



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CONFLICTOS DE USOS DE LOS SUELOS COMO APORTE A LA
SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA DEL LOTE 2 DE CIIDEA**

AUTORES:

**VÁSQUEZ VERA MARÍA MERCEDES
ZAMBRANO COBEÑA PABLO ALBERTO**

TUTOR:

ING. FRANCISCO JAVIER VELÁSQUEZ INTRIAGO, D.Sc.

CALCETA, JULIO DEL 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo María Mercedes Vásquez Vera, con cédula de ciudadanía 1316234002 y Zambrano Cobeña Pablo Alberto, con cédula de ciudadanía 1314009273 declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **CONFLICTOS DE USOS DE LOS SUELOS COMO APOORTE A LA SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA DEL LOTE 2 DE CIIDEA** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



María Mercedes Vásquez Vera

CC: 1316234002



Pablo Alberto Zambrano Cobeña

CC: 1314009273

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

María Mercedes Vásquez Vera, con cédula de ciudadanía 1316234002 y Zambrano Cobeña Pablo Alberto, con cédula de ciudadanía 1314009273 autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **CONFLICTOS DE USOS DE LOS SUELOS COMO APORTE A LA SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA DEL LOTE 2 DE CIIDEA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



María Mercedes Vásquez Vera

CC: 1316234002



Pablo Alberto Zambrano Cobeña

CC: 1314009273

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Francisco Javier Velásquez Intriago, D. Sc., certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **CONFLICTOS DE USOS DE LOS SUELOS COMO APORTE A LA SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA DEL LOTE 2 DE CIIDEA**, que ha sido desarrollado por Vásquez Vera María Mercedes y Zambrano Cobeña Pablo Alberto, previo a la obtención del título de INGENIERO AMBIENTAL, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ing. Francisco Javier Velásquez Intriago, D.Sc.

CC: 1309483913

TUTOR

CERTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Yo, José Miguel Giler Molina, Coordinador del Grupo de investigación Grupo de Investigación de Recursos Naturales, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible (GIRBDS). certifico que los estudiantes, **MARÍA MERCEDES VÁSQUEZ VERA** y **PABLO ALBERTO ZAMBRANO COBEÑA**, realizaron su Trabajo de Integración Curricular titulado: **“CONFLICTOS DE USOS DEL SUELO COMO APORTE A LA SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA DEL LOTE 2 DE CIIDEA”** previo a la obtención del título de INGENIERO AMBIENTAL. Este trabajo se ejecutó como parte de una actividad del programa de investigación titulado **“ESPACIO INTEGRAL SOSTENIBLE EN EL BOSQUE POLITÉCNICO – CIIDEA, ESPAM MFL”**, registrado en la Secretaría Nacional de Planificación con CUP 91880000.0000.388096.

Ing. José Miguel Giler Molina, M.Sc.

**COORDINADOR DEL GRUPO DE
INVESTIGACIÓN GIRBDS**

CC: 131065676-2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **CONFLICTOS DE USOS DE LOS SUELOS COMO APORTE A LA SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA DEL LOTE 2 DE CIIDEA**, que ha sido desarrollado por Vásquez Vera María Mercedes y Zambrano Cobeña Pablo Alberto, previo a la obtención del título de **Ingeniero ambiental**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Blga. María Fernanda Pincay Cantos, M.Sc.

CC: 092175728-2

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Alcivar Sergio, M.Sc.

CC: 130897379-9

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Chicaiza Jonathan, M.Sc.

CC: 131211192-3

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme terminar mi carrera universitaria, a mis padres Wagner Gaunerge Vásquez Vera y Mirian Mercedes Vera Vera por ser mi apoyo fundamental en esta etapa, agradezco a mi tía Prinecita Vera Vera por facilitarme un techo donde hospedarme, a mis amigos que me han acompañado desde el día uno de esta maravillosa historia, a mí compañero de tesis Pablo Alberto Zambrano Cobeña que confió en mí, para darle fin a una etapa que no fue fácil pero hoy se da por culminada.

Agradezco a mi tutor Francisco Javier Velásquez Intriago que fue pilar fundamental para culminar el Trabajo de Integración Curricular.

Al tribunal que han estado presentes para guiarnos en la culminación de esta carrera, a ellos que son ejemplo y ese apoyo que ha estado presente en los momentos que más lo hemos necesitado.

