta de la terraza aluvial, donde la presencia de los carbonatos en algunos de los horizontes, pero en general a lo largo y ancho de la terraza alta, constituyen impedimentos de tipo químico para el desarrollo de las especies, alcanzando en muchos casos ph superiores a los ligeramente alcalinos.

Al no presentar piedras en el interior del perfil, estos suelos son profundos, no constituyendo este una restricción para el desarrollo de especies vegetales. De esta manera general se puede afirmar que al tener poca disponibilidad de Agua y la acumulación de algunos casos exclusivos de sales como los carbonatos, hace que estos suelos sean poco utilizados por los propietarios en las labores agrícolas, que al margen de tener un costo económico para hacer producir en estos suelos, hace que sean abandonados poco a poco, sirviendo únicamente para el pastoreo

- Typic Ustorthents

También son considerados suelos jóvenes, adecuados para el uso agrícola y forestal, a diferencia del LITHIC STORTHENTS, estos no presentan con todos litoides.

Para la descripción de los perfiles de suelos en el área de estudio, se ha utilizado la tabla Munsell, para identificación de colores tanto en seco como en húmedo, y por la dificultad de disponer de personal que excave calicatas se ha tenido que recurrir a las cárcavas existentes para las descripciones.

Cuadro N° 3: Asociaciones y consociaciones por grandes paisajes

Gran paisaje	Componente	Suelos identificados (ordenados desde los suelos más jóvenes a los más desarrollados)
<i>Cordillera Oriental</i>		
Montañas	Cima y Pendiente	Leptosol Lítico, Regosol Eutrico, Cambisol Eutrico
	Relleno	Cambisol Eutrico
	Valle	Fluvisol Eutrico
		Leptosol Lítico y Eutrico, Cambisol Dístico
Serranias	Cima y Pendiente	Leptosol Lítico y Eutrico, Cambisol Dístico
	Relleno	Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
	Valle	Fluvisol Eutrico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
Colinas	Cima y Pendiente	Leptosol Lítico y Eutrico, Regosol Eutrico
	Valle Menor	Fluvisol Eutrico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
Planicies erosionadas	Erosion	Leptosol Eutrico, Regosol Eutrico, Fluvisol Eutrico, Arenosol Háplico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
	Mesetas	Leptosol Eutrico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
	Cuesta	Leptosol Lítico y Eutrico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
Valles	Terraza	Fluvisol Eutrico, Arenosol Háplico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
	Pie de Monte	Fluvisol Eutrico, Regosol Eutrico, Cambisol Eutrico
Pie de Monte	Llanura	Leptosol Lítico, Regosol Eutrico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
	Terraza	Fluvisol Eutrico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico
	Colina	Leptosol Eutrico, Regosol Eutrico, Cambisol Eutrico
Llanuras Depositionales	Sup. Llanura	Regosol Eutrico, Cambisol Eutrico y Calcárico, Solonchak Háplico y Cálculo, Lixisol Háplico
	Pie de Monte	Regosol Eutrico, Lixisol Háplico
	Depresión	Cambisol Eutrico, Solonchak Háplico y Cálculo, Lixisol Háplico
<i>Subandino</i>		
Serranías	Cima y Pendiente	Leptosol Lítico y Eutrico, Cambisol Háplico
	Valle	Fluvisol Eutrico, Arenosol Háplico, Cambisol Eutrico, Lixisol Háplico

