



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

Diagnóstico ambiental y socioeconómico de la comunidad San
Vicente de Tablillas, parroquia Cebadas, cantón Guamote

**Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniera
Ambiental**

Autora:

Anilema Cepeda, Luz Alexandra

Tutor:

MsC. Guido Patricio Santillán Lima


Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Luz Alexandra Anilema Cepeda, con cédula de ciudadanía 0605446137, autora del trabajo de investigación titulado: **DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA COMUNIDAD SAN VICENTE DE TABLILLAS, PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Luz Alexandra Anilema Cepeda
C.I: 0605446137

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Guido Patricio Santillán Lima catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA COMUNIDAD SAN VICENTE DE TABLILLAS, PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE, bajo la autoría de Luz Alexandra Anilema Cepeda; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 03 días del mes de septiembre de 2024



Patricio Guido Santillán Lima

C.I: 0602780777

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación DIAGNOSTICO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO DE LA COMUNIDAD SAN VICENTE DE TABLILLAS, PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE, presentado por Luz Alexandra Anilema Cepeda, con cédula de identidad número 0605446137, bajo la tutoría de MsC. Patricio Guido Santillán Lima; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha 11 de octubre del 2024.

Anita Ríos Rivera, Dra.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



José Prato Moreno, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Marcel Paredes Herrera, MgS.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01 : 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **ANILEMA CEPEDA LUZ ALEXANDRA** con CC: **0605446137**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y SOCIECONÓMICO DE LA COMUNIDAD SAN VICENTE DE TABLILLAS, PARROQUIA CEBADAS, CANTÓN GUAMOTE”**, cumple con el **9 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 30 de septiembre de 2024



MsC. Patricio Santillán
TUTOR

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos quienes día a día me han acompañado durante mi etapa universitaria siendo mi apoyo incondicional y un gran ejemplo a seguir de perseverancia, esfuerzo y paciencia. Gracias por alentarme en mis momentos más difíciles y por compartir cada logro por más pequeño que fuese.

Luz Alexandra Anilema Cepeda

AGRADECIMIENTO

A Dios por concederme salud, vida y fortaleza para enfrentar adversidades y desafíos. A mis padres Mariano y María un profundo y sincero agradecimiento por permitir que este sueño se cumpla, brindándome su apoyo incondicional, su ejemplo de perseverancia, paciencia y bondad han forjado mi camino. A mis queridos hermanos Bolívar y Silvia quienes siempre tenían la predisposición de ayudar en circunstancias buenas o malas sin esperar nada a cambio con esa ilusión y satisfacción de verme triunfar.

A mi tutor de tesis MsC. Patricio Santillán quien me guio e instruyo con sus conocimientos haciendo posible que esta investigación culmine; al técnico de laboratorio Ing. Marco Rodríguez por su infinita paciencia, enseñanza y apoyo desde el primer día y a PhD. José Prato por su acogida y gran corazón.

A la ONG Visión Mundial y a los dirigentes de la comunidad por abrirme las puertas y permitirme desarrollar el trabajo de investigación, gracias por la predisposición y organización que han hecho más a meno esta experiencia.

A mis amigos Patricia, Liseth, Diego y Juan quienes me han enseñado el valor de la amistad y me han permitido crecer personal y académicamente, gracias por compartir tantos momentos felices y tristes, por brindarme ese cariño incondicional que hizo de mi vida universitaria más agradable.

ÍNDICE GENERAL:

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 Antecedentes	16
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Justificación	18
1.4.1 General	19
1.4.2 Específicos	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.	20
2.1 Componentes Hidrográficos	20
2.1.1 Ecosistemas de páramo	20
2.1.2 Comunidad.....	20
2.1.3 Servicios ambientales	20
2.2 Componentes de Gestión.....	20
2.2.1 Diagnostico ambiental	20
2.2.2 Áreas protegidas comunitarias	20
2.2.3 Desarrollo sostenible.....	20
2.2.4 Manejo	21
2.2.5 Conservación.....	21
2.2.6 Mapeo de actores	21
2.2.7 Análisis espacial	21
2.3 Componentes abióticos.....	21
2.3.1 Climatología	21
2.3.2 Temperatura	21

2.3.3	<i>Precipitación</i>	21
2.3.4	<i>Humedad</i>	22
2.3.5	<i>Cobertura vegetal</i>	22
2.3.6	<i>Relieve</i>	22
2.4	<i>Agua</i>	22
2.4.1	<i>Calidad del agua</i>	22
2.4.2	<i>Agua de consumo</i>	22
2.5	<i>Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua para consumo</i>	22
2.5.1	<i>Parámetros fisicoquímicos</i>	22
2.5.2	<i>Parámetros microbiológicos</i>	23
2.6	<i>Suelo</i>	23
2.6.1	<i>Pasto</i>	23
2.6.2	<i>Cambio del uso del suelo</i>	23
2.6.3	<i>Calidad del suelo</i>	23
2.7	<i>Indicadores fisicoquímicos para determinar la calidad del suelo</i>	24
2.7.1	<i>Parámetros fisicoquímicos</i>	24
2.8	<i>Componentes bióticos</i>	24
2.8.1	<i>Flora</i>	24
2.8.2	<i>Fauna</i>	25
2.9	<i>Componentes socioeconómicos</i>	25
2.9.1	<i>Componente demográfico</i>	25
2.9.2	<i>Componente económico</i>	25
2.9.3	<i>Componente socioambiental</i>	25
2.9.4	<i>Componente educativo</i>	25
CAPÍTULO III. METODOLOGIA		26
3.1	<i>Tipo de investigación</i>	26
3.1.1	<i>Investigación de campo</i>	26
3.1.2	<i>Investigación descriptiva</i>	26
3.1.3	<i>Investigación participativa</i>	26
3.2	<i>Diseño de la investigación</i>	26
3.2.1	<i>Diseño documental</i>	26
3.2.2	<i>Diseño experimental</i>	26
3.3	<i>Técnicas de recolección de datos</i>	27

3.3.1	<i>Encuesta</i>	27
3.3.2	<i>Mesas de trabajo</i>	27
3.3.3	<i>Muestreo de agua</i>	27
3.3.4	<i>Muestreo de suelo</i>	27
3.4	Población de estudio y tamaño de muestra	27
3.4.1	<i>Población</i>	27
3.4.2	<i>Tamaño de la muestra</i>	27
3.5	Métodos de análisis y procesamiento de datos	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
4.1.	Caracterizar biofísicamente la comunidad San Vicente de Tablillas	34
4.1.1	<i>Ubicación del área de estudio</i>	34
4.1.2	<i>Clima</i>	35
4.1.3	<i>Precipitación</i>	35
4.1.4	<i>Hidrología</i>	35
4.1.5	<i>Helada</i>	36
4.1.6	<i>Paisaje</i>	36
4.1.7	Calidad de agua de consumo	37
4.1.8	<i>Relieve</i>	39
4.1.9	<i>Geología</i>	40
4.1.10	<i>Suelo</i>	41
4.1.11	<i>Taxonomía:</i>	47
4.1.12	<i>Textura</i>	48
4.1.13	<i>Uso y cobertura vegetal</i>	49
4.1.14	<i>Movimiento de masa</i>	50
4.1.15	<i>Flora</i>	52
4.1.16	<i>Fauna</i>	53
4.2	Caracterizar socioeconómicamente la comunidad	54
4.2.1	<i>Genero</i>	54
4.2.2	<i>Edad</i>	54
4.2.3	<i>Nivel de educación</i>	55
4.2.4	<i>Autodefinición étnica y religión</i>	55
4.2.5	<i>Salud</i>	55
4.2.6	<i>Migración</i>	57

4.2.7	<i>Economía Local</i>	57
4.2.8	<i>Ingreso mensual del hogar</i>	58
4.2.9	<i>Especies animales representativas de la comunidad</i>	58
4.2.10	<i>Especies vegetales representativas que siembra la comunidad</i>	59
4.2.11	<i>Ambiente</i>	60
4.2.12	<i>Movilidad</i>	62
4.2.13	<i>Vías de acceso</i>	62
4.2.14	<i>Dotaciones básicas</i>	63
4.2.15	<i>Eliminación de basura</i>	63
4.2.16	<i>Infraestructura</i>	64
4.3	Identificar los problemas y potencialidades de la comunidad	64
4.3.1	<i>Mapeo de actores territoriales</i>	64
4.3.2	<i>Identificación de problemas y potencialidades</i>	66
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		71
5.1	Conclusiones	71
5.2	Recomendaciones	73
6.	BIBLIOGRAFÍA	74
7.	ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1:Requerimiento para la toma de muestras de agua.....	29
Tabla 2: Equipos y métodos para el análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua de consumo.	29
Tabla 3: Resultados de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de agua de consumo en el tanque de abastecimiento	37
Tabla 4: Resultados de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de agua de consumo en la escuela Gonzalo Dávalos	38
Tabla 5: Áreas de los tipos de pendientes de la comunidad San Vicente de Tablillas. ..	40
Tabla 6: Test de NaF del suelo bajo páramo, pasto y cultivo.	45
Tabla 7:Tipo de textura del suelo de la Comunidad San Vicente de Tablillas	48
Tabla 8: Uso y cobertura de suelo de la comunidad San Vicente de Tablillas.	49
Tabla 9: Susceptibilidad de movimiento de masa de la comunidad	51
Tabla 10: Flora de la comunidad a simple vista	52
Tabla 11: Principales especies animales nativas	53
Tabla 12: Género de los encuestados	54
Tabla 13: Edad de los encuestados	54
Tabla 14: Nivel de educación	55
Tabla 15: Atención del centro de salud.....	56
Tabla 16: Principales enfermedades por grupos de edad	56
Tabla 17: Migración de los habitantes de la comunidad.....	57
Tabla 18: Principal actividad económica	57
Tabla 19: Especies representativas que posee la comunidad	58
Tabla 20: Especies que comercializa	58
Tabla 21: Especies vegetales que predominan	59
Tabla 22: Especies vegetales que comercializa la comunidad	59
Tabla 23: Uso de fitosanitarios en los cultivos.....	60
Tabla 24: Disminución de la calidad y cantidad de las especies vegetales.	60
Tabla 25: Reemplazo de la crianza del ganado por la crianza de alpacas.....	60
Tabla 26: Estado actual de la flora y fauna	61
Tabla 27: Reducción del suministro del agua de consumo	61
Tabla 28: Problemas ambientales que afecta a la comunidad	62
Tabla 29: Medio de transporte más utilizado en la comunidad	62
Tabla 30: Estado de la vía más cercana a la comunidad.....	62
Tabla 31: Abastecimiento del agua de consumo	63
Tabla 32: Estado de los pozos sépticos.....	63
Tabla 33: Manejo de residuos.....	63
Tabla 34: Infraestructura de las viviendas de la comunidad	64
Tabla 35: Mapeo de actores territoriales de la comunidad San Vicente de Tablillas.	64
Tabla 36: Problemáticas de la comunidad San Vicente de Tablillas	66
Tabla 37: Potencialidades de la comunidad San Vicente de Tablillas.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1: Mapa de ubicación de los puntos de muestreo de agua en la comunidad de Tablillas.....	28
Figura 2. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la comunidad de Tablillas.....	30
Figura 3: Mapa de ubicación de la comunidad San Vicente de Tablillas	34
Figura 4: Microcuencas a la que pertenece la comunidad San Vicente de Tablillas.....	35
Figura 5: Mapa de ubicación de las vertientes de agua de la comunidad San Vicente de Tablillas.....	36
Figura 6: Mapa de pendiente de la comunidad San Vicente de Tablillas	39
Figura 7: Mapa de geología de la comunidad San Vicente de Tablillas.....	40
Figura 8: Color del suelo aplicando la tabla de colores Munsell.....	41
Figura 9: Estructura del suelo bajo páramo, pasto y cultivo.	42
Figura 10: pH de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.....	43
Figura 11: Densidad aparente de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.	44
Figura 12: % de humedad de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.	45
Figura 13: % de materia orgánica de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.....	46
Figura 14: % de contenido de carbono de los suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.	47
Figura 15: Mapa de taxonomía de la comunidad San Vicente de Tablillas.....	48
Figura 16: Mapa de textura de la comunidad San Vicente de Tablillas.	49
Figura 17: Uso y cobertura vegetal de la comunidad San Vicente de Tablillas.....	50
Figura 18: Susceptibilidad de movimiento de masa de la comunidad.....	51

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un diagnóstico ambiental y socioeconómico de la comunidad San Vicente de Tablillas perteneciente a la parroquia Cebadas, cantón Guamote misma que permitió plasmar la realidad actual de la zona de interés. Para llegar a cumplir con los objetivos planteados se aplicó una investigación de campo, descriptiva y participativa con un diseño documental y experimental. Se logró obtener información primaria a través de encuestas y mesas de trabajo que permitió conocer el componente socioeconómico y las principales problemáticas que afronta la comunidad también se levantó información del componente biofísico mediante el procesamiento de información geográfica. Los resultados de la investigación evidencian que la comunidad conserva 528.40 ha de páramo esto ha permitido proteger 97 fuentes hídricas que forman 3 canales principales de agua de riego Suito, Bayo y Salerón con un caudal total de 67.85 L/s; la calidad de agua de consumo de la comunidad es buena ya que cumple con todos los parámetros de la NTE INEN 1108:2019 y TULSMA libro VI anexo 1; el cambio de la cobertura vegetal del suelo bajo páramo por cultivo y pasto ha generado alteraciones notorias en las propiedades fisicoquímicas del suelo dando paso a la pérdida de materia orgánica y contenido de carbono, disminución de la capacidad para retener humedad y aumento de la densidad aparente dando paso a la pérdida de nutrientes y degradación del suelo; el relieve de la comunidad es ligeramente escarpado en gran extensión esto genera severas limitaciones en las actividades agropecuarias, la textura del suelo de la comunidad tiene proporciones equilibradas de limo, arcilla y arena, finalmente la cobertura vegetal que predomina en la comunidad es el páramo. En cuanto al componente socioeconómico las encuestas engloban preguntas sobre el nivel de ecuación, salud, migración, economía local, ambiente, movilidad, dotaciones básicas e infraestructura. Finalmente, las principales problemáticas con alta prioridad que afronta la comunidad es la degradación del suelo, inestabilidad económica, deficiente atención del centro de salud, vías de acceso en mal estado y pozos sépticos en estado regular.

Palabras claves: Calidad de agua de consumo, calidad del suelo, diagnostico socioeconómico, problemáticas, potencialidades, comunidad.

ABSTRACT

This research aimed to conduct an environmental and socioeconomic diagnosis of the San Vicente de Tablillas community, which belongs to the Cebadas parish in the Guamate canton. This diagnosis allowed for capturing the current reality of the area of interest. To achieve the stated objectives, a descriptive and participatory field investigation using a documentary and experimental design was applied. Primary information was obtained through surveys and working groups, which helped to understand the socioeconomic component and the community's main issues. Additionally, information regarding the bio-physical component was gathered through the processing of geographical information.

The research findings show that the community conserves 528.40 hectares of páramo, which has helped protect 97 water sources that form three main irrigation channels: Suito, Bayo, and Salerón, with a total flow rate of 67.85 L/s. The quality of the community's drinking water is good, as it meets all the parameters of the NTE INEN 1108:2019 and TULSMA Book VI Annex 1. However, the change in land cover from páramo to crops and grass has caused noticeable alterations in the physicochemical properties of the soil, leading to the loss of organic matter and carbon content, decreased moisture retention capacity, and increased bulk density, resulting in nutrient loss and soil degradation. The community's topography is slightly steep, which imposes severe limitations on agricultural activities. The soil texture has balanced proportions of silt, clay, and sand, and the predominant vegetation cover is páramo.

Regarding the socioeconomic component, the surveys included questions about education level, health, migration, local economy, environment, mobility, basic services, and infrastructure. The main high-priority issues faced by the community are soil degradation, economic instability, inadequate health center services, poor access roads, and septic tanks in fair condition.

Keywords:

Drinking water quality, soil quality, socioeconomic diagnosis, issues, potentialities, community.

Abstract translation reviewed by



Dr. Narcisa Fuertes, PhD.

CC: 1002091161

Professor at Competencias Lingüísticas UNACH

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El páramo es considerado como un ecosistema diverso biológicamente sin embargo, es sumamente vulnerable, el suelo actúa como una esponja gracias a la capacidad de retención que poseen los poros permitiendo absorber la lluvia y niebla, regulando así la liberación del recurso hídrico (Landa & Tituaña, 2020).

Ofrece un sinnúmero de servicios ecosistémicos tales como: fuentes principales de agua, regulación hídrica, conservación de la flora y fauna, captura del carbono y es de vital importancia a nivel social, cultural y turístico (Andrade, 2019).

En América Latina existen varios países que poseen ecosistemas de páramo como son: Ecuador, Venezuela, Perú y Colombia, se encuentran entre los 3200 y 4700 m.s.n.m. predomina principalmente pendientes pronunciadas, pajonales y clima frío; específicamente en Ecuador en la región Sierra los ecosistemas de páramo cubren un 7% aproximadamente del territorio y poseen un endemismo único a nivel mundial debido a sus características climáticas, geográficas y geológicas (Mena, 2010).

Los ecosistemas de páramo son sometidos a diferentes actividades agropecuarias, pastoreo, introducción de especies exóticas, quema de pajonales, uso de agroquímicos, labranza mecanizada, minería, forestación, turismo, expansión de la frontera agrícola entre otras actividades que degradan el ecosistema encontrándose en la actualidad sobre explotados e infravalorados poniendo en riesgo la calidad del agua, suelo y varios servicios ecosistémicos (Gaona & Beltran, 2016).

En la provincia de Chimborazo, cantón Guamote, se ubica la parroquia Cebadas con una extensión de 570.78 km², en la actualidad la parroquia sigue enfrentando diferentes problemas como la degradación del suelo debido al monocultivo, cambio de la cobertura vegetal y diferentes actividades agropecuarias, por otro lado, el caudal y calidad de diferentes fuentes hídricas ha disminuido debido a la expansión agrícola en zonas cercanas a las vertientes de agua (Gobierno Parroquial de Cebadas, 2021).

La comunidad San Vicente de Tabillas tiene una superficie de 960.45 hectáreas (ha) pertenece a la subcuenca del río Chambo, las vertientes aportan un caudal importante satisfaciendo las necesidades propias y de comunidades vecinas, las actividades agrícolas y ganaderas permiten el desarrollo económico de la comunidad, los sembríos más predominantes son: cebada, papas, maíz, frutillas y en gran proporción pasto cubriendo así la demanda alimenticia del sector ganadero (Espinosa, 2019). La comunidad ha establecido una extensa zona de conservación que representa 528.40 ha del total de la superficie de la comunidad, razón por la cual existen varias fuentes hídricas con caudales significativos. La ONG Visión Mundial trabaja conjuntamente con la comunidad buscando reemplazar la ganadería por la crianza de alpacas que son propias del ecosistema páramo.

El objetivo del presente estudio es realizar un diagnóstico ambiental y socioeconómico en la comunidad San Vicente de Tabillas que ayudará a tomar decisiones generando a futuro planes, programas o proyectos con el fin de prevenir o mitigar situaciones adversas prevaleciendo la protección y conservación de ecosistemas de páramo.

1.2 Planteamiento del problema

En Ecuador alrededor de 1.5 millones de hectáreas (ha) de páramo se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la problemática radica en que estas zonas han sido sometidas a diferentes actividades agropecuarias con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de comunidades parameras esto conlleva a la degradación de los ecosistemas de páramo que son sumamente vulnerables (Pinos-Morocho et al., 2021).

La provincia de Chimborazo posee aproximadamente 246000 hectáreas de páramo que corresponde al 38 % de la superficie total de la provincia, los pobladores de las comunidades parameras han desarrollado lazos culturales y productivos muy arraigados en zonas de páramo ya que brindan bienes y servicios ecológicos vitales para el desarrollo de la comunidad, sin embargo las consecuencias de un manejo sostenible inadecuado de zonas vulnerables recae en comunidades que están vinculadas directa o indirectamente (Bustamante et al., 2011).

En la parroquia Cebadas la problemática se centra en la expansión de la frontera agrícola hacia zonas altas, diferentes actividades como: cambio de uso de suelo, quema de pajonales, introducción de especies exóticas y ganadería han modificado la estructura y composición del suelo, 666.8 ha de páramo se han incorporado a zonas agrícolas durante los últimos 20 años (Gobierno Parroquial de Cebadas, 2021). Como consecuencia de estas actividades se ha evidenciado la disminución de flora y fauna nativa, incremento de la escorrentía superficial lo que conlleva a la erosión del suelo, reducción de la infiltración del agua, exposición de la capa superficial del suelo dando paso al proceso de erosión eólica y contaminación de fuentes hídricas (Bustamante et al., 2011).

Con base en los antecedentes mencionados la comunidad San Vicente de Tablillas presenta una problemática similar, el 80% de la comunidad pertenece a la zona alta del páramo en donde prevalecen pendientes pronunciadas generando que las actividades agrícolas, ganaderas y forestales sean limitadas en estas zonas, por otra parte el 20 % pertenece a la zona media del páramo es aquí en donde se asienta la comunidad y se desarrollan diferentes actividades agrícolas y ganaderas (Espinosa, 2019). En la actualidad la frontera agrícola llega hasta los 3913 m.s.n.m., ya que sus suelos son ricos en materia orgánica, razón por la cual los cultivos se desarrollan en cantidad y calidad.

El cultivo más predominante es el pasto debido a que gran parte de la comunidad se sustenta de actividades ganaderas, además, se evidencia la quema de pajonales en la zona media con el objetivo de retobar paja tierna que sirve de alimento para el ganado, por otro lado, el incremento de especies exóticas como el pino y eucalipto en la parte media es evidente, la comunidad posee caudales importantes de agua, sin embargo, el inadecuado manejo y racionalización de agua de riego no satisface a todos los integrantes de la comunidad, finalmente el uso de fitosanitarios en los cultivos se ha incrementado provocando que la fertilidad del suelo se vea disminuida.