A cada uno de los profesores que nos brindaron sus conocimientos y sus palabras de aliento en especial al Ing. José Miguel Giler y al Ing. José Manuel Calderón por cada consejo dado en esta maravillosa etapa.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad para desarrollar mis habilidades y me permitió crecer como persona a través de una educación superior de calidad nos enseñaron a ser profesionales de ética, valor y moral; en donde mis conocimientos han crecido día con día.

María Mercedes Vásquez Vera

AGRADECIMIENTO

Agradezco primordialmente a mi querida madre Nancy Cobeña Luna, que me ha apoyado desde un inicio en mis estudios siendo parte esencial y básica a lo largo de mi vida; a mis hermanos por aconsejarme cuando tenía dudas; a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de integrar y desarrollar mis capacidades académicas con el fin de convertirme en un profesional cauto, respetuoso y responsable; a los ingenieros de dentro y fuera de la universidad que me instruyeron para llegar hasta este punto y me brindaron las herramientas necesarias para los estudios; a mis compañeros que estuvieron a mi lado para soportar y sobrepasar los exigentes trabajos y tareas que se nos encomendaban; a mi compañera de tesis que cooperó y apoyó en el desarrollo del trabajo de integración curricular; a mi tutor de tesis Francisco Javier Velásquez Intriago que estuvo presente para instruir en el desarrollo de la respectiva tesis.

Pablo Alberto Zambrano Cobeña

DEDICATORIA

En primer lugar, le dedico este logro a Dios que ha representado en mí esa fuerza para no rendirme, que ha permitido mantenerme en pie a través de la fe y la resiliencia y todo en base al amor y la paciencia que me ha enseñado a lo largo de este camino.

Con mucho amor dedico mi tesis a mis padres Wagner Guanerge Vásquez Vera y Mirian Mercedes Vera Vera que han sido símbolo de perseverancia, a ellos que han estado siempre dándome su apoyo incondicional, mis logros son gracias a ustedes y por ustedes ya que me han enseñado que el trabajo duro siempre tiene su recompensa. Hoy más que nunca agradezco el esfuerzo y la confianza que depositaron en mí, este trabajo representa cada uno de los sacrificios que han hecho para que yo llegue hasta aquí.

A mí misma, por todo el camino recorrido, el esfuerzo, dedicación y el amor depositado en el presente trabajo de investigación.

María Mercedes Vásquez Vera

DEDICATORIA

Esto va dedicado con todo mi esfuerzo y cariño a mi querida y honorable madre Nancy Cobeña Luna, que además de brindarme la paciencia necesaria para forjarme, habiendo trabajado duro y enfrentado tantos obstáculos que me permitieron llegar hasta este punto, como también por su apoyo incondicional para que pueda estudiar y laborar con el fin de valerme por mi propia cuenta, incluso siendo la que me enseñó los valores éticos y morales para que los emplee a diario.

Pablo Alberto Zambrano Cobeña

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL.....	xi
CONTENIDO DE TABLAS	xv
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xvi
CONTENIDO DE ECUACIONES	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT.....	xviii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4. IDEA A DEFENDER.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. RECURSOS NATURALES	6
2.1.1. EL SUELO COMO RECURSO NATURAL.....	6
2.1.2. MANEJO DE LOS RECURSOS DEL SUELO.....	6

2.2. TIPOS DE SUELO	7
2.3. PROPIEDADES DEL SUELO	8
2.3.1. PROPIEDADES FÍSICAS	9
2.3.2. PROPIEDADES QUÍMICAS	10
2.4. COBERTURA DEL SUELO	11
2.4.1. USO DE SUELO	11
2.4.2. PECUARIO	13
2.4.3. AGRÍCOLA	14
2.4.4. AGROFORESTAL	14
2.4.5. FORESTAL	15
2.5. CAPACIDAD DE USO DE SUELO	15
2.5.1. CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO	15
2.6. CONFLICTOS DE USO DE SUELO	20
2.6.1. ORGANIZACIÓN DEL SUELO	20
2.6.2. EVALUACIÓN DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO	21
2.6.3. MUESTREO	21
2.7. SOSTENIBILIDAD SOCIAL	21
2.7.1. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	22
2.7.2. SOSTENIBILIDAD SOCIOECONÓMICA	22
2.7.3. SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA	23
2.8. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SUELOS	24
2.9. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	39
2.9.1. DATOS	39
2.9.2. MAPAS	39
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	41

