



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

**Trabajo de Titulación - Modalidad Proyecto de
Investigación**

TITULO DE INVESTIGACIÓN:

**“Descripción de las características edáficas de los suelos dedicados
al pastoreo en el cantón Chone.”**

AUTOR:

Andrade Cedeño Jandry Javier

UNIDAD ACADÉMICA:

Extensión Chone

CARRERA:

Agropecuaria

TUTOR:

Ing. Rivera Fernández Rúben Dario Mg.

Chone-Manabí- Ecuador

Febrero 2026

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Rubén Dario Rivera Fernández Mg; Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Tutor.

CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: “Descripción de las características edáficas de los suelos dedicados al pastoreo en el cantón Chone” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de su autor: Andrade Cedeño Jandry Javier.

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, febrero 2026



Ing. Rubén Dario Rivera Fernández Mg.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien suscribe la presente:

Sr. Andrade Cedeño Jandry Javier

Estudiante de la Carrera de **Agropecuaria**, declaro bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Descripción de las características edáficas de los suelos dedicados al pastoreo en el cantón Chone", previa a la obtención del Título de **Agropecuaria**, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Chone, febrero 2026

A handwritten signature in blue ink, reading "Jandry Andrade", is written over a horizontal dashed line.

Sr. Andrade Cedeño Jandry Javier

CI: 1313496414



APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto de investigación, titulado: "Descripción de las características edáficas de los suelos dedicados al pastoreo en el cantón Chone" de su autor: Andrade Cedeño Jandry Javier de la Carrera "**Agropecuaria**", y como Tutor del Trabajo el Ing. Rubén Dario Rivera Fernández.

Chone, febrero 2026

Lcda. Rocio Bermúdez Cevallos. Mg

DECANA

Ing. Rubén Dario Rivera Fernández. Mg

TUTOR

Ing. Macario Figueroa Vélez. Mg

MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Juan Moreira Saltos. Mg

MIEMBRO TRIBUNAL

Lcda. Indira Zambrano Cedeño. Mg

SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por la vida y la fortaleza para culminar este camino, a mi madre, cuyo amor y sacrificio constante han sido el pilar de mi crecimiento. De igual forma, dedico este logro a mi esposa e hijas; su paciencia, apoyo emocional y motivación diaria fueron el motor que me impulsó a superar cada obstáculo con responsabilidad.

Asimismo, expreso mi gratitud hacia mi tutor de tesis por su orientación estratégica y compromiso académico en este proyecto. Finalmente, extendiendo este reconocimiento a todas las personas que, con su confianza y apoyo indirecto, facilitaron mi formación profesional y contribuyeron a la realización exitosa de esta meta.

Andrade Cedeño Jandry Javier

DEDICATORIA

En primer lugar, expreso mi profunda gratitud a Dios por concederme la salud y la fortaleza necesarias para culminar con éxito esta etapa académica. Asimismo, dedico este logro a mi madre, cuyo sacrificio constante y amor incondicional fueron los cimientos de mi educación y crecimiento personal; su apoyo ha sido el motor fundamental de mi vida. Extiendo mi agradecimiento a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone, por brindarme la formación técnica y las herramientas profesionales esenciales para mi futuro.

Andrade Cedeño Jandry Javier

RESUMEN

La actividad ganadera en el cantón Chone, provincia de Manabí, constituye un pilar esencial de la economía local cuya sostenibilidad depende directamente de la salud del recurso edáfico, lo que motiva este estudio orientado a caracterizar las propiedades físicas de los suelos de pastoreo para establecer una línea base que optimice la producción y conservación. Mediante una metodología descriptiva y de campo con enfoque cuantitativo, la investigación se desarrolla en zonas rurales estratégicas a través de la apertura de calicatas, técnica que permite la inspección directa del perfil del suelo y una toma de muestras sistemática para su posterior análisis técnico. El estudio integra la medición de variables físicas críticas, como la textura, densidad aparente, capacidad de retención de agua y profundidad efectiva, junto con parámetros esenciales, incluyendo el pH, el porcentaje de materia orgánica y el contenido de nutrientes fundamentales. Esta caracterización integral facilita un diagnóstico preciso sobre el estado de fertilidad y los niveles de degradación física de los potreros, permitiendo identificar las limitaciones y potencialidades del terreno bajo presión de pastoreo. En conclusión, los resultados de esta investigación pretenden dotar a los productores locales de herramientas científicas sólidas para la implementación de prácticas de manejo sostenible que, al preservar la integridad del suelo, garanticen un incremento en la productividad pecuaria y el bienestar económico de la región frente a los desafíos ambientales actuales.

Palabras claves: Suelos, Pastoreo, Propiedades físicas, Chone, Calicatas.

