

**CAPÍTULO I**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1.- Calidad de sitio**

Según Schlatter JE. V Gerding (2014) La calidad de sitio es el resultado de la interacción de los factores clima y suelo que caracterizan un sitio determinado, con la especie o grupo de especie que estén establecidas en el, medido en términos de desarrollo o productividad.

Las especies vegetales que aparecen en un determinado sitio que se logran establecer al proceso de adaptación y sobrevivir en competencia con otras especies y se adapta naturalmente al lugar y a sus aspectos característicos. Es por eso que se deduce que lo debiera medirse para evaluar la calidad de sitio es la producción vegetal los métodos más importantes para determinar la calidad de sitio son:

- Análisis de características del suelo y de agua de fondo
- Parámetros de crecimiento relacionados con la edad
- Factores climáticos y edáficos combinados
- Uso de vegetación menor indicadora

#### **2.1.1.- Factores climáticos y edáficos combinados**

Según Heino V. (1965) la calidad de sitio forestal se puede determinar por la evaluación de las principales propiedades del suelo, aparte de estudios climáticos. Tal clasificación no tiene en cuenta la calidad de la vegetación existente (aunque la vegetación sea de gran valor para estudios comparativos).

Según Storie y Wieslander (citado por Ibarra 2008) el sistema de clasificación de sitio se basa en factores climáticos y edáficos, donde también se debe tomar otros datos adicionales como ser la descripción de perfiles, especialmente de: textura, estructura, consistencia, presencia de materia orgánica, raicillas y macroorganismos y erosión. (Ver cuadro N° 1 y 2 en ANEXOS)

### 2.1.2.- Sitio forestal

Sitio = clima, suelo

El sitio es la combinación entre factores del clima y del suelo en un área determinada de la superficie terrestre con condiciones homogéneas para el desarrollo vegetal. En dasometría el interés central de este concepto está en las características del potencial de crecimiento que se asocia a una localidad o un área determinada.

Los factores fundamentales que determinan el crecimiento son: (Corvalan V. y Hernandez P. 2006)

- **Factor Climático.** - Interviene la temperatura del aire, humedad, energía radiante, precipitación, viento, etc.
- **Factor Edáfico.** - La profundidad efectiva, propiedades físicas y químicas, la humedad, el pH, los microorganismos, etc.
- **Factores Topográficos.** - Pendiente y forma del relieve, altitud y exposición.
- **Factor de competencia.** - Otros árboles, vegetación menor, animales, hombre, etc.

### 2.1.3.- Factor Edafoclimático

En la naturaleza intervienen el factor clima y el suelo por que estos muy variables, ya que las condiciones del ambiente varían de un lugar a otro es por esta razón que el hombre decidió incorporar aspectos geográficos al concepto de sitio. (Ver cuadro N°1 en ANEXOS)

### 2.1.4.- Índice de sitio

Es un indicador de grado en que los factores ecológicos (tanto climáticos como edáficos que por lo general son los fundamentales factores que define el sitio) favorecen o perjudican el crecimiento de una especie forestal en una determinada localidad o sitio (Del Valle 1975).

### **2.1.5.- Clasificación del sitio**

Los sitios son clasificados en cualitativos y cuantitativos, es preferible la clasificación cuantitativa para evitar la objetividad.

La calidad de sitio tiene sentidos solo para las especies y sus condiciones, lo que es bueno para una especie no necesariamente lo es para otra.

Es esencial medir e interpretar un sitio con fidelidad ya que, en conjunto con la densidad del rodal, controla el tamaño, cantidad y valor del producto, el sitio debe ser mapeado para el manejo de los bosques. Estos mapas son la base de pronóstico del rendimiento, la regulación y las intervenciones silvícolas de los rodales.

La calidad del sitio puede ser medida a través de los factores que definen el crecimiento de un rodal. (Corvalan V. 2006.)

Existen dos formas para evaluar el sitio:

- Midiendo uno o más factores considerados asociados con el crecimiento de los árboles, de esta manera se intenta evaluar el sitio en términos de factores cuales en sí mismo.
- Midiendo alguna característica de los árboles o la vegetación menor considerada sensible al sitio, este enfoque evalúa el efecto del ambiente en la vegetación.

### **2.1.6.- Medición de la calidad del sitio**

La calidad de sitio abarca los componentes físicos, químicos y biológicos del suelo y sus interacciones. Por esto para captar la naturaleza holística de calidad del suelo deberá ser medido todos los parámetros sin embargo no todos los parámetros tienen la misma relevancia para todos los suelos, o situaciones.

Las propiedades del suelo o indicadores de cada uno de los tres componentes del suelo son seleccionados sobre la base de su aptitud para indicar la capacidad de suelo para funcionar en usos y clima determinados. Los indicadores de equipo de calidad de suelo so seleccionados primeramente para evaluar la calidad agrícola del suelo, los equipos

deberían ser usados como un instrumento de análisis para detectar la tendencia o dirección general de la calidad de suelo, si los actuales sistemas de manejo están conservando, mejorando o degradando e suelo. El adecuado uso y la correcta interpretación de resultados depende de lo bien que sea interpretado los indicadores con relación al uso de tierras u objetivos ecológicos. (Luters A.y Salazar J. C. 2000) (Ver cuadro N° 3 en ANEXOS)

### **2.1.7.- Evaluación de la calidad de sitio**

Cual elemento del medio ambiente simple o combinado de los factores climáticos, edáficos y topográficos pueden ser utilizados como índice de calidad de sitio siempre y cuando sea útil, su medición sea sencilla y económica deberá además estar altamente correlacionado con la productividad del bosque. (Bello E. 2010.) (Ver cuadro N° 4 en ANEXOS)

### **2.1.8.- Métodos de la evaluación de la calidad de sitio**

- **Métodos directos**
  - Estimación a partir de registros históricos de rendimiento.
  - Estimación con base a datos del volumen del rodal.
    - Estimación a partir de datos de altura del rodal
- **Métodos indirectos**
  - Estimación a partir de relaciones entre especies del dosel superior.
    - Estimación a partir de las características de la vegetación menor sotobosque.
    - Estimación a partir de factores edáficos, topográficos y climáticos.

## **2.2.- Variables físicas**

### **2.2.1.- Infiltración**

Es el proceso a través del cual el riego o agua de lluvia, ingresa al suelo a través de la superficie, hacia sus capas inferiores en forma vertical y horizontal.

Infiltración es el proceso por el agua penetra desde la superficie del terreno en el suelo. Es de gran importancia económica porque se trata de un proceso de ganancia de agua en el ecosistema. Esta agua es se provee a plantas y muchos animales, ya que alimenta

al agua subterránea, manantiales y a la mayoría de corrientes en periodo de estiaje, reduce de gran manera a las inundaciones y la erosión como también a la degradación d los suelos

### **2.2.2.- Capacidad de infiltración**

Según Monsalve (1999 Citado por Granados 2016) la capacidad de infiltración se define como la capacidad máxima con que el suelo, en una condición dada puede absorber agua. Los factores que interviene en la capacidad de infiltración (Ver cuadro N° 5 en ANEXOS)

#### **2.2.2.1.- Humedad de suelo**

Un suelo seco tiene mayor capacidad de infiltración inicial por el hecho de que se suman fuerzas gravitacionales y de capilaridad.

#### **2.2.2.2.- Permeabilidad del suelo**

La permeabilidad es la velocidad de infiltración para un gradiente unitario de carga hidráulica en un flujo saturado atreves de un medio poroso. La permeabilidad puede ser afectada por otros factores como la cobertura vegetal, compactación del suelo, la infiltración de agua etc. No depende de las condiciones de contorno, pero principalmente de tamaño y distribución de los granos del suelo y de la temperatura del agua. (Ver cuadro N° 2 en anexos)

#### **2.2.2.3.- Temperatura del suelo y condiciones de contorno**

Como la capacidad de infiltración es una de las medidas de infiltración que a su vez también es un fenómeno de flujo de agua del suelo, su medida depende directa o indirectamente de la temperatura del agua y del suelo y de las condiciones de contorno, cualquiera que sea la profundidad del suelo.

### **2.2.3.- Velocidad de infiltración**

Según Monsalve (1999 citado por Granados 2016) la velocidad de infiltración es la velocidad media con la que el agua atraviesa el suelo, o caudal dividido por el área de la sección neta de escurrimiento. La velocidad de infiltración por si sola no es un buen

parámetro de infiltración pues depende de la permeabilidad y del gradiente hidráulico. La capacidad de infiltración, sin embargo, depende de las condiciones por tanto es un parámetro más expresivo. (Ver cuadro N° 5 en anexo)

#### **2.2.4.- Densidad aparente**

Mediante la determinación de la densidad se puede obtener la porosidad total del suelo. Se refiere al peso por volumen del suelo. Existen dos tipos de densidad real y aparente. La densidad real de las partículas densas del suelo, varía con la proporción de elementos constituyendo el suelo. La densidad aparente alta indica un suelo compacto no indica necesariamente un ambiente favorecido para el crecimiento de las plantas.

La densidad aparente se define como el peso del suelo por unidad de volumen de suelo inalterado, tal cual se encuentre en su emplazamiento natural, incluyendo el espacio poroso.

Según Lutens 2000 nos dice que para medir la densidad aparente es recomendable hacerlo al lado donde se practica la prueba de infiltración. Para obtener una medida más representativa se debe tomar muestras adicionales. Seguidamente se puede determinar una categoría para la densidad aparente de acuerdo a los rangos. (Ver cuadro N° 6 en anexo)

#### **2.2.5.- Porosidad del suelo**

Se refiere al porcentaje del volumen del suelo no ocupado por sólidos. En general el volumen del suelo está constituido por 50% material sólido (45% minerales y 5% materia orgánica) y 50% de espacio poroso se puede distinguir macro poros y micro poros donde el agua, nutrientes, aire y gases pueden circular o retenerse. Los macro poros no retienen agua contra la fuerza de la gravedad son responsable del drenaje, aireación del suelo y constituyen el espacio donde se forman las raíces. Los micro poros retienen agua y parte de la cual es disponible para las plantas. (Ver cuadro N° 7 en anexo)

#### **2.2.6.- Textura del suelo**

Se refiere a la proporción de componentes inorgánicos de diferentes formas y tamaños como arena, limo y arcilla. La textura es una propiedad importante ya que influye como factor de fertilidad y en la habilidad de retener agua aireación, drenaje, contenido de materia orgánica y otras propiedades (BENÍTEZ 2007) . (Ver cuadro N ° 8 en anexo)

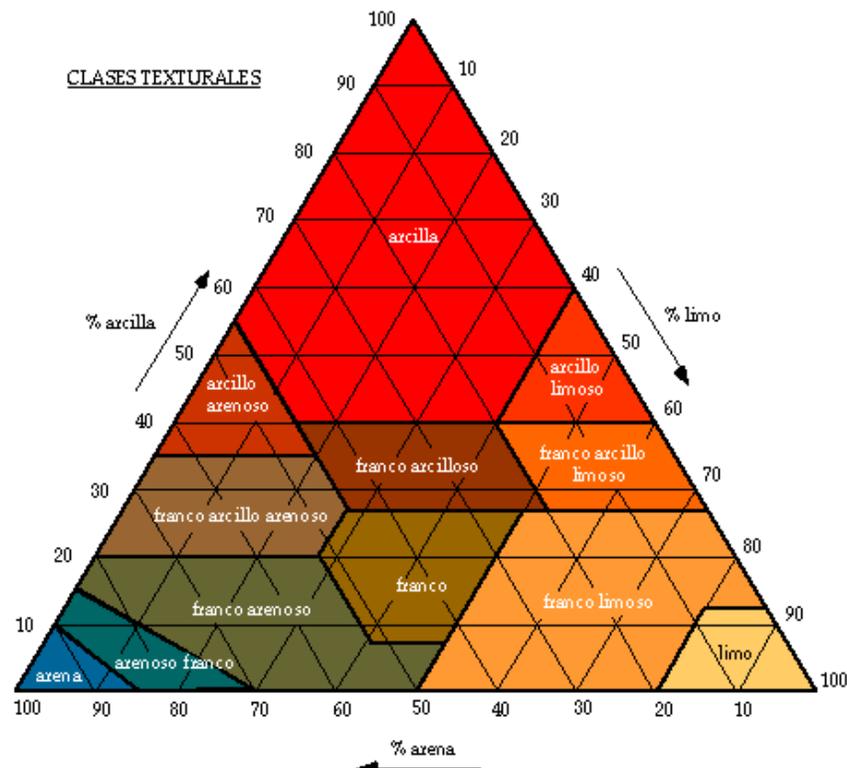


Figura N<sup>a</sup> 1. Triángulo de clases texturales de suelos. (Anchundia, 2017)

### 2.3.- Variable química

El suelo al ser la fuente natural de la nutrición vegetal debe contener todos los elementos indispensables para un buen desarrollo de los vegetales De esta forma numerosos investigadores se preocupan de realizar un inventario de todos los elementos minerales que se encuentran en los diferentes vegetales y posteriormente fueron clasificados de acuerdo a la importancia y cantidad, (Ver cuadro N ° 9 en anexo) (Benítez 2007)

### **2.3.1.- Materia orgánica**

La materia orgánica es la porción del suelo que incluye resto de animales y plantas en el estado de descomposición. En los bosques, proveniente de las hojas, troncos de árboles muertos, flores, frutos, semillas entre otros. En las tierras de cultivo, los residuos de las cosechas se incorporan al suelo por el mantiene los niveles de materia orgánica. Es por eso que los componentes orgánicos de suelo son la acumulación de restos y residuos de plantas y animales, la descomposición de los tejidos orgánicos, la degradación o descomposición de moléculas orgánicas complejas y la reorganización de algunos productos de la degradación. (Ver cuadro N ° 10 en anexo)

### **2.3.2.- Nitrógeno en el suelo**

El nitrógeno es uno del elemento de mayor importancia para la nutrición de las plantas y más distribuido en la naturaleza. Se asimila a las plantas como cationica de amonio  $\text{NH}_4$  o anionica de nitrado  $\text{NO}_3$ . A pesar de su amplia distribución se encuentra en forma inorgánica por lo que no se puede asimilar directamente. (FAO)

La primera fase de transformación que experimenta el nitrógeno en el suelo es el desdoblamiento de las proteínas que da lugar a lo aminoácido, la descomposición continua hasta la liberación del nitrógeno en el medio en forma de amoniaco. Estos procesos se llevado por los hongos y bacterias.

El nitrógeno es un elemento indispensable para la vida, es uno de los elementos más abundante de la tierra. El nitrógeno puede llegar al suelo gracias a los aportes de materia orgánica y la fijación bacteriana del aire. Es aprovechable por plantas animales y microorganismos que lo incorporan a sus tejidos, que cuando mueren el nitrógeno entra de nuevo al suelo volvió a realizar su ciclo. La carencia de nitrógeno afecta al crecimiento. (Fernández, Rojas, Roldan, Ramírez, Zegarra, Uribe, Reyes, Flores y Arce 2006) . (Ver cuadro N ° 11 en anexo)

### **2.3.3.- Fosforo**

El fósforo es el segundo elemento más importante ya que el núcleo de cada célula vegetal contiene fósforo, por lo que la división y crecimiento celular son dependientes

del. El fósforo es un elemento esencial y constituyente en el proceso de transferencia de energía vital de vida y crecimiento. Las plantas absorben el fósforo como iones ortofosfato  $H_2PO_4 - HPO_4$ . (Ver cuadro N° 12 en anexo)

#### **2.3.4.- Potasio**

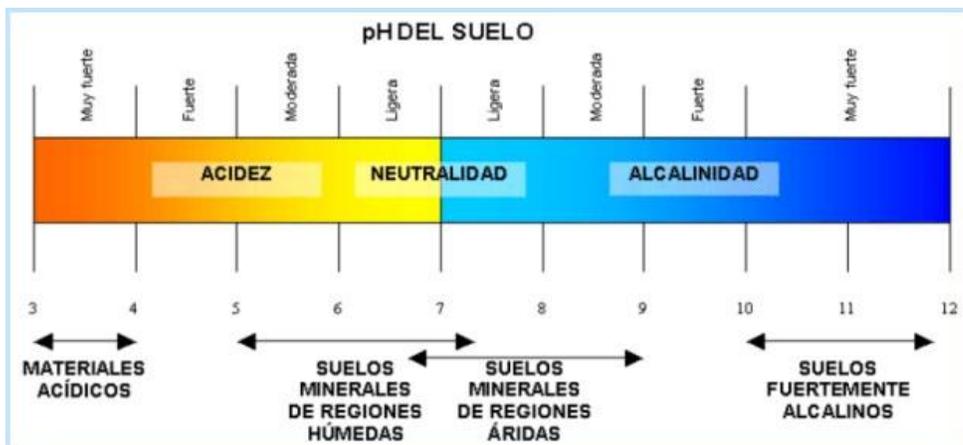
Potasio es uno de los nutrientes extraídos del suelo en mayor cantidad por las plantas. Este elemento aumenta su solubilidad con pH de 7 a 8.5. El potasio está atrapado en el espacio interior de las arcillas. Los minerales de arcilla en el suelo tienen la capacidad de fijar potasio. El potasio fijado no es disponible para las plantas. A través de cambios en la humedad del suelo, el potasio fijado se libera lentamente a la solución del suelo.