1.3 Justificación

La integridad del ecosistema páramo tiene una estrecha relación con las comunidades que dependan directa o indirectamente de estas zonas, es decir, si se ve afectado las áreas vulnerables las consecuencias también recaen en los habitantes, por esta razón es necesario realizar un diagnóstico biofísico y socioeconómico en la comunidad, lo que permitirá analizar e identificar el estado actual de varios componentes ambientales (calidad de agua y suelo... etc.) y como esto se relaciona con los aspectos sociales y económicos de la comunidad.

La comunidad San Vicente de Tablillas no cuenta con un diagnóstico ambiental y socioeconómico actual, esto conlleva al desconocimiento de todos los bienes y servicios que brinda su ecosistema de páramo, posteriormente esta situación impide que se dé un manejo sustentable de estas zonas, es decir, no se puede cuidar, conservar o proteger si no se conoce el valor que estos servicios proveen.

Este trabajo de investigación genera información relevante ya que ayuda a identificar a la ONG Visión Mundial como ha avanzado o el impacto que ha tenido el “Programa de Conservación de Páramos”, al mismo tiempo permite conocer la situación socioeconómica de la comunidad y los problemas que afrontan permitiendo tomar decisiones con el fin de mitigar, conservar y proteger los ecosistemas de páramo sin alterar la calidad de vida de la comunidad paramera de manera equitativa y sostenible mediante planes, programas y proyectos a largo plazo.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

- Diagnosticar ambiental y socioeconómicamente la comunidad San Vicente de Tablillas perteneciente a la parroquia Cebadas, cantón Guamote.

1.4.2 Específicos

- Caracterizar biofísicamente la comunidad San Vicente de Tablillas.
- Caracterizar socioeconómicamente la comunidad.
- Identificar los problemas y potencialidades de la comunidad.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Componentes Hidrográficos

2.1.1 Ecosistemas de páramo

Son ecosistemas susceptibles a diferentes actividades antrópicas, se encuentran en zonas altas montañosas sobre los 3200 m.s.n.m. y albergan una riqueza endémica única de flora y fauna, proporcionan un sinnúmero de servicios ecosistémicos como la captura de carbono y el almacenamiento del recurso hídrico gracias al tipo de suelo hidromórfico que permite retener grandes cantidades de agua (Ávila, 2018).

2.1.2 Comunidad

Son territorios delimitados y habitados por una población que comparten en común sus valores, cultura, intereses, idioma, cosmovisión, estatus social y ubicación geográfica, todas las comunidades poseen representantes que son encargados de atender las demandas de los pobladores buscando el bien común (Marchioni, 2002).

2.1.3 Servicios ambientales

Son beneficios que brindan los ecosistemas naturales a los seres humanos de manera directa o indirecta a nivel hidrológico, social, económico y biológico influyendo directamente en la calidad de vida permitiendo tomar decisiones y estableciendo políticas; los ecosistemas de páramo capturan el carbono, su vegetación protege al suelo minimizando el proceso de escorrentía y la descomposición de la materia orgánica, al mismo tiempo alberga y genera agua dulce vital para la subsistencia de los seres vivos (Pinos et al., 2021).

2.2 Componentes de Gestión

2.2.1 Diagnóstico ambiental

Analiza aproximaciones de las condiciones reales en una zona delimitada, permite prevenir, mitigar, identificar y tomar decisiones mediante la implementación de estrategias seguidas de planes, programas y proyectos sostenibles a mediano y largo plazo (Posada, 2021).

2.2.2 Áreas protegidas comunitarias

Son áreas administradas por comunidades locales con fines específicos de conservación de la biodiversidad y patrimonio cultural promoviendo el desarrollo sostenible, es un proceso participativo y voluntario en donde pueden o no involucrarse las ONG, todas las decisiones que se destinen para estas zonas dependen de las comunidades locales (MAE, 2016).

2.2.3 Desarrollo sostenible

Es la relación equitativa entre ámbitos socioeconómicos, culturales y ambientales que permiten satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin afectar las demandas de las generaciones futuras, sin embargo llegar a cumplir con la definición en la realidad es un verdadero reto, ya que el desarrollo trae consigo mayor contaminación y explotación de los recursos (Álvarez et al., 2019).

2.2.4 Manejo

Capacidad de administrar y gestionar los recursos de manera equitativa y racional en zonas con características vulnerables de importante endemismo y riqueza natural prevaleciendo el Buen vivir (Ávila, 2018).

2.2.5 Conservación

Es el manejo, mantenimiento y protección que dota el ser humano a ecosistemas o especies vulnerables, su finalidad es mantener, preservar o mejorar las condiciones naturales propias del lugar a largo plazo, la conservación no sólo hace referencia al cantidad de especies que puede habitar en un lugar, sino también a la singularidad ecológica única que posee un determinado ecosistema u organismo (Sánchez, 2017).

2.2.6 Mapeo de actores

Son herramientas que nos permiten conocer relaciones sociales y políticas dadas en una zona determinada, son todos aquellos individuos que son parte de una entidad, organización, grupo, o institución del sector público o privado, organización no gubernamental o agencia de carácter internacional que tenga relación directa o indirecta con el proyecto a ejecutar (Jaramillo, 2017).

2.2.7 Análisis espacial

Hace referencia al estudio del espacio geográfico mediante métodos que analizan diferentes fenómenos y eventos geográficos, son herramientas útiles que ayudan a identificar la distribución espacial de varios elementos ambientales mediante técnicas de cartografía y análisis de imágenes satelitales, el objetivo del análisis espacial es generar información sobre impactos ambientales en un territorio determinado, permitiendo desarrollar estrategias de mitigación y conservación (Andrade, 2019).

2.3 Componentes abióticos

2.3.1 Climatología

Es la ciencia que estudia las condiciones meteorológicas que se llevan a cabo en una región o área geográfica específica en un periodo largo de tiempo generalmente 30 años a más, el clima es un factor determinante debido a que influye en la geología, biodiversidad, hidrología y estilo de vida de las personas (Zamora, 2015) .

2.3.2 Temperatura

Es una magnitud física que mide la cantidad de calor o frío que expide un cuerpo o ambiente, se mide con frecuencia en grados centígrados y es fundamental para caracterizar la variabilidad de climas existentes en el planeta (Picquart & Morales, 2017).

2.3.3 Precipitación

Es parte del ciclo hidrológico se produce a partir de la condensación, el agua ya sea en estado sólido o líquido cae desde la atmósfera hacia la superficie de tierra dando paso a la escorrentía superficial y subterránea, la cantidad y los tipos de precipitación dependerán de la ubicación geográfica (Salisbury et al., 2018).

2.3.4 Humedad

Vapor de agua que se encuentra en el aire, no es visible sin embargo se puede sentir, influye en la formación de nubes por ende a mayor contenido de humedad en el aire más probable son los escenarios de precipitación (Tejeda et al., 2018).

2.3.5 Cobertura vegetal

Es la cantidad y variedad de plantas que cubren una zona determinada, representa el estado o condiciones de un ecosistema, a mayor densidad de vegetación mayor diversidad de fauna, la reducción de cobertura vegetal se asocia a diferentes actividades antropogénicas que originan la degradación del suelo (Ceceña et al., 2021).

2.3.6 Relieve

Son características de la superficie de la tierra (valles, llanuras, mesetas, etc.) que han pasado a través del tiempo por varios procesos de transformación geomorfológicos (Mejía, 2005).

2.4 Agua

Recurso natural renovable finito, el crecimiento poblacional exponencial y diferentes actividades antropogénicas han generado la disminución de la calidad y cantidad del agua, la escasez en zonas con alto índice pobreza y la distribución desequilibrada o mala gestión del recurso en zonas medias y bajas son unos de los problemas que aqueja al Ecuador (Gastañaga, 2018).

2.4.1 Calidad del agua

Se determina según el uso, como puede ser para: consumo humano, fuentes recreativas, uso industrial, riego, uso agrícola, silvicultura entre otro; los parámetros físicos, químicos y microbiológicos son indicadores que evalúan la calidad del agua, en caso de que un cuerpo de agua presente valores por encima de los límites permisibles legales genera una gran preocupación ya que son perjudiciales para los seres humanos, fauna y los ecosistemas (Tyagi et al., 2013).

2.4.2 Agua de consumo

Agua que cumple con estándares de calidad (libre de patógenos, químicos o metales pesados), apta para beber y para utilizar en diferentes actividades domesticas (Parrales-Mero et al., 2022).

2.5 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua para consumo

Los parámetros fisicoquímicos permiten obtener información detallada sobre la presencia de diferentes elementos o especies químicas en el agua y los parámetros microbiológicos permiten analizar la presencia de patógenos en el agua que pueden incidir en la salud (Ríos et al., 2017).

2.5.1 Parámetros fisicoquímicos

- **Color:** Parámetro físico que permite identificar la existencia de contaminantes, sedimentos, minerales, materia orgánica entre otros elementos, es uno de los indicadores para determinar la calidad y pureza del agua (Guzmán et al., 2015).
- **Potencial de hidrógeno (pH):** Es la medición de la acidez o alcalinidad del agua, determina la cantidad de iones presentes en una solución acuosa, la escala de

medición de este parámetro va desde el 0 al 14, los valores inferiores al 7 indican acidez, 7 es un valor neutro y los valores superiores a 7 son considerados alcalinos (Brousett-Minaya et al., 2018).

- **Conductividad:** Capacidad que tiene una solución para transportar iones y generar corriente eléctrica, la unidad de medición generalmente es en $\mu\text{S}/\text{cm}$, a mayor concentración de sales y metales mayor será la conductividad (Herrera et al., 2018).
- **Turbidez:** Parámetro que permite analizar la cantidad de partículas suspendidas en el agua, mientras mayor sea la cantidad de partículas en el agua más opaca y turbia será (Martínez et al., 2020).
- **Nitritos (NO_2^-):** Se compone por un átomo de nitrógeno y dos de oxígeno, al descomponerse dan lugar a los nitratos, su presencia en el agua genera afectaciones en la salud principalmente en mujeres gestantes y bebés, se usa con frecuencia en la industria alimentaria para conservar productos cárnicos (Sigler & Bauder, 2012).
- **Nitratos (NO_3^-):** Compuesto que forma parte del ciclo del nitrógeno y es vital para el crecimiento de las plantas, se usa a nivel industrial como fertilizante, las actividades antropogénicas inducen al aumento del nitrato en el suelo, el exceso de nitrato en la sangre ocasiona la metahemoglobinemia impidiendo el transporte de la sangre hacia los tejidos (Sigler & Bauder, 2012).
- **Cloro libre residual:** Mide la cantidad de cloro remanente después de que se haya dado el proceso de desinfección, el cloro inhibe a diferentes microorganismos patógenos perjudiciales para la salud del ser humano, sin embargo el uso de cantidades excesivas de cloro incide en el sabor del agua, causa irritación y puede influir en la corrosión de las tuberías (Zúñiga & Samperio, 2019)

2.5.2 *Parámetros microbiológicos*

- **Coliformes fecales:** Bacterias que se localizan en el tracto intestinal de los mamíferos incluyendo humanos, indican la presencia de microorganismos patógenos como la bacteria *Escherichia coli* por contaminación fecal (Pullés, 2014).

2.6 Suelo

Recurso finito no renovable, se origina mediante la descomposición de varios minerales y rocas en un periodo de tiempo extenso, permite el desarrollo de vida en el planeta y es indispensable para que se lleven a cabo los ciclos biogeoquímicos por otro lado provee de alimentos a los seres humanos vitales para la existencia (Burbano, 2016).

2.6.1 *Pasto*

Son plantas ideales en el sector pecuario ya que son indispensables para el desarrollo de los animales, los pastizales que pertenecen a las zonas altas almacenan grandes cantidades de CO permitiendo regular el agua, son económicas con alto valor nutricional (León et al., 2018).

2.6.2 *Cambio del uso del suelo*

Remoción de la cobertura vegetal original para el desarrollo de actividades antropogénicas que degradan la calidad del suelo y pérdida de la biodiversidad (Lázaro & Tur, 2018).

2.6.3 *Calidad del suelo*

Tiene una estrecha relación con el estado de un ecosistema y su capacidad para cumplir con funciones naturales optimas como desarrollo de las plantas, filtración y purificación del recurso hídrico, almacenamiento de nutrientes, fertilidad del suelo entre otras, la calidad se define en función a sus parámetros físico-químicos y microbiológicos (Burbano, 2016).

2.7 Indicadores fisicoquímicos para determinar la calidad del suelo

2.7.1 Parámetros fisicoquímicos

- **Densidad aparente (Dap):** Representa el valor de masa por unidad de volumen determina que tan apto es el suelo para que se desarrollen las raíces de las plantas mediante los espacios poroso, las unidades en las que se representan son en g/cm^3 (Rojas & Peña, 2018).
- **Textura:** Determina el porcentaje de partículas ya sea de limo, arcilla y arena presente en el suelo, el contenido de materia orgánica, la fertilidad del suelo, la retención de agua y de aire depende del tipo de textura (Marín, 2017).
- **Estructura:** Hace referencia a la formación de agregados a partir de la agrupación de partículas primarias (arena, arcilla y limo), la cantidad de las partículas determinan la capacidad de almacenar agua y aire en el suelo (González, 2015).
- **Color :** Propiedad física del suelo que se puede determinar mediante el *Sistema de Notación Munsell* (1975) a través de un modelo tridimensional, cada color que se encuentra en el sistema se compone por 3 elementos: Luminosidad, matiz y croma (Espinoza et al., 2018).
- **Potencial de hidrógeno (pH):** Representa la alcalinidad o acidez de una solución, el pH ayuda a determinar las condiciones óptimas en la que se puede desarrollar cualquier tipo de planta, los suelos ácidos representan la escases de calcio y fosfato dando paso al aumento del manganeso y aluminio limitando el crecimiento de las plantas, por otro lado la alcalinidad impide que las raíces aprovechen diferentes microelementos (Rubio & Taboada, 2015).
- **Carbono orgánico (COS):** Forma parte del ciclo del carbono, se relaciona con la fertilidad y productividad, mientras mayor sea la cantidad de CO mayor biodiversidad de flora, fauna y mesofauna existirá, es común en un suelo con alto contenido de carbono orgánico encontrar grandes porcentajes de materia orgánica debido a los procesos de descomposición y generación de humus (Laban et al., 2018).

2.8 Componentes bióticos

2.8.1 Flora

Conjunto de diferentes especies vegetales con diversas características que conforman un ecosistema, las plantas mediante el proceso de fotosíntesis proveen de oxígeno que es imprescindible para el desarrollo de vida en el planeta además proporcionan alimento y son los principales reguladores del clima (Cairo et al., 2022).

2.8.2 Fauna

Conjunto de animales ya sean presas, depredadores, parásitos, insectos entre otros que coexisten en un ecosistema determinado, la diversidad de la fauna depende del lugar geográfico (Cairo et al., 2022).

2.9 Componentes socioeconómicos

2.9.1 Componente demográfico

Estudia las características generales de una población: edad, sexo, religión, etnia profesión, estado civil, integrantes de la familia y demás (Brenes et al., 2017).

2.9.2 Componente económico

Hace referencia a los ingresos mensuales, vivienda, acceso a los servicios públicos, actividades de producción, empleo entre otros (Cepal, 2022).

2.9.3 Componente socioambiental

Relaciona como las actividades antropogénicas incide en el ambiente, permite identificar como los integrantes de una comunidad están comprometidos a cuidar y conservar el medio que les rodea (Prado, 2009).

2.9.4 Componente educativo

Analiza el nivel de instrucción de los habitantes de una comunidad así también como el nivel de analfabetismo (Prado, 2009).

3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1 Tipo de investigación

3.1.1 *Investigación de campo*

Permite recopilar información de la realidad o estado actual de un fenómeno en su ambiente natural sin manipular las variables. La investigación se llevó a cabo en el lugar de ocurrencia por lo tanto, permite obtener datos fiables (Nieto, 2018).

Una parte de la investigación fue de campo ya que se aplicaron encuestas a los integrantes de la comunidad, también se recolectaron muestras de agua en el tanque de abastecimiento de agua de consumo. Además, se recolectaron muestras de suelo en zonas naturales e intervenidas.

3.1.2 *Investigación descriptiva*

Da a conocer las características específicas de un fenómeno de manera detallada sin manipular las variables, es decir permite observar al fenómeno en su estado natural (Nieto, 2018). Mediante la investigación descriptiva se recopiló información cuantificable que se relaciona con las actividades socioeconómicas y como estas actividades inciden en el estado actual la comunidad.

3.1.3 *Investigación participativa*

Ayudó a comprender de manera profunda las necesidades que aqueja a la comunidad ya que involucra activamente la participación de los integrantes de una comunidad (Zapata & Rondán, 2016). Se aplicó el tipo de investigación participativa en el estudio ya que permitió levantar información detallada de las diferentes problemáticas y potencialidades que afronta la comunidad.

3.2 Diseño de la investigación

3.2.1 *Diseño documental*

Recopila y escoge información con contenido relevante que aporta a la investigación del fenómeno a estudiar, la información se pudo obtener de artículos, libros, internet entre otros (Cajal, 2017).

La investigación se sustenta mediante el diseño documental debido a que permitió recolectar y seleccionar información de varias fuentes bibliográficas como son: planes de ordenamiento territorial, artículos científicos y tesis, estos documentos fueron útiles para generar información base de la comunidad.

3.2.2 *Diseño experimental*

Se puede manipular y realizar pruebas de las variables, expone al objeto de interés a diferentes condiciones o estímulos y analiza las reacciones o efectos que se generan (Cajal, 2017).

Mediante el diseño experimental se determinó la calidad de agua de consumo y de suelo, el estudio se lleva a cabo en el laboratorio.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Encuesta

Se aplicaron encuestas a los integrantes de la comunidad San Vicente de Tablillas (Anexo 1), con el fin de conocer la situación económica y social necesarias para la planificación y toma de decisiones.

3.3.2 Mesas de trabajo

Se realizaron mesas de trabajo para obtener información sobre las potencialidades y problemáticas que afronta la comunidad necesaria para la toma de decisiones.

3.3.3 Muestreo de agua

Se realizó por medio del muestreo puntual donde se tomaron muestras de agua para consumo en el tanque de captación antes de su distribución y en la escuela que pertenece a la comunidad.

3.3.4 Muestreo de suelo

Mediante el muestreo estratigráfico se lograron recolectar muestras de suelo en la parte alta de la comunidad donde no se desarrolla ningún tipo de actividades antropogénicas dicha zona pertenece al tipo de vegetación de páramo, también se recolectaron muestras de suelo en la parte media de la comunidad donde si se desarrollan actividades de producción y pertenecen al tipo de vegetación pasto y cultivo.

3.4 Población de estudio y tamaño de muestra

3.4.1 Población

Los integrantes que conforman la comunidad San Vicente de Tablillas son 152 habitantes y se ha registrado aproximadamente 38 jefes de hogar (Gobierno Parroquial de Cebadas, 2021).

En esta investigación se tomó como población a los 38 jefes de hogar que pertenecen a la Junta Administradora de agua de la comunidad San Vicente de tablillas.

3.4.2 Tamaño de la muestra

Una vez que se define la población se aplica la ecuación 1 propuesta por Murray y Larry (2009), con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 90%.

$$n = \frac{(Z^2 \sigma^2 N)}{(e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2)} \quad (1)$$

Donde:

- n = Tamaño muestra
- N = Tamaño población total
- Z = Representa el nivel de confianza su valor es constante y depende del grado de confianza: 90 % (1,65), 95 % (1,96) y 99 % (2,58).
- σ = Desviación estándar de la población, se utiliza la constante de 0,5.
- e = Margen de error, generalmente el valor más usado es el 5 % (0,05) (Murray & Larry, 2009).

Se aplico la fórmula (Ecuación 1) dando como resultado un total de 34 encuestas.

3.5 Métodos de análisis y procesamiento de datos

Para lograr los objetivos planteados en el proyecto de investigación se realizaron en las siguientes fases:

Fase1: Caracterizar biofísicamente la comunidad San Vicente de Tablillas

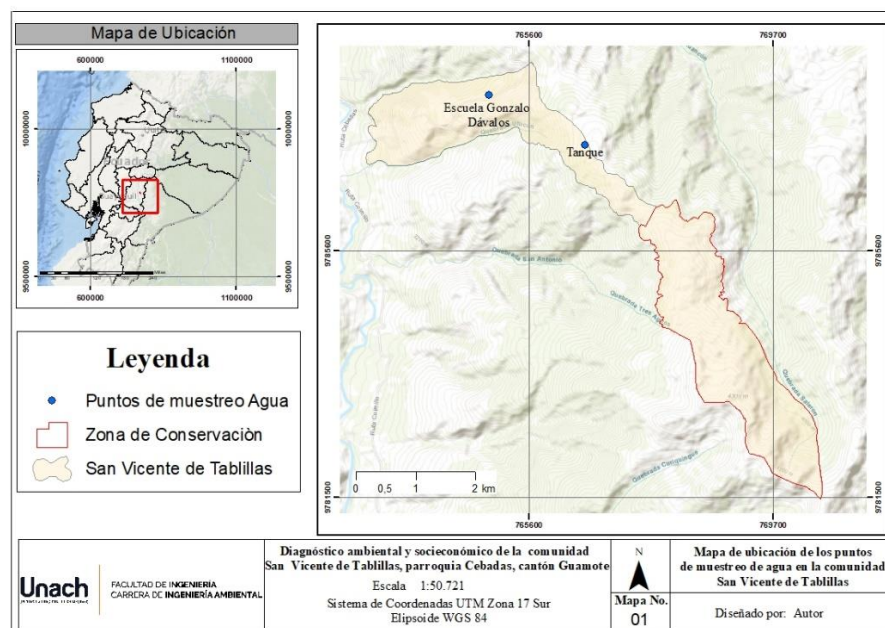
- **Componente físico:** Para analizar el componente físico se obtuvo información del Instituto Geográfico Militar (IGM), Sistema Nacional de Información (SNI), Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS) y PDOT de la parroquia, mismos que permitieron analizar los siguientes componentes: relieve, geología, uso y cobertura del suelo, taxonomía, clima, temperatura, precipitación. Los componentes físicos se representaron a través de una herramienta SIG.
- **Componente biótico:** Para identificar la flora y fauna existente en la comunidad se realizó recorridos in situ, se basó en tesis, estudios realizados en zonas cercanas y PDOT de la parroquia.