3.1. UBICACIÓN.....	41
3.2. DURACIÓN.....	42
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	42
3.4. MÉTODOS.....	42
3.4.1. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO.....	42
3.4.2. MÉTODO INDUCTIVO-DEDUCTIVO.....	43
3.4.3. MÉTODO ANALÍTICO-SINTÉTICO.....	43
3.4.4. MÉTODO ESTADÍSTICO.....	43
3.5. TÉCNICAS.....	43
3.5.1. OBSERVACIÓN DIRECTA.....	43
3.6. VARIABLES DE ESTUDIOS.....	44
3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	44
3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	44
3.7. PROCEDIMIENTOS.....	44
3.7.1. FASE I. IDENTIFICACIÓN DE LA COBERTURA Y USO ACTUAL DEL SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA.....	44
3.7.2. FASE II. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA.....	46
3.7.3. FASE III. ESTABLECIMIENTO DE LOS CONFLICTOS Y ALTERNATIVAS DEL USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA.....	52
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
4.1 FASE I. IDENTIFICACIÓN DE LA COBERTURA Y USO ACTUAL DEL SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA.....	56
4.2 FASE II. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA.....	59

4.3 FASE III. ESTABLECIMIENTO DE LOS CONFLICTOS Y ALTERNATIVAS DEL USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA	63
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
5.1 CONCLUSIONES	67
5.2 RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXOS.....	83

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los tipos de suelo.....	7
Tabla 2. Propiedades físicas del suelo.....	9
Tabla 3. Propiedades químicas del suelo.....	10
Tabla 4. Reorganización del uso del suelo.....	12
Tabla 5. Clases del suelo.....	16
Tabla 6. Variables seleccionadas.....	24
Tabla 7. Descripción y simbología de los tipos de pendiente.....	25
Tabla 8. Clase de capacidad uso del suelo por la pendiente.....	26
Tabla 9. Subclases de textura, según el triángulo de texturas de suelos.....	26
Tabla 10. Agrupación de clases y subclases de texturas.....	27
Tabla 11. Categorías de pedregosidad de los suelos.....	28
Tabla 12. Niveles de Salinidad del suelo.....	29
Tabla 13. Clase de capacidad de uso de suelo por salinidad.....	29
Tabla 14. Clases de drenaje en los suelos.....	30
Tabla 15. Clase de capacidad de uso de suelo por el drenaje.....	31
Tabla 16. Zona de humedad.....	31
Tabla 17. Características de las zonas climáticas del Ecuador.....	32
Tabla 18. Clases de capacidad de uso de suelo por zonas.....	34
Tabla 19. Zona de temperatura.....	35
Tabla 20. Clases de capacidad de uso de suelo por zonas de temperatura.....	35
Tabla 21. Clases de capacidad de uso de suelo.....	37
Tabla 22. Matriz de decisión.....	52
Tabla 23. Cobertura y uso actual de suelo.....	56
Tabla 24. Parámetros de la capacidad de uso del suelo del Lote 2.....	59
Tabla 25. Capacidad de uso del suelo de Lote 2.....	60
Tabla 26. Conflicto de uso del suelo de Lote 2.....	63

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Triángulo Textural.	8
Figura 2. Mapa de ubicación.	41
Figura 3. Mapa de cobertura y uso actual del suelo de Lote 2	57
Figura 4. Cobertura y uso actual del suelo de Lote 2.	57
Figura 5. Mapa de capacidad de uso del suelo de Lote 2	61
Figura 6. Capacidad de uso del suelo de Lote 2	61
Figura 7. Mapa de conflicto de uso del suelo de Lote 2.....	64
Figura 8. Conflicto de uso del suelo de Lote 2.	64

CONTENIDO DE ECUACIONES

Ecuación 1. Conductividad hidráulica.....	47
Ecuación 2. Humedad.....	48
Ecuación 3. Porcentaje de arena.	50
Ecuación 4. Porcentaje de arcilla.	50
Ecuación 5. Porcentaje de limo.	50