Factores que afectan la capacidad de la planta de absorber el potasio del suelo son nivel de oxígeno, humedad del suelo, la labranza del suelo y la temperatura del suelo. (Ramírez 1997) (Ver cuadro N° 13 en anexo)

#### **2.3.5.- PH del suelo**

El pH es una propiedad química del suelo que tiene como efecto importante en el desarrollo de los seres vivos es uno de los indicadores más importantes del equilibrio químico de los suelos, es la concentración de hidrogenoides en el suelo

La reacción del suelo al pH es un indicador de acidez o alcalinidad del suelo es medidas en unidades pH. (Fernández, Rojas, Roldan, Ramírez, Zegarra, Uribe, Reyes, Flores y Arce 2006) (Ver cuadro N° 14 en anexo)



**Figura N<sup>a</sup> 2:** Clasificación de pH del suelo (Fernández 2006)



**CAPÍTULO II**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

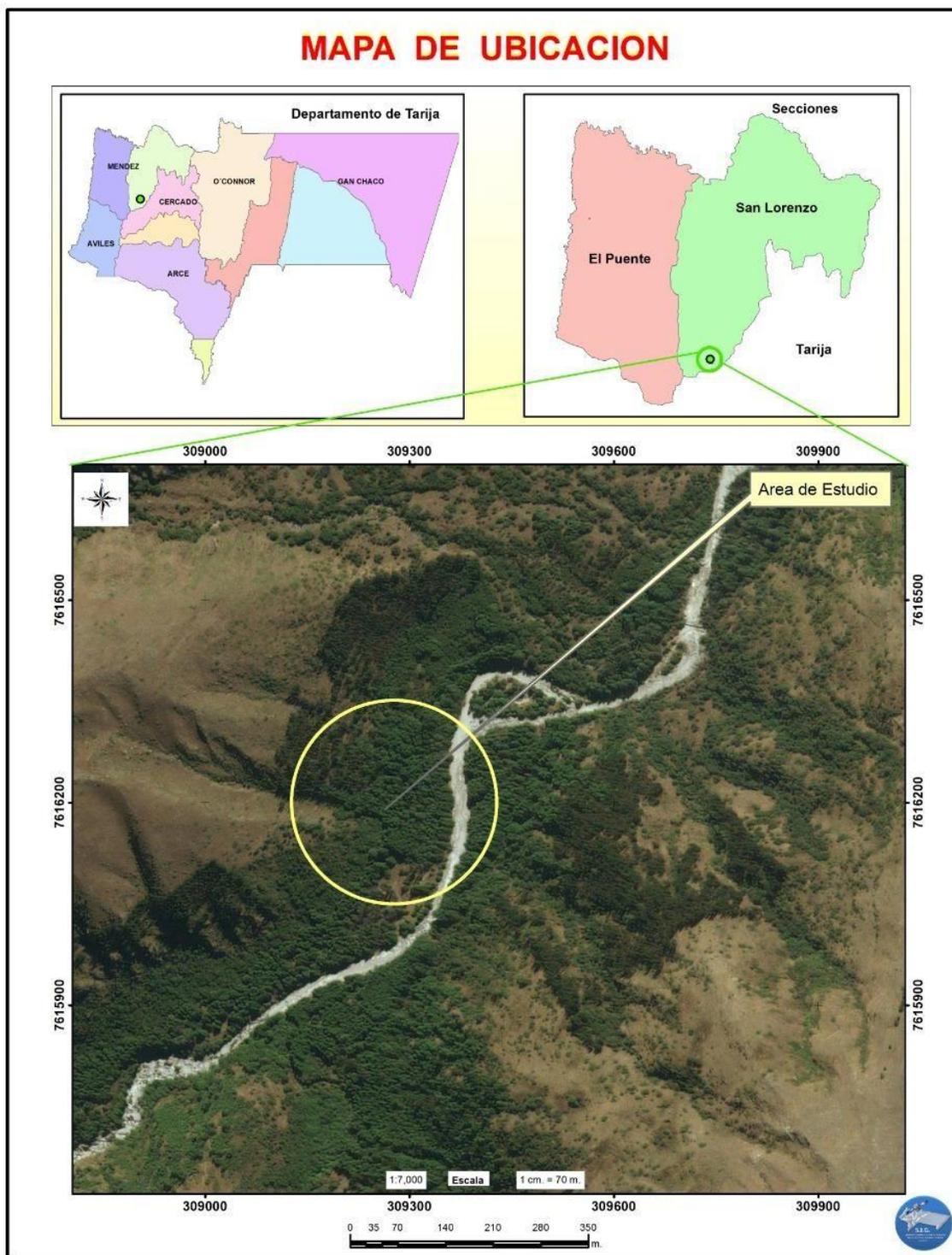
### **3.- MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1.- Descripción de la zona de estudio**

##### **3.1.1.- Ubicación de la zona**

El Rincón de la Victoria Pertenece a la sub cuenca de la Victoria, forma parte del Cordón montañoso de la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama se encuentra ubicado al sur de Bolivia, pertenece al departamento de Tarija a la provincia Méndez a 10 km de la ciudad al noroeste de la ciudad de Tarija sus coordenadas son 309300 – 7616200.

El Rincón de la Victoria limita al este con la comunidad de la Victoria al noreste con la comunidad de Coimata, al norte con la comunidad de Erquiz y al sur con Turumayo.



**Fuente:** Elaboración propia

**Mapa N° 1** Ubicación del área de estudio Rincón de la Victoria

### **3.1.2.- Clima**

Según datos de la estación meteorológica de COSAALT que se encuentra en la zona, proporcionado por el SENAMHI el lugar presenta un clima frío semihúmedo con temperaturas bajas, Los factores climáticos que influyen son la lluvia energía solar y viento. (Ver cuadro N° 17 en anexo)

Registra una precipitación anual de 1142.3 mm. Con precipitaciones máximas por 24 hrs. de 63.3 mm. Según datos la temperatura máxima media es de 24,8 ° C y una temperatura mínima media de 8.5 con una humedad relativa media de 68.3 %.

Entre los meses de diciembre a febrero la zona es afectada fuertemente por granizadas y riadas que afecta a los comunarios provocando pérdidas en sus cultivos y dañando a sus animales.

En los meses de julio a agosto se registran fuertes heladas con temperaturas de bajo 0°C. Que de igual manera provoca pérdidas en cultivos llegando a afectar económicamente a los comunarios del lugar.

### **3.1.3.- Geomorfología**

La zona se caracteriza por sus zonas escapadas fuertes pendientes y barrancos donde la humedad se concentra en sus zonas bajas, en dichas zonas son donde se desarrollan la mayoría de las especies nativas del lugar.

Estas laderas y quebradas se originan los cuses de los principales cuerpos de agua que suministran del líquido a la ciudad de Tarija (plan de manejo de la reserva biológica de la cordillera de Sama).

En la zona se distingue tres tipos de paisajes:

- zona montañosa
- pie de monte
- llanuras aluviales

Las zonas montañosas comprenden este el flanco oriental de la serranía de sama donde se invidencia poca vegetación, fuertes pendientes de hasta el 50% con grandes

cañadones que los sedimentos fluvio lacustres son arrastrados a la zona baja, y donde nace el río de la Victoria.

Posee un relieve estructural denotativo con cimas y laderas con diferente grado de pendiente desde moderado inclinado a escarpado en las áreas de pie de monte está constituido por grandes conos aluviales y suelos de origen coluvial y aluvial. La población en encuentra en las partes bajas ubicados en ambos lados del río posee suelos con ligera ondulación y con un suave pendiente se identifica erosión laminar debido a afloramientos rocosos. Con suelos con material semiconsolidado de cantos gravas, arena, limo y arcilla y material suelto de grava, limo y arcilla.

#### **3.1.4.- Recursos hídricos**

La zona se caracteriza por ser la principal fuente de aguas de la ciudad de Tarija. Por el cual es protegida y cuidada, por COSSAL, En el lugar se encuentra el río Victoria el cual es característico por sus enormes rocas en la cabecera del río, cuenta con esplendidos afluentes que no llega a la comunidad de la victoria por que se infiltra por el recorrido, cuenta con otras pequeñas quebradas y afluentes.

La cuenca del Guadalquivir, está dividida en cuatro subcuenca que son Santa Ana, Tolomosa, Camacho y sub cuenca alta de Guadalquivir, la se encuentra conformada por varios ríos entre ellos el río Victoria.

#### **3.1.5.- Vegetación**

Matorral demidesiduo, medio a alto, mayormente siempre verde, transición al, montano. Es un bosque natural medio a alto con densidad que de hasta 300 árboles/ha.

La vegetación existente es nativa del lugar de árboles y arbustos entre las especies más predominantes hay Guayabo *Eugenia* sp, pino de cerro *Podocarpus Parlatorei* Pilg, el espinillo *Durante* sp el aliso *alnus acuminata* entre otros.

Cuenta con una vegetación exótica con diferentes especies de la familia Pinaceae como ser pino radiata *Pino Insignes*, pino patula *Pinus Patula*, cipres *Cupressus macrocarpa*, entre otros como también existen casuarinas *Casuarinas*, eucaliptos *Eucaliptus*, etc.

En áreas más abajo se encuentra especies como el molle *Schinus molle*, ceibo *Erithrina falcata*, aliso de monte *alnus jorrullensi*, Tipa *Tipuana tipu*, queñua *Polylepis*, Chacatea *Dodonea Viscosa*, Sauces *Salix Humboldiana* y *Salix Babilonica* entre otras.

En los cañadones y laderas se encuentran epifitas, arbustos herbáceos y gramíneas o pastizales, los suelos se encuentran cubiertos de vegetación que los protegen el cual favorece a la infiltración.

Existen de igual manera plantaciones de árboles frutales como ser durazno, ciruelo, guindas, mandarinas entre otros, que son plantados por los comunarios.

### **3.1.6.- Fauna**

En la zona habitan variedad de aves que migran cada año. También se encuentra variedad de animales venado, vizcachas zorro andino, perdices, gato andino entre otra variedad de anfibios y reptiles que año a año se ve muy afectado por los incendios que se produce en el lugar ocasionados que migre a comunidades ser cercanas.

### **3.1.7.- Características socio económicas**

Según datos de INE Rincón de la Victoria cuenta con población de 257 entre ellos 125 hombres 132 mujeres en 74 viviendas.

En la zona la principal actividad es la agricultura de hortalizas maíz papa arveja, a plantaciones de árboles frutales como ser durazno, ciruelo, guindas, frambuesas, frutilla, entre otros como ser la extracción de quirusilla para la venda ya que en el lugar existe muchas plantas de quirusilla en los cañadones, también se dedica a la crianza de ganado vacuno, caprino y bovino, a la crianza de pollos y extracción de miel.

Hoy en día se puede apreciar personas de dinero extranjero sobre todo con hermosa casa de campo en la zona ya que el lugar es muy buscado y visitado por turista por su belleza natural.

### **3.2.- MATERIALES**

#### **3.2.1.- Material de campo**

- Pala
- Pico
- Combo
- Bolsas de polietileno
- Balde
- Cilindro de doble anillo
- Nivel
- Cronómetro
- Planillas
- Tablero
- GPS
- Flexometro
- Cinta métrica
- Jalones
- Cinta
- Cuchillo
- Tabla Munsell
- Clinómetro
- Brújula
- Manual de suelo

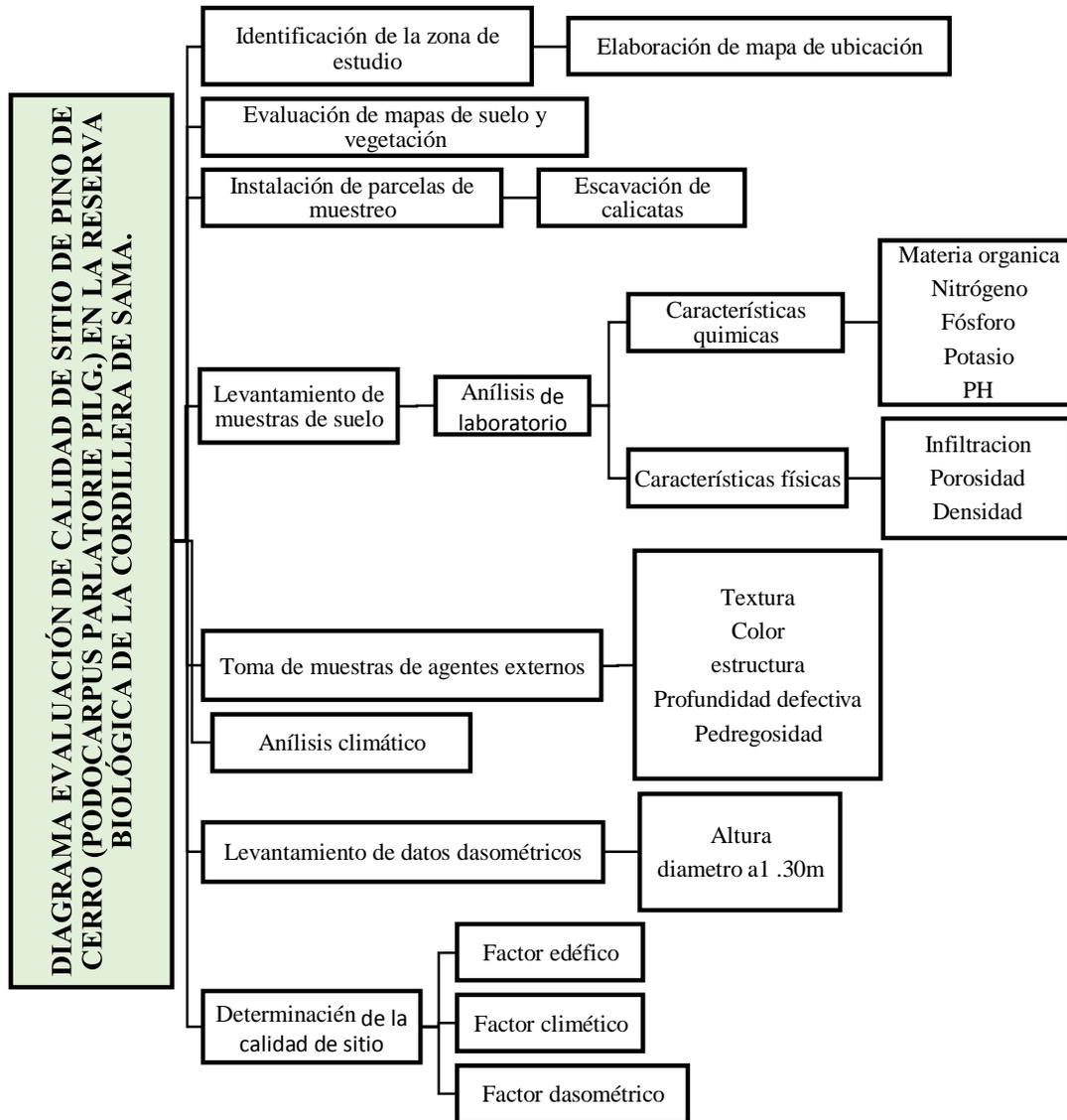
#### **3.2.2.- Material de gabinete**

- Computadora
- Calculadora
- Regla
- Material de escritorio (lápices borradores hojas, etc.)

### 3.3.- METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la siguiente investigación se realizará en orden secuencial al diagrama establecido de metodología, para la evaluación de calidad de sitio del Pino de Cerro (*Podocarpus parlatorie pilg.*) en la Reserva Biológica de la Cordillera de Sama.

#### 3.3.1.- DIAGRAMA DE ACTIVIDADES



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 3.3.2.- Identificación de la zona de estudio

La identificación la zona se la realizó mediante el recorrido en la zona y a través de imágenes satelitales donde se identificó 3 zonas de muestreo a los lugares más representativos, según la dominancia y fisiografía de la especie Pino de Cerro. Mediante el levantamiento dasométrico se determinó los tres sitios de mayor dominancia, como también se realizó el levantamiento de suelo para la elaboración del mapa base de la zona y determinar las zonas de diferencia fisiográfica.