ABSTRACT

Livestock activity in Chone, Manabí, is a cornerstone of the local economy whose sustainability directly depends on the health of the soil resource. This motivates the present study, which aims to characterize the physical properties of grazing lands to establish a baseline for optimized production and conservation. Using a descriptive, quantitative field methodology, the research was conducted in strategic rural areas through the excavation of soil pits (*calicatas*), a technique that allows for direct inspection of the soil profile and systematic sampling for subsequent technical analysis.

The study integrates the measurement of critical physical variables—such as texture, bulk density, water retention capacity, and effective depth—alongside essential parameters including pH, organic matter percentage, and fundamental nutrient content. This comprehensive characterization provides a precise diagnosis of the fertility status and physical degradation levels of the pastures, identifying the limitations and potential of the land under grazing pressure. In conclusion, the findings of this research intend to provide local producers with solid scientific tools for implementing sustainable management practices that, by preserving soil integrity, ensure an increase in livestock productivity and the region's economic well-being in the face of current environmental challenges.

Keywords: Soils, Grazing, Physical properties, Chone, Soil pits.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN	VII
Palabras claves: Suelos, Pastoreo, Propiedades físicas, Chone, Calicatas.	VII
ABSTRACT	VIII
Keywords: Soils, Grazing, Physical properties, Chone, Soil pits.....	VIII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Fundamentación teórica: Propiedades Físicas del Suelo.....	4
1.2. Contexto institucional y antecedentes.....	4
1.2.1. Datos de la institución donde se ejecutó el proyecto.....	4
1.2.2. Antecedentes: Situación previa a la ejecución del proyecto.....	4
1.3. TRABAJOS RELACIONADOS	5
1.3.1. Referencia Continental (Europa/Asia/África).....	5
1.3.2. Referencia Americana (Otro país del continente).....	5
1.3.3. Referencia Nacional (Otra provincia del Ecuador).....	5
1.3.4. Referencia Local (Otro cantón de Manabí)	5
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	6
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO	8
3.1. Características físicas del suelo dedicado al pastoreo	8
3.2. Clasificación taxonómica	11
3.3. Clasificación Taxonómica del suelo.....	11
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13

4.1. CONCLUSIONES.....	13
4.2. RECOMENDACIONES	13
BIBLIOGRAFÍA.....	15
ANEXOS.....	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características del suelo del sitio la Alianza del cantón Chone	9
Tabla 2 Características del suelo del sitio Rancho Viejo.	10
Tabla 3 Clasificación taxonómica del suelo del área de pastoreo del sitio La Alianza.....	11
Tabla 4 Clasificación taxonómica del suelo del área de pastoreo del sitio Rancho Viejo.....	12

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Áreas de estudios.....	6
Ilustración 2 Sitio Rancho Viejo.....	17
Ilustración 3 Sitio La Alianza.....	17
Ilustración 4 Valle	18
Ilustración 5 Pendiente	18
Ilustración 6 Materiales.....	19
Ilustración 7 Excavación para calicatas	19
Ilustración 8 Calicata en Valle	20
Ilustración 9 Calicata en Pendiente	20
Ilustración 10 Muestras y laboratorio Uleam.....	21

INTRODUCCIÓN

El sector ganadero en Chone, Manabí, es fundamental tanto para la economía y el empleo rural; no obstante, su éxito depende directamente de la condición del suelo. Investigaciones como las de Casanova et al. (2018) señalan que el pastoreo directo suele degradar las cualidades físicas del terreno debido al pisoteo y al agotamiento de nutrientes. Esta situación compromete la producción de biomasa, ya que, como indica Ospina (2017), los suelos compactados impiden la regeneración de los pastos. En consecuencia, el diagnóstico del estado edáfico en la zona es crucial para frenar el deterioro ambiental y asegurar la viabilidad de la producción alimentaria local.

Los suelos dedicados a la ganadería en el cantón Chone sufren un deterioro progresivo debido al manejo extensivo y a la variabilidad climática regional. Andrade et al. (2021) mencionó que el sobrepastoreo altera negativamente la estructura del suelo al aumentar su densidad aparente y limitar su porosidad, lo cual afecta la gestión del agua.

La valoración de las condiciones físicas en suelos destinados a la ganadería es un tema crítico a nivel regional, principalmente por los efectos negativos de la compactación y la disminución de la fertilidad. En algunas investigaciones contemporáneas en entornos de trópico húmedo, como las de López y Véliz (2024) han observado en Manabí que la fluctuación climática estacional de Chone condiciona la presencia de minerales clave como fósforo y potasio.

El análisis de las propiedades físicas del suelo en Chone resulta determinante para mitigar los efectos del cambio climático y el deterioro del terreno. El pastoreo intensivo carente de fundamentos técnicos precipita daños por erosión y compactación que amenazan con ser permanentes; por ello, este estudio es vital para diagnosticar la resiliencia edáfica local. Al generar estos datos, se facilita la implementación de modelos silvopastoriles o de rotación que salvaguarden los servicios ecosistémicos, asegurando que la fertilidad de los valles y pendientes de los sitios de La Alianza y Rancho Viejo se preserve como un activo productivo y ambiental a largo plazo.