RESUMEN

En la época donde hubo mayor impacto en el suelo fue la industrialización, exponiendo al suelo a varias actividades antropológicas, esto sin medir consecuencias que le traería al suelo como la erosión. La investigación tuvo como finalidad diagnosticar los conflictos de usos de suelo como aporte a la sostenibilidad agroproductiva del Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM. La metodología que se aplicó en esta investigación fue el propuesto por CLIRSEN, que evalúa los suelos basados en tablas que están adaptada a las condiciones del Ecuador, teniendo como finalidad la selección de las variables que más influyen en la determinación de la capacidad de uso de suelo, las variables analizadas fueron: la pendiente, la textura, la pedregosidad, la salinidad, el drenaje, zonas de humedad y de temperatura. De acuerdo a la investigación desarrollada, el área de estudio cuenta con 3 usos distintos del suelo, donde el uso forestal tiene la mayor extensión con el 51,60% le sigue el uso agrícola con 25,45% y el uso agroforestal con el 21,50% se encuentran alrededor de un 20% por conflicto de sobreutilización de su agroecosistema. Además, cuenta con 4 clases de capacidad de usos del suelo donde predomina la clase VI con el 70,61% lo que significa que los mismos son aptos para el aprovechamiento forestal y también se pueden incluir cultivos permanentes y pastos. De este modo, se concluye que los suelos del Lote 2 de CIIDEA presenta un 45,66% por conflictos de sobreutilización, lo que indica que en el área se están realizando actividades que no corresponden a la capacidad de la misma generando incompatibilidad con el recurso suelo.

PALABRAS CLAVE

Diagnóstico, cobertura de suelo, georreferenciación, agroecosistema.

ABSTRACT

Industrialization had the greatest impact on the soil at the time, exposing the soil to various anthropological activities, without taking into account the consequences it would bring to the soil, such as erosion. The purpose of the research was to diagnose land use conflicts as a contribution to the agro-productive sustainability of Lot 2 of CIIDEA of ESPAM. The methodology applied in this research was the one proposed by CLIRSEN, which evaluates soils based on tables that are adapted to the conditions of Ecuador, with the purpose of selecting the variables that most influence the determination of soil use capacity, the variables analyzed were: slope, texture, stoniness, salinity, drainage, humidity and temperature zones. According to the research carried out, the study area has 3 different land uses, where forest use has the largest extension with 51.60%, followed by agricultural use with 25.45% and agroforestry use with 21.50%, which is around 20% due to conflict of overuse of its agroecosystem. In addition, there are 4 classes of land use capacity where class VI predominates with 70.61%, which means that they are suitable for forestry use and can also include permanent crops and pastures. Thus, it is concluded that the soils of CIIDEA's Lot 2 have 45.66% overuse conflicts, which indicates that activities are being carried out in the area that do not correspond to its capacity, generating incompatibility with the soil resource.

KEY WORDS

Diagnosis, land cover, georeferencing, agroecosystem, agroecosystem.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La sostenibilidad y seguridad del sistema global de producción de alimentos dependen de la conservación de determinadas funciones del suelo, que es un recurso finito y no renovable, en razón de que se ocupa aproximadamente 50 mil millones de hectáreas (ha) para la agricultura, estimando por alrededor del 38% de la superficie del suelo mundial, teniendo al país de China con 5 mil millones ha, siendo la mayor extensión de terrenos agrícola, seguidos por Estados Unidos y Australia, ambos con 4 mil millones ha (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020); debido al crecimiento poblacional y al aumento del consumo de los productos derivados del suelo, genera que el mismo se use incorrectamente (Rengifo, 2022).

En América Latina, desde 1961 aumentó considerablemente la superficie agrícola, teniendo de 441 a 607 millones de ha hasta el 2011. Sin embargo, según la lógica orientada al mercado, la expansión de la producción va de la mano del uso intensivo de materias primas, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y la deforestación, amenazando no solo la calidad y disponibilidad de los recursos naturales, sino también los métodos de producción, vida de las personas, especialmente de las más vulnerables (Reyes, 2019); en el último siglo, las actividades productivas como agricultura, ganadería, infraestructuras industriales y residenciales, ejercen una presión sobre el ambiente natural, los suelos entran en conflicto por subutilización cuando hay uso inconsistente con su vocación natural (Cartaya et al., 2018).

Las condiciones y estado de los suelos quedan deterioradas y erosionadas, debido a que la degradación inducida por las inadecuadas prácticas de la agricultura y la ganadería, también el crecimiento urbano y la deforestación son las causas primordiales de la pérdida de productividad del suelo (Albornoz et al., 2023), dichas

actividades contaminan y alteran las características físico-químicas y biológicas del suelo, generando así el conflicto de uso por sobreutilización de los mismos (Bottger, 2022), debido a esto se ve afectado unilateralmente el desarrollo y rendimiento de la fertilidad de la misma como también la biodiversidad que se hospeda en el entorno (Pérez et al., 2011).