### **3.3.3.- Instalación de parcelas de muestreo**

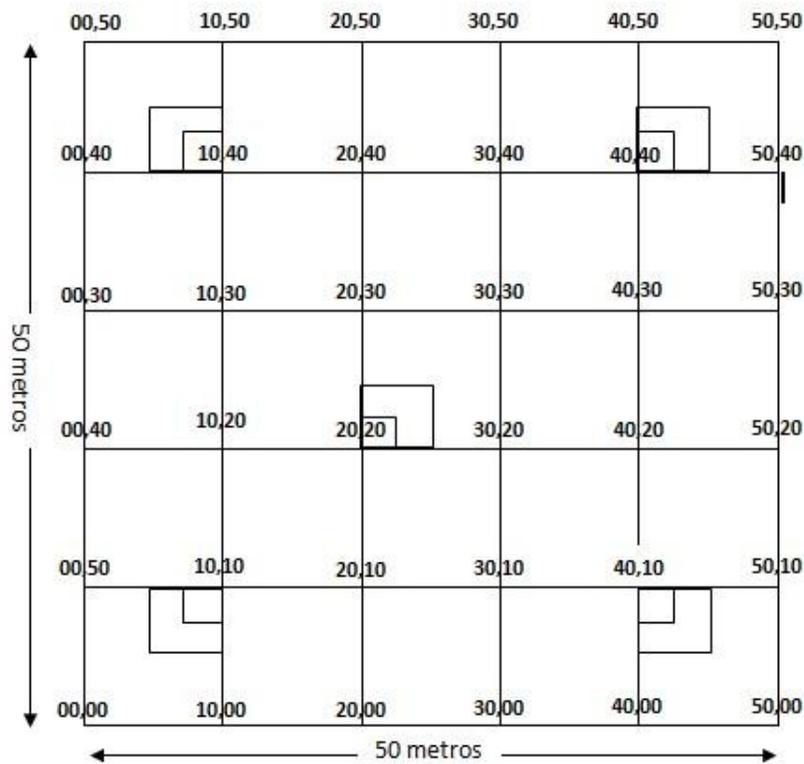
Una vez identificación la zona se procedió a la instalación de parcelas de muestreo donde se identificó tres sitios con enfoque florístico y fisonómico en diferentes sitios fisiográficos del bosque, de dominancia de Pino de Cerro.

Las parcelas de muestro se instalarán en lugares más representativa dentro de las zonas con enfoque florístico y fisionómico.

- Parcela 1: Zona sin cobertura vegetal, con presencia de Pino de Cerro poco desarrollados.
- Parcela 2: Zona con vegetación, y presencia de Pino de Cerro más desarrollado.
- Parcelas 3 en zona con vegetación donde predomine el Pino de Cerro

Seguidamente se realizó el mapa de ubicación de cada parcela a través de la toma de coordenadas para mejor georeferensacion, y se determinó la superficie.

Para la instalación de la parcela se requirió tres personas un matero, un machetero y un técnico forestal, se empezó desde el punto cero tomando las coordenadas y abriendo las picas una hacia el rumbo Este y otra con rumbo Norte hasta alcanzar 50 metros, sobres las picas se debe dejar jalones cada 10 metros con su respectivo nailon de color rojo amarrado al jalón donde indique el punto, para identificar las subparcelas de (10m. x 10m.)



**Parcela** de 0,25 ha.

**Subparcelas** 10 x 10

**Latizales** subparcelas 5 x 5

**Brinzales** subparcelas de 2 x 2

**Figura N° 3**

### **Descripción de la parcela**

#### **3.3.4.- Levantamiento dasométrico de la vegetación**

El levantamiento dasométrico se realizó en arboles de Pino de Cerro a partir de un diámetro mayor a 20 cm. Esta mediación se realizó a DAP (diámetro altura del pecho 1,30 m). Se registró en las planillas los siguientes datos.

**Sotobosque:** 1. Ralo o ausente, 2. Regular, 3. Denso

**Categoría:** 1 Árbol vivo, 2 Reclutado, 3 Muerto naturalmente, 4 Aprovechado, 5 Muerto por extracción, 6 Talado otros usos, 7 Muerto por operación silvicultural, 8 desaparecido 9 Levantado posteriormente.

**DAP:** Se mide con una precisión de mm y se anota en cm con un decimal (ejemplo 31,2cm).

**Altura de la medición del DAP:** Se anota en el caso de definir la altura estándar de 1,30 m.

**Calidad de fuste:** 1 Buena, 2 regular, 3 Mala

**Altura total del árbol:** Se levanta para el árbol más alto de cada sub parcela, midiendo

la distancia horizontal hasta el eje del árbol (d) en m con dos decimales (ejemplo: 15,42 m).

**Altura del fuste:** Se estima para cada árbol con  $DAP \geq 10$  cm

**Posición de copa:** 1 Completa luz vertical y lateral, 2 Completa luz vertical, 3 Cierta luz vertical, 4 Cierta luz lateral, 5 Sin luz directa.

**Forma de copa:** 1 Perfecto, 2 Bueno, 3 Tolerable, 4 Mala, 5 Muy mala o sin copa.

**Estado del árbol:** AP en pie, AI inclinado, AC caído, AE estrangulado por lianas, AR roto, ADA árbol dañado por aprovechamiento.

**Estado sanitario del fuste:** FS fuste sano, FQ quebrado, FH con ataque de hongos y podrido, FI atacado por insectos, FHU fuste hueco.

Para el levantamiento de árboles menores de 10cm. de DAP. se registró según indica la guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo BOLFOR 1999

**Latizales** individuos con dap mayor o igual a 5cm y menor a 10cm ( $5 \leq dap \leq 10$ ) en parcelas de 5m x 5m.

**Brinzales** Individuos con dap menor a 5 cm y altura mayor o igual a 1,30m ( $dap < 5$ cm,  $h \geq 1,30$  en parcelas de 2m x 2m.

### 3.3.5.- Levantamiento de características externas del suelo

Para el levantamiento de suelo que se será pendiente, rocosidad pedregosidad se realizó empleando la guía de análisis de paisaje, el manual de terreno y suelo (Ver cuadro N°2 en ANEXOS y las planillas de campo para este estudio que fueron elaboradas por (Espinoza 2015). Para identificar los componentes de paisaje entre ellos suelos (Ver planilla N°2 en ANEXOS)

### 3.3.6.- Levantamiento de características internas del suelo

Una vez identificado la zona representativa donde se instaló las parcelas de muestreo cerca donde se hizo la práctica de infiltración se procedió a la excavación de las calicatas para realizar la descripción detallada del suelo. Donde la calicata constará de:

Ancho = 1,20 mts.

Largo = 2,50 mts.

Profundidad = 1,50 mts.

Para una descripción de perfiles se toma en cuenta cada uno de los suelos donde existe vegetación y en sitios donde no existe cobertura vegetal de acuerdo a la FAO (1986).

Al realizar las calicatas se debe observar las paredes laterales y los frentes para reconocer la variabilidad lateral por el cual es recomendable no limpiar las superficies ya que la estructura de los perfiles se pueda identificar mejor y se observa si ha tenido ocasión de secarse y además, puede haber caracteres temporales, tales como eflorescencias sanas que constituyan una información que se pueda perder.

Al cavar la calicata se tuvo el cuidado correspondiente para que una vez realizado el levantamiento de datos se pueda tapar la calicata para que se rehabilite el suelo, se orientó hacia el sol para recibir mayor luz y poder fotografiar.

Para su mejor identificación para el levantamiento se realizó empleando la guía de análisis de paisaje, el manual de terreno y suelo y las planillas de campo para este estudio que fueron elaboradas por (Espinoza 2015). Como también se utilizó la tabla munsell para la identificación de color en húmedo y seco, textura al tacto, estructura, consistencia, presencia de fragmentos gruesos y delimitara los perfiles de suelo.

Seguidamente se procedió a extraer muestras de cada horizonte tratando de ser cuidadosos ya que no se debe contaminar las muestras con material de horizontes vecinos la cantidad que se obtuvo aproximadamente un 1kg de cada horizonte los cuales fueron colocados e etiquetados en bolsas de polietileno y llevadas al laboratorio para el análisis físico y químico.

De igual manera tomo muestras de los 3 sitios para determinar la densidad aparente en un cilindro donde se los introdujo al suelo unos 3,2 cm de diámetro y una altura de 5,4 cm de ambos lados con la ayuda de una madera y un martillo, y fueron colocados en bolsas de polietileno previamente etiquetadas.

### **3.3.7 Análisis de laboratorio**

Después de haber terminado con el levantamiento edafológico, se procedió a llevar las muestras de suelos de las calicatas de los tres sitios al laboratorio RIMH (Laboratorio

de agua, suelo y análisis ambientales) para su respectivo estudio físico y químico del suelo.

### **3.3.8 Variables a estudiar**

Para evaluar y obtener los resultados de la calidad de sitio se debe estudiar diferentes variables como ser variables físicas y químicas.

#### **3.3.8.1 Variables físicas**

##### **3.3.8.1.1 Infiltración**

Para la evaluación de infiltración se utilizó el método de doble anillo, donde se insertó al suelo los cilindros el primero con un diámetro de 8 y el segundo a 15cm hasta una profundidad de 5cm a 10cm, con la ayuda de una madera y un combo una vez introducidos el anillo externo e interno se niveló para registrar los datos de manera correcta, seguidamente se llenó el agua al cilindro interno sobre una bolsa para que después llenar al cilindro externo, una vez llenado ambos cilindros con ayuda de un estilete se rompió la bolsa y se empezó a cronometrar el tiempo y a medir con una regla la altura de infiltración de agua en cada minuto durante 5 minutos, luego se registra tres datos cada dos minutos, tres datos cada tres minutos, tres cada cinco minutos, tres datos cada diez minutos, tres datos cada veinte minutos durante dos horas y se irá registrando en planillas. (Ver planilla N°1 en ANEXOS)

El dato obtenido en campo se ajustará mediante la fórmula de Philips

$$I = A + \frac{1}{2} S * T^{1/2}$$

**I** = Infiltración mm/h

**A** = Factor relacionado con la conductividad hidráulica asimilable

**S** = Sortividad que representa los efectos del potencial de succión y gravitacional respectivamente

**T** ½ = Tiempo

### 3.3.8.1.2 Densidad Aparente

El método utilizado para la densidad aparente es el gravimétrico el cual consiste en colocar la muestra de campo en la estufa a 10<sup>5</sup> C y controlar el peso de suelo hasta que el mismo sea constante para obtener el peso del suelo seco (Pss) luego se saca el volumen del cilindro (Vol cm<sup>3</sup>) que se utilizó en campo y con este valor se determinara la densidad aparente.

$$Da = \frac{Pss}{Vol \text{ cm}^3}$$

**Da** = Densidad aparente en kg/l

**Pss** = Peso del suelo en Kg

**V** = Volumen del cilindro en m<sup>3</sup>

### 3.3.8.1.3 Porosidad

La porosidad se determina de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$P = \frac{DR - DA}{DR} \times 100$$

Po = Porosidad %

Da = Densidad aparente

DR = Densidad real o de partícula  $DR = \frac{\text{masa gr}}{\text{vol cm}^3}$

### 3.3.8.1.4 Determinación de textura

Para obtener este dato se realiza los siguientes cálculos

$$\% \text{ de arena} = (B/A) \times 100$$

**Donde:**

**A** = peso de la muestra

**B** = Peso de arena

$$\% \text{ de arcilla} = (E/ A) \times 100$$

**C** = Peso de arcilla + limo  $(A - B) \times 100$

**E** = Peso de arcilla =  $D \times 8$

$$\% \text{ De Limo} = (F/ A) \times 100$$

**D** = Peso del suelo en la alícuota (partículas < 0,002mm)

**F** = Peso del limo  $A - B - E$

Con los porcentajes de arena limo y arcilla y mediante el uso del triángulo de textura se determina la textura del suelo (USDA 1999).

### **3.3.8.2.- Variables químicas**

Para determinar las variables químicas del suelo se secó muestras de las tres parcelas determinadas, las cuales se los colocó en bolsas herméticas de polietileno más o menos 1kg de cada parcela luego se procedió a llevar las muestras previamente señaladas al laboratorio RIMH (Laboratorio de Agua, Suelo, Alimentos, y Monitoreo Ambiental).

Donde se realizó los estudios pertinentes a cada muestra para determinar el nitrógeno total, carbonatos, fósforo, potasio, calcio, sodio, magnesio, azufre entre otros análisis químicos.

### **3.3.9. Aspectos Climatológicos**

Indudablemente, que cuando estudiamos el comportamiento de los árboles en un sitio dado, los hallazgos acerca del efecto del clima son, en ese lugar, mínimos o inexistentes. Pero si comparamos resultados de crecimientos de árboles en distintas

regiones, los efectos climáticos pasan a tener una importancia capital. Por ello es que, conjuntamente con los datos forestales y edafológicos se debe tomar cierta información climatológica. De acuerdo con FAO (1959) y teniendo en cuenta a CZARNOWSKI (1964) es importante registrar las siguientes variables:

temperatura media anual temperatura media del mes más frío temperatura media del mes más cálido temperatura máxima absoluta temperatura mínima absoluta Régimen de heladas (Período libre de heladas perjudiciales) Precipitación media anual (frecuencia y distribución) humedad relativa.

### **3.3.10.- Evaluación edaclimática**

Esta evaluación se realizó a través de los datos obtenidos de la estación meteorológica del Rincón de la Victoria de COSAALT mediante el método climatología analítica que se basa en un análisis estadístico de las características climáticas que se consideran más significativas. Se trata básicamente en establecer valores medios de elementos atmosféricos y establecer la probabilidad de que se alcancen determinados valores externos.

### **3.3.11.- Determinación de la calidad de sitio**

Para la determinación de calidad de sitio se hizo a base de la evaluación de características externas del suelo al llenado de planillas como también se basará a los resultados de laboratorio de los factores físico y químicos de igual manera a la evaluación climática y dasométrica de la zona para determinar la calidad de sitio según del cuadro de determinación de calidad de sitio (Ver cuadro N°4 en ANEXOS) según resultados se determinará si el sitio es de buena calidad, mediana y mala calidad.



**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Descripción de las características del sitio del bosque de Pino de Cerro (*Podocarpus Parlatorei Pilg.*)

#### 4.1.1 Características de la vegetación

Los resultados fueron elaborados de acuerdo a cada estado de las especies encontradas en el área de estudio, mediante claves y observaciones hechas en el área sobre la presencia de la regeneración tomando en cuenta los distintos estados brinzal, latizal y fustal y árboles maduros, como también se tomó en cuenta las especies asociadas, número de individuos altura y diámetro.

##### 4.1.1.1. Estado Brinzal

Nombre Común	Nombre científico	Nº de individuos	Nº Ind/ ha
Guayabilla	<i>Eugenia Sp</i>	1	166

**Cuadro N° 1** Estado Brinzal de las especies arbóreas del Rincón de la Victoria Se registró en planillas aquellos individuos con Dap menor a 5cm y altura mayor o igual 1,30m (Dap <5cm, h ≥1.30 m), registrados en subparcelas de 2m. x 2m. que fueron distribuidas sistemáticamente con 5 repeticiones en las tres parcelas distribuidas en el lugar.

Se encontró un solo especie que fue la guayabilla (*Eugenia sp.*) que correspondía con las características del estado brinzal esta especie se le encontró en la tercera parcela zona con mayor vegetación donde predomina el pino de cerro (*Podocarpus parlatorei Pilg.*). en total el número de individuos por hectárea es de 166. (Ver cuadro N°20)

#### 4.1.1.2. Estado Latizal

Nombre Común	Nombre científico	Nº de individuos	Nº Ind/ ha	Área Basal
Pino de Cerro	<i>Podocarpus parlotorei Pilg.</i>	15	533	0,0663
Guayabilla	<i>Eugenia Sp.</i>	10	266	0,0442
Churqui	<i>Acacia caven</i>	1	26	0,0044
<b>Número total</b>		<b>26</b>	<b>693</b>	<b>0,1149</b>

**Cuadro N° 2** Estado Latizal de las especies arbóreas del Rincón de la Victoria

Se levantó información de individuos con Dap mayor o igual a 5 cm y menor a 10cm ( $5 \leq \text{Dap} < 10$ ) en subparcelas de 5m x 5m. que fueron distribuidas sistemáticamente con 5 repeticiones en las tres parcelas.

Se pudo denotar presencia de tres tipos de especies en total 26, en la parcela N° 1 Zona con poca vegetación con presencia de pino poco desarrollado se registró un individuo en estado latizal, en la parcela 2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado se registró 9 individuos en la parcela 3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro se registró 17 individuos en estado latizal.

Según el Cuadro N° 2, se evidencia que existió mayores individuos del Pino de Cerro (*Podocarpus parlotorei pilg*) con 15 individuos, con un número de individuos por hectárea de 533 y el área basal es de 0,0663 m<sup>2</sup>/ha., luego se observó la guayabilla (*Eugenia Sp.*) con 10 individuos en estado latizal el cual indica un número de individuos por hectárea es de 266 y con un área basal de 0,0442 m<sup>2</sup>/ha. Y otra especie que igual se observó fue el churqui *acacia caven* un solo individuo lo cual indica que el número de individuo por hectárea fue 26 y el área basal es de 0,0044 m<sup>2</sup>/ha.