Calidad de agua

- **Puntos de muestreo de agua de consumo**

Se tomaron en total 2 muestras de agua para consumo, una muestra se recolectó en el tanque de captación en el mes de marzo y la segunda muestra de agua se tomó en la escuela Gonzalo Dávalos en el mes de junio del 2024 (Figura 1).

Para analizar los parámetros fisicoquímicos se tomó 1000 mL de agua y para analizar los parámetros microbiológicos se recolectó 250 mL de agua.



Fuente: Autor

Figura 1: Mapa de ubicación de los puntos de muestreo de agua en la comunidad de Tablillas

- **Procedimiento para la toma y manejo de muestras de agua**

Para proceder a tomar la muestra, almacenar y transportar se basó en la Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169: 2013, los recipientes que se usaron para realizar el análisis de los parámetros fisicoquímicos fueron de plástico previamente esterilizados, y para el análisis microbiológico se usaron recipientes para muestras de orina, el Anexo 2 contiene información más detallada de los materiales que se usó para el muestreo.

Se considero el tiempo de almacenamiento de la muestra de acuerdo a NTE 2169: 2013 como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1:Requerimiento para la toma de muestras de agua

Parámetro	Tipo de frasco	Preservación	Tiempo máximo de almacenamiento
Color	Plástico/ Vidrio	Refrigerar 1 °C y 5 °C	5 días
pH	Plástico/ Vidrio	Refrigerar 1 °C y 5 °C	6 h
Conductividad	Vidrio	Refrigerar 2°C a 5°C	28 días
Turbidez	Plástico/ Vidrio	Refrigerar 1 °C y 5 °C	24 h
Cloro libre residual	Plástico/ Vidrio	-----	Analizar inmediatamente
Nitritos	Plástico/ Vidrio	Refrigerar 1 °C y 5 °C	24 h
Nitratos	Plástico/ Vidrio	Refrigerar 1 °C y 5 °C	24 h
Microbiológico	Frasco estéril	Refrigerar 1 °C y 5 °C	30 h

Fuente: (Norma Tecnica Ecuatoriana, 2013)

- **Caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua de consumo**

Los análisis se realizaron en los laboratorios de Servicios Ambientales de la Universidad Nacional de Chimborazo acreditada por la norma ISO/IEC 17025:2006. Los equipos y métodos que se utilizaron para el análisis se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2: Equipos y métodos para el análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua de consumo.

Parámetro	Unidades	Equipo	Método	Norma
Color	Unidades de color aparente (Pt- Co)	Multiparámetro	Fotométrico	Estándar 2120
pH	-----	pH	Potenciométrico	Estándar 4500-Hb
Conductividad	µS/cm	Conductímetro	Potenciométrico	Estándar 2510-B

Turbidez	NTU	Turbidímetro	Nefelométrico	Estándar 2130-A-B
Cloro libre residual	mg/L	Multiparámetro	Fotométrico	Estándar 4500- Cl ⁻
Nitritos	mg/L	Espectrofotómetro	Fotométrico	Estándar 4500- P-E
Nitratos	mg/L	Espectrofotómetro	Fotométrico	Estándar 4500- P-E
Microbiológico	UFC/100ml	Incubadora	Volumétrico	Estándar 9222

Fuente: (Hach, 2000) y (Norma Técnica Ecuatoriana, 2020).

Calidad de suelo

En primer lugar, se delimitó la zona de conservación de páramo en la parte alta de la comunidad en donde no se realiza ningún tipo de actividades antrópicas, se utilizó el GPS y fueron necesarias 2 salidas a campo para culminar con la actividad.

- **Puntos de muestreo de suelo**

Para definir los puntos de muestreo se tomó en cuenta el tipo de vegetación (páramo, pasto y cultivo) y la accesibilidad para llegar a los mismos. Una vez que se obtuvo el área exacta de esta zona se calculó el número de muestras a recolectar. Se tomaron 25 muestras en la zona de conservación de páramo, 10 muestras en vegetación de cultivo y 10 en vegetación de pasto en total se tomaron 45 muestras de suelo (Figura2), las coordenadas de los puntos de muestreo se encuentran en el Anexo 3.

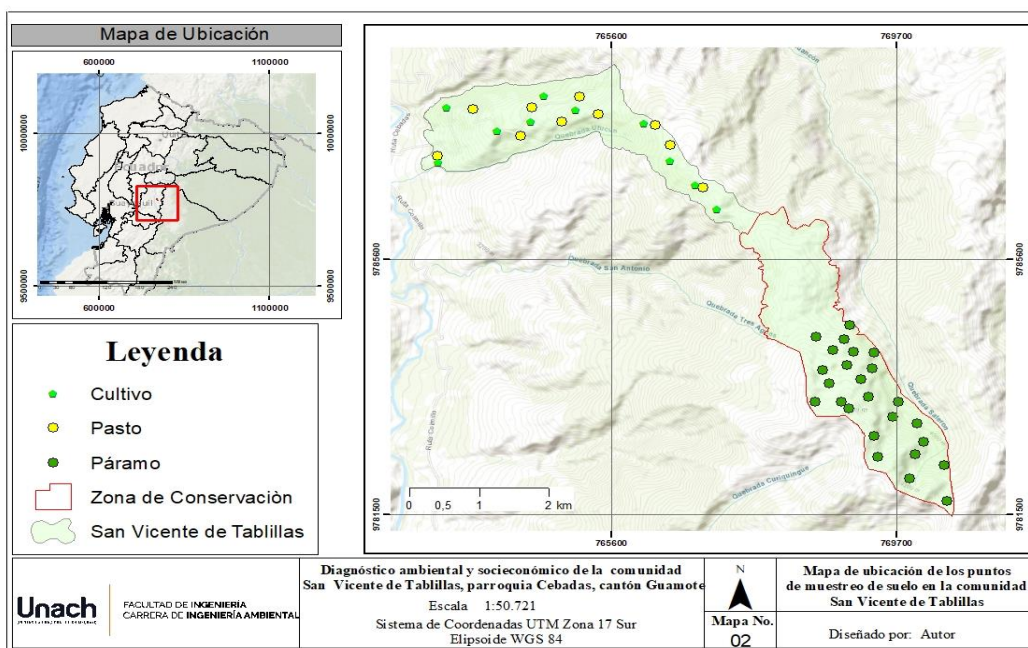


Figura 2. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo de suelo en la comunidad de Tablillas.

Fuente: Autor

- **Procedimiento para la toma de muestras**

Páramo: Se identificó con el GPS el punto ya establecido y se procedió a realizar una calicata de 30 cm de profundidad con la ayuda de una pala, posteriormente se recogió la muestra y se colocó en una funda ziploc con su respectiva etiqueta finalmente se recolectó otra muestra de suelo en un volumen conocido necesario para el análisis de la densidad aparente.

Pasto y Cultivo: Se recolectaron muestras en parcelas de 20 x 20 m, en cada esquina y en el centro se tomó una muestra de suelo a una profundidad de 30 cm, después se mezcló las 5 muestras para obtener una muestra compuesta, también se procedió a recoger una muestra adicional para el análisis de la densidad aparente.

- **Caracterización del suelo**

Los análisis físico-químicos se realizaron basándose en la “Guía para la Descripción de Suelos” de la (FAO, 2009), se logró caracterizar los siguientes parámetros: densidad aparente, pH, humedad, textura, test de NaF, materia orgánica (MO) y carbono orgánico del suelo (COS).

Color: Se determinó con la ayuda de la tabla de colores Munsell mediante las notaciones de matiz, valor y croma, se analizó el color de suelo en estado seco y se anotó el respectivo código.

Textura: Se analizó mediante el método de sensibilidad del tacto, en donde se somete al suelo a diferentes pruebas de manipulación en estado húmedo, el tipo de textura se determina con base en las siguientes características:

- **Arena:** No es moldeable, granuloso, no retiene agua, no se adhiere.
- **Limo:** Moderadamente moldeable, ligeramente pegajoso, adherible, textura rugosa harinosa.
- **Arcilla:** Moldeable, adherible, alta plasticidad, en estado seco mantiene la forma.

Estructura: Se determinó a través de la observación directa, la muestra de suelo se colocó en una caja Petri y se lo llevó al estereomicroscopio a una resolución de 10X, posteriormente se tomó una fotografía en donde se observó la forma y tamaño de los agregados del suelo.

Humedad: Se pesó la muestra húmeda que se recolectó en el cilindro y se colocó en la estufa a 105 °C por 24 horas, después se pesó nuevamente la muestra seca. Para determinar el porcentaje de humedad se usó la siguiente fórmula:

$$HR\% = \frac{Ph - Ps}{Ps} * 100 \quad (2)$$

Dónde:

- HR% = Porcentaje de humedad
- Ph = Peso de la muestra húmeda
- Ps= Peso de la muestra seca

Densidad aparente: Las muestras que se recogieron *in situ* a una profundidad de 30 cm en un volumen conocido se colocaron en una estufa a 105 °C por 24 horas, después se pesó y los resultados obtenidos se colocó en ecuación 3 (Cargua et al., 2017).

$$Dap \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{Pss \text{ (g)}}{Vc \text{ (cm}^3\text{)}} \quad (3)$$

pH: En un vaso de plástico se agregó 25 mL de agua destilada y 10 g de suelo posteriormente se colocó imanes en cada muestra y finalmente se los llevó el equipo de agitación en donde permanecieron por 30 minutos. El equipo que permitió medir el pH es el pHmetro portátil (FAO, 2009).

Test de NaF: Se colocó pequeñas muestras de suelo en un papel absorbente blanco, después se añadió dos gotas de fenolftaleína y dos gotas de fluoruro de sodio, si la muestra toma una coloración violeta el suelo tiene aluminosilicatos disueltos (FAO, 2009)

Materia orgánica (MO) y carbono orgánico del suelo (COS): Para calcular la materia orgánica presente en el suelo se usó el método de pérdida por ignición (Lost- Ignition), las muestras previamente fueron secadas en un invernadero y se pasaron por un tamiz de 2 mm. Para calcular el carbono orgánico se utilizó el método propuesto por (Chambers et al., 2011) que se detalla a continuación:

- Se colocó la muestra de suelo en la estufa a 105°C por 24 horas
- A continuación, se pesó 5g de suelo seco en un crisol, este procedimiento se realizó por triplicado para cada muestra.
- Después se colocó las muestras en la mufla a una temperatura de 550°C por 4 horas.
- Finalmente se dejó enfriar y se pesó.

Para calcular el porcentaje de materia orgánica se usó la fórmula propuesta por Chambers et al., (2011) y Isaza- et al., (2009) que se observa en la ecuación 4.

$$\% \text{ MO} = \frac{\text{Peso del suelo (5g)} - \text{peso despues de la ignición}}{\text{Peso del suelo (5g)}} \quad (4)$$

El porcentaje del carbono orgánico en el suelo se obtuvo a partir de la relación del porcentaje de la materia orgánica y el factor empírico de van Benmelen que corresponde al 1.724 (ecuación 5).

$$\% \text{ COS} = \frac{\% \text{ MO}}{1,724} \quad (5)$$

Fase 2: Caracterizar socioeconómicamente la comunidad.

• Socialización del proyecto de investigación a la comunidad

Se socializó a los integrantes de la comunidad mediante una reunión convocada por la ONG Visión Mundial sobre la ejecución del proyecto, el objetivo de la socialización fue para contar con la participación activa de los integrantes de la comunidad ya que es vital para el estudio.

- **Aplicación de encuestas**

Para conocer a detalle el aspecto socioeconómico de la comunidad se aplicaron 34 encuestas con preguntas cerradas (Anexo 4), para la aplicación de las encuestas se aprovechó una reunión que realizó la comunidad con diferentes fines.

Se procedió a tabular los datos de las encuestas y se comparó con el PDOT vigente de la parroquia para que el trabajo tenga mayor veracidad.

Fase 3: Identificar los problemas y potencialidades de la comunidad

- **Mapeo de actores territoriales**

Se realizó un mapeo con el fin de identificar los actores sociales que trabajan o cubren las necesidades requeridas de los habitantes de la comunidad, también se identificó las funciones específicas que cada actor cumple dentro de la comunidad. La participación activa de los actores permitió tener una visión completa de las problemáticas y potencialidades que afronta cada grupo.

- **Identificación de problemas y potencialidades**

Se estableció una mesa de trabajo en donde se llevó a cabo un taller participativo, cada actor expresó sus opiniones, percepciones, experiencias, problemas y potencialidades desde su punto de vista y necesidad, toda la información recabada se anotó en papelógrafos, una vez identificado todos los problemas se detalló cuáles son las causas y en función a la cantidad de causas y el impacto que generan los problemas se procedió a priorizar; finalmente se definió las potencialidades que tiene la comunidad.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterizar biofísicamente la comunidad San Vicente de Tablillas

4.1.1 Ubicación del área de estudio

La comunidad San Vicente de tablillas se ubica en la parroquia Cebadas aproximadamente a 35 km de distancia y 2 horas de la ciudad de Riobamba (Figura 3), para llegar a la comunidad se toma la vía principal Guamote – Cebadas, en el centro de la parroquia existen dos vías secundarias, si se dirigen por la vía de tierra en estado regular se recorre aproximadamente 7.15 km pero si toman la vía lastrada en estado bueno se recorre 9.42 km, Tablillas tiene una extensión total de 960.45 ha, se ubica a una altura que va desde los 3594 m.s.n.m a 4264 m.s.n.m, pertenece a la zona alta montañosa donde se encuentra el ecosistema páramo, limita al norte con la comunidad Guanilchi, al sur se ubica la comunidad de Utucún, al este se encuentra el páramo que pertenece a la comunidad de Bazán Grande y al oeste la comunidad Rosas Pamba.

Su ubicación: Longitud: 764956; Latitud: 9788223

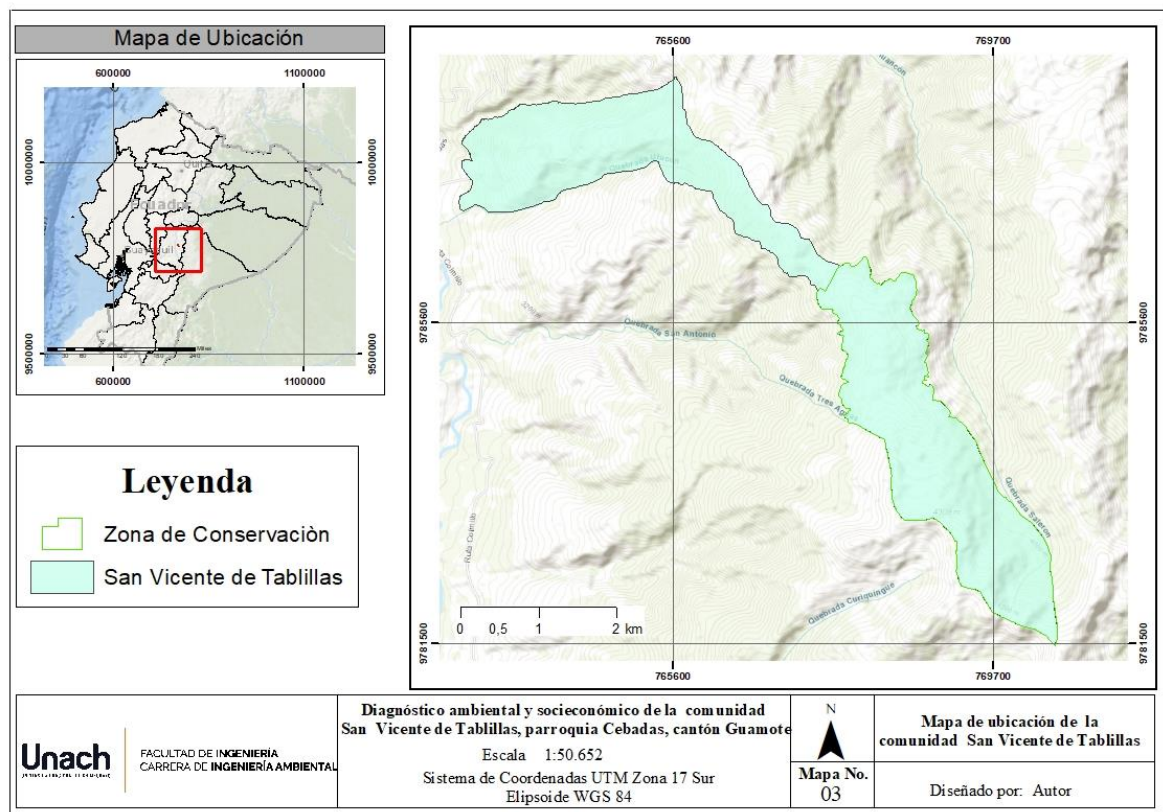


Figura 3: Mapa de ubicación de la comunidad San Vicente de Tablillas

Fuente: Autor

4.1.2 Clima

En la comunidad prevalecen dos tipos de clima como son: invierno húmedo frío en los meses de octubre a mayo y verano ventoso en los meses de junio a septiembre, la temperatura fluctúa entre los 8 a 20 °C, sin embargo, la temperatura media anual es de 13.7 °C.

4.1.3 Precipitación

La comunidad pertenece a una zona alta ya que se ubica por encima de los 3000 m.s.n.m, las precipitaciones en estas zonas son irregulares van desde los 800 a 2000 mm, las lluvias son prolongadas de baja intensidad y la humedad relativa es mayor al 80%.

4.1.4 Hidrología

La comunidad San Vicente de Tablillas comparte 3 microcuencas: Quebrada Panccún, Río Guargualla y la mayor parte pertenece a Drenajes menores como se puede observar en la Figura 4.

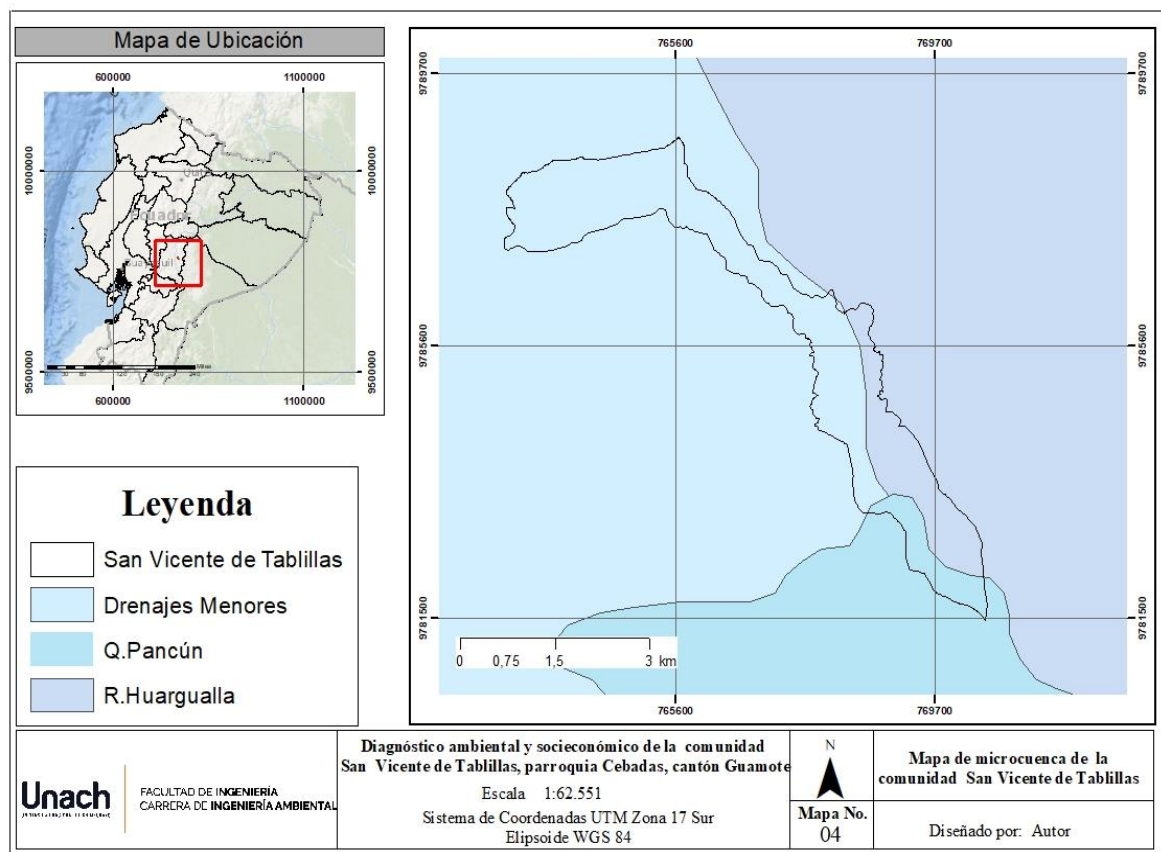


Figura 4: Microcuencas a la que pertenece la comunidad San Vicente de Tablillas.

Fuente: Autor

San Vicente de Tablillas posee 97 vertientes de agua en la zona alta no intervenida (Figura 5), una gran parte de sus numerosas fuentes forman 3 canales de riego principales:

- Suito: Posee un caudal de 19.75 L/s y dota de agua de riego a la misma comunidad.
- Bayo: Posee un caudal de 16 L/s y dota de agua de riego a la comunidad Guanilche, Rosas Pamba y a la misma comunidad.

- Salerón: Posee un caudal de 32.1 L/s y beneficia a las comunidades de Bazán Grande, Bazán Chico, Cungaurón y Cenán.