Esta investigación tiene mucha coherencia con la misión de la carrera de Agropecuaria, la cual promueve la creación de sistemas productivos que equilibren la

eficiencia con la responsabilidad ambiental. El vínculo profesional radica en el uso del método científico para identificar y resolver las limitaciones del entorno rural. Mediante esta caracterización edáfica, se evidencia la capacidad técnica para gestionar explotaciones ganaderas basadas en datos empíricos, cumpliendo así con el objetivo institucional de formar expertos que lideren la modernización y tecnificación del sector agropecuario Chone-Manabí.

En la actualidad, los sistemas de pastoreo en el cantón Chone enfrentan un deterioro progresivo de su estructura edáfica, manifestado principalmente en problemas de compactación mecánica y una marcada disminución de la fertilidad química. El inconveniente fundamental radica en que el manejo de las pasturas se realiza sin un conocimiento técnico de las limitantes del suelo, lo que genera una insatisfacción en los niveles de rendimiento ganadero y una vulnerabilidad ante la erosión. Esta falta de datos precisos impide que los productores implementen planes de fertilización o recuperación eficientes, derivando en un uso insostenible del recurso. Ante esta problemática, se vuelve imperativo caracterizar las propiedades edáficas de estos terrenos, ya que la ausencia de una línea base técnica imposibilita la transición hacia modelos que logren equilibrar la optimización de la producción con estrategias reales de conservación del suelo en la región.

Esta investigación contribuye al acervo bibliográfico de la ciencia del suelo, permitiendo que estudiantes e investigadores cuenten con una referencia técnica actualizada para validar teorías sobre la resiliencia de los ecosistemas locales frente a la presión ganadera. En el ámbito tecnológico, la caracterización de las propiedades edáficas representa el primer paso hacia la modernización y tecnificación del campo manabita. El uso de herramientas de análisis de laboratorio y la interpretación de parámetros como la densidad aparente, la capacidad de intercambio catiónico y los niveles de nutrientes, permiten abandonar el manejo empírico para adoptar una "agricultura de precisión" aplicada a la ganadería.

La implementación de estas tecnologías de diagnóstico es indispensable para el diseño de sistemas de fertilización inteligente y el uso de software de gestión agraria que, basados en datos reales, optimicen los recursos y reduzcan el impacto ambiental.

Al centrarse en el cantón Chone, un polo estratégico de producción cárnica y láctea, el proyecto cumple con el objetivo institucional de vincular la universidad con las necesidades del sector productivo. La descripción de los suelos de pastoreo no es un hecho aislado, sino que forma parte de una estrategia macro para garantizar la conservación de los recursos naturales y la soberanía alimentaria, cumpliendo así con los dominios de investigación que buscan mejorar la competitividad del sector agropecuario mediante la ciencia aplicada.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Fundamentación teórica: Propiedades Físicas del Suelo

Las propiedades físicas determinan la capacidad del suelo como soporte mecánico y su habilidad para suministrar agua y aire a las raíces. Según Hillel (2021), la física del suelo es el estudio del estado y transporte de la materia y la energía en el suelo. En contextos de pastoreo, la textura es el componente fundamental; Brady y Weil (2017) la definen como la proporción relativa de arena, limo y arcilla, lo cual en Chone es crítico debido al predominio de arcillas expansivas que afectan el drenaje. Como señala Doran (2022), un suelo con baja porosidad limita la respiración radicular y reduce drásticamente la producción de biomasa forrajera, lo que obliga a los productores a buscar nuevas tierras, perpetuando el ciclo de degradación.

1.2. Contexto institucional y antecedentes

1.2.1. Datos de la institución donde se ejecutó el proyecto

El proyecto se desarrolla bajo el respaldo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, especialmente centrándonos en la parte rural del Cantón, específicamente en los sitios de La Alianza y Rancho Viejo.

1.2.2. Antecedentes: Situación previa a la ejecución del proyecto

Antes de la ejecución de este estudio, la gestión de suelos en Chone se basaba primordialmente en el conocimiento empírico transmitido generacionalmente. Según reportes del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2022), cierto porcentaje de los productores de la zona realizaban análisis de suelo antes de sembrar pasturas. Los esfuerzos previos se limitaban a censos ganaderos o campañas de vacunación, pero existía un vacío técnico respecto al estado real de la degradación edáfica. No existía una línea base que permitiera comparar cómo el uso intensivo de la tierra ha modificado las propiedades físicas en los últimos años.

1.3. TRABAJOS RELACIONADOS

1.3.1. Referencia Continental (Europa/Asia/África)

En el continente europeo, investigadores como Zhen et al. (2023) en sus estudios sobre las estepas euroasiáticas, han documentado que el pastoreo rotativo intensivo mejora la estabilidad de los agregados del suelo en comparación con el pastoreo continuo. Su investigación destacó que la recuperación de la porosidad física requiere periodos de descanso del suelo superiores a los 30 días, un hallazgo que sirve de referencia para los sistemas de Chone.