En total se encontró 26 individuos que indica que el número de individuos por hectárea total es de 693 y el área basal total es de 0,1149 m<sup>2</sup>/ha. (Ver cuadro N°21)

#### 4.1.1.3 Estado fustal

Nombre común	Nombre científico	Clases diamétricas (cm)				N° De Indvid.	N° Ind/Ha	Área basal
		10 -20	20-30	30-40	40-45			
Pino de Cerro	<i>Podocarpus parlatorei Pilg.</i>	305	32	6	2	345	460	7,8216
Guayabilla	<i>Eugenia Sp</i>	60	4	2	1	67	89	1,5909
Sisipu	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	11	3			14	18	1,2076
Pino Ciprés	<i>Cupressus</i>	4	6	12	7	28	37	2,5128
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	14	3			17	22	0,2180
<b>Número total</b>		<b>394</b>	<b>48</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>472</b>	629	13,3509

**Cuadro N°3** Estado Fustal de las especies arbóreas del Rincón de la Victoria

Para la toma de datos se tomó en cuenta a todos aquellos individuos de > de 10 a 50cm de diámetro. En el cuadro N° 3 se tomó en cuenta tipo de datos diámetro número de individuos por clases diamétricas número de individuos por hectárea, área basal. Se pudo denotar que se encontró 5 especies forestales con un total de 472 individuos que pertenece al estado fustal, se evidenció que existe mayor número de individuos de la especie Pino de Cerro (*Podocarpus parlatorei Pilg.*) Con 345 individuos con un número de individuos por hectárea de 460 y un área basal de 7,8216 m<sup>2</sup>/ha. Siguiendo se evidencio 67 de individuos de guayabilla *Eugenia Sp.* Que obtuvieron un número de individuos por hectárea de 89 y un área basal 1,5909 m<sup>2</sup>/ha. Luego también se evidenció la especie Sisipu (*Caesalpinia pluviosa.*) En menos cantidad con 14 individuos con un número de individuos por hectárea de 18 Con un área basal de 1,2076 m<sup>2</sup>/ha. Después también se evidenció gran cantidad presencia de Pino (*Ciprés Cupressus*). En la tercera parcela en la zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro se evidenció presencia de Pino (*Ciprés Cupressus*) con 28 individuos en estado fustal con un número de individuos por hectárea de 37 con un área basal de

2,5128. Y también se encontró la especie Sauco en menos cantidad con un número de individuos de 17 en total con un número de individuos por hectárea de 22 Y un área basal de 0,2180 m<sup>2</sup>/ha.

En total se encontró 472 individuos de diferentes clases diamétricas en estado fustal distribuidos por toda la zona de estudio, que obtuvo un número de individuos por hectárea de 629 Y un área basal de 13,3509. m<sup>2</sup>/ha. (Ver cuadro N°22)

#### 4.1.1.4 Árboles maduros

Nombre común	Nombre científico	Clases diamétricas				N° De Individ.	N° Ind/Ha	Área basal
		45-50	50-60	60-70	>70			
Pino de Cerro	<i>Podocarpus parlatoresi</i> Pilg.	1	-	-	-	1	1	1,1770
Sisipu	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	-	1	-	-	1	1	0,2380
Pino Cipres	<i>Cupressus</i>	1	7	4	3	15	20	4,3216
<b>Número total</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>5,7366</b>

**Cuadro N° 4** Árboles Maduros de las especies arbóreas del Rincón de la Victoria

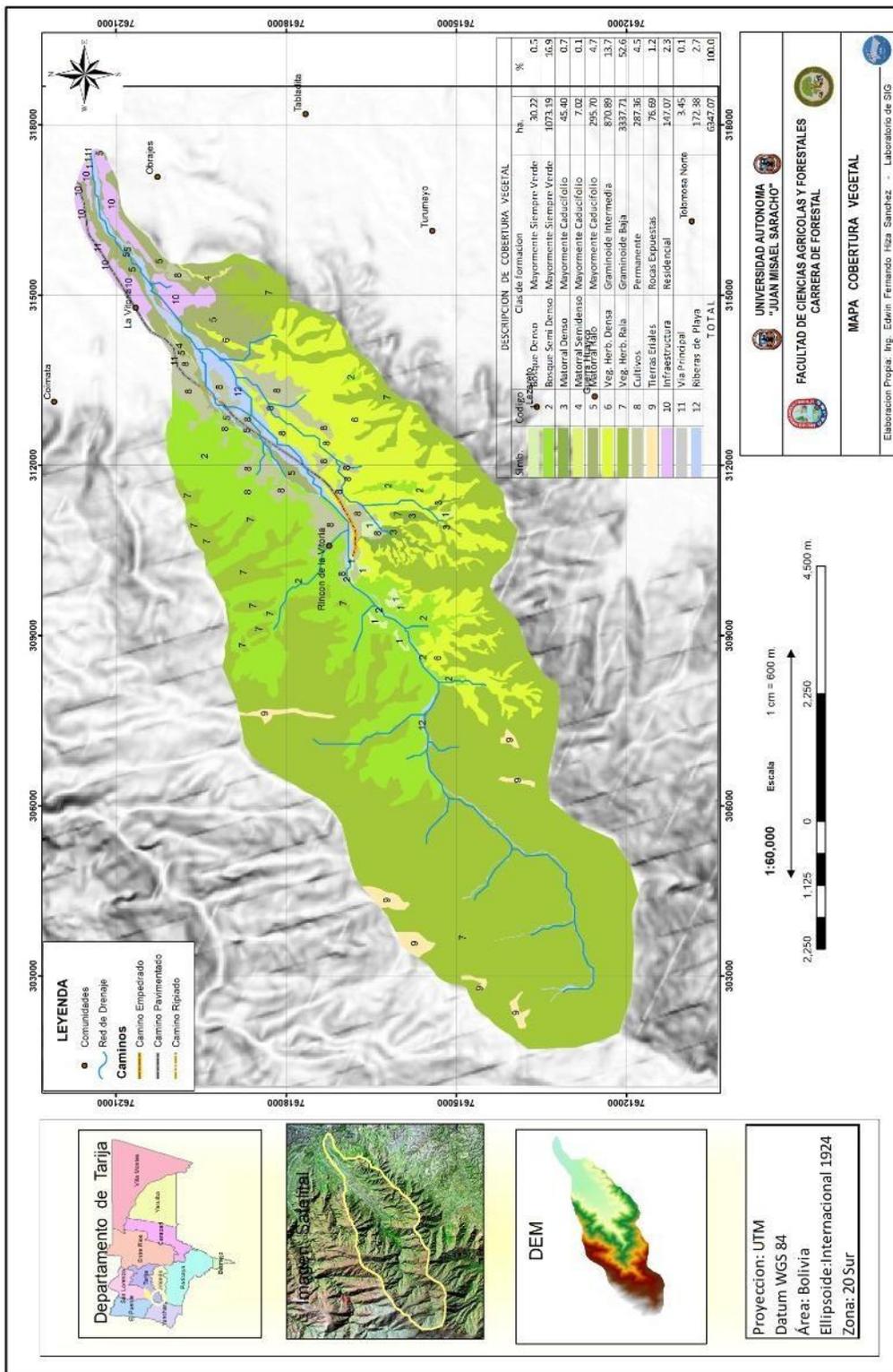
Para árboles maduros se trabajó con todos aquellos árboles maduros con diámetro superiores de 45 cm de diámetro para el cuadro se trabajó con tipo de especies clases diamétricas, número de individuos, número de individuos por hectárea y área basal.

Se encontró tres tipos de especies en estado maduro en total 17 individuos la que tuvo mayor presencia fue Pino Ciprés *Cupressus*. Con 15 individuos en estado fustal con un número de individuos por hectárea de 20 con un área basal de 4,3216 m<sup>2</sup>/ha. Siguiendo se encontró un individuo de la especie Pino de Cerro *Podocarpus parlatoresi* Pilg. Dentro de la clase diamétrica de 45 – 50 con un número de individuos por hectárea de 1 y un área basal de 1,1770 m<sup>2</sup>/ha. Siguiendo se evidenció un ejemplar de la especie

Sisipu *Caesalpinia pluviosa*. Dentro de la clase diamétrica de 50 – 60 con un número de individuos por hectárea de 1 y un área basal de 0,2380 m<sup>2</sup>/ha.

Finalmente se pudo registrar 17 árboles maduros dentro de la zona de estudio, con un número de individuos por hectárea de 22 y un área basal de 5,7366 m<sup>2</sup>/ha. (Ver cuadro N°23)

## 4.2 Descripción de las unidades de vegetación



Mapa N° 2 Mapa de vegetación del Rincón de la Victoria

Simb.	Codigo	Clase de Formacion		ha.	%
	1	Bosque Denso	Mayormente Siempre Verde	30.22	0.5
	2	Bosque SemiDenso	Mayormente Siempre Verde	1073.19	16.9
	3	Matorral Denso	Mayormente Caducifolio	45.40	0.7
	4	Matorral	Mayormente Caducifolio	7.02	0.1
	5	Matorral Ralo	Mayormente Caducifolio	295.70	4.7
	6	Veg. Herb. Densa	Graminoide Intermedia	870.89	13.7
	7	Veg. Herb. Rala	Graminoide Baja	3337.71	52.6
	8	Cultivos	Permanente	287.36	4.5
	9	Tierras Eriales	Rocas Expuestas	76.69	1.2
	10	Infraestructura	Residencial	147.07	2.3
	11	Vias Principal		3.45	0.1
	12	Riberas de Playa		172.38	2.7
				6347.07	100.0

**Cuadro N° 5** Leyenda de la cobertura del Rincón de la Victoria

Según el cuadro N° 5 El Rincón de la Victoria cuenta con diferentes clases de formaciones de cobertura boscosa entre ellas está la vegetación herbácea rala que abarca más de la mitad de superficie, cuenta con 3337,71ha en todo el territorio y la clase de formación boscosa que abarca la menor parte es los matorrales 7,02 ha

Simb.	Codigo	Clase de Formacion		ha.	%
	1	Bosque Denso	Mayormente Siempre Verde	30.22	0.5
	2	Bosque SemiDenso	Mayormente Siempre Verde	1073.19	16.9
	7	Veg. Herb. Rala	Graminoide Baja	3337.71	52.6

**Cuadro N° 6:** Clases de formación de la zona de estudio

#### 4.2.1. Bosque denso

La unidad presenta según (Mapa N° 2) un bosque denso con una superficie de 30,22 ha. con un porcentaje de 0,5% mayormente siempre verde, (ver cuadro N°6) se caracteriza por la fuerte presencia de la especie Pino de Cerro *Podocarpus Parlotorei* Pilg. En su totalidad son árboles bien desarrollados y con una densidad bastante elevada, formando rodales con gran abundancia.

Está formado por un pie de monte con moderadas pendientes, con condiciones buenas para su desarrollo de la especie lo cual hace que tenga mayor presencia en esta unidad, con especies de gran tamaño y longevos con una aptitud buena.

#### **4.2.2. Bosque Semidenso**

Esta unidad presenta según (Mapa N° 2) un bosque semidenso, que mayormente siempre está verde con una superficie de 1073.19 ha. Con un porcentaje de (16.90%). (ver cuadro N°6) Con gran número de especies de pino de cerro *Podocarpus Parlatoresi* Pilg. Como también de guayabilla *Eugenia Sp.* de tamaños medios con un desarrollado óptimo se encuentra en una zona de aptitud buena para la especie. Formado por laderas con poca pendiente.

#### **4.2.3. Vegetación herbácea rala**

En esta unidad se presenta según (Mapa N° 2) con una vegetación herbácea rala graminoide baja, que tiene una superficie de 3337,71 y un porcentaje de 52,65% (ver cuadro N°6) está unida se caracteriza por poca presencia de vegetación, donde se encuentra la vegetación dispersa en toda la unidad y de poco desarrollo, alcanzando altura y diámetros inferiores en su mayoría se evidenció mayor número de la especie guayabilla *Eugenia Sp.* de bajo porte y otras especies también.

Formado por pie de monte, de pendiente casi plana con condiciones buenas para la especie, con aptitud buena para el desarrollo de la especie.

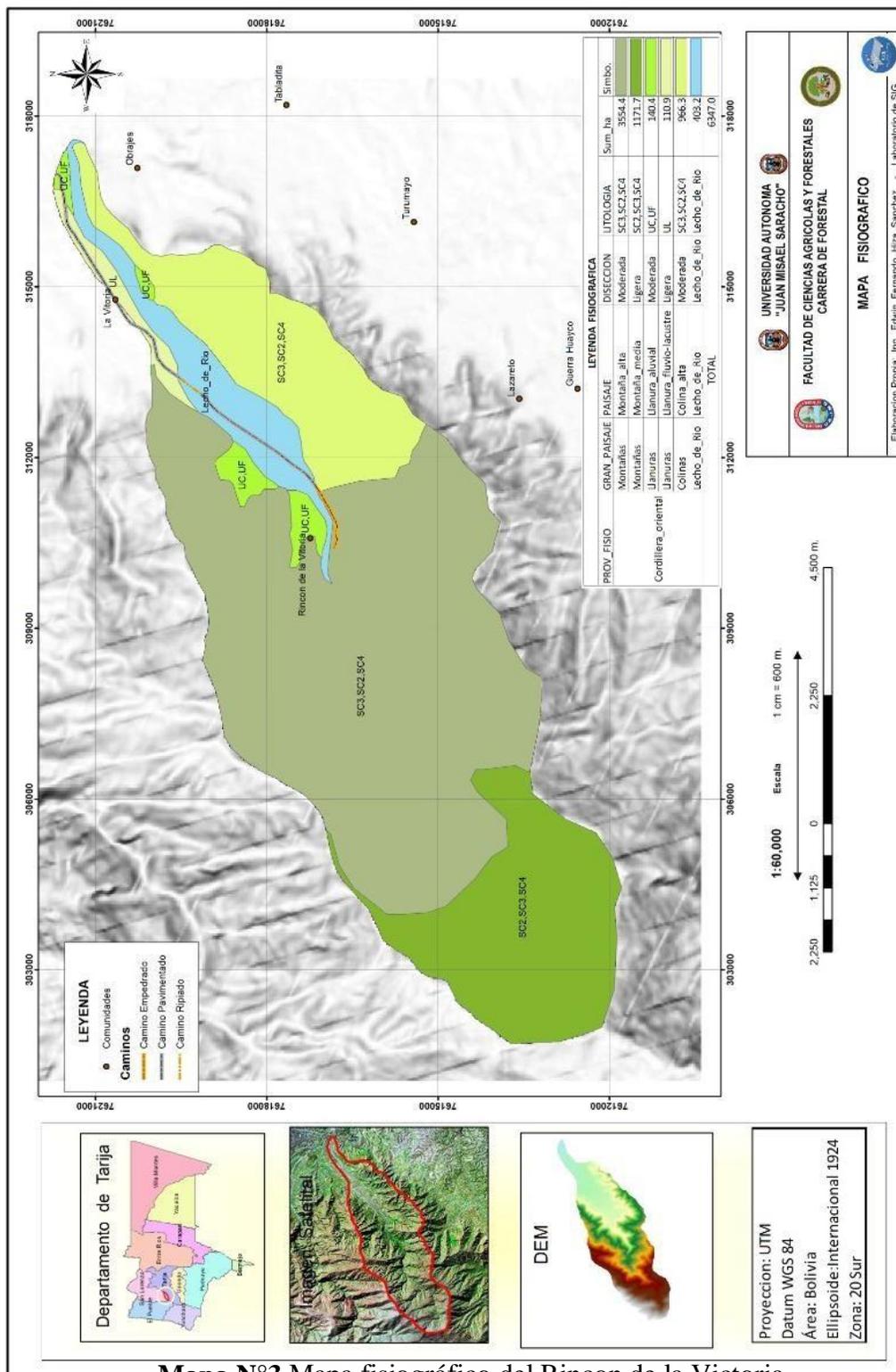
### **4.3 Descripción del uso de la especie**

#### **4.3.1 Pino de Cerro (*Podocarpus Parlatoresi* Pilg.)**

En la comunidad del Rincón de la Victoria en La Reserva Biológica de la Cordillera De Sama en el bosque de regeneración natural desde hace muchos años antes se ha ido desarrollando varias especies nativas muy importantes entre ella el Pino de Cerro (*Podocarpus Parlatoresi* Pilg.) que se desarrollando por toda la superficie boscosa por su fácil regeneración natural, la madera de esta especie es ligera, suave y fácil de trabajar se la utilizaba para la fabricación de lápices y para la construcción de pisos fabricación de muebles chapas, postes y utensilios su comercio ha sido prohibido por

la CITES 2007 por la tala excesiva y se le ha ido cambiando por otras especies maderables, hoy en día se la uso para postes, cabos de herramientas, leña y principalmente para reforestación de zonas degradadas ya que por ser una especie nativa aumenta su rendimiento de sobrevivencia.