Fuente: Autor

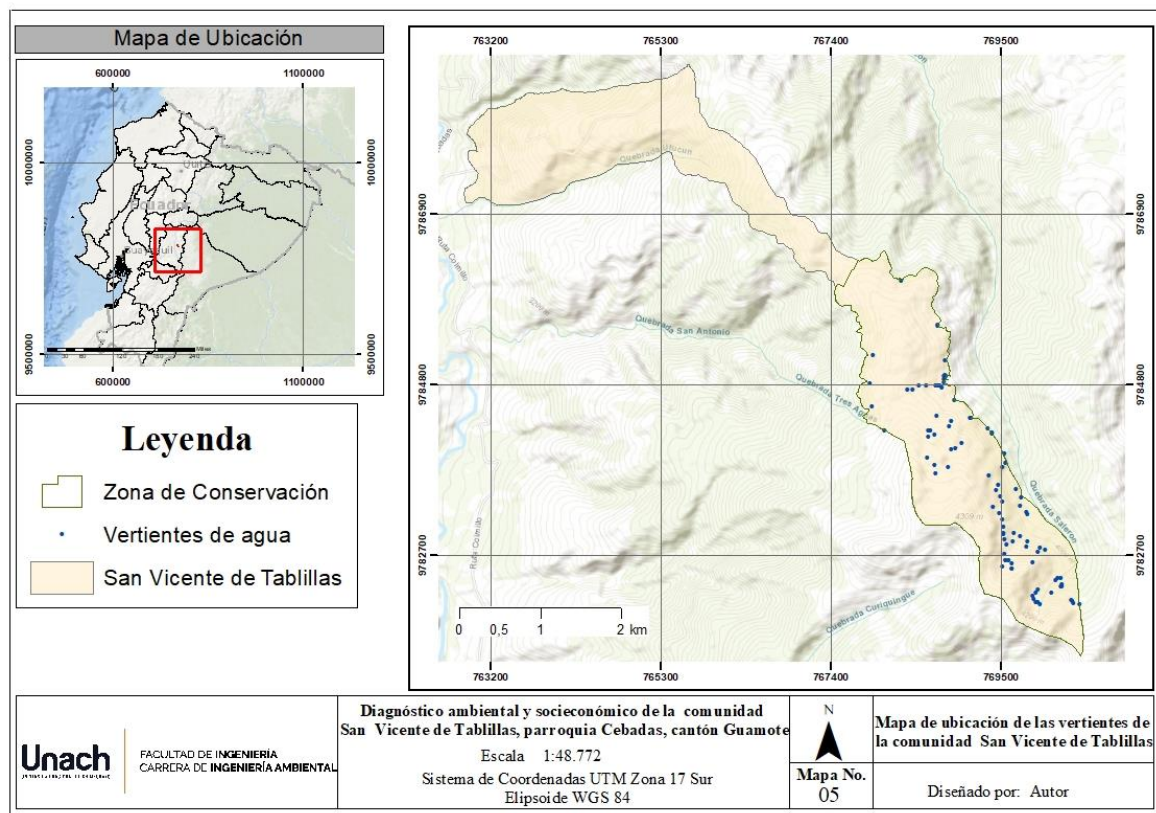


Figura 5: Mapa de ubicación de las vertientes de agua de la comunidad San Vicente de Tablillas.

La vertiente Quinua chico tiene un caudal de 8.6 L/s y dota de agua de consumo para la comunidad de Tablillas, las coordenadas donde se realizó la medición del caudal de los canales de riego se encuentran en el Anexo 5 y las coordenadas de las vertientes de agua se encuentran en el Anexo 6.

La comunidad limita con 3 quebradas principales: Quebrada Salerón, Quebrada 3 Aguas y Quebrada Utucún,

4.1.5 Helada

Se presentan cuando existe un descenso rápido de temperatura ocasionado la muerte de las plantas ya que se queman las hojas, este fenómeno se presenta en los meses de enero, abril, mayo y diciembre, aun que debido al cambio climático se da en cualquier momento de año.

4.1.6 Paisaje

El ecosistema de páramo tiene un paisaje hostil debido a sus condiciones climáticas y su relieve pronunciado. Desde la comunidad se puede observar al majestuoso volcán Sangay que actualmente se encuentra activo y se ubica a unos 5230 m.s.n.m.

Se evidencia un deterioro del paisaje natural ya que existe una diferencia muy marcada entre la zona alta y media, en la zona media la cobertura vegetal natural ha sido reemplazado por cultivos, pasto y especies introducidas como el pino y eucalipto mientras que en la zona alta

no existe ningún tipo de intervención y se puede observar flora y fauna nativa como perdices, conejos de páramo, lobos y diferentes tipos de aves. Mientras se avanza a la zona de conservación los pajonales prevalecen y las actividades agrícolas y ganaderas disminuyen.

4.1.7 Calidad de agua de consumo

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la calidad de agua de consumo en el tanque de almacenamiento y en la escuela Gonzalo Dávalos a la cual asisten 48 niños.

- ***Tanque de almacenamiento***

Tras realizar los análisis se puede afirmar que la calidad del agua en el tanque de almacenamiento cumple con parámetros establecidos en la normativa ecuatoriana NTE INEN 1108 y TULSMA libro VI Anexo 1(Tabla 3). Cabe mencionar que el agua es desinfectada antes de su distribución con pastillas de cloro.

Tabla 3: Resultados de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de agua de consumo en el tanque de abastecimiento

Parámetros		Resultados	Límite máximo permisible NTE INEN 1108:2019	Límite máximo permisible TULSMA
Fisicoquímicos	Color (Pt- Co)	0.00	15	---
	pH (----)	7.01	6.5 - 8	6.0 - 9
	Conductividad (µS/cm)	150.93	---	---
	Turbidez (NTU)	0.31	5	10
	Cloro libre residual (mg/L)	0.56	0.3 a 1.5	---
	Nitritos (mg/L)	0.004	3	1
	Nitratos (mg/L)	3.03	50	10
Microbiológicos	Coliformes fecales (UFC/100ml)	0.00	Ausencia	---

Fuente: Autor

- ***Escuela Gonzalo Dávalos***

Todos los parámetros analizados de este punto cumplen con los límites máximos permisibles que establece la normativa (Tabla 4), fue imprescindible tomar una muestra de agua en la escuela ya que es un punto de encuentro importante para la comunidad donde niños, jóvenes y adultos se reúnen y consumen el agua directamente de la llave.

Tabla 4: Resultados de los parámetros fisicoquímico y microbiológico de agua de consumo en la escuela Gonzalo Dávalos

Parámetros		Resultados	Límite máximo permisible NTE INEN 1108:2019	Límite máximo permisible TULSMA
Fisicoquímicos	Color (Pt- Co)	0	15	---
	pH (----)	7.17	6.5 - 8	6.0 - 9
	Conductividad (μS/cm)	152.13	---	---
	Turbidez (NTU)	0.29	5	10
	Cloro libre residual (mg/L)	0.39	0.3 a 1.5	---
	Nitritos (mg/L)	0.007	3	1
	Nitratos (mg/L)	4.60	50	10
	Coliformes fecales (UFC/100ml)	0.00	Ausencia	---

Fuente: Autor

Los resultados obtenidos mediante la caracterización físico- química y microbiológica en los puntos nos revela que:

El agua que posee la comunidad es de buena calidad ya que cumple con la normativa.

El valor del pH en ambos puntos es neutro y se encuentra dentro de lo permisible, existe ausencia de color lo que permite afirmar la ausencia de materia orgánica.

La turbidez se encuentra por debajo del límite, por lo tanto, la existencia de partículas suspendidas en el agua es casi nula, es decir son aguas muy claras.

Los valores de nitrito y nitrato indican que el agua no está contaminada, estos elementos no son tóxicos en cantidades considerables, sin embargo, el exceso genera el crecimiento de algas ocasionando la eutrofización del agua y en los humanos el exceso de este elemento puede generar la metahemoglobinemia ocasionando que los glóbulos rojos disminuyan su capacidad para trasportar oxígeno en la sangre, los más afectados son los niños menores a 3 meses y adultos con problemas gastrointestinales (Sigler & Bauder, 2012).

El dato del cloro libre residual se encuentra dentro de lo permisible, el remanente de cloro es bajo.

Por último, el análisis microbiológico indicó la ausencia total de heces fecales o bacterias patógenas en el agua.

La calidad del agua de consumo puede verse afectada en caso de rupturas de tubería generando el ingreso de agentes perjudiciales o contaminantes.

4.1.8 Relieve

Para definir los tipos de pendiente existentes en la comunidad se usó la clasificación propuesta por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2013) como se puede observar en el Anexo 6.

El terreno que presenta la comunidad es irregular ya que posee un relieve con pendientes que va desde el 0 % hasta el 75% que son zonas planas a moderadamente escarpadas respectivamente, en casi todo el territorio predomina pendientes ligeramente escarpadas que va desde el 25 a 50 % como se puede ver en la Figura 6.

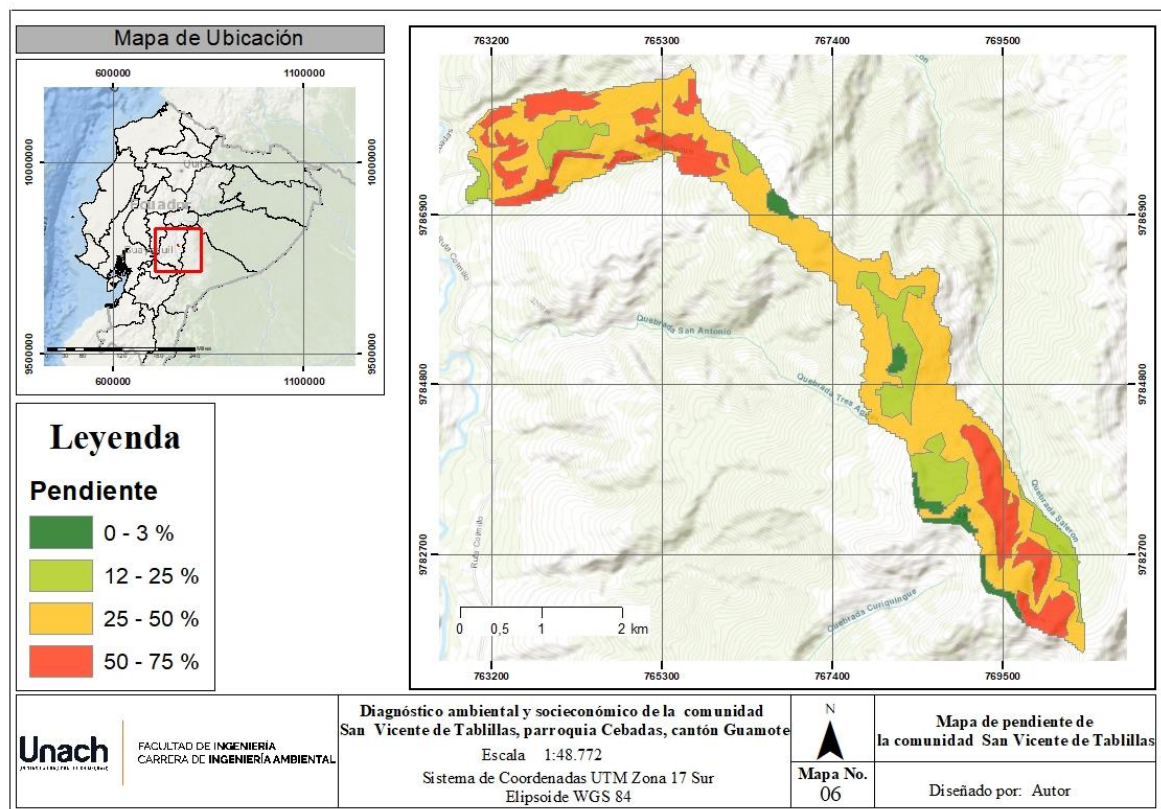


Figura 6: Mapa de pendiente de la comunidad San Vicente de Tablillas

Fuente: Autor

Como se puede observar en la Tabla 5 los terrenos planos (0 – 3%) se encuentran en mínimas proporciones con una hectárea de 34.70, en estas zonas se acumula los sedimentos ocasionados por el proceso de erosión en la parte alta. Las pendientes fuertemente inclinadas (12 – 25 %) ocupan un área de 162.45 hectáreas son suelos con limitaciones ligeras para el desarrollo de prácticas agrícolas. Las pendientes ligeramente escarpadas (25 – 50 %) predominan en la comunidad ya que posee un área de 563.92 ha, estas zonas tienen serias limitaciones para el desarrollo de la agricultura ya que la erosión es mayor, en estos terrenos de preferencia se siembra pastizales.

Finalmente tenemos a las pendientes moderadamente escarpadas (50 – 75 %) en donde no se desarrolla ningún tipo de cultivo debido a sus condiciones climáticas y geológicas estas

zonas no pueden ser intervenidas ya que son muy susceptibles a deslizamientos y erosión por la acción del viento y la lluvia.

Tabla 5: Áreas de los tipos de pendientes de la comunidad San Vicente de Tablillas.

Gradiente	Descripción	Área ha
0 – 3 %	Plano	34.70
12 – 25 %	Fuertemente inclinado	162.45
25 – 50 %	Ligeramente escarpado	563.92
50 – 75 %	Moderadamente escarpado	198.55

Fuente: Autor

4.1.9 Geología

932.24 ha pertenece a la Unidad Alao Puate, es decir que casi todo el territorio de la comunidad está conformado por rocas metamórficas, por otro lado 28.21 ha pertenece a la estratigrafía de Depósitos Coluviales estas zonas se caracterizan por tener alto contenido sedimentos como grava, área y materia orgánica (Figura 7).

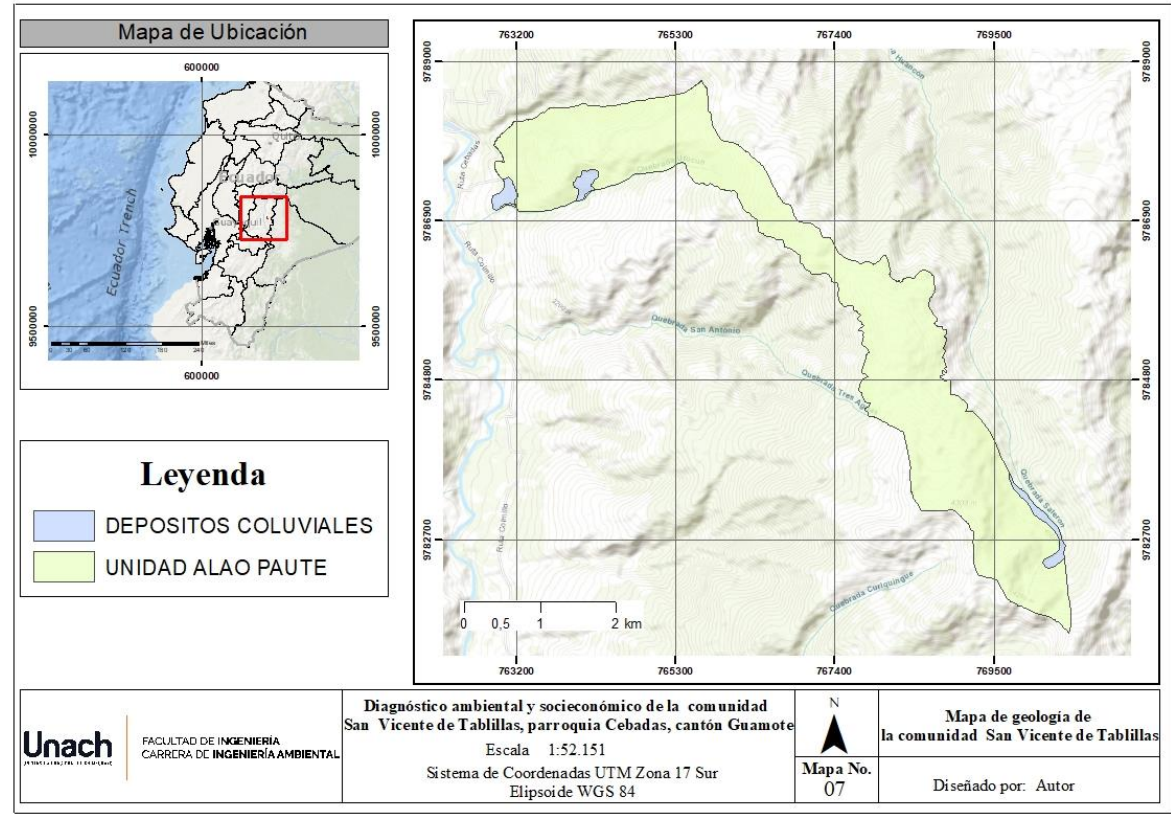


Figura 7: Mapa de geología de la comunidad San Vicente de Tablillas

Fuente: Autor

4.1.10 Suelo

Propiedades físico-químicas del suelo

- **Color**

Los suelos de páramo, pasto y cultivo corresponden al matiz 10YR (yellow red). En los suelos de páramo la luminosidad e intensidad fue de 2/1, en los suelos de pasto fue de 3/2 y en los suelos de cultivo fue de 3/1 como se puede observar en la Figura 8. Los colores que van de oscuro a muy oscuro poseen alto contenido de materia orgánica y humedad. Los suelos que poseen una tonalidad más clara han perdido nutrientes debido a los procesos de preparación del suelo para realizar actividades agropecuarias.

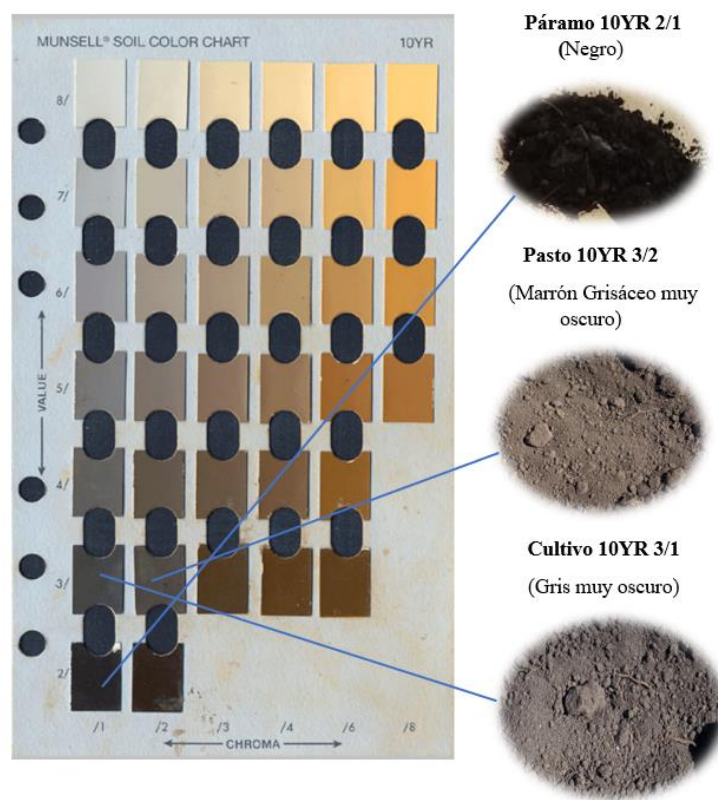


Figura 8: Color del suelo aplicando la tabla de colores Munsell

Fuente: Autor

- **Textura**

Mediante las pruebas de manipulación en laboratorio se puede afirmar que el suelo de páramo posee una textura franco limoso, estos suelos son ricos en nutrientes, poseen baja permeabilidad y retienen grandes cantidades de humedad y agua.

Por otro lado, los suelos bajo pasto y cultivo tienen una textura franca, estos suelos se caracterizan por tener una elevada productividad agrícola debido a las proporciones equilibradas de arcilla, limo y arena; y en menor proporción tenemos a los suelos franco arenosas con baja retención de agua debido a que sus espacios porosos son más grandes.

- **Estructura**

Los suelos de páramo, pasto y cultivo presentan un tipo de estructura granular (Figura 9), entre sus características más predominantes se puede mencionar que tienen una alta cantidad de microorganismos ya que son suelos sueltos, esto permite que tenga un mejor flujo de agua y aire, la erosión en este tipo de suelo puede verse disminuida debido a que son estables.



Figura 9: Estructura del suelo bajo páramo, pasto y cultivo.

Fuente: Autor

- **pH**

El pH obtenido en los suelos bajo páramo, pasto y cultivo pertenecen al mismo grupo A es decir que los valores no varían de manera significativa.

El suelo de páramo posee un mínimo de 6.2, un máximo de 6.89 y una media de 6.41; el suelo de pasto tiene valores que van de 6.9 a 6.38 con una media de 6.62 y finalmente el suelo de cultivo presenta valores desde los 6.21 a 6.95 con una media de 6.65 como se puede observar en la Figura 10. El pH nos indica que los suelos que posee la comunidad son ligeramente ácidos, son óptimos para el desarrollo de las plantas ya que absorben minerales como el azufre y fósforo de mejor manera. El rango óptimo del pH en el suelo es de 6 a 7, valores menores a 6 indican la presencia de Aluminio tóxico para las plantas.