1.3.2. Referencia Americana (Otro país del continente)

En Colombia, un estudio realizado por Giraldo y Martínez (2022) en los Llanos Orientales analizó la relación entre la carga animal y la compactación del suelo. Los autores concluyeron que en suelos con texturas arcillosas (similares a los de Manabí), la densidad aparente aumenta un 15% tras solo dos años de manejo inadecuado, lo que reduce la calidad nutricional de la especie *Brachiaria decumbens*.

1.3.3. Referencia Nacional (Otra provincia del Ecuador)

En la provincia de Loja, Valle et al. (2024) llevaron a cabo una caracterización físico-química en sistemas silvopastoriles. Su trabajo demostró que la integración de árboles mejora significativamente los niveles de materia orgánica y el reciclaje de nutrientes en el suelo, sugiriendo que el diagnóstico edáfico es el primer paso para transitar de una ganadería convencional a una sostenible.

1.3.4. Referencia Local (Otro cantón de Manabí)

En el cantón El Carmen, investigaciones recientes de López (2023) evaluaron la fertilidad de suelos dedicados al cultivo de plátano y pastos. Sin embargo, tras una revisión exhaustiva de la literatura en los repositorios digitales de la Universidad Técnica de Manabí y la ESPAM, se observó que para el cantón Chone existe una limitada información específica y actualizada sobre las variables edáficas detalladas en este proyecto, lo que otorga a este trabajo un carácter innovador y necesario para la zona.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en el cantón Chone de la provincia de Manabí, en dos de sus zonas rurales, como lo son: La Alianza y Rancho Viejo.

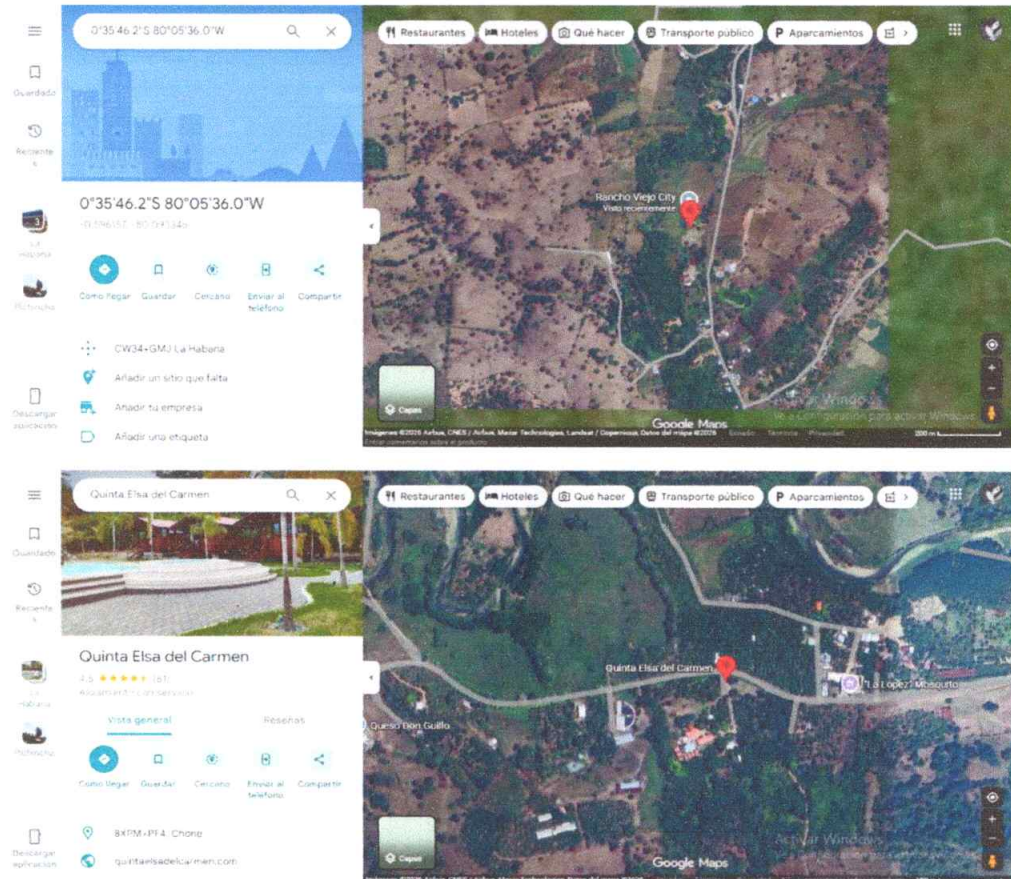


Ilustración 1 Áreas de estudios

(Google, 2026)

Las condiciones edafoclimáticas en la zona de La Alianza, Chone posee un clima cálido con temperaturas homogéneas (24-26°C) y una época lluviosa marcada. A diferencia del Sector de Rancho Viejo, este comparte el clima tropical cálido y húmedo de la zona costera ecuatoriana, con estaciones lluviosas y secas, con temperaturas promedio entre 21°C y 32°C, y suelos variables con alta porosidad en algunas zonas, adecuados para riego.