### 4.4. Descripción de la fisiografía de los suelos



Mapa N°3 Mapa fisiográfico del Rincon de la Victoria

PROV	GRAN PAISAJE	PAISAJE	DISECCION	LITOLOGIA	Sum. Ha.	Simbo.
Cordillera Oriental	Montañas	Montaña alta	Moderada	SC3,SC2,SC4	3554,4	
	Montañas	Montaña media	Ligera	SC2,SC3,SC4	1171,7	
	Llanuras	Llanuras aluvial	Moderada	UF, UF	140,4	
	Llanuras	Llanuras fluvio- lacustre	Ligera	UL	110,9	
	Colinas	Colina- alta	Moderada	SC3,SC2,SC4	966,3	
	Lecho de rio	Lecho de rio	Lecho de rio	Lecho de rio	403,2	
TOTAL					6347	

**Cuadro N° 7:** Leyenda de la Fisiografía del Rincón de la Victoria

El territorio de la comunidad del Rincón de la Victoria forma partes de la provincia fisiográfica de la cordillera oriental que se diferencia 6 tipos de paisajes como ser la montaña alta, montaña media, llanura aluvial, llanura fluvio-lacustre, colina alta y lecho de río según mapa fisiográfico Mapa N° 3 y su leyenda respectiva.

En el área de estudio se ha diferenciado que al paisaje montaña alta con una disección moderada, que cuenta con una superficie de 3554.4 ha. En toda la cordillera. Ver Cuadro N° 7:

PROV	GRAN PAISAJE	PAISAJE	DISECCION	LITOLOGIA	Sum. Ha.	Simbo.
Cordillera Oriental	Montañas	Montaña alta	Moderada	SC3,SC2,SC4	3554,4	

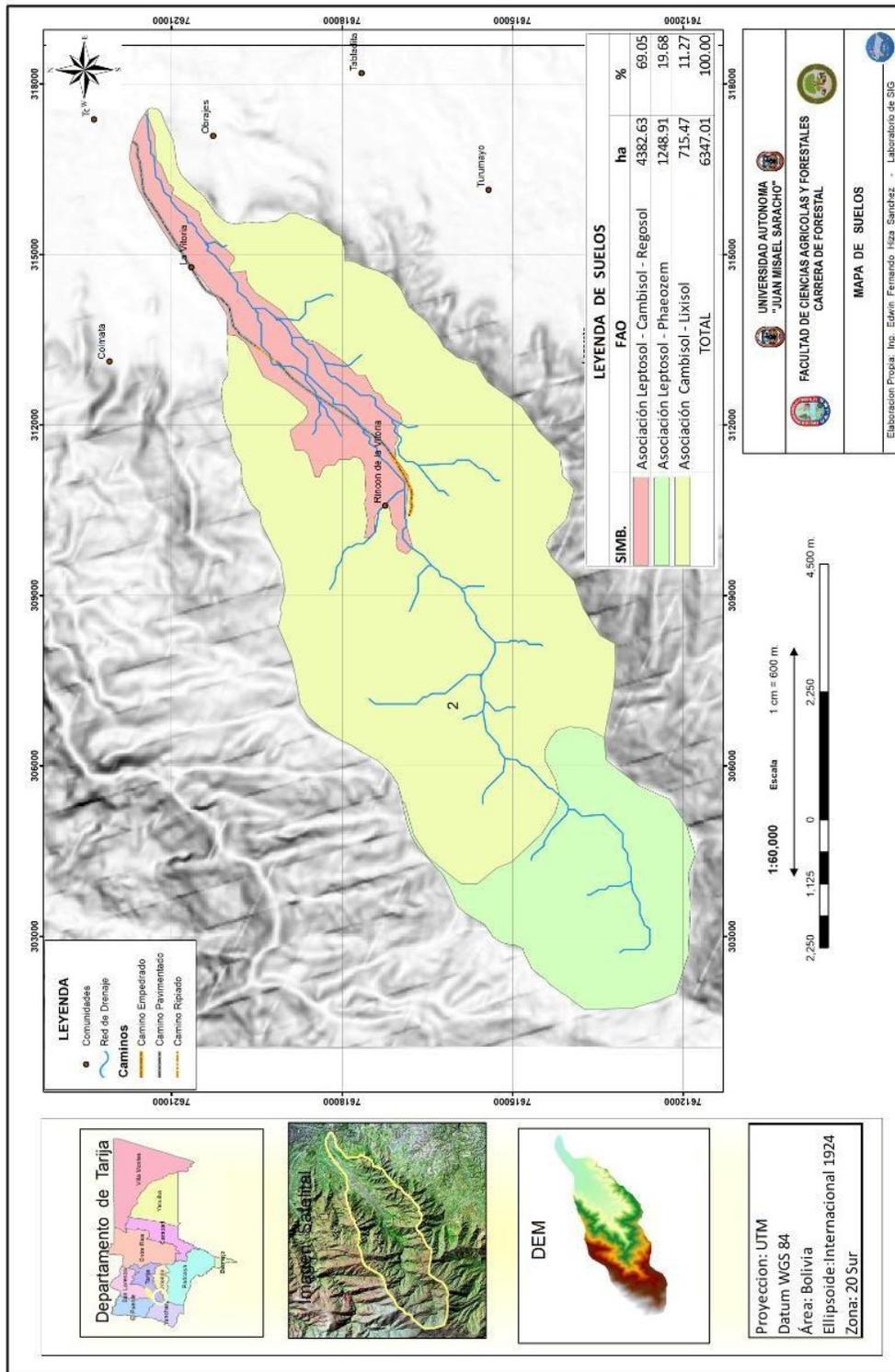
**Cuadro N° 8:** Fisiografía de la zona de estudio

#### 4.4.1 Montaña alta

Las zonas montañosas comprenden este el flanco oriental de la serranía de sama donde se invidencia poca vegetación, fuertes pendientes de hasta el 50% con grandes cañadones que los sedimentos fluvio lacustres son arrastrados a la zona baja, y donde nace el río de la Victoria.

Posee un relieve estructural denutativo con cimas y laderas con una pendiente moderada inclinada a escarpada

### 4.5 Descripción de los suelos



#### Mapa N°4 Mapa de suelo del Rincón de la Victoria

SIMB.	FAO	ha	%
	Asociación Leptosol-Cambisol- Regosol	4382,63	69,05
	Asociación Leptosol- Phaeozem	1248,91	19,68
	Asociación Cambisol –Lixisol	715,47	11,27
TOTAL		6347,01	100

#### Cuadro N° 9: Leyenda Fisiográfica del Rincón de la Victoria

En la cordillera oriental se diferencia tres tipos de asociaciones de suelo según la FAO que son asociación leptosol- cambisol-Regosol, asociación leptosol Phaeozem, asociación Cambisol- lixisol. Según mapa de suelo Mapa N° y su respectiva leyenda. El área de estudio es encuentra en la asociación leptosol-cambisol- regosol y la asociación cambisol-lixisol, las cuales poseen una superficie de ha de 4382.63 con un porcentaje de 69,05% en toda la cordillera la asociacion leptosol-cambisol- regosol y la asociación cambisol-lixisol una superficie de 715.47 ha. en porcentaje 11,27%.

#### 4.5.1. Características externas del suelo

Perfil	Relieve	Pendiente		Rocosisdad superficial	Pedreg. superficial	Drenaje superficial	Erosión		Encos.
		Clase	forma				tipo	grado	
1	Moderado	Muy escarpado	Convexa	Dominante	Dominante	Lento	laminar	5-10%	Ninguna
<b>Rango</b>	<b>Moderado</b>	<b>Muy escarpado</b>	<b>convexa</b>	<b>Dominante</b>	<b>dominante</b>	<b>Lento</b>	<b>laminar</b>	<b>5-10%</b>	<b>ninguna</b>

**Cuadro N° 10** Características externas del suelo de la parcela N°1 Zona con poca vegetación con presencia de pino poco desarrollado.

Este sitio presenta un relieve moderadamente muy escarpado de (60 a 90%) (ver cuadro N°15 en anexos) con forma convexa con gran presencia de rocosidad superficial dominante, como también pedregosidad superficial dominante, con un drenaje superficial lento, presenta erosión laminar tipo con un grado de 5 -10%, y sin presencia de encostramiento.

Perfil	Relieve	Pendiente		Rocosisdad superficial	Pedreg. superficial	Drenaje superficial	Erosión		Encos.
		Clase	forma				Tipo	grado	
2	Moderado	Escarpado	Convexa	Dominante	Dominante	Lento	Sin evidenciar	0	Ninguna
<b>Rango</b>	<b>Moderado</b>	<b>Escarpado</b>	<b>convexa</b>	<b>Dominante</b>	<b>dominante</b>	<b>Lento</b>	<b>Sin evidenciar</b>	<b>0</b>	<b>ninguna</b>

**Cuadro N° 11** Características externas del suelo de la parcela N°2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado.

Este sitio presenta un relieve moderadamente escarpado de (30 a 60%) (ver cuadro N°15 en anexos) con forma convexa con gran presencia de rocosidad superficial dominante, como también pedregosidad superficial dominante, con un drenaje superficial lento, no presenta ningún tipo de erosión ni de encostramiento.

Perfil	Relieve	Pendiente		Rocosisdad superficial	Pedreg. superficial	Drenaje superficial	Erosion	Grado	Encos
		Clase	Forma				Tipo		
3	Inclinado	Fuerte inclinado	Convexa	Dominante	Dominante	Rápido	Sin Evidencia	0	Ninguna
<b>Rango</b>	<b>Inclinado</b>	<b>Fuerte inclinado</b>	<b>Convexa</b>	<b>Dominante</b>	<b>Dominante</b>	<b>Rápido</b>	<b>Sin Evidenciar</b>	<b>0</b>	<b>Ninguna</b>

**Cuadro N° 12** Características Externas del suelo de la parcela N°3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro.

Este sitio contiene un relieve inclinando a fuertemente inclinando entre (10-15%) (ver cuadro N°15 en anexos) con una forma convexa, con una rocosidad superficial dominante y una pedregosidad superficial dominante con un drenaje superficial de escurrimiento rápido sin evidencia de erosión y sin encostramiento.

#### 4.5.2. Características Internas del suelo

N° perfil	N° de Hor.	Espesor		Color		Estructura			Abun. De poros	Plasticidad	Adhesividad
		Inf.	Sup	H	S	Tipo	Grado	Tamaño			
P-1	N° 1	0	11	5YR 3/1	5YR 5/1	Granular	Fuerte	Fino	Comunes	Lig plastico	Lig. Aderente
	N° 2	11	20	5YR 5/2	5YR 3/2	Granular	Fuerte	Fino medio	Pocos	Lig plastico	Lig. Aderente
	N° 3	20	32	7,5YR 3/3	7,5R 3/4	Granular	Mod. Fuerte	Grueso	Comunes	Lig plastico	Lig. Aderente
	N° 4	32	>	7,5YR 3/3	10YR 4/4	Granular	debil	Grueso	Pocos	Lig plastico	Lig. Aderente
<b>Rango</b>	<b>Superficiales</b>		<b>5YR 7.5YR</b>	<b>5YR 10YR</b>	<b>Granular</b>	<b>Fuerte a debil</b>	<b>Fino a grueso</b>	<b>Comunes a pocos</b>	<b>Lig. plastico</b>	<b>Lig aderente</b>	

**Cuadro N° 13** Características internas del suelo de la parcela N°1 Zona con poca vegetación con presencia de pino poco desarrollado.

Es una unidad se evidencio cuatro Horizontes donde de predomina suelos superficiales el color varía desde gris oscuro a marrón oscuro (5YR A 7.5YR). (Según la tabla Munsell) En suelo húmedo, en suelo seco varía desde gris hasta Marrón amarillento oscuro (5YR A 10YR). (Según la tabla Munsell) La textura varía entre franco arcillo a franco arenoso, (Ver planillas N° 26,27 Y 28 en ANEXOS) contiene una estructura de tipo granular, de grado fuerte a débil con tamaños fino a fino medio y grueso con una plasticidad ligeramente plástico, con una presencia de poros de comunes a poco con abundancia común de raíces. (Cuadro N° 13)

N° perfil	N° de Hor.	Espesor		Color		Estructura			Abun. De poros	Plasticidad	Adhesividad
		Inf.	Sup	S	H	Tipo	Grado	Tamaño			
P-2	N° 1	0	7	5YR 2,5/1	5YR 3/1	Bloque angular	Moderado	Grueso	Comunes	Lig plastico	Lig. adherente
	N° 2	7	17	5YR 6/1	5YR 3/2	Granular	Moderado	Fino medio	Pocos	Lig plastico	aderente
	N° 3	17	30	5YR 3/3	5YR 4/3	Granular	Mod. Fuerte	Fino a grueso	comunes	plastico	aderente
	N° 4	30	>	5YR 4/1	5YR 4/6	Bloque angular	Mod. Fuerte	Grueso	pocos	Lig plastico	aderente
<b>Rango</b>	<b>Superficiales</b>		<b>5YR</b>	<b>5YR</b>	<b>Bloque angular a granular</b>	<b>Mod. fuerte</b>	<b>Fino a grueso</b>	<b>Comunes a pocos</b>	<b>Lig. Plastico a plastico</b>	<b>Lig adherente a adherente</b>	

**Cuadro N° 14** Características externas del suelo de la parcela N°2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado.

En este sitio presenta cuatro horizontes, el color de los suelos seco va desde negro 5YR2,5/1 hasta gris oscuro 5YR4/1, (Según la tabla Munsell) el color en suelo húmedo va desde gris muy oscuro 5YR3/1 a rojo amarillento 5YR 4/6, (Según la tabla Munsell) la textura del suelo va a franco arcilloso a arenoso, (Ver planillas N° 26,27 Y 28 en ANEXOS) la estructura va desde tipo granular a bloques angular con un grado moderado a moderado fuerte con un tamaño fino a grueso a grueso, presenta una plasticidad ligeramente plástico a plástico, posee una presencia de poros de comunes a pocos comunes contiene una actividad de raíces que va muy poca a comunes, y una adhesividad ligeramente adherente a adherente. (Cuadro N° 14)

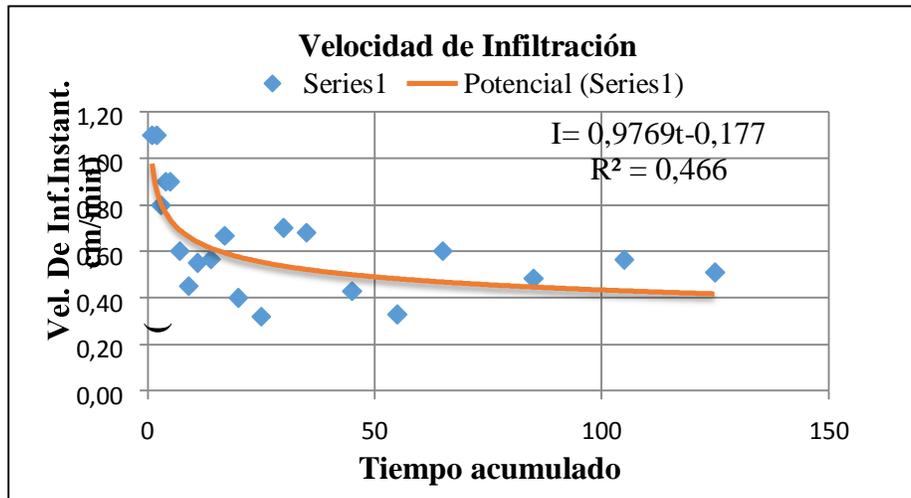
N° perfil	N° de Hor.	Espesor		Color		Estructura			Abun. De poros	Plasticidad	Adhesividad
		Inf.	Sup	H	S	Tipo	Grado	Tamaño			
P-3	N° 1	0	5	5YR 2,5/1	5YR 3/1	Granular	Moderado	Fino medio	Muchos	plastico	Muy adherente
	N° 2	5	12	5YR 5/1	5YR 4/1	Bloque angular	moderado	Fino medio	Comunes	Lig plastico	Adherente
	N° 3	12	25	5YR 5/4	5YR 4/3	Granular	Mod. Fuerte	Grueso	Muchos	plastico	adherente
	N° 4	25	35	7,5YR 3/2	7,5YR 5/1		Bloque angular	Mod. Fuerte	Grueso	Comunes	Lig plastico
	N° 5	35	>	5YR 3/2	5YR 3/4	Bloque angular y subangul	fuerte	Medio a grueso	Muchos	plastico	Lig adherente
<b>Rango</b>	<b>Superficiales</b>		<b>5YR a 7,5 YR</b>	<b>5YR a 7,5 YR</b>	<b>Bloq. Angular angular</b>	<b>Mod. fuerte</b>	<b>Fino medio a medio grueso</b>	<b>Comunes a muchos</b>	<b>Lig. Plastico a plastico</b>	<b>Lig. aderente a aderente</b>	

**Cuadro N° 15** Características internas del suelo de la parcela N°3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro.