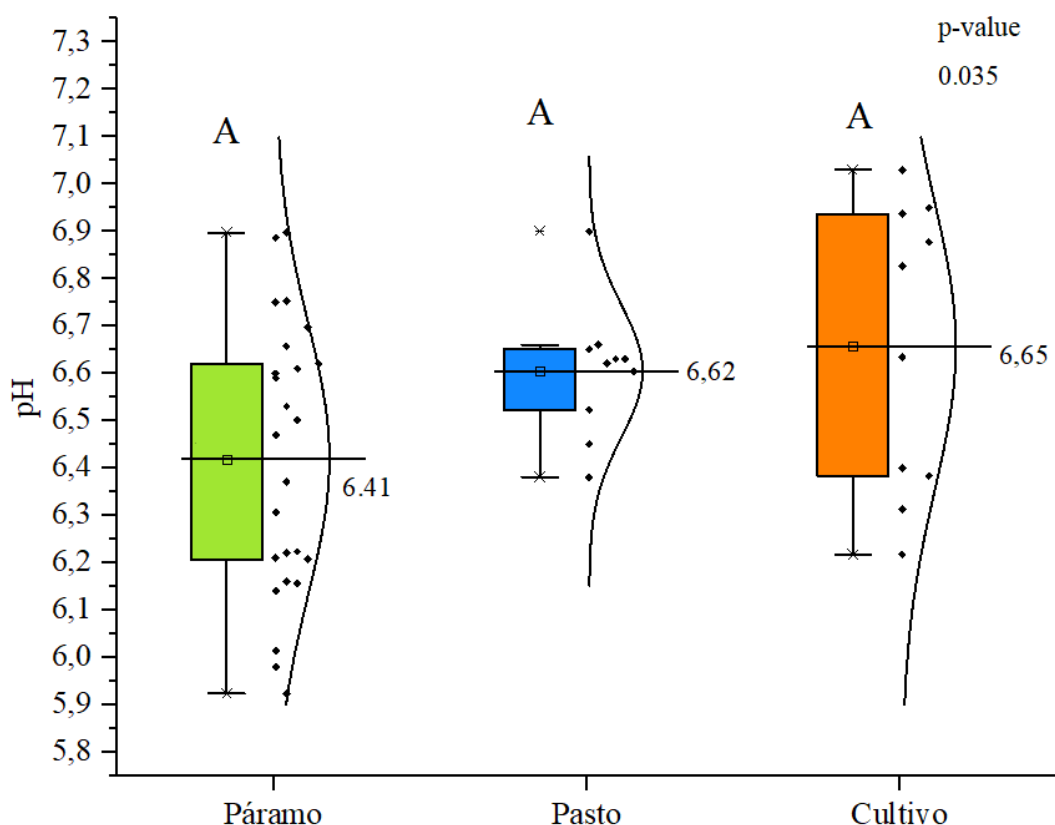


Figura 10: pH de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.

Fuente: Autor

- **Densidad aparente**

Como se puede observar en la Figura 11 se obtuvo dos clasificaciones: la letra A representa el suelo que ha sido intervenido por pasto y cultivo y la letra B representa al suelo de páramo donde no se ha realizado ninguna actividad antropogénica.

Existe una diferencia muy marcada entre los dos grupos (A y B), el suelo de páramo posee valores bajos con un mínimo de 0.73 g/cm^3 , valor medio de 1.18 g/cm^3 y máximo de 1.5 g/cm^3 , esto se debe a que han mantenido su cobertura vegetal, el contenido de materia orgánica en estos suelos es alto y por ende la densidad aparente es baja, son suelos sueltos y porosos lo que permite que el agua y el aire circule generando un ambiente óptimo para el desarrollo de la actividad microbiana.

Por otro lado, tenemos al suelo bajo pasto con un mínimo de 6.38 g/cm^3 , valor medio de 6.62 g/cm^3 y máximo de 7.09 g/cm^3 , finalmente el suelo bajo cultivo posee un valor mínimo de 6.21 g/cm^3 , valor medio de 6.65 g/cm^3 y máximo de 7.03 g/cm^3 como se puede observar presentan valores altos esto se debe a la alteración que han sufrido esos suelos por las actividades agrícolas y ganaderas.

Los valores de densidad aparente varían en función al contenido de materia orgánica y actividades agrícolas - pecuarias que se realizan en el suelo.

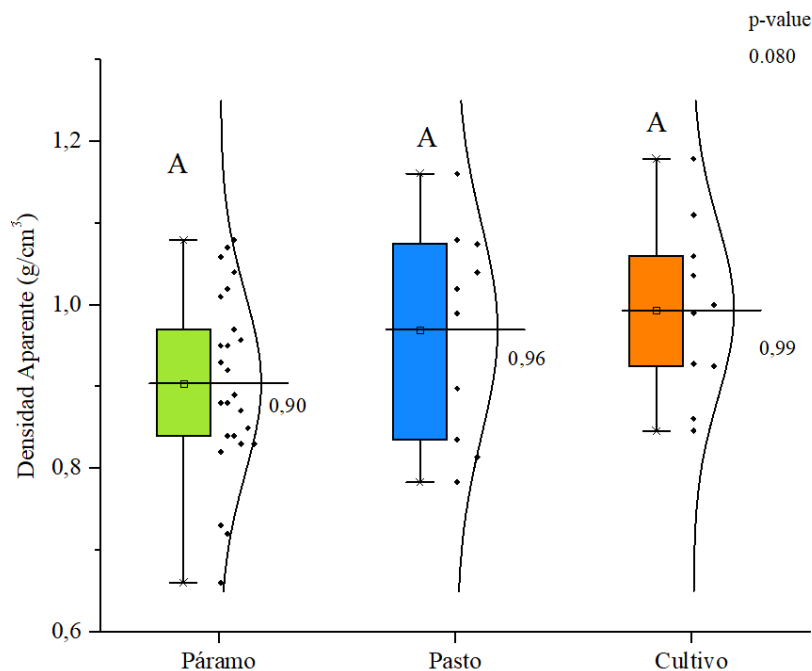


Figura 11: Densidad aparente de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.

Fuente: Autor

- **Humedad**

Se puede observar en la Figura 12 que los valores de humedad varían de forma descendente según el uso del suelo.

El tipo de suelo bajo páramo retiene mayor contenido de humedad a comparación del suelo de pasto y cultivo, esto se debe a que son suelos que han conservado su cobertura vegetal es decir que no se ha realizado ningún tipo de alteración, el valor mínimo es de 39 % el valor medio es de 45.99% y el máximo es de 55.49%.

El suelo bajo pasto posee un valor mínimo de 32.35%, un valor medio de 43.06% y un valor máximo de 49.29; por otro lado, el suelo bajo cultivo tiene un mínimo de 12.53%, un valor medio de 30.69% y un máximo de 46.68%. Como se puede observar los valores del suelo bajo páramo y pasto no varían de manera significativa sin embargo al comparar con el suelo bajo cultivo tiene una variación marcada esto se debe a que son suelos alterados por las actividades agrícolas y ganaderas, el contenido de materia orgánica y la capacidad de retención del agua en estas zonas es menor.

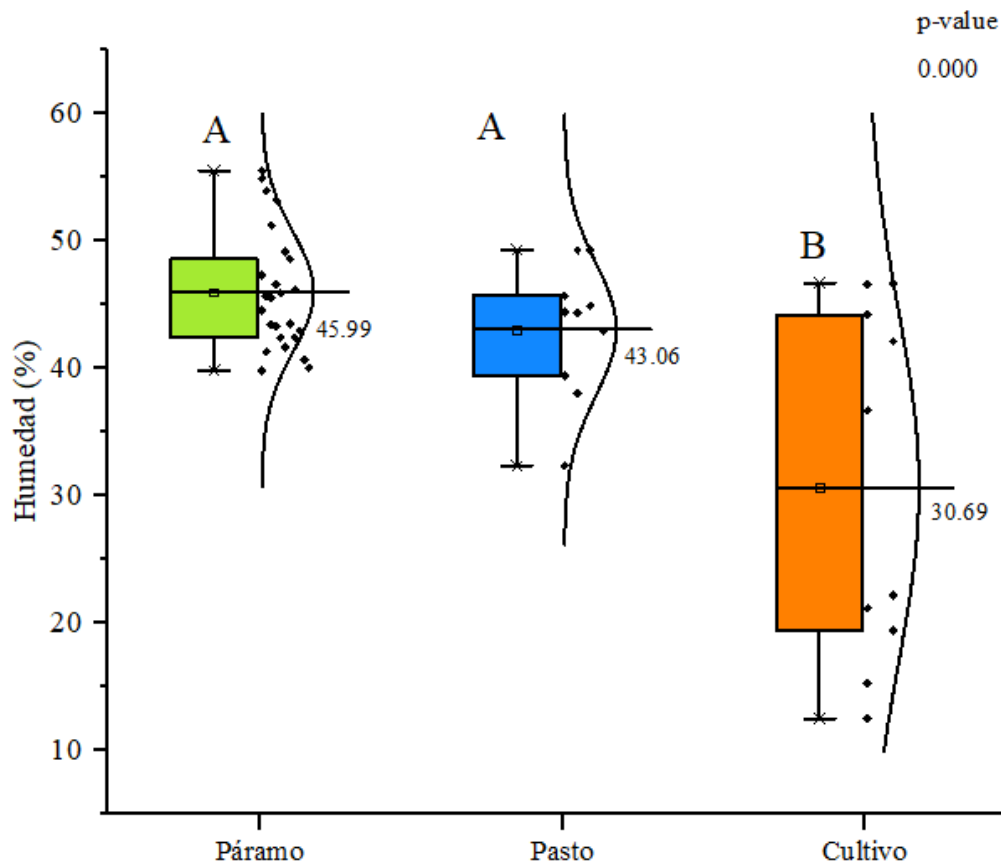



Figura 12: % de humedad de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.



Fuente: Autor

- **Test de fluoruro de sodio (NaF)**

Mediante el test de NaF se puede afirmar que los suelos bajo páramo, pasto y cultivo de la comunidad poseen aluminosilicatos debido a que al añadir dos gotas de fenoltaleína y dos gotas de fluoruro de sodio los tipos de suelo presentaron un color violeta (Tabla 6), la presencia de aluminosilicatos indica que el suelo tiene nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas.

Tabla 6: Test de NaF del suelo bajo páramo, pasto y cultivo.

Tipo de suelo	Reacción
Páramo	

Pasto	
Cultivo	

Fuente: Autor

- **Materia orgánica (MO)**

El contenido de materia orgánica en los suelos bajo páramo, pasto y cultivo no varían de manera significativa, existe un mayor contenido de materia orgánica en el suelo bajo páramo como se puede observar en la Figura 13.

El suelo bajo páramo posee un mínimo de 5.06 %, valor medio de 6.42 y un máximo de 10.92; por otro lado, el suelo bajo pasto tiene valores que van desde los 4.12% a 7.29 % con una media de 5.77%; finalmente el suelo bajo cultivo tiene valores que van desde los 2.42% a 7.57% con una media de 5.65%.

Mediante los valores obtenidos se puede afirmar que los suelos de la comunidad son muy ricos en materia orgánica ya que alcanzan valores mayores al 4.20%.

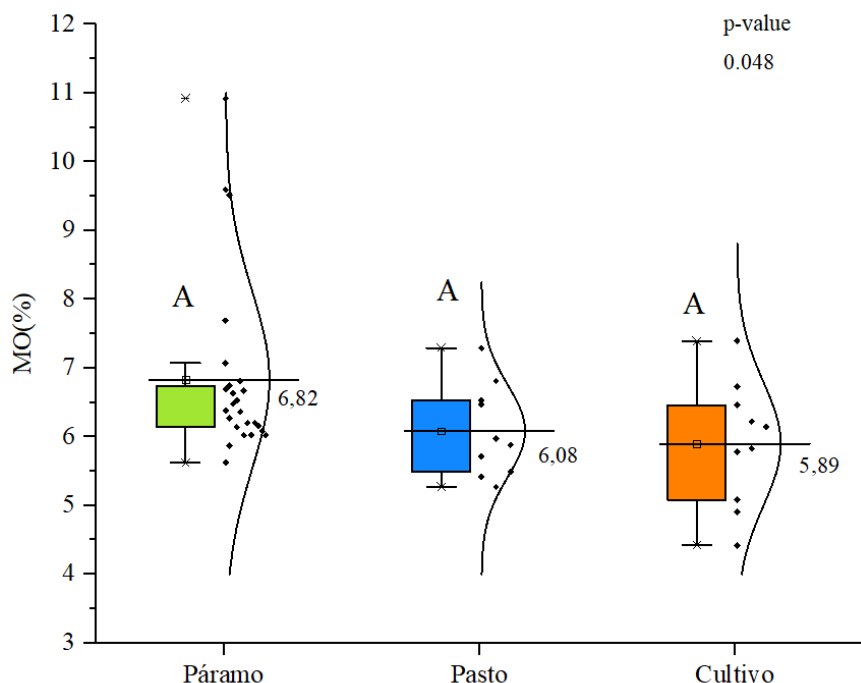


Figura 13: % de materia orgánica de suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.

Fuente: Autor

- **Contenido de carbono**

El contenido de carbono está estrechamente ligado con el porcentaje de materia orgánica presente en el suelo, la MO es una reserva importante del ciclo del carbono.

Existe una mayor cantidad de retención de carbono en el suelo bajo páramo debido a que en estas zonas no se practican actividades antropogénicas, en los suelos bajo pasto y cultivo los valores no varían mucho.

La zona de páramo retiene carbono orgánico en un 3.70 %, las zonas de pasto en un 3.35% y los suelos bajo cultivo en un 3.28% como se puede observar en la Figura 14.

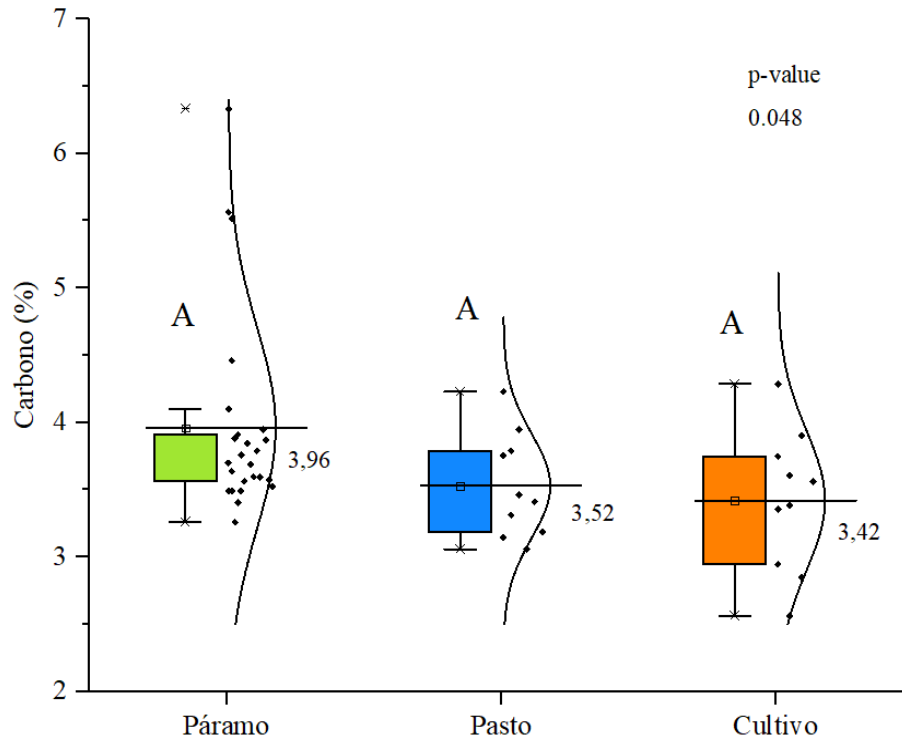


Figura 14: % de contenido de carbono de los suelos bajo páramo, pasto y cultivo. Se utilizó el test de Tukey donde los valores que no pertenecen a un grupo de letra son diferentes.

Fuente: Autor

4.1.11 Taxonomía:

Con base en la clasificación World Reference Base for Soil Resources (WRB) y Soil Taxonomy, se logró identificar los siguientes tipos de suelo en la comunidad (Figura 15):

- Inceptisol: Suelo que predomina a lo largo del territorio con una extensión de 485.92 ha, se caracteriza por tener alto contenido de materia orgánica debido a lenta descomposición por las bajas temperaturas.
- Molisol: Ocupa 472.50 ha, son suelos oscuros y muy fértiles ya que se forman a partir de sedimentos minerales, se desarrollan en zonas semihúmedas bajo pastizales y poseen alto contenido de calcio y magnesio.
- Entisol: Suelos jóvenes que se forman a partir de aluviones y carecen de materia orgánica, este tipo de suelo lo encontramos en muy pequeñas proporciones con un área de 2.03 ha.

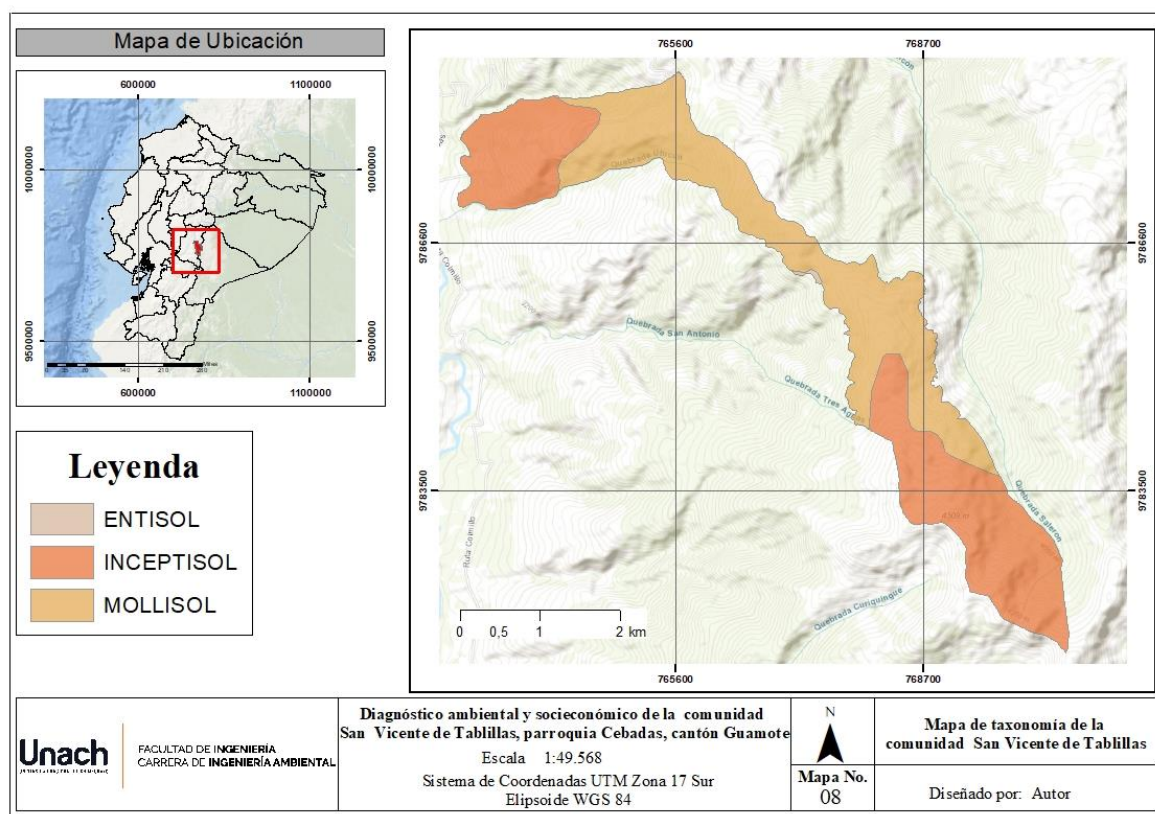


Figura 15: Mapa de taxonomía de la comunidad San Vicente de Tablillas.

Fuente: Autor

4.1.12 Textura

Se clasificó el tipo de textura del suelo con base en el USDA (Anexo 7).

Los suelos de la comunidad se dividen en 4 grupos como se puede observar en la Tabla 7:

Tabla 7: Tipo de textura del suelo de la Comunidad San Vicente de Tablillas

Tipo de textura		Área ha
Fina (Arcillas)		2.03
Media (Limo)		316.81
Fuente:	Moderadamente gruesa (Franco)	472.5
	Gruesa (Arena)	169.11

Autor

El tipo de textura que predomina en la comunidad es moderadamente grueso (Figura 16) ya que tiene una extensión de 472.5 ha, son suelos francos en donde predominan las actividades agrícolas y pecuaria.

El tipo de textura media tiene una extensión de 316.81 ha, tiene presencia de limo en mayor cantidad, son suelos aptos para el desarrollo de pastos y plantas.

Finalmente tenemos el tipo de textura gruesa ocupado un área de 169.11 ha, en estos suelos predominan la arena en mayor proporción, se caracterizan por su capacidad alta de drenar agua lluvia sin embargo retiene menos nutrientes.

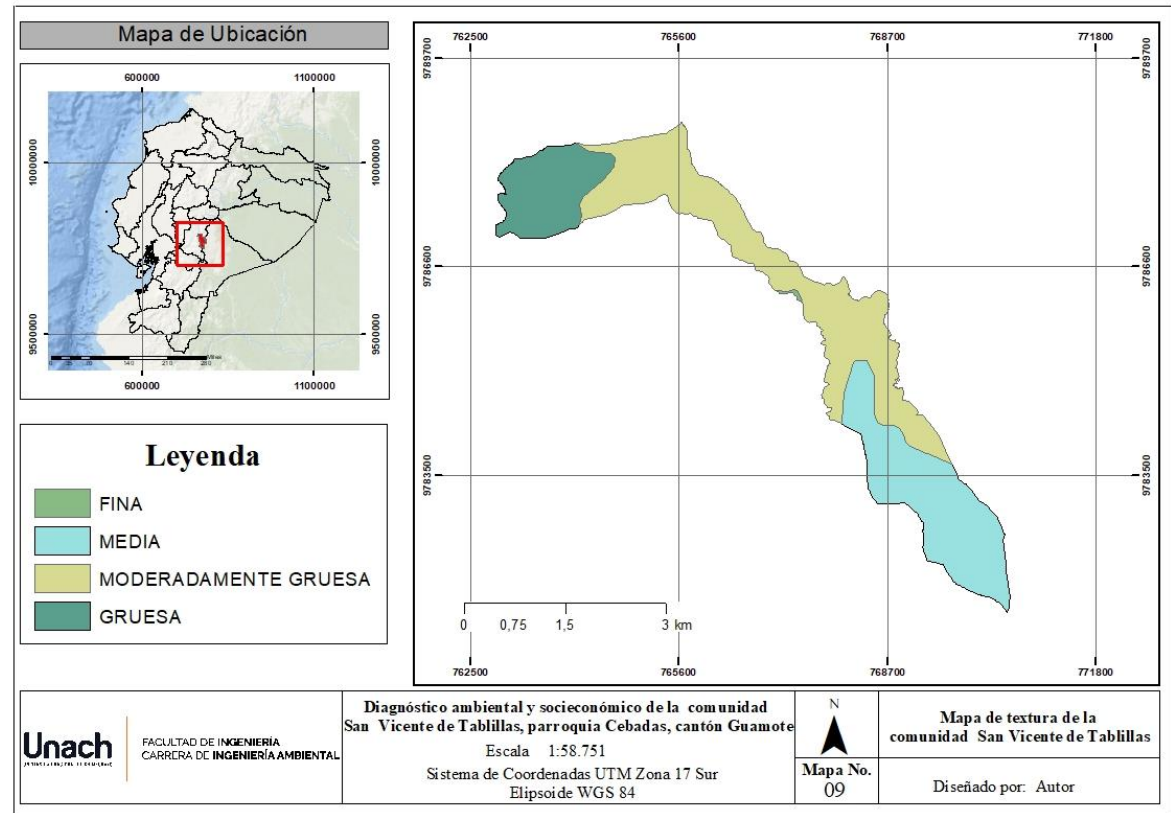


Figura 16: Mapa de textura de la comunidad San Vicente de Tablillas.