Se inició la realización de labores previas a la obtención de resultados, estas fueron:

- Ubicación de propiedades en el Sitio La Alianza y Rancho Viejo.
- Medición de calicatas en valles y pendientes.
- Realización de calicatas.
- Recolección de muestras de valles y pendientes.
- Secar por tres días las muestras bajo sombras.
- Cuarteo de las muestras obtenidas
- Se envió al laboratorio a realizar el debido proceso de las muestras.

En los sitios de las zonas rurales de La Alianza y Rancho Viejo se realizaron cuatro calicatas; en las partes de las pendientes se realizaron de 2 metros de largo por 1 metro de ancho, con una profundidad de 0.5 metros y en las partes de los valles se realizaron de 2 metros de largo por 1 metro de ancho, con una profundidad de 1 metro, por motivos de que la compacidad del suelo que se encontraba muy rocoso. Después se tomaron pequeñas muestras para mandar a analizar diferentes componentes, en las cuales también se tomaron en cuentas las siguientes variables: textura, densidad aparente, capacidad de retención de agua y profundidad efectiva, junto con parámetros esenciales, incluyendo el pH, el porcentaje de materia orgánica y el contenido de nutrientes fundamentales

Finalmente, para poder tener resultados efectivos y correctos, se realizó en los laboratorios de la Uleam Extensión Chone el respectivo procedimiento donde se analizaron las muestras obtenidas utilizando la técnica de cuarteo.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO

3.1. Características físicas del suelo dedicado al pastoreo

Los sitios donde se realizaron las calicatas fueron en áreas típicas de pastoreo con características ambientales se mantienen diferencias y al mismo tiempo son representativas de la zona.

En la tabla 1, se presenta las principales características encontradas en el suelo del sitio La Alianza. Esta zona de pastoreo se encuentra en un ambiente húmedo y de vegetación en el área circundante lo que ha provocado la acumulación de materia orgánica en el suelo. Sin embargo, en zona de pendiente esta se erosiona durante la época invernal hacia zona más bajas. Además de la vegetación circundante el pasto genera gran cantidad de material orgánico que una gran parte del mismo se acumula en el mismo lugar. Esta capa vegetal protege de la erosión, pero en áreas desprovistas de pasto la erosión es muy alta más aun cuando se tiene pendientes mayores al 30%. La vegetación especialmente del pasto ha sido el factor principal para formar el horizonte A, el mismo que de no ser erosionado presenta una profundidad de hasta 30 cm, y en áreas erosionadas pocos centímetros. Se hizo muy evidente la presencia de material rocoso sobre la superficie y en la capa subyacente de la capa A. Entre los factores influyente está el transporte de rocas de parte altas por deslaves, sin embargo, al profundizar en la calicata se observó material no consolidado lo que sugiere que estos suelos solo poseen los horizontes A y C.

El pasto al tener raíces superficiales puede desarrollarse en capas con poca profundidad de suelo agrícola. Además, la adaptación que tiene el pasto a suelo pobres hace que estas áreas sean idóneas para los pastos cosa que sería muy complicada para otras especies vegetales. Es notorio en estas áreas que las sepas de los pastos se arraigan fuertemente al suelo evitando la pérdida de suelo. Pero en los espacios sin sepas se evidencia la erosión. La formación del área del valle obedece a la acumulación de los sedimentos que se erosionan desde la pendiente. Presenta un suelo profundo con horizontes bien definidos y no se tiene un horizonte E típico en otras áreas.

Tabla 1 Características del suelo del sitio la Alianza del cantón Chone

Área de pastoreo en pendiente	
Horizontes	Características
O	Ligera presencia de materia orgánica parcialmente descompuesta.
IA	Profundidad 25 cm, color en seco 2.5 YR 5/3 correspondiente a marrón rojizo, en húmedo y 7.5YR 5/1, correspondiente a un color negro rojizo. Textura franco arcillosa con estructura de bloques angulares y consistencia dura. Contenido de materia orgánica de alrededor del 1%.
C	De profundidad indeterminada, con un color en seco de 7,5 YR 7/8, y en húmedo 5YR 5/3, que corresponde a un color amarillo rojizo. En este horizonte se podía visualizar presencia de material no consolidado de diferentes tamaños.
Área de pastoreo de valle	
O	Materia orgánica descompuesta y en vía de descomposición.
IA	De profundidad alrededor de 20 cm, con una textura franca y estructura granular. De un color gris rojizo (5YR 5/2) en seco. Con un contenido de material orgánica de 0,5%
IB	Profundidad 30 cm, 2.5 Y 6/2, gris en seco y 2.5Y 5/2, marrón grisáceo en húmedo. Este horizonte presenta textura arcillosa y una estructura de bloques y consistencia migajosa.
IIB	Una profundidad mayor a 25 cm de color gris claro en seco y marrón grisáceo en húmedo. Estructura en granular y una textura arcillosa.