En esta unidad predomina los suelos superficiales con un color en suelo húmedo (5YR 2,5/1 A 7,5 YR 3/2) (Según la tabla Munsell) que varía desde negro hasta marrón oscuro y el color en suelo seco (5YR 3/1 A 7,5YR 5/1) (Según la tabla Munsell)varía desde gris muy oscuro hasta gris, con una textura desde franco arenoso a franco arcilloso, (Ver planillas N° 26,27 Y 28 en ANEXOS) con una estructura de tipo bloque angular y subangular a granular de grado moderado a moderado fuerte con un tamaño fino medio a grueso y medio grueso, con una presencia de poros de comunes a mucho lo que significa con abundancia en raíces, con una plasticidad ligeramente plástico a plástico y adhesividad ligeramente adherente a adherente. (Cuadro N° 15)

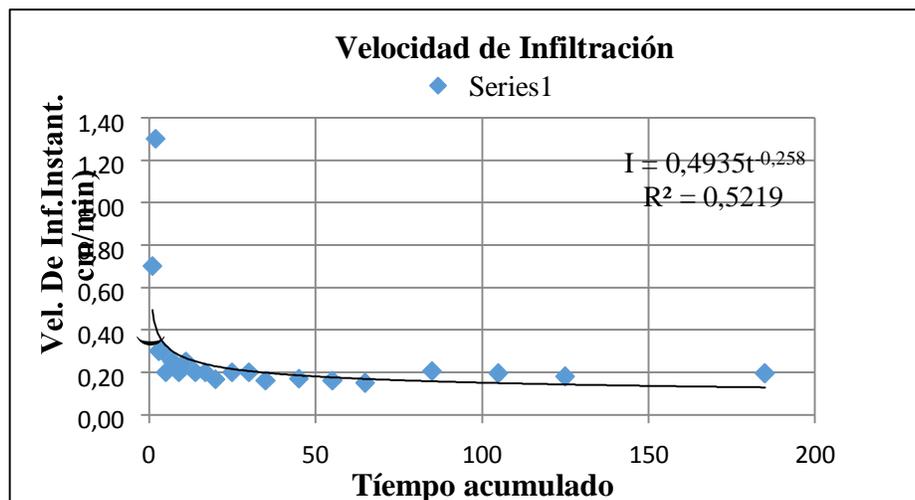
### 4.5.3 Variables Físicas

#### 4.5.3.1 Infiltración del suelo



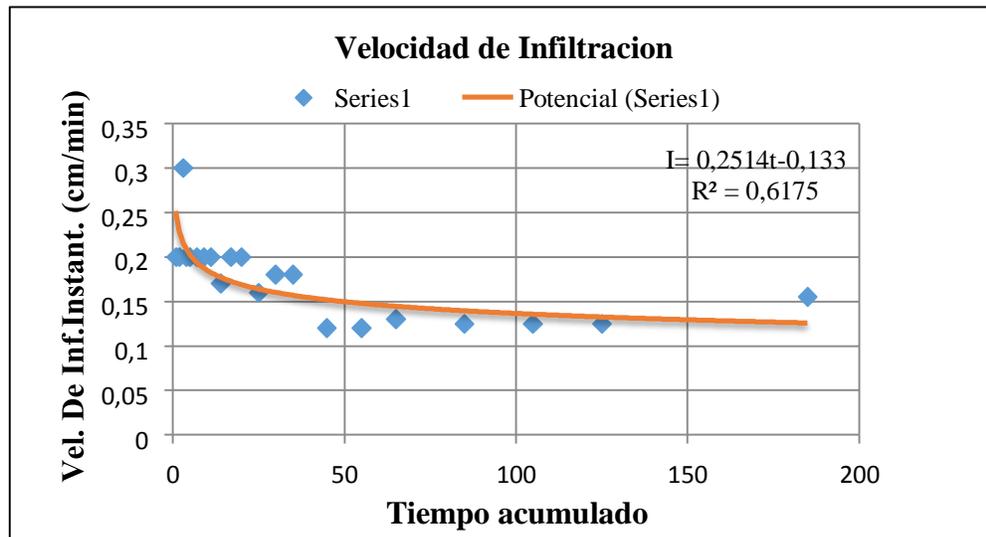
**Gráfica N° 1** Velocidad de infiltración de suelo de la parcela N° 1 Zona con poca vegetación con presencia de Pino de Cerro poco desarrollado.

La velocidad de infiltración de los suelos franco arenosos es muy rápida y no tiene oportunidad de escurrirse, aun con fuertes pendientes y fuertes lluvias. De acuerdo a las Gráfica N°1 (Ver planillas N°3 en ANEXOS) podemos observar que en la parcela N°1 la velocidad de infiltración es un poco lenta



**Gráfica N° 2** Velocidad de infiltración de suelo de la parcela N° 2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado

De acuerdo con la gráfica N°2 obtenidas según (planillas N° 4 en ANEXOS) La velocidad de infiltración los suelos arenosos a francos su es un poco más lenta existe escurrimiento superficial y la capacidad de infiltración del suelo es más lenta en la parcela N° 2 la velocidad de infiltración aumenta siendo un poco más rápido.

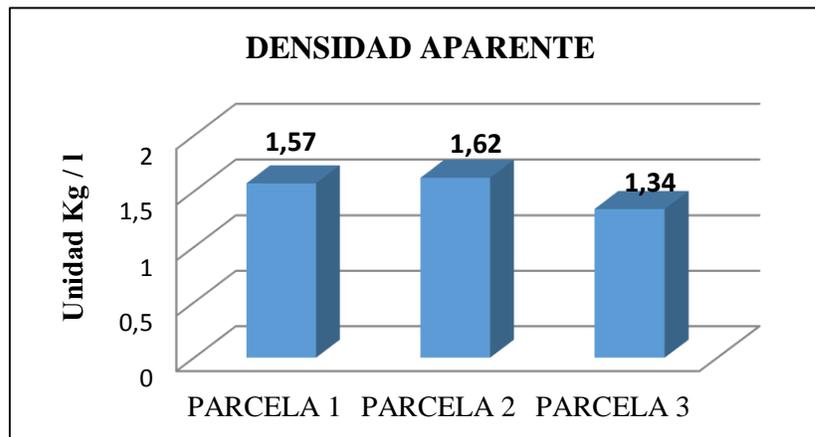


**Gráfica N °3** Velocidad de infiltración de suelo de la parcela N° 3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro.

Según la gráfica N°3 obtenida según datos (planillas N° 5 en ANEXOS) La velocidad de infiltración de los suelos franco arenosos es muy rápida y no tiene oportunidad de escurrirse, aun con fuertes pendientes y fuertes lluvias.

De la parcela N°3 la infiltración es un mayor esto se debe que en esta zona existe mayor vegetación que hace que el agua se infiltre de manera rápida según grafica N°3.

#### 4.5.3.2 Densidad Aparente



**Gráfica N° 4** Densidad aparente de suelo de las tres parcelas

VARIABLES FÍSICAS	
PARCELAS	Da (Kg/l)
PARCELA 1	1,57
PARCELA 2	1,62
PARCELA 3	1,34

**Tabla N°1** Densidad aparente de suelo de las tres parcelas

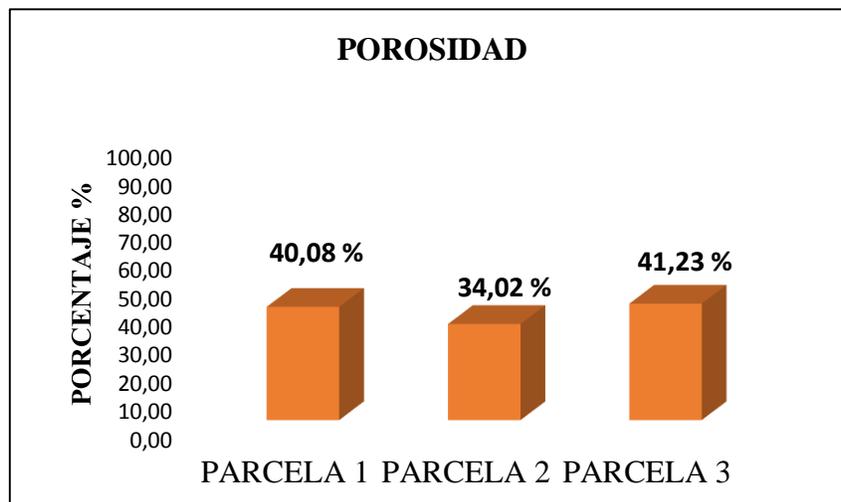
Como se puede apreciar en la gráfica N° 4 la según datos obtenidos de laboratorio (Ver planillas N° 26,27 Y 28 en ANEXOS) la parcela N° 1 Zona con poca vegetación con presencia de Pino de Cerro poco desarrollado. Tiene una densidad aparente de 1,57 kg/l. y según la categoría para la densidad aparente se encuentra en una categoría alta ente un rango  $> 1,5$ . Que quiere decir que contiene un suelo compacto o poco poroso que tiene mala aireación que la infiltración del agua es lenta lo cual puede provocar inundación en el terreno y que la raíz tiene dificultad para extenderse y penetrar hasta donde se encuentra el agua y nutrientes. En estas condiciones el desarrollo y crecimiento de los árboles es impedido o retardado consistentemente. (Donoso 1994)

La densidad aparente que contiene la parcela N° 2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado es de 1,6 Kg/l. Y según la categoría para la densidad aparente se encuentra en una categoría alta ente un rango  $> 1,5$ . De igual manera que

la parcela N<sup>a</sup> 1, que quiere decir que contiene un suelo compacto o poco poroso que tiene mala aireación que la infiltración del agua es lenta lo cual puede provocar inundación en el terreno y que las raíces tienen dificultad para extenderse y penetrar hasta donde se encuentra el agua y nutrientes. En estas condiciones el desarrollo y crecimiento de los árboles es impedido o retardado consistentemente. (Donoso 1994)

La densidad aparente que contiene la parcela N<sup>a</sup> 3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro. Es de 1,34 kg/l. y según según la categoría para la densidad aparente se encuentra en una categoría media con rangos entre 1,2 – 1,5 Por lo tanto son suelos más livianos con un mejor nivel de porosidad, bien aireados con buen drenaje y una buena penetración de raíces, todo lo cual significa un buen crecimiento y desarrollo de los árboles. (Donoso 1994)

#### 4.5.3.3 Porosidad



**Gráfica N° 5** Porosidad de suelo de las tres parcelas:

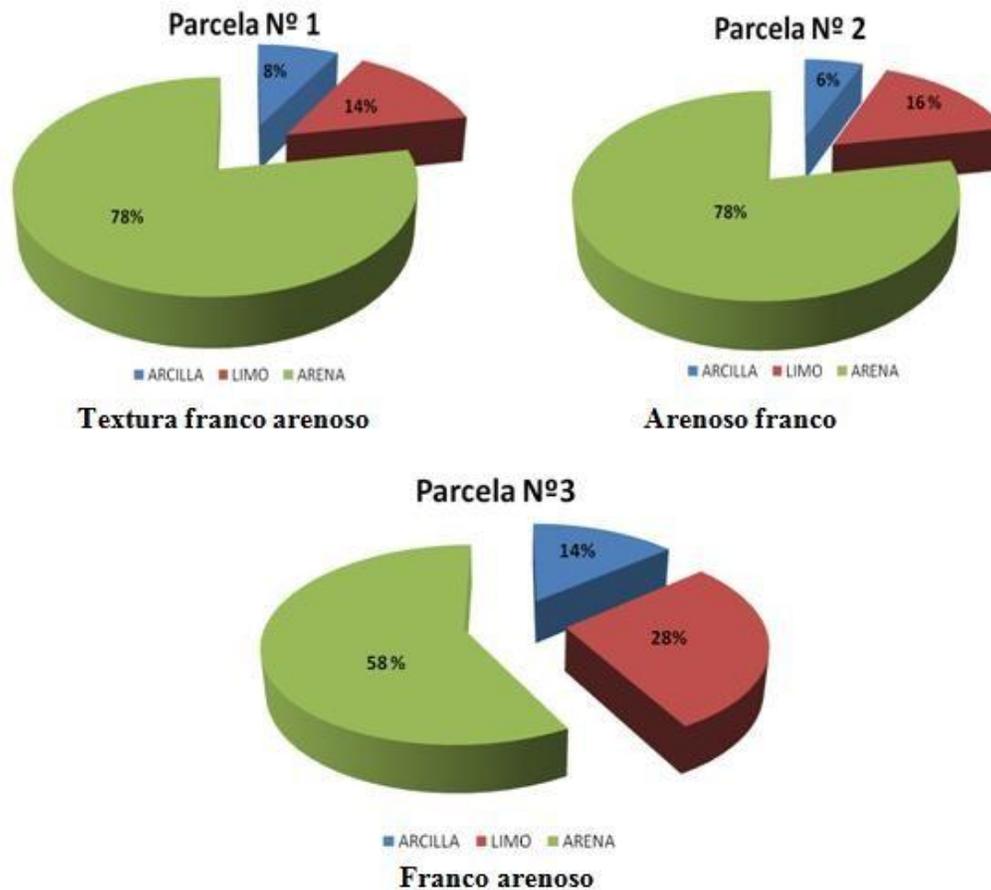
VARIABLES FÍSICAS	
PARCELAS	POROSIDAD
PARCELA 1	40,08
PARCELA 2	34,02
PARCELA 3	41,23

**Tabla N°2:** Porosidad de suelo de las tres parcelas

Como se puede observar en la gráfica N° 5 según datos obtenidos de laboratorio (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) en la parcela 1 Zona con poca vegetación con presencia de Pino de Cerro poco desarrollado. Contiene un 40,08% y según la interpretación para la porosidad su rango es  $< 50$  % contiene un comportamiento de porosidad escasa para cada arable

Para la parcela N° 2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado. Con una porosidad de 34,02% y según la interpretación para la porosidad está entre 40- 25 % lo que significa una porosidad muy baja, con problemas de asfixiar. En la parcela N° 3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro. Contiene un 41 ,23 % y según la interpretación para la porosidad se encuentra en  $<50$  con una porosidad escasa para cada arable.

#### 4.5.3.4 Textura



**Gráfica N° 6** Clasificación de la textura de los suelos de las parcelas de estudio

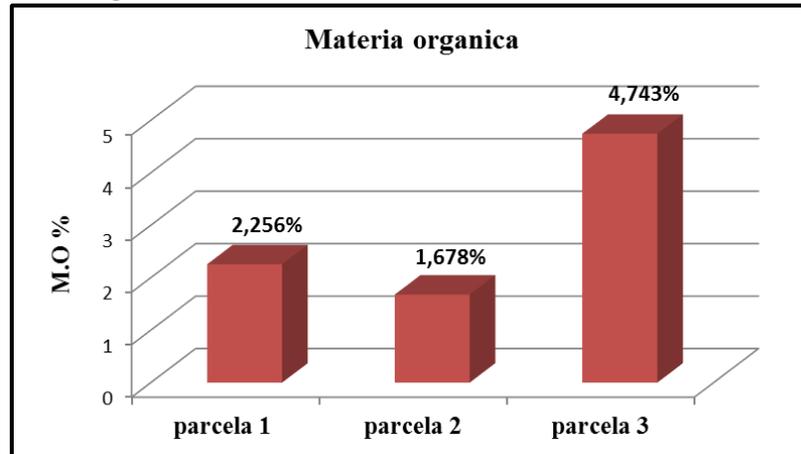
VARIABLES FÍSICAS				
PARCELAS	ARCILLA %	LIMO %	ARENA %	TEXTURA
PARCELA 1	8	14	78	FA
PARCELA 2	6	16	78	AF
PARCELA 3	14	28	78	FA

**Tabla N°3** Clasificación de la textura de los suelos de las parcelas de estudio

Como se puede observar en Gráfica N ° 6, (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) la parcela N° 1 la parcela N° 1 presenta mayor porcentaje de arena con un 78%, siguiendo con un 14% de limo, y un menor porcentaje de arcilla 8%, lo cual se interpreta como un suelo de textura franco arenoso, en la parcela N°2 presenta mayor porcentaje de arena con un 78%, siguiendo con un 16% de limo, y un menor porcentaje

de arcilla 6%, lo cual se interpreta como un suelo de textura arenoso franco, y en la parcela N°3 presenta mayor porcentaje de arena con un 58%, siguiendo con un 28% de limo, y un menor porcentaje de arcilla 14%, lo cual se interpreta como un suelo de textura franco arenoso. **4.5.4 Variables químicas**

#### 4.5.4.1. Materia orgánica



**Gráfica N° 7** materia orgánica de las tres parcelas

VARIABLES QUÍMICAS	
PARCELAS	Mo %
parcela 1	2,256
parcela 2	1,678
parcela 3	4,743

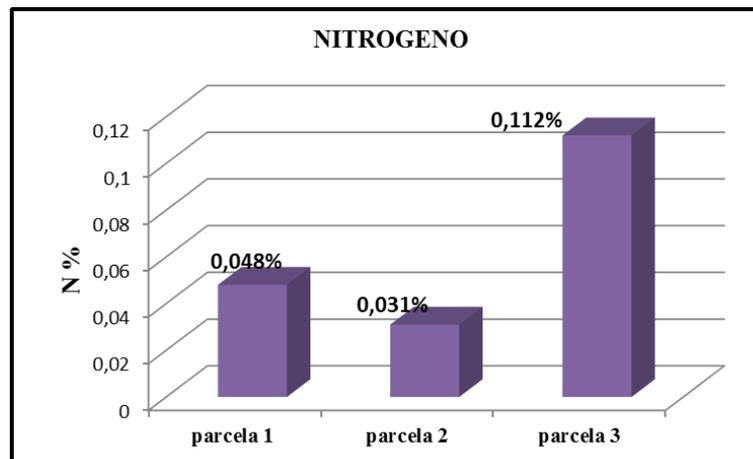
**Tabla N°4:** materia orgánica de las tres parcelas

Como se puede observar en Gráfica N° 6, (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) Según la tabla de Fernández, Rojas, Roldan, Ramírez, Zegarra, Uribe, Reyes, Flores y Arce 2006 la parcela 1 con 2,256 % y la parcela 2 con 1,678 % se encuentra entre una clase B de medio, lo cual significa que existe buena presencia de materia orgánica, debido a que el suelo esté cubierto por hojas de la vegetación existente en la zona como también herbáceas gramíneas, que forma un humus en el suelo.