Fuente: Autor

4.1.13 Uso y cobertura vegetal

La cobertura y uso del suelo de la comunidad posee la siguiente distribución (Tabla 8):

Tabla 8: Uso y cobertura de suelo de la comunidad San Vicente de Tablillas.

Uso y cobertura	Área ha
Páramo	507.58
Vegetación arbustiva	183.034
Nieve	145.90
Cultivos de ciclo corto	127.97

Fuente: Autor

En la comunidad prevalece en mayor extensión la cobertura vegetal de páramo en la zona alta ya que se ha definido una zona para conservación de páramo o también conocido como páramo comunitario (Figura 17), esto es de suma importancia ya que posee grandes reservas

de agua dulce; las zonas con vegetación arbustiva ha ido disminuyendo conforme la frontera agrícola ha ido avanzando.

En la zona media se desarrollan los cultivos de ciclo corto como son el maíz, cebada, trigo, frutilla, habas entre otros cultivos, por otro lado los pastizales también cubren una superficie importante en la comunidad con el fin de satisfacer las necesidades del sector pecuario.

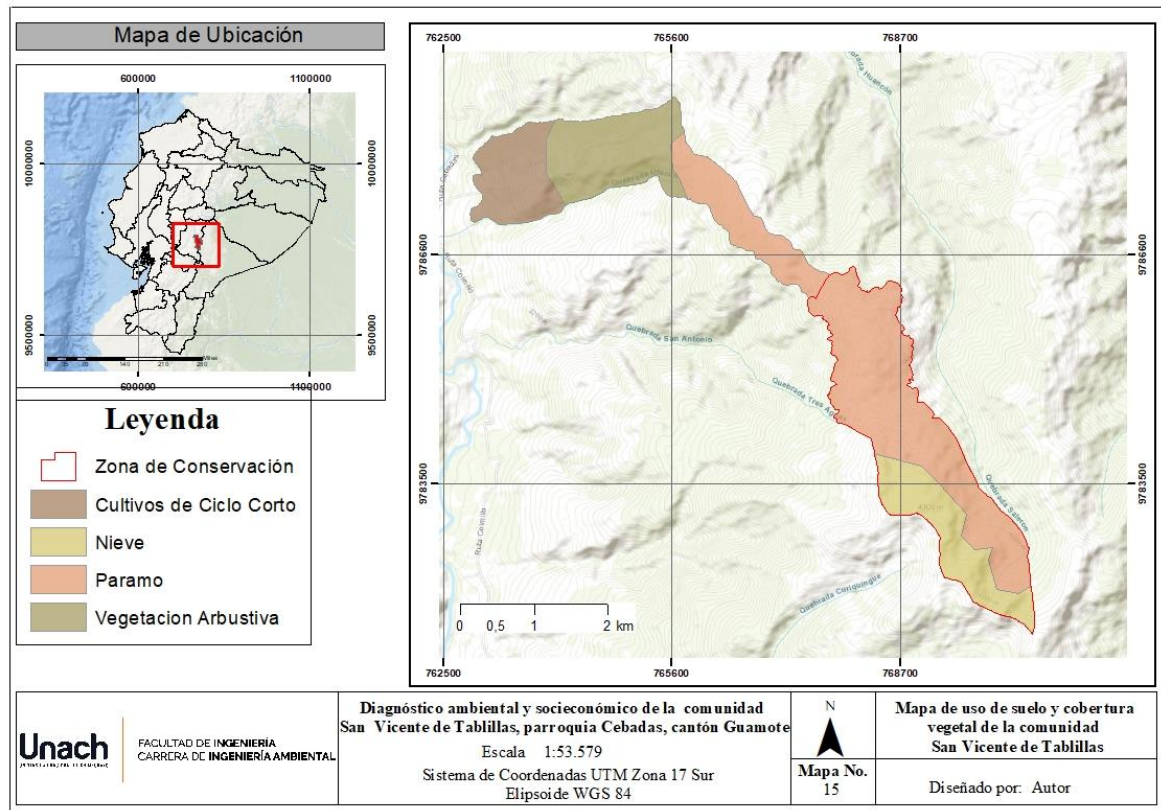


Figura 17: Uso y cobertura vegetal de la comunidad San Vicente de Tablillas

Fuente: Autor

4.1.14 Movimiento de masa

La comunidad es susceptible a sufrir movimientos de masa en un rango que va desde alto a medio (Figura 18), en los años 2010 y 2018 la comunidad se vio afectada por deslizamientos que afectó a la vía que conecta a la comunidad con la parte central de la parroquia.

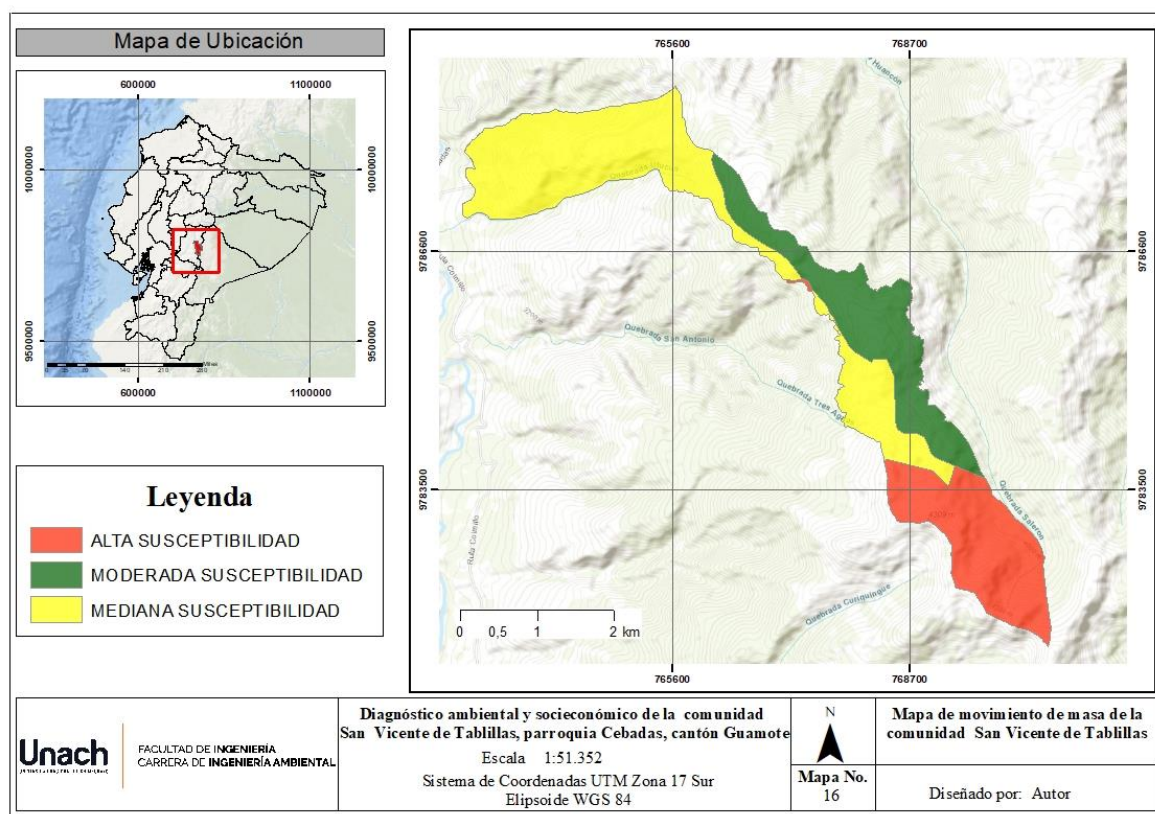


Figura 18: Susceptibilidad de movimiento de masa de la comunidad.

Fuente: Autor

Gran parte de la comunidad posee mediana susceptibilidad a movimiento de masa con 474.26 ha, por otro lado, la parte alta es muy susceptible a movimientos de masa y acaba 242.95 ha en esta zona predomina las pendientes moderadamente escarpadas llegando hasta un 75% de inclinación, es por eso esencial su conservación de vegetación para evitar deslizamientos por efectos de la precipitación, finalmente tenemos a la zona que es moderadamente susceptible a movimientos de masa con una extensión de 243.27 ha como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9: Susceptibilidad de movimiento de masa de la comunidad

Susceptibilidad de movimiento de masa	Área ha
Alta	242.95
Moderada	243.27
Media	474.26

Fuente: Autor

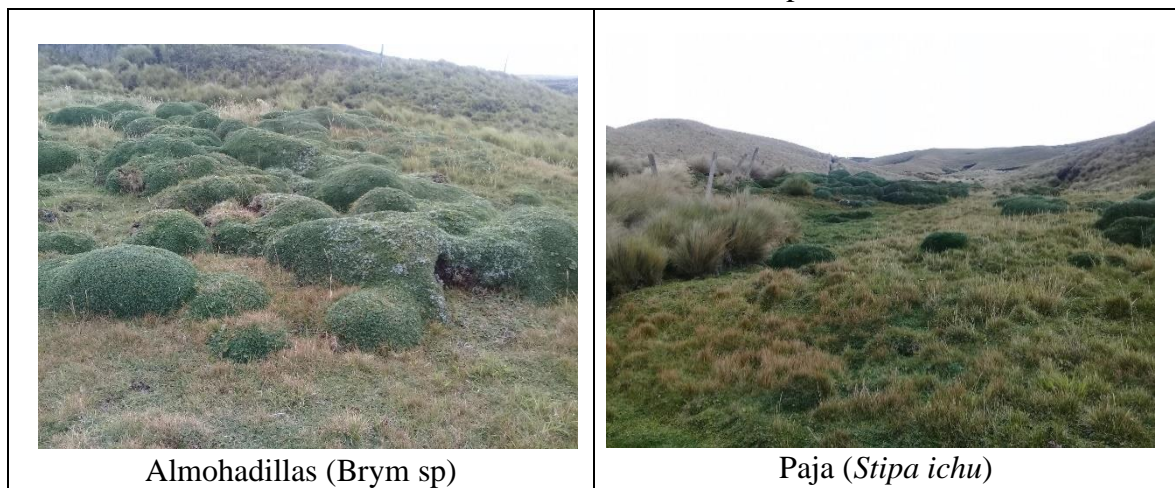
4.1.15 Flora

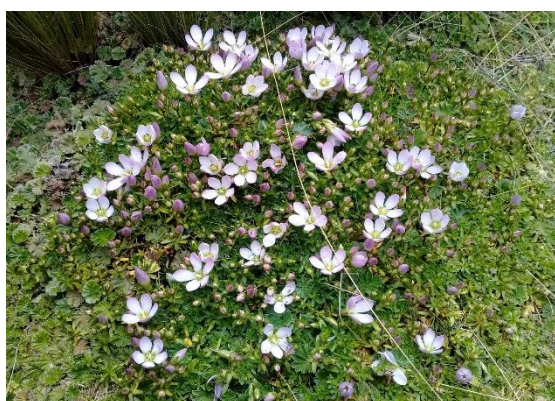
La flora de los ecosistemas de páramo tiene características peculiares que les permite adaptarse a un ambiente hostil.

Existe gran variedad de flora en la comunidad que son consideradas como medicinales y alimenticias, en la parte alta de la comunidad donde existe una zona de conservación predomina la paja (*Stipa ichu*) en toda su extensión incluso a los alrededores dicha zona de conservación, también se pudo observar la presencia de mortiño (*Vaccinium flori-bundum*), yagual (*Polylepis incana*), almohadillas (*Brym* sp), quishuar, (*Buddleja incana*), arquitecto (*Calcitiumre flaxion*), botoncillo (*Biden leavis*), canayuyo (*Sonchus oleraceus*), Cashamarucha (*Xanthium*), chanca piedra (*Phyllantus nirur*), chilca blanca (*Baccharis polyantha*), cuerno de venado (*Halenia mendeliana*), putzo (*Acaena ovalifolia*), romerillo (*Bidens pilosa*), sangoracha (*Amaranthus caudatus*), sauco (*Sambucus nigra L*), sigse (*Cortaderia selloana*), Zuzo (*Stipa tenacísima*), Achicoria (*Hypochaeris sessilifolia*) y trébol andino (*Trifolium arrenatherum*).

En la parte media de la zona estudio se asienta la comunidad y se realizan actividades de agricultura, se observaron las siguientes plantas: Botoncillo (*Biden leavis*), Canayuyo (*Sonchus oleraceus*), frutilla (*Fragaria vesca*), grama (*Cynodon dactylon*), habas (*Vicia faba*), Kikuyo (*Penisetum clandestinum*), lengua de vaca (*Rumex crispus*), nabo (*Brassica rapa*), ortiga (*Urtica dioica L*), taraxaco (*Taraxacum officinale*), cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum*), vicia (*Vicia sativa L*), papas (*Solanum tuberosum*) y maíz (*Zea Mays*).

Tabla 10: Flora de la comunidad a simple vista





Las plantas que se encuentra encima de las almohadillas pertenecen al género *Nototriche* (*Malvaceae*).



Canayuyo (*Sonchus oleraceus*)

Fuente: Autor

4.1.16 Fauna

La fauna de las zonas altas montañosas se caracteriza por su pelaje oscuro y abundante que son necesarias para mantener el calor debido a las temperaturas bajas en estas zonas.

En la parte alta de la comunidad existen conejos de páramo (*Slvilagus brasiliensis*), venado (*Ozotocerosbezo articus*), colibrí (*Lafresnaya lafresnayi*), gavián (*Accipiter nisus*), guarro (*Caracara plancus*), lagartija (*Alopoglossus atriventris*), lobo (*Canis lupus*), mirlo (*Turdus merula*), perdiz (*Alectoris rufa*), puma (*Puma concolor*), rana (*Rana perezi*), sapo (*Bufonidae*), tórtolas (*Streptopelia chinensis*), zorro (*Vulpes*) y ganado bravo.

Una parte de la zona de conservación es destinada para la crianza de alpacas con el fin de reemplazar la ganadería, la comunidad posee alrededor de 100 alpacas en esta zona.

En la parte media donde se asienta la comunidad se pudo observar la presencia de patos (*Anas platyrhynchos*), gansos (*Anser*), borrego (*Ovis aries*), ganado (*Bos Taurus*), cerdos (*Sus scrofa domesticus*), gatos (*Felis catus*), perros (*Canis lupus familiaris*) entre otros.

Tabla 11: Principales especies animales nativas



Sapo (*Bufonidae*)



Conejo de páramo (*Slvilagus brasiliensis*)



Perdiz (*Alectoris rufa*)



Lobo (*Canis lupus*)

Fuente: Autor

En la visita a campo se observó varias perdices incluso en la zona media, conejos, tórtolas, mirlos y ranas.

4.2 Caracterizar socioeconómicamente la comunidad

Se encuestó a 34 jefes de hogar que pertenecen a la Junta Administradora de Agua de la comunidad. La encuesta abarca la siguiente información: genero, edad, educación, salud, actividades económicas, migración, ambiente, movilidad y transporte, servicios básicos e infraestructura.

4.2.1 Genero

La mayor parte de encuestados son masculino y menor proporción femenino como se puede ver en la Tabla 12

Tabla 12: Género de los encuestados

Genero	Total	Porcentaje (%)
Hombre	24	71
Mujer	10	29

Fuente: Autor

4.2.2 Edad

La mayor parte de los encuestados específicamente el 73 % la población es adulta ya que encuentra dentro de los 34 a 60 años, un 21% pertenecen a la tercera edad ya que son mayores a 60 años y la población joven es menor ya que representan un 6% (Tabla 13).

Tabla 13: Edad de los encuestados

Edad	Total	Porcentaje (%)
De 18 a 25 años	2	6
De 26 a 33 años	0	0
De 34 a 41 años	4	12

De 42 a 50 años	8	23
De 51 a 60 años	13	38
Mayor a 60 años	7	21

Fuente: Autor

4.2.3 Nivel de educación

La educación es primordial ya que nos permite desarrollar habilidades y conocimientos que mejoran la calidad de vida y reduce la desigualdad social.

El 79% de los encuestados han terminado la primaria, el 12% no ha cursado ningún nivel de educación y el 9% ha terminado la secundaria (Tabla 14).

La comunidad cuenta con la escuela Gonzalo Dávalos que ha permitido que 16 niños y 27 niñas asistan a dicha escuela sin necesidad de que se transporten a otras comunidades lejanas para acceder a la educación. La escuela es de modalidad bilingüe, se encuentra en buen estado, gozan de todos los servicios básicos, posee canchas de recreación, no tiene cerramiento ni centro de cómputo. La escuela es considerada como un punto de encuentro importante

Tabla 14: Nivel de educación

Nivel	Total	Porcentaje (%)
Primaria	27	79
Secundaria	3	9
Ninguna	4	12

Fuente: Autor

4.2.4 Autodefinición étnica y religión

El 100% de los encuestados se autodefinen como indígenas descendientes de los Puruhás, el idioma que hablan es el kichwa y español, en la comunidad practican dos tipos de religiones, el evangelio y el catolicismo es por eso que cuenta con dos iglesias tanto católica como evangélica. A lo largo del territorio predomina la religión evangélica.

4.2.5 Salud

Atención del centro de salud más cercano

El centro de salud más cercano se encuentra en la cabecera parroquial de Cebadas, los trabajadores tanto médicos como enfermeras salen hacia las comunidades de manera esporádica a brindar atención medica con el fin de prevenir o diagnosticar; la infraestructura los equipos y la atención del centro de salud no abastece generando un disgusto en las personas que asisten. En la Tabla 15 se observa cual es nivel de satisfacción que tienen los

integrantes de la comunidad con respecto a la atención que brinda el centro de salud más cercano.

Tabla 15: Atención del centro de salud

Nivel	Total	Porcentaje (%)
Bueno	2	6
Regular	23	68
Deficiente	9	26

Fuente: Autor

Los problemas respiratorios como la gripe están estrechamente relacionados con el clima frío en zonas altas, sin embargo, es necesario fortalecer el sistema inmunológico y la protección personal ante climas hostiles. En segundo lugar, los problemas estomacales como la diarrea y el dolor de estómago son reincidente en todos los grupos de edades, este problema puede estar relacionado con los hábitos higiénicos ya que resultados similares se han reportado en comunidades Andinas, en donde los problemas estomacales no están relacionados con la calidad del agua. Por último, las personas adultas y mayores presentan problemas crónicos como la artritis o problemas dentales, en la Tabla 16 se detalla las enfermedades que presentan los encuestados según el rango de edad.

Tabla 16: Principales enfermedades por grupos de edad

Edad	Enfermedades
De 18 a 25 años	Gripe
	Problemas estomacales
De 34 a 41 años	Gripe
	Asma
	Problemas de vista
	Problemas estomacales
De 42 a 50 años	Gripe
	Artritis
	Problemas de oído
	Problemas estomacales
De 51 a 60 años	Gripe
	Artritis
	Problemas estomacales

Mayor a 60 años	Gripe
	Artritis
	Dolor de cabeza
	Problemas dentales
	Problemas de oído

Fuente: Autor

4.2.6 Migración

La migración permite generar fuentes de ingresos considerables en la mayoría de los casos, los jóvenes entre los 18 a 25 años dejan de estudiar y salen de su zona en busca de nuevas oportunidades. El 56% de los encuestados afirmaron que sus familiares han migrado hacia el exterior o diferentes ciudades del país como: Quito, Guayaquil, Machala, Riobamba, Ambato y Macas, y para el exterior a Estados Unidos y Colombia (Tabla 17).

Tabla 17: Migración de los habitantes de la comunidad

Migró	Total	Porcentaje (%)
Si	19	56
No	15	44

Fuente: Autor

4.2.7 Economía Local

El principal ingreso económico de las familias que pertenecen a la comunidad depende de las actividades agropecuarias con un énfasis especial en la explotación ganadera, la variabilidad constante de los precios de especies vegetales no cubre el costo que requiere el mantenimiento del producto antes de sacarlo al mercado, es por eso que una gran parte de la comunidad no comercializa especies vegetales más bien tienen fines de consumo propio.

El 100% de los encuestados se dedican a la agricultura y ganadería (Tabla 18).

Tabla 18: Principal actividad económica

Nivel	Total	Porcentaje (%)
Agricultor y ganadero	34	100
Empleado público	0	0
Transportista	0	0
Otro	0	0

Fuente: Autor

4.2.8 Ingreso mensual del hogar

El 100% de los encuestados respondieron que ganan menos de un salario básico incluso ni la mitad, los integrantes de la tercera edad reciben el Bono de Desarrollo Humano (USD 100 mensuales).

Algunos integrantes de la comunidad realizan prestamos ya sea a cooperativas o a la Junta Administradora de Agua para comprar animales o semillas.

4.2.9 Especies animales representativas de la comunidad

La especie que predomina es el ganado seguido de los ovinos y porcinos (Tabla 19).

En cantidades reducidas algunos integrantes de la comunidad posee patos, ganzos, burros y caballos. Los animales pueden ser vendidos en cualquier época del año a diferencia de los cultivos, las alpacas generan una fuente de ingreso hacia la comunidad ya que se comercializa al animal con otras comunidades que tengan convenio con la ONG Visión Mundial o se vende su fibra a la COPROAGOCAN quienes transforman la fibra en hilo o en vestimentas de diferente tipo.