La capa IB y IIB constituyen capas de acumulación de arcillas por lo que hace tener una textura arcillosa que indica un mal drenaje. En estas áreas en la época invernal el suelo se satura por el mal drenaje incluso existe exceso de agua sobre la superficie que evita un pastoreo adecuado durante esta época del año. Es visible también que la actividad animal en esta área con el suelo saturado provoca formación de montículos de suelo y

zanjas por donde transita le bovino. Por otro lado, la permanencia de los animales en estas condiciones causa daños en sus extremidades.

Tabla 2 Características del suelo del sitio Rancho Viejo.

Área de pastoreo en pendiente	
Horizontes	Características físicas
O	Nula presencia de materia orgánica descompuesta o en vía de descomposición.
IA	De profundidad 10 cm, aunque no bien definido, con característica de horizonte mezclado. De color gris claro. Estructura de bloques subangulares. Contenido de materia orgánica de alrededor del 1%.
C	De profundidad indeterminada, con un color en seco de 7,5 YR 6/8, y en húmedo 5YR 2/3, que corresponde a un color amarillo rojizo. Aunque no se evidencio material rocoso no se evidencia ser un horizonte B por lo cual se interpreta como un horizonte en desarrollo.
Área de pastoreo de valle	
O	No se evidencia materia orgánica descompuesta o en vía de descomposición.
IA	De profundidad alrededor de 25 cm, con una textura franca arcillosa y estructura granular. De un color gris oscuro.
IB	Profundidad 25 cm, 2.5 Y 6/2, gris en seco y 2.5Y 5/2, marrón grisáceo en húmedo. Este horizonte presenta textura arcillosa y una estructura de bloques y consistencia compacta.

IIB	Una profundidad mayor a 35 (o mayor) cm de color amarillo rojizo en seco y amarillo en húmedo. Estructura en granular y una textura arcillosa.
-----	--

3.2. Clasificación taxonómica

La variabilidad espacial de los suelos responde a la interacción entre clima, relieve, material parental, organismos y tiempo. El presente estudio analiza la génesis de dos suelos en posiciones contrastantes del relieve. El suelo clasificado como Lithic Torriorthents pertenece al orden Entisol, lo que indica un desarrollo pedogenético incipiente. La posición en pendiente favorece procesos de erosión superficial que limitan la acumulación de materiales finos y la diferenciación de horizontes. El régimen de humedad tórrido sugiere condiciones áridas a semiáridas, restringiendo la meteorización química. La presencia de un contacto lítico superficial limita la profundidad efectiva del suelo, evidenciando una génesis dominada por factores geomorfológicos y climáticos. A pesar de las limitaciones edáficas los pastos logran desarrollarse e incluso colaborar en la formación del mismo.

El suelo clasificado como Vertic Haplustepts corresponde al orden Inceptisol, reflejando un mayor grado de evolución pedogenética. La posición de valle favorece la acumulación de materiales finos y una mayor retención de humedad bajo un régimen ústico. La condición vértica indica la presencia de arcillas expansibles, asociadas a procesos de expansión y contracción que influyen en la estructura y dinámica interna del perfil. Estos procesos evidencian una mayor actividad pedogenética en comparación con el suelo de pendiente.

3.3. Clasificación Taxonómica del suelo

Tabla 3 Clasificación taxonómica del suelo del área de pastoreo del sitio La Alianza

Orden Jerárquico	Pendiente	Valle
Orden	Entisol	Inceptisol
Suborden	Orthents	Ustepts
Gran Grupo	Torriorthents	Haplustepts

Subgrupo	Lithic Torriorthents	Vertic
----------	----------------------	--------

La clasificación taxonómica de los suelos constituye una herramienta fundamental para interpretar su génesis, comportamiento físico-químico, limitaciones y potencial de uso. Se debe tomar en cuenta las implicaciones prácticas de dos suelos ubicados en posiciones contrastantes del paisaje (pendiente y valle), a partir de su clasificación según Soil Taxonomy. Este suelo presenta profundidad efectiva limitada, alta susceptibilidad a la erosión, baja capacidad de retención de agua y restricciones para la mecanización. Se recomienda su uso bajo esquemas de conservación, cobertura vegetal permanente o sistemas productivos de baja intervención.