En la parcela 3 con 4,743 % se observa que se encuentra en clase A de alto de materia orgánica con mayor cantidad de materia orgánica en comparación a las demás ya que los suelos son cubiertos de vegetación, con mayor capacidad de retención de agua, el

cual existe mayor presencia de descomposición y formación de humus en la parcela.

#### 4.5.4.2. Nitrógeno



**Grafica N° 8** Nitrógeno de las tres parcelas

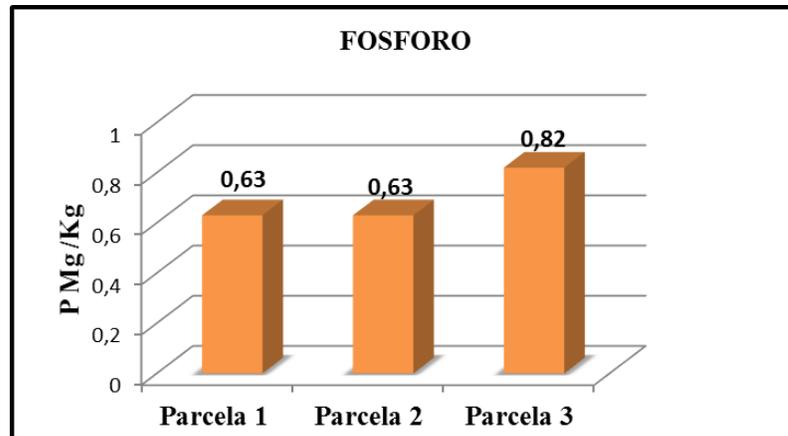
VARIABLES QUÍMICAS	
PARCELAS	Nt %
parcela 1	0,048
parcela 2	0,031
parcela 3	0,112

**Tabla N°5:** Nitrógeno de las tres parcelas

Como se puede observar en Gráfica N ° 6, (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) la parcela 1 con 0,048% y la parcela 2 con 0,031% se encuentra en una clase C de muy bajo según la clasificación de nitrógeno de Fernández, Rojas, Roldan, Ramírez, Zegarra, Uribe, Reyes, Flores y Arce (2006) que significa que existe carencia en nitrógeno en las dos parcelas, ya que se pudo constatar que las hojas son pequeñas de color amarillendo a claros.

Dentro de la parcela 3 con 0,112% con mayor nitrógeno en comparación a las demás parcelas, pero también se puede observar que existe una leve carencia de nitrógeno en la zona ya que se encuentra en una clase C de bajo.

#### 4.5.4.3 Fósforo



**Gráfica N° 9** Fosforo de las tres parcelas

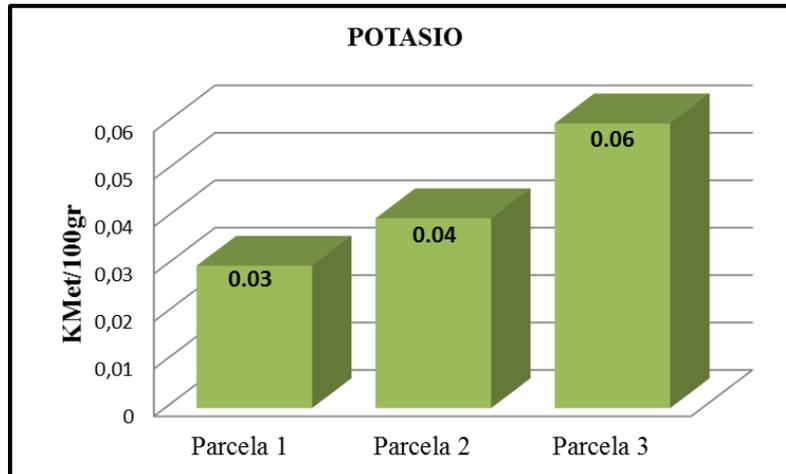
VARIABLES QUÍMICAS	
PARCELAS	P (mg/kg o ppm)
parcela 1	0,63
parcela 2	0,63
parcela 3	0,82

**Tabla N°6:** Fosforo de las tres parcelas

Como se puede observar en Gráfica N° 6, (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) Que en las 3 parcelas no existe una diferencia significativas, ya que los valores de la parcela N° 1 es de 0,63 mg/kg la parcela N° 2 es de 0,63mg/ kg igual al de la parcela N° 1 y la parcela N°3 es de 0,82 mg/ kg, y dentro la clasificación de fosforo de Fernández, Rojas, Roldan, Ramírez, Zegarra, Uribe, Reyes, Flores y Arce 2006 se encuentra en una categoría media de clase B lo cual que significa que los suelos no contienen suficiente fósforo para ayudar al crecimiento de las plantas.

Ya que se pudo constatar en la parcela N°1 y parcela N°2 que los árboles de guayabo y pino son de poco desarrollo y crecimiento mediano, que en comparación de la parcela numero 1 donde se evidenció un desarrollo mayor con árboles de mayor tamaño tanto como del guayabo y el pino de cerro.

#### 4.5.4.4 Potasio



**Gráfica N° 10** Potasio de las tres parcelas

VARIABLES QUÍMICAS	
PARCELAS	K (meq/100gr)
parcela 1	0,03
parcela 2	0,04
parcela 3	0,06

**Tabla N°7:** Potasio de las tres parcelas

Como se puede observar en Gráfica N ° 6, (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) El Potasio se puede evidenciar que no existe diferencia significativa en las tres parcelas ya que los resultados de cada parcela son de parcela N° 1 0,03 KMe/ 100gr la parcela N°2 KMe/100gr y la parcela N° 0,06 KMe / 100gr.

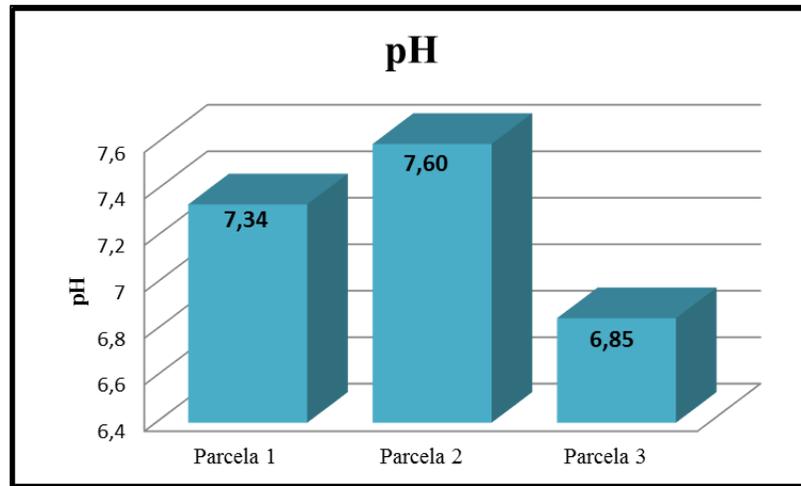
Y según la tabla de clasificación de potasio de Fernández, Rojas, Roldan, Ramírez, Zegarra, Uribe, Reyes, Flores y Arce (2006) se encuentra en una categoría muy baja Se puede evidenciar que existe una carencia de potasio en las parcelas esto debido a la textura del suelo y la pedregosidad y rocorisidad del suelo ya que la zona se caracteriza por su gran presencia de rocas y piedras ya que existe poca aireación con baja porosidad en los cuales se verificó en los resultados lo cual provoca una deficiencia en potasio.

La falta de potasio de en el suelo provoca que las plantas no sean resistentes a enfermedades seguía o heladas los síntomas que posee son tendencia a marchitarse en

días secos y soleados. Las plantas deficientes tienen un aspecto compacto con internodos cortos el crecimiento de las hojas jóvenes se inhibe y éstas tienen a menudo láminas foliares pequeñas.

En la parcela N° 1 y parcela N° 2 se pudo constatar los resultados con la presencia de árboles marchitos y secos con hojas débiles en la parcela N° 2 se evidenció árboles de Sisipus afectados por las heladas.

#### 4.5.4.5 pH



**Gráfica N°11** pH de las tres parcelas

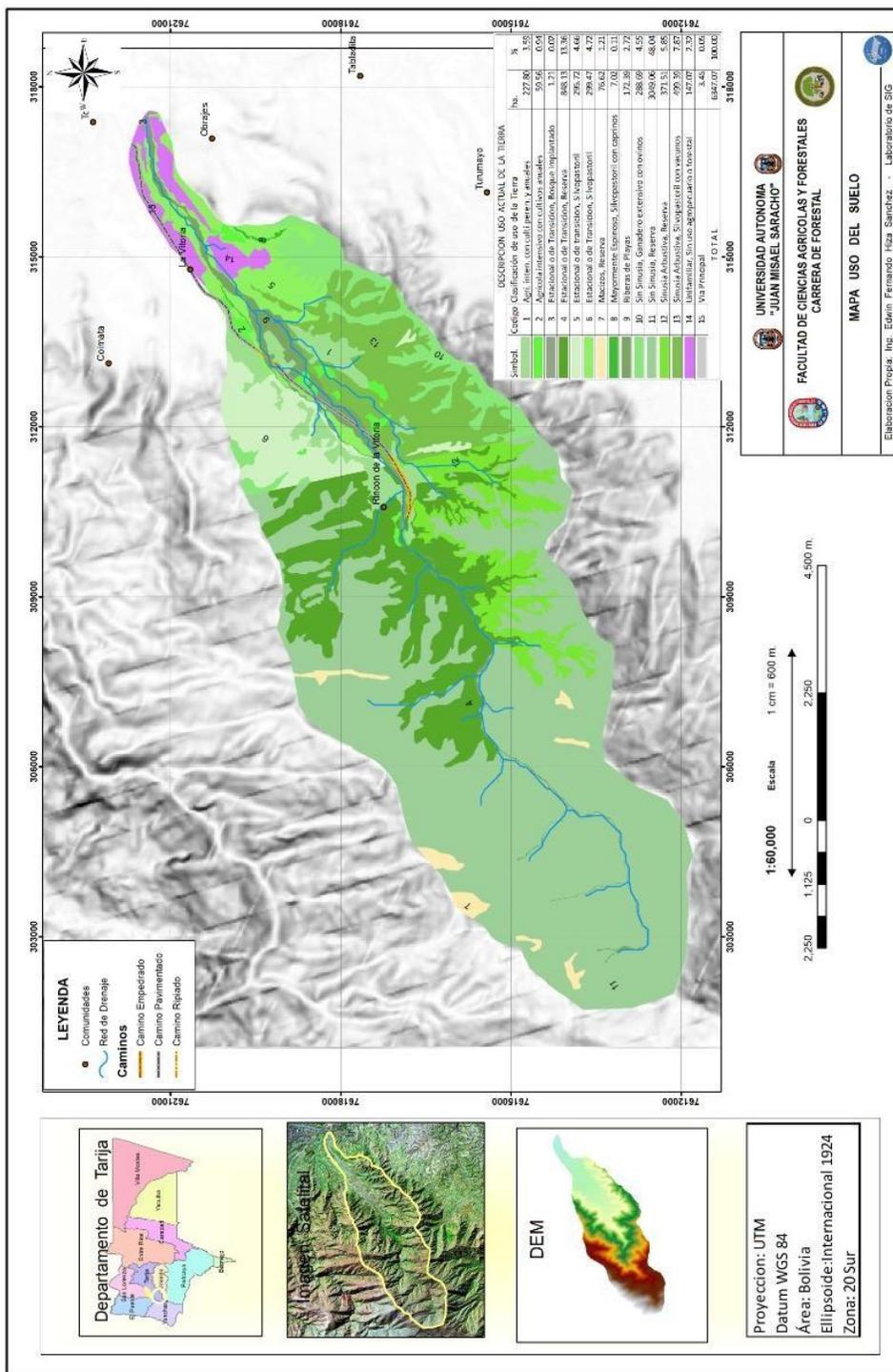
VARIABLES QUÍMICAS	
PARCELAS	Ph
parcela 1	7,34
parcela 2	7,60
parcela 3	6,85

**Tabla N°8:** pH de las tres parcelas

Como se puede observar en Gráfica N° 6, (Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) Según el pH de las parcelas existe diferencia significativa entre la parcela N°2 y la parcela N°3 ya que el resultado de PH de la parcela 2 es mayor a las otras con 7,60 que está entre un rango alto de clase con un PH neutro, siguiendo la parcela N° 1 con un pH de 7,34 que se encuentra dentro de la categoría buena de clase A que significa que contiene un PH neutro de igual manera que la parcela N°2, en cuanto a la parcela N° 3 el pH es bajo de 6,85 encontrándose en la categoría Buena clase A, posee un

abundancia de iones donde se produce una precipitación de compuestos insolubles de hierro manganeso, cobre y zinc que no son asimilados por las raíces de las plantas.

### 4.6 Descripción de uso actual de suelo



Mapa N°5 Mapa de uso de suelo de la Victoria

Simbo.	Codigo	Clasificacion de uso de la Tierra	ha.	%
	1	Agri. inten, con culti peren y anuales	227.80	3.59
	2	Agricola intensivo con cultivo anuales	59.56	0.94
	3	Estacional o de Transicion, Bosque Implantado	1.21	0.02
	4	Estacional o de Transicion, Reserva	848.13	13.36
	5	Estacional o de Transicion, Silvopastoril	295.72	4.66
	6	Estacional o de Transicion, Bosque Implantado	299.47	4.71
	7	Macizos, Reserva	76.62	1.21
	8	Mayormente Espinoso, Silvopastoril con caprinos	7.02	0.11
	9	Riberas de Playas	172.39	2.72
	10	Sin. Sinusia Ganadero extensiva con ovinos	288.69	4.55
	11	Sin. Sinusia, Reserva	3049.06	48.04
	12	Sinusia, Arbustiva, Reseva	371.51	5.85
	13	Sinusia, Arbustiva, Silvopastoril con vacunos	499.39	7.87
	14	Unifamiliar, Sin uso agropecuario o forestal	147.07	2.32
	15	Via Principal	3.45	0.05
TOTAL			6347.07	100.0

**Cuadro N°16:** Leyenda del uso del suelo de Rincón de la Victoria

Como se puede denotar en el cuadro N°16, la clasificación de uso de tierra del Rincón de la Victoria, la sin sinucia reserva se encuentra en la mayor parte de la superficie con 3049.69ha, también se puede denotar que los sitios mayormente espinosos y con silvopastorial con caprinos es una reducida superficie con un 7.02ha.