Tabla 19: Especies representativas que posee la comunidad

Animales que posee	Total	Porcentaje (%)
Ganado	34	100
Borrego	26	76.47
Chanco	17	47.05
Cuyes	18	52.94
Gallinas	12	35.29
Otro	2	5.88

Fuente: Autor

Las principales especies que comercializa la comunidad es el ganado, borrego y chancho en gran proporción por otro lado, las gallinas y cuyes se comercializan en menor proporción (Tabla 20).

Tabla 20: Especies que comercializa

Animales que posee	Total	Porcentaje (%)
Ganado	28	82.35
Borrego	22	64.70

Chanco	12	35.29
Cuyes	8	23.52
Gallinas	7	20.58
Ninguno	4	11.76

Fuente: Autor

4.2.10 Especies vegetales representativas que siembra la comunidad

Las especies más representativas que siembran en la comunidad es la papa y haba seguido del melloco y maíz (Tabla 21)

Tabla 21: Especies vegetales que predominan

Animales que posee	Total	Porcentaje (%)
Papas	33	97.05
Cebada	2	5.88
Habas	24	70.58
Frutilla	4	11.76
Maíz	7	20.58
Melloco	7	20.58
Oca	6	17.64
Mashua	6	17.64
Otro	6	17.64

Fuente: Autor

El 61.76% de encuestados no comercializa ningún tipo de especie vegetal más bien los siembran para consumo, el 38.23% comercializa papas seguido de las habas en un 23.52% (Tabla 22).

Tabla 22: Especies vegetales que comercializa la comunidad

Animales que posee	Total	Porcentaje (%)
Papas	13	38,23
Habas	8	23.52
Frutilla	5	14.70
Ninguno	21	61.76

Fuente: Autor

4.2.11 Ambiente

Uso de fitosanitarios

La mayor parte de encuestados afirmaron que usan diferentes tipos de fitosanitarios como herbicidas, plaguicidas e insecticidas con el fin de controlar enfermedades, plagas y malas hierbas que afectan al desarrollo de los cultivos, el uso desmedido de estos productos genera la alteración de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo, en la Tabla 23 se puede observar que el 79.41% de los encuestados usan algún tipo de fitosanitarios mientras que el 20.58% no usa.

Tabla 23: Uso de fitosanitarios en los cultivos

Uso de fitosanitarios	Total	Porcentaje (%)
Si	27	79.41
No	7	20.58

Fuente: Autor

Producción de especies vegetales

La calidad y cantidad de varias especies vegetales se ha visto disminuida con el pasar del tiempo, esto se debe a que no existe rotación del cultivo o descanso del terreno, también el manejo inadecuado del agua de riego, y el uso de fitosanitarios han generado que se agoten los nutrientes del suelo y consecuentemente disminuya la fertilidad (Tabla 24).

Tabla 24: Disminución de la calidad y cantidad de las especies vegetales.

Disminución de la producción agrícola	Total	Porcentaje (%)
Si	24	63
No	14	37

Fuente: Autor

Reemplazo del ganado por alpacas

El 82% de los encuestados no reemplazarían la crianza de ganado por la crianza de alpacas, el ganado es considerado como el animal máspreciado en la comunidad (Tabla 25).

Tabla 25: Reemplazo de la crianza del ganado por la crianza de alpacas

Reemplazo de ganado por alpacas	Total	Porcentaje (%)
Si	6	18
No	28	82

Fuente: Autor

Flora y fauna de la comunidad

Según la percepción de los encuestados la mayoría (72%) afirma que la fauna y flora de la comunidad se ha mantenido debido a la extensa zona de conservación que se ha establecido, por otra parte, el 21% cree que la flora y fauna se ha incrementado y en una cantidad menor creen que la flora y fauna ha disminuido (Tabla 26).

Tabla 26: Estado actual de la flora y fauna

Percepción de la flora y fauna	Total	Porcentaje (%)
Incrementado	7	21
Mantenido	25	73
Disminuido	2	6

Fuente: Autor

Reducción del suministro del agua

El 65% de los encuestados asegura que no han notado una reducción del suministro de agua de consumo, sin embargo, un 35% afirma que si ha notado una reducción (Tabla 27).

Tabla 27: Reducción del suministro del agua de consumo

Reducción del agua	Total	Porcentaje (%)
Si	12	35
No	22	65

Fuente: Autor

Principales problemas ambientales que afectan a la comunidad

El principal problema que afronta la comunidad es la erosión del suelo debido a las precipitaciones y el relieve del terreno, el agua arrastra las partículas de suelo por acción de la gravedad si no existe una cobertura vegetal adecuada para retener las partículas se pierde la capa fértil.

La comunidad se encuentra cercana al volcán Sangay quien actualmente está activo, la ceniza es uno de los problemas que golpea a toda la comunidad debido a que los cultivos y animales incluso la salud de las personas se ve afectada.

El manejo inadecuado y la contaminación del agua de riego también afecta a la comunidad ya que en las zonas altas tienen abundancia del agua de riego mientras que en la zona media no abastece.

Finalmente, en la zona media el problema evidente es la plantación de especies exóticas como el pino y eucalipto, pérdida de la biodiversidad, la quema de árboles y basura finalmente el uso de fitosanitarios (Tabla 28).

Tabla 28: Problemas ambientales que afecta a la comunidad

Principales problemas ambientales	Total	Porcentaje (%)
Contaminación del agua y del suelo	6	17
Perdida de la biodiversidad	3	9
Erosión	15	44
Erupción Volcánica	6	18
Otro	4	12

Fuente: Autor

4.2.12 Movilidad

EL principal medio de transporte que utilizan para movilizarse desde la comunidad hacia la cabecera parroquial son las camionetas, seguido de las motos, el 29% de los encuestados afirman que caminan alrededor de una hora para llegar a la carretera principal y tomar un buz que les permitan llegar a su destino (Tabla 29).

Tabla 29: Medio de transporte más utilizado en la comunidad

Medio de transporte	Total	Porcentaje (%)
Camionetas	15	44
Moto	9	27
Ninguno	10	29

Fuente: Autor

4.2.13 Vías de acceso

La vía de acceso más cercana a la comunidad se encuentra en un estado regular ya que son caminos de tierra, cuando cae la precipitación intensa existe alto riesgo de deslave debido a que el relieve del terreno es inclinado, el 68% de los encuestados considera que el estado de las vías de acceso hacia la comunidad se encuentra en mal estado y 32% regular (Tabla 30).

Tabla 30: Estado de la vía más cercana a la comunidad

Estado	Total	Porcentaje (%)
Regular	11	32
Malo	23	68

Fuente: Autor

4.2.14 Dotaciones básicas

Agua

El 100% de los encuestados tienen acceso al agua de consumo, el 79% considera que el abastecimiento del agua de consumo es bueno y el 21% considera que es regular (Tabla 31).

Tabla 31: Abastecimiento del agua de consumo

Estado	Total	Porcentaje (%)
Bueno	27	79
Regular	7	21

Fuente: Autor

Electricidad

El 100% de los encuestados poseen energía eléctrica, sin embargo, los cortes prolongados de luz y el pago de este servicio mantienen disgustados a los integrantes de la comunidad.

Alcantarillado

Ningún integrante de la comunidad tiene acceso a la red de alcantarillado, más bien las excretas se eliminan en pozos sépticos en un 100%, el estado de los pozos sépticos es regular en un 79% y en 21% se encuentran en buen estado (Tabla 32).

Tabla 32: Estado de los pozos sépticos

Estado	Total	Porcentaje (%)
Bueno	7	21
Regular	27	79
Malo	0	0

Fuente: Autor

4.2.15 Eliminación de basura

El 68% de los encuestados disponen sus desechos en un carro recolector que pasa cada 15 días y el 32% quema la basura como papel, cartón, fundas, botellas y los residuos orgánicos los entierran.

Tabla 33: Manejo de residuos

Forma de eliminación	Total	Porcentaje (%)
Por incineración o entierro	11	32
Por carro recolector	23	68

Fuente: Autor

4.2.16 Infraestructura

El 100% de los encuestados posee vivienda propia, sin embargo, la infraestructura de los hogares es deficiente ya que los pisos son de tierra, las conexiones de agua para consumo son escasas y esto genera que el agua se almacene en recipientes abiertos dentro de la casa expuesto a cualquier tipo de contaminación. El 79% de los encuestados tiene casas hechas a base de ladrillos, el 12% de bloque y un 9% de paja (Tabla 34).

Tabla 34: Infraestructura de las viviendas de la comunidad

Forma de eliminación	Total	Porcentaje (%)
Ladrillo	27	79
Bloque	4	12
Paja	3	9

Fuente: Autor

4.3 Identificar los problemas y potencialidades de la comunidad

Para cumplir con el objetivo planteado se realizó en dos fases, en la primera fase se identificó los actores territoriales y en la segunda fase se estableció mediante una mesa de trabajo los problemas que aquejan a la comunidad y sus potencialidades.

4.3.1 Mapeo de actores territoriales

Se identificó a 7 actores territoriales que trabajan conjuntamente con la comunidad, a continuación, se detalla los nombres y su función principal dentro de la comunidad (Tabla 35).

Tabla 35: Mapeo de actores territoriales de la comunidad San Vicente de Tablillas.

Actor	Nombre	Rol
Presidente	Javier Urquiza	Representante legal de toda la comunidad, vela por los intereses y necesidades de todos los miembros, convoca a reuniones para tomar decisiones importantes y es el encargado de asegurar que se ejecuten acuerdos establecidos.
Vicepresidente	María Ayol	Asistir y apoyar al presidente en caso de que no pueda ejercer sus funciones o en su ausencia.
Tesorero	Miguel Aguashungo	Registrar y supervisar las finanzas, es el encargado de asegurarse que todos paguen sus deudas o cuotas, lleva la

		contabilidad de los gastos e ingresos garantizando una administración transparente de los recursos.
Secretario	Luis Urquizo	Redactar las convocatorias y acuerdos, preparar el orden del día para las reuniones planificadas y es el responsable de toda la documentación de la comunidad.
Sindico	Luis Choto	Fiscaliza las actividades y decisiones de la comunidad asegurándose de que se lleve a cabo de manera adecuada y acordada.
Presidente de la Junta Administradora de Agua	Pascual Ayol	Responsable de verificar el estado del tanque de almacenamiento, proveer agua de consumo de manera segura y equitativa, imponer sanciones en caso de que algún usuario no maneje adecuadamente el recurso, proteger las vertientes.
Presidente de la Junta de agua de Riego	Vicente Urquizo	Proveer de agua de riego a toda la comunidad de manera segura y equitativa.

Fuente: Autor

4.3.2 Identificación de problemas y potencialidades

Problemas

Tabla 36: Problemáticas de la comunidad San Vicente de Tablillas

	Problema	Causa	Nivel de afectación *	Prioridad
Ambiente	Degradación del suelo.	• Avance de la frontera agrícola	3	Alta
		• Compactación del suelo debido al uso del tractor	2	
		• Uso de fitosanitarios de manera reiterada	3	
		• Falta de rotación de cultivos	3	
		• Disminución de la fertilidad	3	
		• Manejo inadecuado del agua de riego	2	
		• Erosión del suelo debido al relieve mayor a 50%	3	
		• Cambio de la cobertura vegetal	3	
		• Siembra de especies exóticas como el pino y eucalipto	2	
		• Pérdida de materia orgánica	2	
		• Quema de pajonal	2	
		• Pastoreo intensivo	3	
		• Disminución de áreas destinadas a cultivo e incremento de áreas destinadas a pasto	3	

		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de fitosanitarios 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de los canales de riego por la concentración de sedimentos debido al relieve 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura del sistema de riego en estado regular 	2	
	Contaminación del agua de riego	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de personal para supervisar el sistema de riego debido a su amplia extensión 	3	Media
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de mantenimiento del sistema de riego. 	2	
		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de ganado bravo 	2	
Económico	Inestabilidad económica en la comunidad	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado con precios inestables especialmente de las especies vegetales 	3	Alta
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de empleo 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Baja difusión de lugares turísticos e infraestructura deficiente 	3	
Salud	Deficiente atención medica del centro de salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de personal médico, insumos, medicamentos y equipos 	3	Alta
		<ul style="list-style-type: none"> • Falta de presupuesto por parte del gobierno hacia los centros de salud 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura deficiente 	3	

		<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del centro de salud lejana 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Diagnósticos erróneos o inexactos 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Personal de salud poco capacitados 	2	
Migración	Alto índice de población adulta	<ul style="list-style-type: none"> • Los jóvenes salen de su comunidad en búsqueda de nuevas oportunidades laborales 	2	Media
Movilidad	Vía de acceso a la comunidad en estado regular	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de mantenimiento de la vía 	2	Alta
		<ul style="list-style-type: none"> • Atención deficiente por parte de las autoridades de turno. 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Desacuerdo entre directivos de la comunidad con otras comunidades 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto limitado 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Topografía de la comunidad irregular con pendientes pronunciadas 	3	
		<ul style="list-style-type: none"> • Fuertes lluvias que provocan deslizamiento de tierra. 	2	

Saneamiento	Pozos sépticos en estado regular	<ul style="list-style-type: none"> No existe una red de alcantarillado, esto genera que los pozos sépticos se colapsen con el pasar del tiempo. 	3	Alta
	Inconformidad con el servicio eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> La tarifa de luz no cubre la demanda debido a sus prolongados cortes. 	3	
Infraestructura	Infraestructura de las viviendas en estado regular	<ul style="list-style-type: none"> Falta de ingresos económicos 	2	Media

*1 (baja), 2 (media) y 3 (alta)

Fuente: Autor

Potencialidades

Tabla 37: Potencialidades de la comunidad San Vicente de Tablillas

Potencialidades	
Ambiente	<p>Extensa zona de conservación que les permite tener agua de consumo en cantidad y calidad.</p> <p>Poseen varias vertientes y ojos de agua que les permite abastecer de agua de riego a varias comunidades.</p> <p>Alto endemismo de flora y fauna en la parte alta de la comunidad.</p> <p>Interés por parte de los integrantes de la comunidad para implementar prácticas agrícolas más amigables con el ambiente.</p> <p>El relieve inclinado de la comunidad permite aprovechar el agua de riego.</p>
Social	<p>Todos los integrantes de la comunidad se han comprometido a conservar más de 500 hectáreas de páramo.</p> <p>La seguridad en las comunidades es mayor debido a su organización, leyes y sanciones que aplican.</p> <p>La organización de la junta de agua de riego y agua de consumo permite el subministro de agua a comunidades cercanas</p> <p>Tienen acceso constante a los productos de primera necesidad</p> <p>Convivencia pacífica entre la religión católica y evangélica.</p>
Potencial turístico	<p>Construcción de un establecimiento que les permita vender productos derivados de la fibra de alpaca.</p> <p>Iniciativas de turismo con énfasis especial en la pesca de truchas.</p>
Educación	<p>Todos los niños de la comunidad asisten a la Escuela Gonzalo Dávalos.</p> <p>La ONG Visión Mundial capacita constantemente en temas de crianza de alpacas, medición de caudal, y buenas prácticas agrícolas a los integrantes de la comunidad.</p> <p>Poseen conocimientos para transformar diferentes productos derivados de la leche.</p>

Autor

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La comunidad San Vicente de Tablillas pertenece a la zona media- alta montañosa donde prevalecen las temperaturas bajas; la precipitación es frecuente con baja intensidad en la época de verano y en la época de invierno las lluvias son intensas.
- 528.40 hectáreas de páramo pertenecen a la zona alta de conservación, esto ha permitido proteger 97 vertientes de agua que forman 3 canales de riego (Salerón, Suito y Bayo) y aportan con un caudal de 67.85 L/s que beneficia a 7 comunidades, por otro lado la vertiente Quinua chico abastece de agua de consumo a la comunidad con un caudal de 8.6L/s; finalmente en la parte media de la comunidad existe una diferencia muy marcada debido a las diferentes actividades agropecuarias, cambio de cobertura vegetal, quema de pajonal e introducción de especies exóticas.
- El relieve de la comunidad es irregular ya que sus pendientes varían desde 0% - 75%, las pendientes que más predominan son las ligeras y moderadamente escarpadas, esto genera una limitación para el desarrollo de actividades agrícolas, sin embargo, es beneficioso para el aprovechamiento del agua de riego por aspersión; por otra parte, la mayor extensión de la comunidad (932.24 ha) está conformado por rocas metamórficas.
- El tipo de suelo que prevalece en la comunidad es Inceptisol, se caracteriza por su alto contenido que materia orgánica debido a su lenta descomposición por las bajas temperaturas; el tipo de textura predominante en el suelo es moderadamente grueso (Franco) su composición equilibrada de arcilla, limo y arena hacen que sean suelos adecuados para cultivos; por otra parte los cultivos de ciclo corto han ido expandiéndose hacia la vegetación arbustiva llegando así hasta el ecosistema de páramo, es esencial mantener la cobertura vegetal en la zona de conservación debido a la alta susceptibilidad de movimiento de masa.
- La calidad de agua de consumo de la comunidad San Vicente de Tablillas es buena ya que todos los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados cumplen con la NTE INEN 1108: 2019; en cuanto a la calidad del suelo de la comunidad el suelo bajo páramo es considerado como el más óptimo al no ser intervenido a comparación del suelo bajo pasto y cultivo en donde existe una notoria alteración de las propiedades fisicoquímicas teniendo como resultado la degradación del suelo; conservar el suelo bajo páramo permite capturar el carbono y es una opción para mitigar los efectos del cambio climático.
- La caracterización socioeconómica proporcionó información relevante que se detallan a continuación: Gran parte de los encuestados tienen más de 50 años y han cursado hasta la primaria esto limita al acceso al empleo ya que la actualidad es importante el nivel de instrucción y la edad; la atención del centro de salud es regular debido a la falta de personal capacitado, equipos, insumos y medicamentos; en todos los rangos de edad presentan problemas estomacales y respiratorios; los jóvenes salen

de su comunidad en busca de nuevas oportunidades laborales ya que la actividad agrícola requiere de un gran esfuerzo físico.

- Las familias de la comunidad dependen de las actividades agrícolas y ganaderas, sus ingresos mensuales son menores a un sueldo básico; los animales domésticos que prevalecen son el ganado, borrego y chanco; las especies vegetales que predomina son las papas, habas, mashua, oca, maíz y frutilla cabe recalcar que la mayor parte de los encuestados no comercializan sus productos más bien son de consumo.
- El 79% de los encuestados usan algún tipo de fitosanitario para combatir las plagas o enfermedades de los cultivos esto genera la alteración de las propiedades físicoquímicas del suelo; la comunidad tiene alrededor de 100 alpacas, sin embargo, el ganado es el animal máspreciado para los habitantes de la comunidad ya que no cambiarían la crianza de ganado por alpacas.
- El 100% de los encuestados tienen acceso al agua de consumo y electricidad; los pozos sépticos se encuentran en estado regular en un 79% debido al colapso de los mismos; un 68% disponen de sus residuos en el carro recolector y un 32% entierran y queman sus desechos.
- La comunidad presenta varias problemáticas con alta prioridad entre las cuales podemos mencionar a la degradación del suelo, inestabilidad económica, atención deficiente del centro de salud, estado regular de la vía de acceso y pozos sépticos por otro lado las potencialidades de la comunidad se centran en su organización, su interés para implementar prácticas agrícolas sostenibles y su compromiso para conservar el ecosistema de páramo.