El suelo pertenece al orden Inceptisol, reflejando un mayor grado de evolución pedogenética. La posición de valle favorece la acumulación de sedimentos y mayor disponibilidad de humedad. La presencia de un duripán constituye un rasgo pedogenético relevante que condiciona el comportamiento físico del suelo. Sin embargo, la presencia de un duripán por estar en una capa debajo de las raíces no afecta su desarrollo, pudiendo este afectar el drenaje del agua.

Tabla 4 Clasificación taxonómica del suelo del área de pastoreo del sitio Rancho Viejo

Orden Jerárquico	Pendiente	Valle
Orden	Entisol	Inceptisol
Suborden	Orthents	Ustepts
Gran Grupo	Torriorthents	Durudepts
Subgrupo	Vertic Torriorthents	Typic Durudepts

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.CONCLUSIONES

La clasificación taxonómica permite anticipar limitaciones y potencialidades del suelo, constituyéndose en una base técnica para la planificación del uso del suelo y la gestión sostenible de los recursos edáficos.

Los pastizales que se desarrollan en pendientes presentan una evolución limitada debido a procesos de erosión y escasa profundidad efectiva.

Los suelos en donde los pastizales están en áreas de valles muestran un desarrollo moderado, asociado a mayor estabilidad geomorfológica y disponibilidad de humedad. Estos resultados destacan la importancia del relieve en la génesis y diferenciación de los suelos.

El suelo del valle de Rancho Viejo presenta un potencial agrícola moderado, condicionado principalmente por la presencia de un duripán, que limita la profundidad efectiva, el drenaje y el desarrollo radicular.

Las recomendaciones de uso agrícola deben fundamentarse en la clasificación taxonómica y la génesis del suelo, ya que estas permiten anticipar limitaciones, riesgos de degradación y potencial productivo. La aplicación de prácticas acordes a cada unidad edáfica es esencial para garantizar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas y la conservación del recurso suelo.

4.2.RECOMENDACIONES

Con base a las conclusiones se recomienda lo siguiente:

- Realizar una evaluación detallada de la profundidad y continuidad del duripán antes de definir el sistema de cultivo.
- Evitar sistemas de agricultura intensiva y mecanizada, debido al alto riesgo de degradación física del suelo.
- Realizar sembríos de barreras vivas para así poder retener los sedimentos que actualmente se pierden hacia los valles.

- Se sugiera a los productores el uso del pastoreo rotativo con tiempos de descanso mayor a 30 días en estas zonas.
- Implementar prácticas de conservación de suelos, tales como curvas a nivel, terrazas y barreras vivas.
- Se recomienda no manejar ambos sectores por igual debido a que las pendientes requieren una cobertura permanente, mientras que los valles requieren gestionar el exceso de humedad invernal.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, M., Reyes, J., & Castro, L. (2021). Impacto del manejo extensivo en la densidad aparente y porosidad de suelos ganaderos en el trópico. *Revista Ecuatoriana de Ciencia del Suelo*, 5(2), 45-58.

Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson Education.

Casanova, A., Jiménez, P., & Vargas, R. (2018). Degradación de las cualidades físico-químicas del suelo por pastoreo directo en la provincia de Manabí. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 12(3), 112-125.

Doran, J. W. (2022). *Soil Health and Sustainability in Forage Production*. Academic Press.

García, O., Mendoza, T., & Zambrano, S. (2023). Efectos de la carga animal sobre la porosidad y el desarrollo radicular en entornos de trópico húmedo. *Ciencia y Agricultura*, 20(1), 89-104.

Giraldo, F., & Martínez, H. (2022). Relación entre carga animal y compactación en suelos arcillosos de los Llanos Orientales. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 35(4), 210-222.

Hillel, D. (2021). *Introduction to Environmental Soil Physics*. Elsevier Science & Technology.

López, J. (2023). Evaluación de la fertilidad de suelos en sistemas productivos del cantón El Carmen, Manabí. [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Manabí]. Repositorio Digital UTM.

López, K., & Véliz, M. (2024). Variabilidad climática y su efecto en la disponibilidad de fósforo y potasio en los suelos de Chone. *Revista Científica Agroecosistemas*, 12(1), 15-28.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2022). Reporte de gestión de suelos y caracterización del sector pecuario en la zona 4. Dirección Distrital de Manabí.

Ospina, A. (2017). Manejo de pasturas y regeneración de suelos compactados en sistemas ganaderos. Editorial Agronómica.

Sposito, G. (2020). *The Chemistry of Soils* (3rd ed.). Oxford University Press.

Valle, R., Salinas, D., & Cuenca, E. (2024). Caracterización físico-química y servicios ecosistémicos en sistemas silvopastoriles de la provincia de Loja. *Ecuadorian Journal of Science and Technology*, 8(1), 77-92.

Zhen, L., Wang, J., & Zhang, X. (2023). Rotational grazing effects on soil aggregate stability in Eurasian steppes. *Global Change Biology*, 29(5), 1420-1435.