Fuente: Elaborado a base de datos del ZONISIG

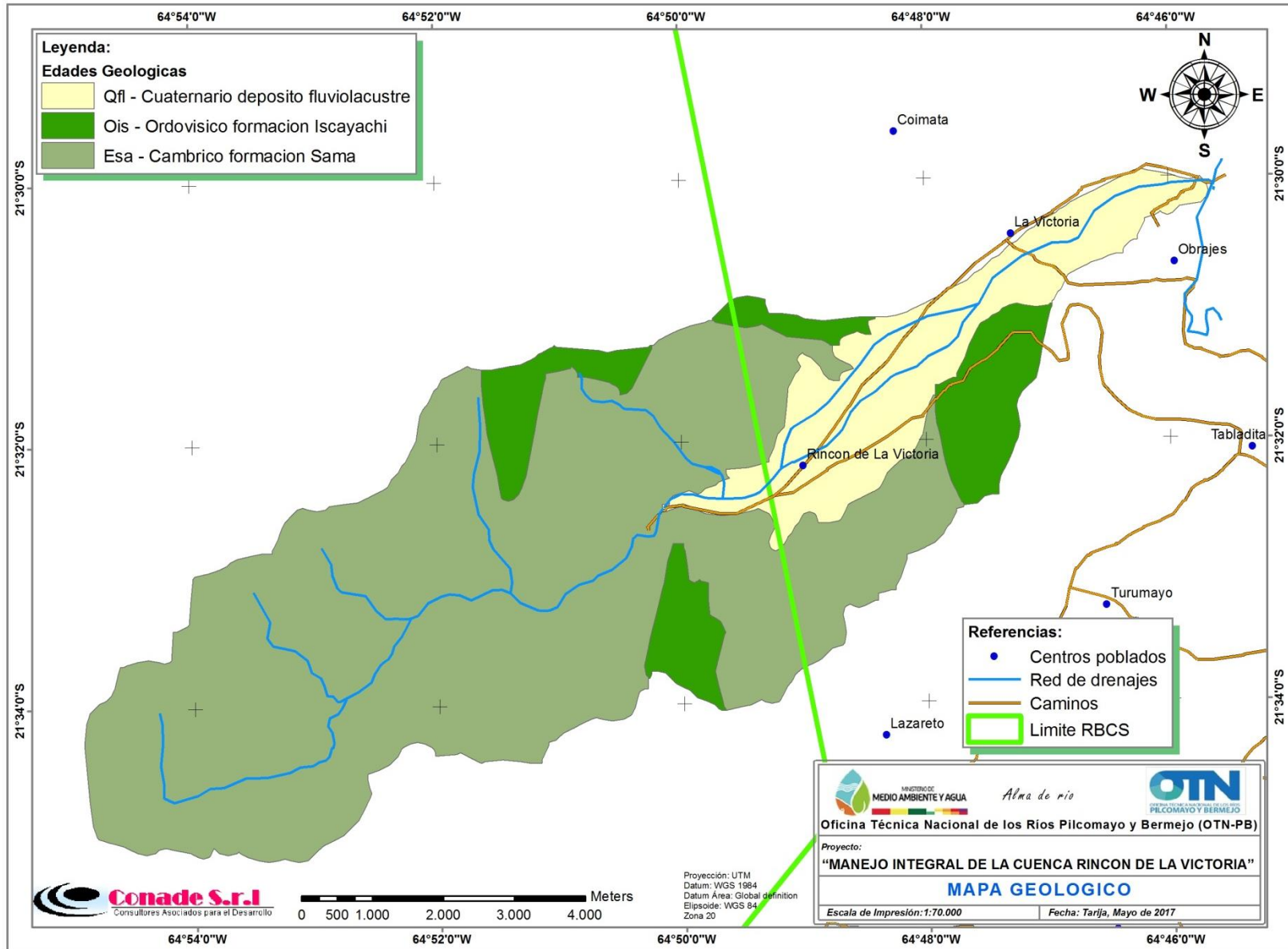
En cuanto a las edades geológicas del área de intervención, una descripción se muestra en el siguiente cuadro y mapa N° 3: Mapa Geológico.

Cuadro N° 4: Edades Geológicas

Código	Sistema	Descripción	Superficie	
			ha	%
Qfl	Cuaternario	Depósitos fluvio-lacustres	891,75	14,7
Ois	Ordovisico	Formación Iscayachi	668,22	11,0
Esa	Cambrico	Formación Sama	4506,81	74,3

Fuente: CONADE S.R.L, 2017

Mapa N° 1 : Mapa Geológico



2. Geomorfología

En el área de intervención “Cuenca Rincón La Victoria” presenta las siguientes unidades geomorfológicas:

- Montaña y Colina

Definida como una geo forma alta, la misma que necesariamente debe tener una diferencia de altura, con relación al nivel de la base asumido mayor a los 300 mts. Estas montañas pueden ser de origen estructural, como la cadena montañosa que conforma la cordillera de los Andes en la parte oriental. O también una montaña se puede formar por la activación volcánica especialmente de los volcanes de salida única.

Los anticlinales de las formaciones geológicas, se consideran montañas cuando cumplen el requisito de altura mínima, de esta manera las montañas típicas están conformadas por una cima, que en la mayoría de los casos es convexa y en la cual cuando se presenta procesos de erosión como los identificados en el área de estudio, que es de tipo laminar, provocados por la erosión pluvial y el agua de escurrimiento difuso, limitando con la cima se encuentran los hombros de montaña, con un relieve más alto convexo con el anterior y la presencia muy frecuente de la erosión hídrica en forma de surcos hasta llegar a cárcavas, lo que se manifiesta en la cuenca baja.