5.2 Recomendaciones

- Conservar la cobertura vegetal en la zona de conservación debido a su alta susceptibilidad de movimiento de masa por el tipo de relieve.
- Realizar estudios sobre los factores que provocan problemas estomacales en los habitantes de la comunidad de Tablillas.
- Realizar un análisis fisicoquímico y microbiológico del agua de riego ya que benefician a 7 comunidades incluyendo a Tablillas.
- Capacitar y potenciar el uso de abonos verdes amigables con el ambiente.
- Socializar los resultados obtenidos a partir del diagnóstico ambiental y socioeconómico a las autoridades de Visión Mundial para seguir fortaleciendo los programas de conservación de páramos e incentivando el establecimiento de nuevos páramos comunitarios.
- Realizar un diagnóstico ambiental y socioeconómico de todas las comunidades beneficiadas por el programa de “Conservación de páramos”.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, J., Zartha Sossa, J. W., & Orozco Mendoza, G. L. (2019). Barriers to sustainability for small and medium enterprises in the framework of sustainable development—Literature review. *Business Strategy and the Environment*, 28(4), 512–524.
- Andrade, D. A. (2019). *Lineamientos para el establecimiento de un área de conservación y uso sustentable en la parroquia de Angochagua, cantón Ibarra, provincia de Imbabura*. PUCE-Quito.
- Ávila, M. (2018). *Propuesta de un plan de manejo para un área de conservación y uso sustentable (ACUS), comunitaria en la comunidad Cruz Loma, parroquia El Triunfo, cantón Patate, provincia de Tungurahua, Ecuador*.
- Brenes, M., Madrigal-Sánchez, J., & Quesada-Pineda, H. J. (2017). Características demográficas y su influencia en la planeación estratégica del proceso de mejora continua. *Revista Tecnología En Marcha*, 30(3), 12–23.
- Brousett-Minaya, M., Chambi Rodríguez, A., Mollocondo Turpo, M., Aguilar Atamari, L., & Lujano Laura, E. (2018). Evaluación físico-química y microbiológica de agua para consumo humano Puno-Perú. *Fides et Ratio-Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia*, 15(15), 47–68.
- Burbano, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 117–124.
- Bustamante, M., Albán, M., & Argüello, M. (2011). *Los páramos de Chimborazo: un estudio socioambiental para la toma de decisiones*.
- Cairo, C. A. V., Tarazona, J. F. R., Palomino, M. P., Baquero, F. de M. I. W., & Flores, T. E. S. (2022). Importancia de las estrategias educativas sobre el conocimiento de la flora y la fauna, fomentando el cuidado del medio ambiente en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Cajal, A. (2017). Investigación de campo: características, tipos, técnicas y etapas. *Investigación% 20de% 20Campo*, 20(1).
- Cargua, F. E., Rodríguez Llerena, M. V., Damián Carrión, D. A., Recalde Moreno, C. G., & Santillán Lima, G. P. (2017). Analytical methods comparison for soil organic carbon determination in Andean Forest of Sangay National Park-Ecuador. *Acta Agronómica*, 66(3), 408–413.
- Ceceña, M. L., Eaton-González, R., Solís-Cámara, A. B., Delgadillo-Rodríguez, J., Luna-Mendoza, L., & Ortega-Rubio, A. (2021). Evaluación de cambios en la cobertura vegetal en Isla Guadalupe mediante índices de vegetación. *Madera y Bosques*, 27(1).
- Cepal, N. U. (2022). *Panorama Social de América Latina 2021*. Cepal.
- Chambers, F. M., Beilman, D. W., & Yu, Z. (2011). Methods for determining peat humification and for quantifying peat bulk density, organic matter and carbon content for palaeostudies of climate and peatland carbon dynamics. *Mires and Peat*, 7(7), 1–10.
- Espinosa, K. A. (2019). *Cambio de uso del suelo en las comunidades: Gaurón, Illshbug, San Vicente, Utucún y Vía Oriente pertenecientes a la parroquia rural Cebadas, cantón Guamote, provincia de Chimborazo, año 2013–2019, para evaluar la pérdida de*

- páramo. PUCE-Quito.
- Espinoza, I. D. N., Zenteno, M. D. C., Chávez, J. C., Moreiral, V. N., Solarte, K. E. A., & Intriago, F. L. M. (2018). Propiedades físicas del suelo en diferentes sistemas agrícolas en la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Temas Agrarios*, 23(2), 177–187.
- FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos. *FAO*, 3(4), 100. file:///C:/Users/Alina Belen Ortiz/Downloads/a0541s00 (1).pdf
- Gaona, J., & Beltran, N. Y. (2016). *EVALUACION AMBIENTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL PARAMO DE JURISDICCIONES EN EL MUNICIPIO DE ABREGO NORTE DE SANTANDER*.
- Gastañaga, M. del C. (2018). Agua, saneamiento y salud. In *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* (Vol. 35, pp. 181–182). SciELO Public Health.
- Gobierno Parroquial de Cebadas. (2021). *PDOT Final GAD CEBADAS 2021diseño*.
- González, C. (2015). Guía educativa sobre la salud del suelo. *Año Internacional de Los Suelos*, 56.
- Guzmán, B. L., Nava, G., & Díaz, P. (2015). La calidad del agua para consumo humano y su asociación con la morbilidad en Colombia, 2008-2012. *Biomédica*, 35(SPE), 177–190.
- Hach. (2000). Manual de análisis de agua. *Cell*, 3(970), 220. <https://www.hach.com/asset-get.download.jsa?id=7639984469>
- Herrera, C., Mollinedo, P. P., Orihuela, M. E., Piñeros, M. L., & Cobo, E. (2018). Guía de monitoreo participativo de la calidad de agua. *Unión Internacional Para La Conservación de La Naturaleza (UICN)*, 73.
- Isaza-Arias, G. C., Pérez-Méndez, M. A., Laines-Canepa, J. R., & Castañón-Nájera, G. (2009). Comparación de dos técnicas de aireación en la degradación de la materia orgánica. *Universidad y Ciencia*, 25(3), 233–243.
- Jaramillo, S. (2017). Identificando a los protagonistas: el mapeo de actores como herramienta para el diseño y análisis de políticas públicas. *Gobernar: The Journal of Latin American Public Policy and Governance*, 1(1), 7.
- Laban, P., Metternicht, G., & Davies, J. (2018). Biodiversidad de suelos y carbono orgánico en suelos: cómo mantener vivas las tierras áridas. *UICN, Gland, Suiza*.
- Landa, M. I., & Tituaña, E. J. (2020). *Estado de salud del ecosistema Páramo del Área de Conservación del GAD Parroquial San Fernando, dentro del Proyecto Plan de Manejo de Páramos 2018–2022, Tungurahua-Ecuador*. Universidad Estatal Amazónica.
- Lázaro, A., & Tur, C. (2018). Los cambios de uso del suelo como responsables del declive de polinizadores. *Ecosistemas*, 27(2), 23–33.
- León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas*.
- MAE. (2016). Acuerdo Ministerial 083. *Procedimientos Para La Declaración y Gestión de Áreas Protegidas*, 1–17. www.lexis.com.ec
- Marchioni, M. (2002). Organización y desarrollo de la comunidad: la intervención comunitaria en las nuevas condiciones sociales. *Programas de Animación Sociocultural*, 455–482.
- Marín, R. L. (2017). *Diagnóstico de la Densidad aparente en relación con otras propiedades*

físicas del suelo en tres sistemas productivos y bosque nativo, en terrazas altas del piedemonte llanero.

- Martínez, M. R., Mendoza-Coronado, J. Y., Medrano-Solís, B. E., Gómez-Torres, L. M., & Zafra-Mejía, C. A. (2020). Evaluación de la turbiedad como parámetro indicador del tratamiento en una planta potabilizadora municipal. *Revista UIS Ingenierías*, 19(1), 15–24.
- Mejía, D. M. (2005). *Identificación y evaluación ambiental de las actividades agropecuarias en la zona de páramos del municipio de Silvia-Cauca.*
- Mena, P. (2010). Los páramos ecuatorianos: Paisajes diversos, frágiles y estratégicos. *AFESE, Quito*, 54, 97–122.
- Murray, R. S., & Larry, J. S. (2009). *Análisis de Varianza. Estadística*. Mc Graw-Hill, México, DF.
- Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación.*
- Norma Técnica Ecuatoriana. (2020). *Agua Potable N-INEN 1108-6 marzo 2020.pdf.*
- Norma Técnica Ecuatoriana, N. (2013). Agua. Calidad Del Agua. Muestreo. Manejo Y Conservación De Muestras. *Norma Técnica Ecuatoriana*, 26.
- Parrales-Mero, V. A., Reyna-Conforme, G. F., & Cedeño-Muñoz, H. (2022). Calidad de agua potable de las zonas urbanas: Artículo de revisión bibliográfica. *Revista Científica de Educación Superior y Gobernanza Interuniversitaria Aula 24-ISSN: 2953-660X*, 3(5), 8–12.
- Picquart, M., & Morales, I. C. (2017). De la temperatura y su medición. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(1), 10.
- Pinos-Morocho, D., Morales-Matute, O., & Durán-López, M. E. (2021). Suelos de páramo: Análisis de percepciones de los servicios ecosistémicos y valoración económica del contenido de carbono en la sierra sureste del Ecuador. *Revista de Ciencias Ambientales*, 55(2), 151–173.
- Posada, C. A. (2021). *Diagnóstico de la quebrada El Bosque, corregimiento Portugal de Piedras, Municipio de Río Frío, Valle del Cauca.* Universidad Santo Tomás.
- Prado, E. (2009). Diagnóstico socioeconómico de la comunidad invasora del poblado sector Los Pozos, Rubio-estado Táchira. *Geoenseñanza*, 14(2), 247–264.
- Pullés, M. R. (2014). Microorganismos indicadores de la calidad del agua potable en Cuba. *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 45(1), 25–36.
- Ríos, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236–247.
- Rojas, J., & Peña, S. (2018). Densidad aparente: Comparación de métodos de determinación en Ensayo de rotaciones en siembra directa. *Provincia de Chaco, Argentina: Autor.*
- Rubio, G., & Taboada, M. A. (2015). EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS. *Manejo de La Fertilidad Del Suelo En Planteos Orgánicos*, 45.
- Salisbury, D. S., Aguirre, C. N., Gudiño, M. E., Martín, F. L., Pyszcsek, O. L., Sanabria, R., & Snaider, P. P. (2018). El Atlas del Cambio Climático de las Américas. *Revista Geográfica*, 159, 109–126.

- Sánchez, M. A. (2017). *Propuesta de plan de manejo para el área de conservación privada “estudio de caso reserva sabia esperanza” parroquia San Francisco de Sigsipamba, cantón Pimampiro, provincia de Imbabura*. PUCE.
- Sigler, A., & Bauder, J. (2012). Nitrato y nitrito. *Estados Unidos: Universidad Estatal de Montana*. [On Line] Sf Disponible En [Https://Goo. Gl/RjwCCB](https://Goo.gl/RjwCCB).
- Tejeda, A., Méndez-Pérez, I. R., Rodríguez, N. C., & Tejeda-Zacarías, E. (2018). La humedad en la atmósfera, bases físicas, instrumentos y aplicaciones. *Universidad de Colima, Colima*.
- Tyagi, S., Sharma, B., Singh, P., & Dobhal, R. (2013). Water quality assessment in terms of water quality index. *American Journal of Water Resources*, 1(3), 34–38.
- Zamora, M. C. (2015). Cambio climático. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 6(31), 4–7.
- Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La investigación-acción participativa. *Instituto de Montaña. Perú*, 1–58.
- Zúñiga, I. R., & Samperio, H. (2019). Importancia de la cloración del agua: sitios de abastecimiento con presencia de bacterias patógenas. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 39(3), 86–92.

7. ANEXOS

Anexo 1: Coordenadas de los puntos de muestreo de agua

Tabla 38: Coordenadas del muestreo de agua de consumo

Lugar	Coordenada X	Coordenada Y
Tanque de abastecimiento	766547.00	9787360.00
Escuela Gonzalo Davalos	764932.00	9788203.00

Anexo 2: Materiales de recolección para el muestreo

- Envase de plástico previamente esterilizado
- Frasco de orina
- Alcohol
- Gasa
- Cooler



Fotografía 2: Tanque de almacenamiento



Fotografía 1: Escuela Gonzalo Dávalos

Anexo 3: Puntos de muestreo de suelo

Tabla 39: Suelo bajo páramo

Coordenada X	Coordenada Y
768540	9784352
769025	9784544
768929	9784364
768803	9784181
768546	9783818
768534	9783309
768731	9783605

768985	9783896
769084	9784112
769383	9784102
769352	9783842
769184	9783663
768871	9783288
768981	9783186
769299	9783386
769734	9783313
769647	9783066
769374	9782750
769436	9782421
769991	9782964
770091	9782665
769969	9782461
769893	9782077
770386	9782289
770423	9781705

Tabla 40: Suelo bajo pasto

Coordenada X	Coordenada Y
763621	9788024
763109	9787267
763903	9787714
764457	9788045
765165	9787903
764884	9787803
765444	9787995
766247	9787810
766525	9787471
766957	9786764

Tabla 41: Suelo bajo cultivo

Coordenada X	Coordenada Y
763118	9787161

763240	9788053
763931	9787685
764145	9787742
764795	9788519
765165	9787903
766062	9787841
766308	9786949
766864	9786887
767173	9786426

Anexo 4: Encuestas aplicadas

Cuestionario Socioeconómico

Genero

Mujer () Hombre()

Rango de edad:

Entre 18 a 25 años() Entre 26 a 33 años() Entre 34 a 41 años ()

Entre 42 a 50 años () Entre 51 a 60 () Mayor a 60

Nivel de educación

Inicial () Primaria () Secundaria () Educación superior () Ninguno()

¿Qué agrupaciones existen en su comunidad?

Junta de riego () Junta de agua potable () Grupo de mujeres () Grupo de jóvenes () otro

Salud

Ha presentado alguno de los siguientes problemas de salud:

Problemas respiratorios como: gripe (), neumonía () asma o alergias ()

Crónicas como: Artritis () Osteoporosis () Cáncer ()

Problemas estomacales como: Diarrea () Dolor de estómago ()

Desnutrición () Otros

La atención que brinda el centro de salud más cercano es:

Buena () Regular () Deficiente ()

Migración

Algún miembro de su familia a migrado fuera de la comunidad o país

Si () No ()

Hacia donde emigro.....

Económico

¿Cuál es su principal actividad económica?

Agricultor y ganadero () Comerciante () Empleado público () Transportista () otro

¿Qué tipo de especies posee?

Ganado () Borregos () Chanchos () Cuyes () Caballos () Alpacas () Gallinas () otros.....

¿Qué tipo de especies comercializa?

Ganado () Borregos () Chanchos () Cuyes () Caballos () Alpacas () Gallinas () otros.....

¿Qué tipo de vegetales siembra?

Papas () Trigo () Cebada () Habas () Frutilla () Maíz () otro.....

¿Qué tipo de vegetales comercializa?

Papas () Trigo () Cebada () Habas () Frutilla () Maíz () otro.....

¿Cuál es el ingreso mensual total de su hogar? Salario básico 460 \$

a) Menos de un salario básico

b) Uno o dos salarios básicos

Ambiente

Usted usa algún tipo de fitosanitarios en sus cultivos

Si () No ()

¿La producción de productos se ha visto disminuida con el tiempo?

Si () No ()

Usted reemplazaría la crianza de ganado por la crianza de apíacas

Si () No ()

Cuál de los problemas ambientales usted cree que afecta a la comunidad

Contaminación del agua y de suelo () Pérdida de la biodiversidad () Erosión () otro

Ha notado usted una reducción del suministro de agua

Si () No ()

La flora y fauna en su comunidad se ha:

Mantenido () Disminuido () Incrementado ()

Cuales son los animales y plantas que usted ha logrado observar en su comunidad

.....

Movilidad y transporte

¿Cuál es su medio de transporte principal que utiliza?

Automóvil propio () Bicicleta () Moto () Camionetas () Buses () Caminando ()

El estado de vías de acceso a la comunidad es:

Bueno () Malo () Regular ()

Servicios básicos

Tiene acceso al abastecimiento del agua potable

Si () No ()

El acceso de agua potable en su hogar es:

Excelente () Bueno () Regular () Malo ()

Usted cuenta con saneamiento básico como:

Pozo séptico () Alcantarillado () Pozo ciego ()

El estado del pozo séptico o ciego es:

Bueno () Regular () Malo ()

Tiene acceso a la energía eléctrica

Si () No ()

Infraestructura

Material del tipo de vivienda

Ladrillo () Bloque () Madera () Hormigón () otro

El tipo de vivienda que ocupa actualmente es:

Propia () Prestada () Alquilada () Heredada ()

Anexo 5: Puntos de medición de caudal

Tabla 42: Coordenadas de los puntos de medición de caudal

Canal de riego	Coordenada X	Coordenada Y
Suito	766947	9786851
Bayo	766966	9786854
Salerrón	766956	9786877

Anexo 6: Rango de pendientes en porcentaje

Símbolo	Gradiente %	Descripción
a	0-3	Plano
b	3-7	Ligeramente inclinado
c	7-12	Moderadamente inclinado
d	12-25	Fuertemente inclinado
e	25-50	Ligeramente escarpado
f	50-75	Moderadamente escarpado
g	>75	Fuertemente escarpado

Figura 19: Rango de pendientes en porcentaje

Anexo 7: clases texturales de suelos según el USDA

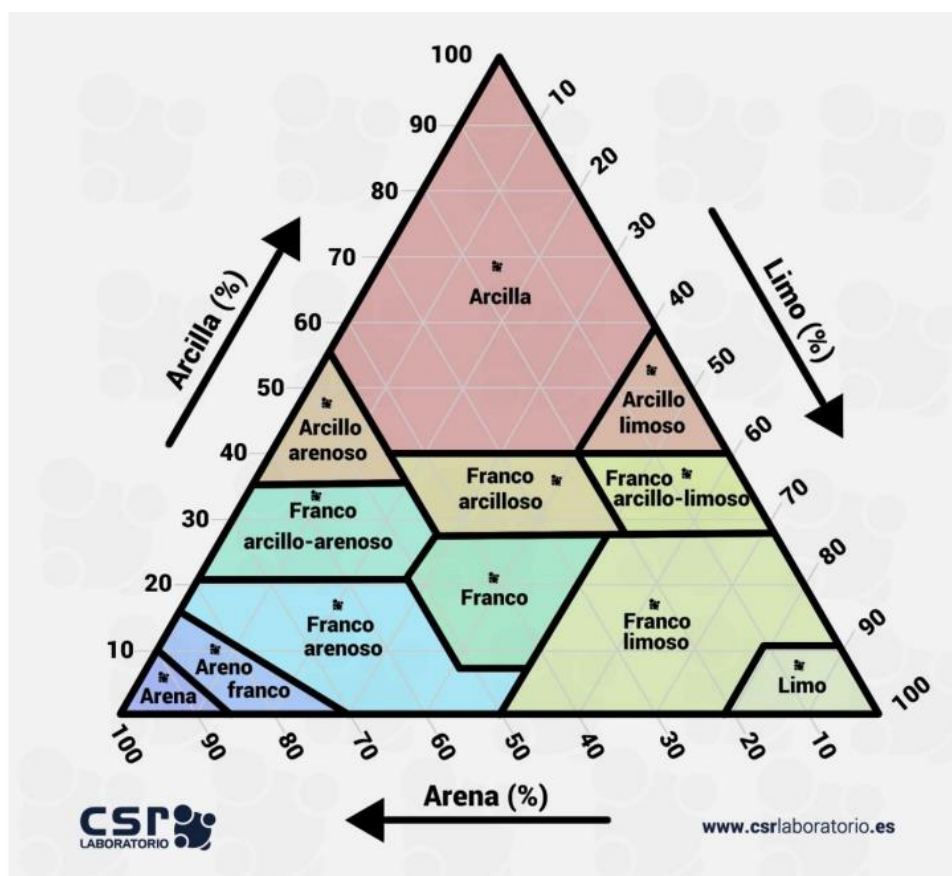


Figura 20: Triángulo textural (Clasificación USDA)

Anexo 8: Delimitación de la zona de conservación



Fotografía 3: Delimitación del suelo bajo páramo



Fotografía 4: Delimitación del suelo bajo páramo

Anexo 9: Recolección de las muestras de suelo



Fotografía 5: Recolección de suelo para analizar Dap



Fotografía 6: Recolección de suelo bajo páramo

Anexo 10: Análisis del suelo bajo páramo, pasto y cultivo en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Chimborazo



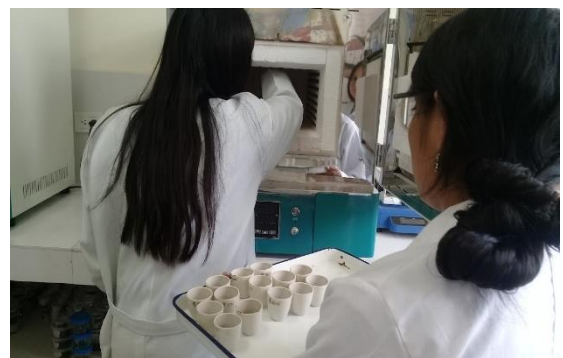
Fotografía 7: Secado de las muestras



Fotografía 8: Tamizado de las muestras



Fotografía 9: Medición del Test de NaF



Fotografía 10: Análisis de MO

Anexo 11: Medición de caudal de los canales de riego



Fotografía 11: Medición de caudal canal Suito



Fotografía 12: Medición del caudal por el método del flotador

Anexo 12: Aplicación de encuestas

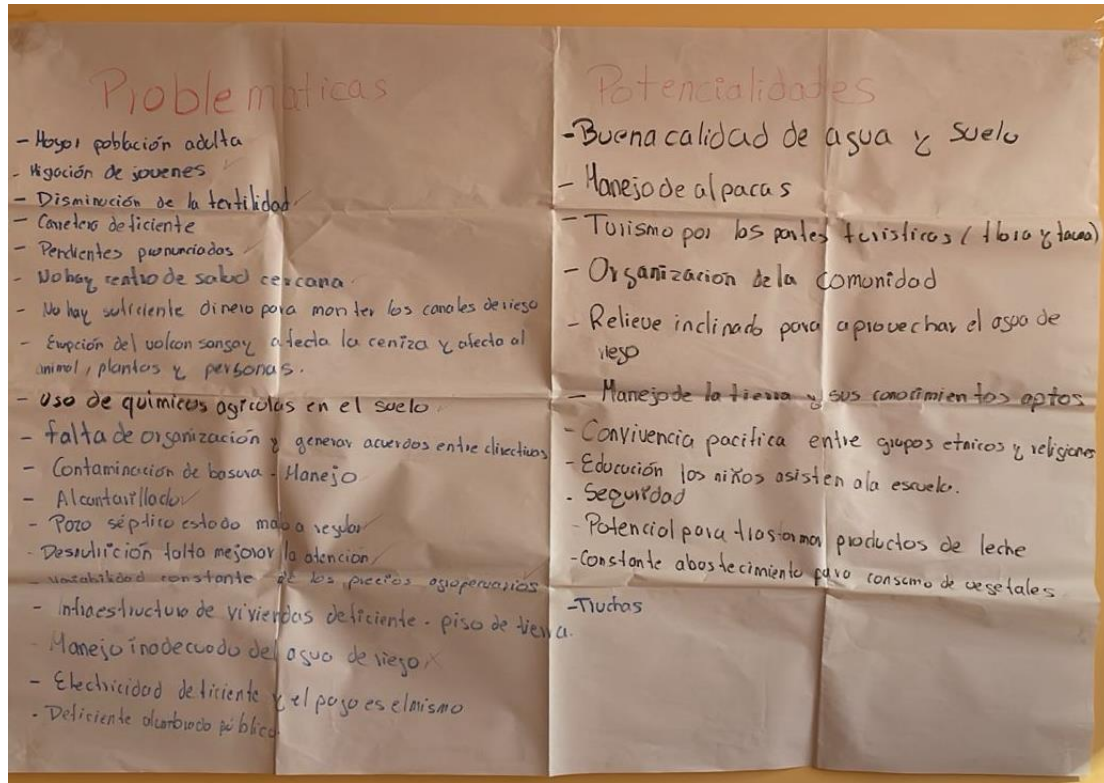


Fotografía 13: Socialización antes de realizar las encuestas



Fotografía 13: Aplicación de encuestas

Anexo 13: Identificación de problemáticas y potencialidades.



Fotografía 14: Identificación de problemáticas y potencialidades

Anexo 14: Análisis del agua de consumo en el laboratorio de servicios ambientales



Fotografía 15: Análisis del pH