Simbo.	Codigo	Clasificacion de uso de la Tierra	ha.	%
	4	Estacional o de Transicion, Reserva	848.13	13.36
	11	Sin. Sinusia, Reserva	3049.06	48.04
	12	Sinusia, Arbustiva, Reseva	371.51	5.85

**Cuadro N° 17:** Leyenda del uso del suelo de la zona de estudio

La zona de estudio se clasifica según por su uso de tierra: entre estacional o de transición, reserva que cuenta con una superficie total de 848,13 con un porcentaje de 13,36%; sin sinusia, reserva que tiene una superficie de 3049,06 ha con un porcentaje de 48,04%; y sinusia, arbustiva, reserva que cuenta con una superficie de 371,51ha con un porcentaje de 5,85% según el mapa de uso de suelo Mapa N° 5 y su respectiva leyenda.

#### 4.7 Requerimiento edafoclimático del Pino de cerro

<b>Requerimiento climático</b>	
Temperatura media anual	18-22
Temperatura mínima media anual	6-10
Temperatura máxima media anual	10-20
Precipitación media anual	400-1100
Precipitación máxima en 24hrs.	60-70
Frecuencia de precipitación	80-100
Humedad relativa	40
<b>Requerimiento edáfico</b>	
Profundidad	superficial
Textura	arcilloso a arenoso
Drenaje	buen drenaje
PH	neutro

**Cuadro N° 18** Requerimiento edafoclimático del Pino de Cerro Según información sobre el requerimiento edafoclimático de la especie cuadro N° 11 la cual se realizó mediante información de la especie como también analizando la información primaria y secundaria y características morfológicas y geomorfológicas del suelo al que se adapta dicha especie como también el clima.

#### 4.7 Requerimiento edafoclimático del área de estudio

<b>Requerimiento climático</b>	
Temperatura media anual	16,65°C
Temperatura mínima media anual	8,5 °C
Temperatura máxima media anual	24,8 °C
Precipitación media anual	1142.3mm
Precipitación máxima en 24hrs.	63,3
Frecuencia de precipitación	93
Humedad relativa	35,45
<b>Requerimiento edáfico</b>	
Profundidad	moderadamente profundo
Textura	arenoso franco -franco arenoso
Drenaje	buen drenaje
Ph	neutro

**Cuadro N° 19** Requerimiento edafoclimático del área de estudio La información obtenida sobre el requerimiento climático fue obtenida SENAMY datos climáticos son de la gestión 2020, para el requerimiento edáfico fue obtenido por los estudios y evaluación de suelo de dicha zona.

#### 4.7.1 Confrontación de los requerimientos climáticos de la especie en estudio con el requerimiento de área de estudio

REQUERIMIENTO CLIMÁTICO DE LA ESPECIE		ÁREA DE ESTUDIO			APTITUD
FACTOR CLIMÁTICO		GRADO	FACTOR CLIMATICO	GRADO	
Precipitación (mm/año)	400-1100	1	1142,3	2	1/2
Temperatura anual (°C)	18-22	1	16,65	1	1
Temperatura media máxima (°C)	20-25	1	24,8	1	1
Temperatura media mínima (°C)	6-10	1	8,5	1	1
Humedad relativa	40	1	35,45	1	1

**Cuadro N° 20** Confrontación de los requerimientos climáticos de la especie en estudio con el requerimiento de área de estudio.

De acuerdo a la Confrontación de los requerimientos climáticos de la especie en estudio con el requerimiento de área de estudio se puede observar que hubo similitud y aproximación dentro de los rangos de temperatura media máxima, del área de estudio es de 24,8°C y la temperatura media máxima que soporta la especie está entre 20°C -25°C en el cual se puede denotar que está dentro del rango de temperatura máxima apta de la especie, en cuanto a temperatura media anual del área de estudio es de 16,65°C y la temperatura media anual que soporta la especie está entre 18°C -22°C el cual se puede denotar que está dentro del rango de temperatura anual apta de la especie, temperatura media mínima del área de estudio es de 8,5 °C y la temperatura media mínima que soporta la especie esta entre 6°C -10°C el cual se puede denotar que está dentro del rango de temperatura media mínima apta de la especie, la humedad relativa del área de estudio es de 35,45 y de la especie es de 40 y se evidencia que está entre la humedad relativa que requiere la especie en cuanto a precipitación en el área mostró

más cantidad que fue de 1145.3mm. que la que se adapta la especie que es de 4001100mm. Llegando a sobrepasar con la precipitación requerida de la especie.

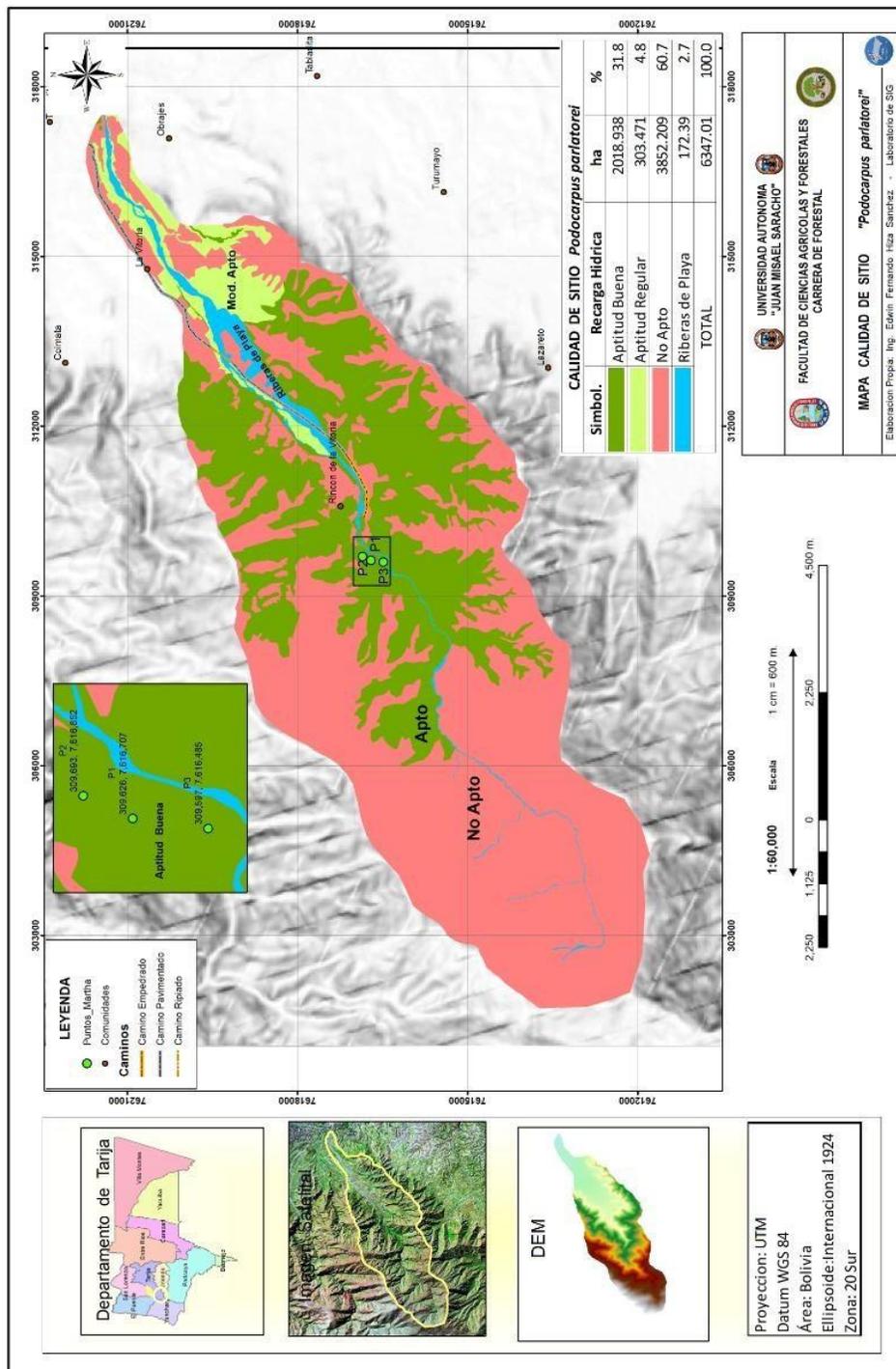
#### 4.7.2 Confrontación de los requerimientos edáfico de la especie en estudio con el Requerimiento de área de estudio

requerimiento edáfico de la especie		grado	requerimiento edáfico del área		grado	aptitud
<b>profundidad</b>	superficial	<b>2</b>	<b>profundidad</b>	moderadamente profundo	<b>1</b>	<b>1/2</b>
<b>textura</b>	arcilloso a arenoso	<b>1</b>	<b>textura</b>	arenoso franco franco arenoso	<b>2</b>	<b>1/2</b>
<b>drenaje</b>	buen drenaje	<b>1</b>	<b>drenaje</b>	buen drenaje	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>pH</b>	Neutro	<b>1</b>	<b>pH</b>	neutro	<b>1</b>	<b>1</b>

**Cuadro N° 21** Confrontación de los requerimientos edáficos de la especie en estudio con el requerimiento de área de estudio

Según la confrontación de las requerimientos edáficos de la especie de estudio y el área de estudio se puede denotar que de acuerdo a la profundidad efectiva que requiere la especie es superficial y del área es moderadamente profunda (ver Cuadro N° 16 en anexos) que nos da como resultado una aptitud  $\frac{1}{2}$ , según a la textura que requiere especies es arcillosa a arenosa y del área de estudio es arenoso franco a franco arenoso(Ver planillas N° 29,30 y 31 en ANEXOS) que nos refleja como resultado una aptitud  $\frac{1}{2}$ , de acuerdo al drenaje de la especie y la zona de estudio es de buen drenaje y la aptitud es 1, en cuento al Ph es de igual manera tanto de la especie como del área es neutro y nos da una aptitud de 1 es decir buena.

### 4.8 Descripción de la calidad de sitio del area de estudio en la comunidad del Rincón de la Victoria



Mapa N° 6 calidad de sitio del Pino de Cerro en el Rincón de la Victoria

SIMB.	Recarga Hidrica	ha.	%
	Aptitud Buena	2.018.938	31,8
	Aptitud Buena	303,471	4,8
	No apto	3852,209	60,7
	Riberad de playa	172,39	2,7
TOTAL		6347,01	100

#### Cuadro N° 22 Leyenda de la calidad de sitio

**4.8. 1 Calidad de sitio para el Pino de Cerro (*Podocarpus Parlatoresi Pilg*)** La calidad de sitio en el área de estudio para la especie Pino de Cerro, se muestra en el mapa (mapa N° 6) con su respectiva leyenda, la misma se describe a continuación. Según el mapa de calidad de sitio de la cordillera de Sama, la sub cuenca del Rincón de la Victoria se diferencia por tres clases de calidad de sitio que son aptitud buena que cuenta con una superficie 2018,938 ha con un porcentaje de 31,8%, también se encuentra aptitud regular con una superficie de 303,471 ha, con un porcentaje de 4,8%, y una no apta con una superficie de 172,39ha con un porcentaje de 2,7%, los tres sitios de estudio que son N° 1 Zona con poca vegetación con presencia de Pino de Cerro poco desarrollado. N° 2 Zona con vegetación con presencia de Pino de Cerro más desarrollado. N° 3 Zona con vegetación donde predomina el Pino de Cerro. Se encuentra en una aptitud buena para el pino de cerro *Podocarpus Parlatoresi Pilg*.

#### 4.8.2 Calidad de sitio: aptitud buena

Esta clase de sitios se encuentra los tres sitios de estudio, la cual presenta pendientes modernamente inclinada a modernamente escarpadas con formas convexas a cóncavas con una pedregosidad dominante y una rocosidad dominantes con grado de disección se van de ligera a moderada (Ver cuadro N° 10 ,11 y 12).

El suelo de este sitio tiene una profundidad superficial a superficial poco profundo con texturas que varían entre franco arenoso a arenoso franco con buen drenaje Este suelo es apto para el tipo de vegetación de bosque semidenso a denso y herbácea rala según el mapa de vegetación N° 2 de uso de tierra entre estacional o de transición, sin sinusia, reserva y sinusia, arbustiva, reserva según mapa de uso de suelo N°5 las características

estructurales de este tipo de vegetación como ser altura, cobertura, y densidad nos indica que es apto a la zona y concuerda con la calidad suelo y calidad de sitio.

#### 4.9 DISCUSIÓN

La especie Pino de Cerro (*Podocarpus parlatoresi pilg.*) vive en asociación con el guayabo (*Eugenia Sp.*) según (Loa 2006) y se pudo evidenciar que la especie Pino de Cerro (*Podocarpus parlatoresi pilg.*) en la comunidad del Rincón de la Victoria vive de igual manera en asociación con el guayabo (*Eugenia Sp.*) la diferencia es que el guayabo es menos desarrollado debido a la competencia de las especies.

**Cuadro N° 23** Índice del valor de importancia arbórea

Nombre Científico	Nombre Común	Do %	Fr %	Ab %
Podocarpu parlatoresi Pilg.	Pino de Cerro	52,5054	23,7288	38,2408
Myrciantes pseudomato (legrand) Mc Vauglr	Guayabo	41,5201	23,7288	49,345

**Fuente:** Según (Loa 2006)

Según Loa (2006) el suelo donde habita esta especie son arcilloso y arenoso caracterizado en zonas con relieves estructurales que define como complejo de cimas y laderas con diferente grado y forma de pendiente desde moderadamente inclinado a escarpado según el estudio realizado existe una similitud con estudio de Loa (2006) ya que la especie habita en suelos franco arenosos a arenoso franco en pendientes moderadamente inclinadas.

La zona se caracteriza según Loa (2006) por clima húmedo con temperaturas madias anales de 17,2°C la máxima de media de 24,6°C y la mínima media de 9,9°C datos similares de la zona de estudio en cuanto a la precipitación 92% de precipitaciones se concentran en el mes de noviembre a abril con precipitaciones acumuladas de 667mm la mayor precipitación ocurrió en los últimos 20 años ocurrió en 1984 y el menor en 1998, se puede observar que aumentó con los años ya que se registró una precipitación de 1142,3mm.

# **CAPÍTULO IV**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusión

- ✓ En la zona de estudio se diferenciaron unidades fisiográficas que son las siguientes:  
El territorio de la comunidad del Rincón de la Victoria forma parte de la provincia fisiográfica de la cordillera oriental que se diferencia en 6 tipos de paisajes como ser la montaña alta, montaña media, llanura aluvial, llanura fluvio-lacustre, colina alta y lecho de río.
- ✓ En el área de estudio se ha diferenciado que al paisaje montaña alta con una disección moderada, que cuenta con una superficie de 3554.4 ha.
- ✓ De acuerdo al requerimiento climático y edáfico de la especie y la zona de estudio demuestra que la comunidad de Rincón de la Victoria presenta una calidad de sitio apta para la especie en función a los datos que definen la calidad de sitio forestal.
- ✓ En cuanto a la especie Pino de Cerro (*Podocarpus parlatoei* Pilg.) En el área de estudio se encontraron las siguientes cantidades: en estado brinzal no se encontró ningún individuo en latizales 15 individuos que refleja 20 individuos/ha en fustales 345 individuos y en individuo/Ha 460 y, como también se encontró árboles con diámetros mayores los cuales entrarían a la clase de árboles maduros que fueron 1 individuo con un 1.330individuos/Ha.
- ✓ Entre los individuos de otras especies encontradas en las áreas de estudio las cuales fueron Guayabilla, Sisipu, Sauco, Pino Ciprés y Churqui. Las cantidades: en estado brinzal 1 de la especie guayabilla (*Eugenia sp*) individuos que significa 1 individuo/ha en latizales 26 individuos que refleja 34.67individuos/ha en fustales 472 individuos y en individuo/Ha 629.33 y, como también se encontró árboles con diámetros mayores los cuales entrarían a la clase de árboles maduros que fueron 17 individuos con un 22.87individuos/Ha. Lo cual se puede denotar que son menor cantidad de individuos en comparación a la especie de estudio
- ✓ En la zona de estudio en la comunidad del Rincón de la Victoria la cordillera oriental la sub cuenca de la Victoria se diferencia por tres clases de calidad de

sitio que son aptitud buena que cuenta con una superficie 2018,938 ha con un porcentaje de 31,8%, también se encuentra aptitud regular con una superficie de 303,471 ha, con un porcentaje de 4,8%, y una no apta con una superficie de 172,39ha con un porcentaje de 2,7 %.

## **5.2 Recomendaciones**

- ✓ Definir acciones de apoyo para su mejor regeneración de la especie, Pino de Cerro (*Podocarpus parlatorei Pilg.*) con cerramientos de la zona, y mejor cuidado ya que se evidenció presencia de ganado lo cual obstaculiza su regeneración en la Zona.
- ✓ Realizar estudios de investigaciones de la Guayabilla (*Eugenia sp.*) para determinar su calidad de sitios ya que se evidencio gran cantidad de individuos.
- ✓ Actualizar información del Pino de Cerro (*Podocarpus parlatorei Pilg.*) con la estimación de Calidad de sitio empleando otros métodos para su mejor conservación.