La estabilidad de la zona es muy deficiente, motivando el rejuvenecimiento permanente de los suelos que se forman en estos sectores, posteriormente se tienen laderas, las cuales pueden presentar relieve regular, cóncavo o convexo, originando un diferente comportamiento de estas formas frente a los procesos de erosión hídrica, por ejemplo las laderas cóncavas favorecen la detención de la humedad provocando una mayor infiltración de las aguas de la lluvia, pero tienen la gran desventaja de concentrar bastante agua de escorrentía, en las partes bajas de la cuenca , la misma que es capaz de erosionar formando grandes cárcavas especialmente en la base de la montaña, donde se tiene con frecuencia depósitos de sedimentos aluviales, diluviales y coluviales, los cuales originan los pie de monte que se describen a continuación:

- Pie de Monte Aluvia

Este se caracteriza porque en su morfología externa tiene una superficie regular y con una pendiente ligera en el ápice, pero a medida que nos alejamos de esta zona la pendiente cada vez es menor, llegando a tener gradiente insignificante en la base.

Este tipo de geo formas en su morfología interna presenta un arreglo granulométrico selectivo de sus sedimentos, originando que en el ápice se encuentren los fragmentos rocosos o materiales más gruesos, en el cuerpo los intermedios y en la base los sedimentos finos, de esta manera la presencia de los suelos también se encuentran bien delimitadas por la posición geomorfológica.

Así en el ápice los suelos normalmente tienen texturas gruesas con presencia de una buena cantidad de piedras y gravas, las cuales hacen que esta zona sea mejor drenada, aunque esta geo forma se encuentre en zonas de mucha precipitación tal es el caso de la cuenca de estudio.

En el cuerpo tienen generalmente texturas intermedias y la presencia de piedras, en cambio los suelos desarrollados en la base del pie de monte con frecuencia tienen texturas finas (arcillosas), y en algunos casos la condición de drenaje de la misma es muy deficiente, como los suelos que se presenta en la parte baja de la cuenca.

- Pie de Monte Diluvial

Estos se consideran un estado intermedio, entre los aluviales propiamente dichos y los coluviales, ya que en su morfología externa los pie de monte diluviales son similares a los aluviales, porque tienen una superficie regular, con pendientes algo más pronunciadas que los aluviales pero internamente en este tipo de abanicos tienen similitud con los coluviales porque no existen un arreglo heterométrico de los sedimentos, ya que en los cuales los materiales gruesos, intermedios y finos se encuentran mezclados.

Los suelos desarrollados sobre estas geoformas tienen un alto contenido de materiales gruesos, originando que la condición de drenaje sea buena exagerada en algunos casos.

Los pie de monte diluviales se pueden encontrar con mucha frecuencia en zonas aledañas a los depósitos fluvio lacustres en los cuales se pueden encontrar líneas de materiales gruesos intercalados por materiales más finos lo cual nos indica la presencia de varias épocas de estabilidad e inestabilidad tectónica.

- Llanuras Aluviales de Inundación

Este tipo de llanuras se presenta en los ríos intramontaños y las planicies como son las áreas determinadas en la Cuenca del Rincón La Victoria, donde generalmente tienen un régimen torrencial en los cuales en épocas grandes de crecimiento o periodos de lluvias, las aguas del río inundan las llanuras en forma violenta, causando una serie de problemas para zonas de cultivos y centros poblados en algunos casos, los materiales que son transportados por estos cauces se depositan en las zonas más altas como consecuencia del nivel de aguas bastante elevado.

Como parte integrante de este tipo de llanuras se tienen diferentes niveles de terrazas, los cuales son simplemente antiguos niveles de cauces, que por procesos erosivos permanentes del río sobre el lecho, se dejan están geo formas en los márgenes de los cauces, algunos consideran que las terrazas aluviales pueden ser de origen erosional o deposicional, pero en la práctica es muy difícil diferenciar claramente el tipo de terrazas.

Las terrazas formadas a la rivera de los ríos pueden ser pares o impares, de acuerdo a los diferentes cambios en el proceso de erosión lateral que puede tener un río, otro aspecto importante de analizar es la posición con respecto al lecho actual del río ya que las terrazas que se encuentran en los niveles más altos, presentan suelos de mayor desarrollo pedogenético, en cambio en los niveles más bajos por tener una menor tiempo de formación los cuales no son desarrollados, que se encuentran por la presencia de un alto contenido de piedras, gravas y materiales finos, que están depositados en capas alternas de acuerdo a su granulometría.