ANEXOS



Ilustración 2 Sitio Rancho Viejo



Ilustración 3 Sitio La Alianza



Ilustración 4 Valle



Ilustración 5 Pendiente



Ilustración 6 Materiales

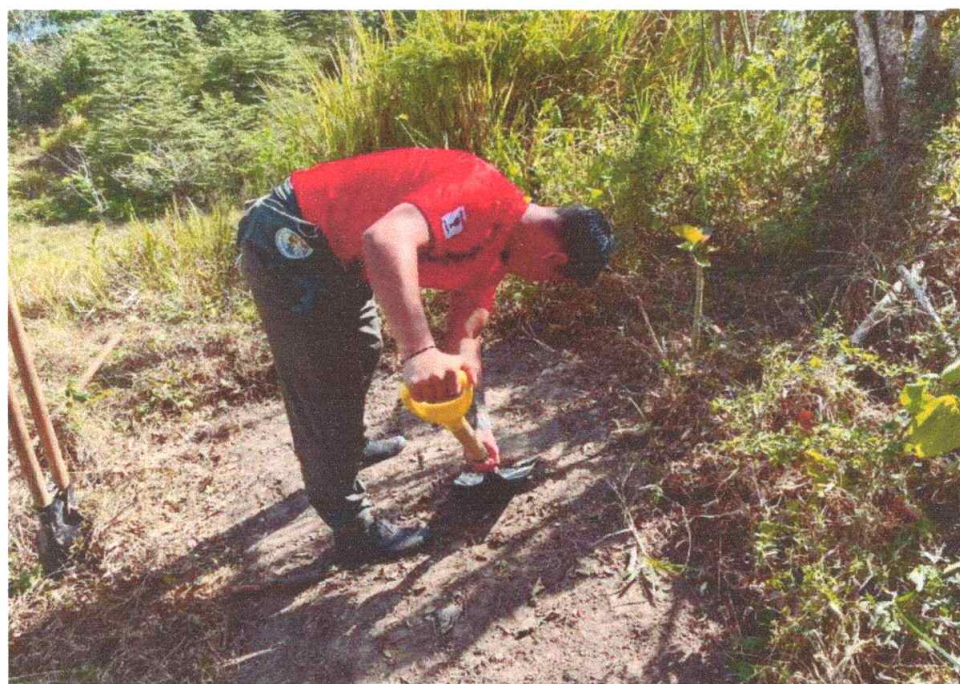


Ilustración 7 Excavación para calicatas



Ilustración 6 Calicata en Valle



Ilustración 7 Calicata en Pendiente

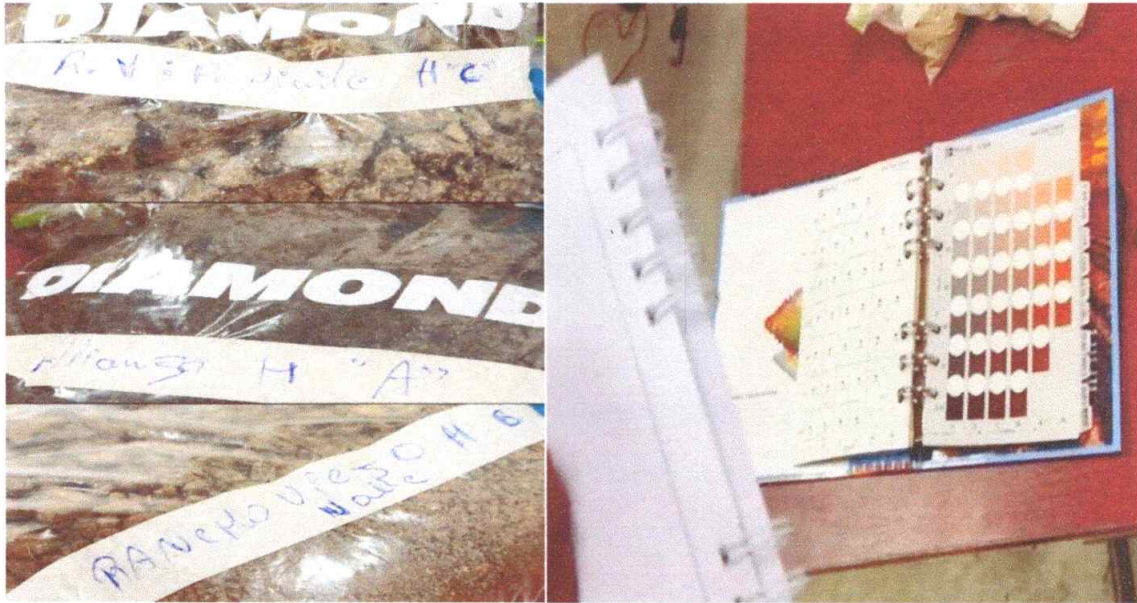


Ilustración 8 Muestras y laboratorio Uleam