En ocasiones la degradación de los suelos se exhibe por el uso inadecuado de los mismos, de tal manera que en un principio estos no presentan dificultades para obtener los nutrientes básicos, sin embargo, a largo plazo los mismos se irán deteriorando por la ineficiencia de capacidad de uso de áreas desaprovechadas que ostentan un mayor potencial (Celis, 2019); consecuentemente el factor determinante al evaluar los suelos son aquellas herramientas que diagnostican y exhiben una información que podría ser manejada para una óptima gestión ambiental, como desarrollar planes de ordenamiento territorial y fomentar el desarrollo ambiental sostenible (Camargo et al., 2020).

En Ecuador, país productor agrícola y ganadero que dedica gran parte de sus suelos a estas actividades, donde los suelos presentan un manejo inapropiado con el entorno ecosistémico, cerca del 28% de la superficie del país continental ejerce actividades agroproductivas, y aproximadamente más del 50% de estos suelos poseen conflictos de los suelos por sobreutilización, siendo que la Región Interandina posee mayormente suelos en conflicto de uso (Sistema Nacional de Información de Tierras e Infraestructura Tecnológica, 2021).

En tal caso, el uso del suelo ocasiona impactos socioeconómicos y ambientales especialmente en los recursos naturales como el agua, aire, como también en el suelo, en el que hoy en día se presentan continuamente impactos ambientales, donde se fuerza la capacidad de amortiguación y resiliencia del ambiente, hasta que en ocasiones su renovación se dificulta (Muñoz y Pérez, 2017).

En Manabí, se desarrollan varias actividades agroproductivas en los suelos cuyas características o propiedades no son las adecuadas para una actividad

determinada, entre estas actividades están la agricultura y ganadería; de tal manera los suelos agrícolas resaltan en la degradación, erosión y sobreexplotación de los suelos, además de la evidente pérdida de la cobertura vegetal, también está afectada a los bienes y servicios ambientales que el ecosistema ofrece, alterando la fertilidad o capacidad de productividad de los suelos (Viteri y Zambrano, 2016).

El cantón Bolívar, ciudad de Calceta, posee suelos con fines económicos, realizando actividades agroproductivas como la ganadería y agropecuaria, pero también utilizan los espacios libres como área de urbanización, proyectos e infraestructuras de asentamiento antrópico; caso particular en el Campus Politécnico de la Escuela Superior Politécnica y Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López (ESPAM MFL), donde hay suelos que son utilizados para la producción de alimentos, también invierten en edificar nuevas infraestructuras destinadas a la docencia, investigación y vinculación; dando la pauta en el desarrollo sostenible entre los ámbitos sociales y ambientales, de tal modo que estos suelos ostentan un uso inadecuado y también hay suelos que son usadas adecuadamente según las condiciones y estado del suelo (Arauz e Hidalgo, 2022).

Con base en lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los conflictos actuales de uso de suelo, como aporte a la sostenibilidad agroproductiva del Lote 2 de CIIDEA (Centro de investigación, innovación y desarrollo agropecuario) de la ESPAM MFL?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El diagnosticar y determinar el estado en el que se encuentra el suelo y el uso que obtiene a raíz de la incidencia de las actividades agroproductivas llevadas a cabo en el entorno, además, conocer las características y propiedades de los suelos ayudará a gestionar de manera adecuada la realización de estas actividades en conjunto con el ecosistema, de tal modo se evita un conflicto de usos de los suelos, asimismo logrando el desarrollo sostenible con el ambiente y las actividades agroproductivas (Molina y Villalva, 2022).

Además de contribuir al aporte de conocimientos que fomentará en la generación de nuevas investigaciones o estudios en la Escuela Superior Politécnica y Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López, estos resultados servirán como base de datos para la elaboración de mapas a través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) incluyendo al beneficio de futuras innovaciones que adjudica y emplea métodos y técnicas en el manejo ambiental prudente de los recursos ecosistémicos, favoreciendo a los procesos en la identificación de los conflictos del uso de los suelos en el que se realizan las actividades agroproductivas (Morán et al., 2021).

Esta investigación se enmarca en el Art. 14, Art. 32, Art. 66 numeral 27 y Art. 83 numeral 6, de la Constitución de la República del Ecuador (2008), que establece el derecho y respeto de la salud ambiental y social en un equilibrio ecológicamente sustentable para el buen vivir que garantiza con lo dispuesto en el tercer objetivo de desarrollo sostenible “Salud y Bienestar”, además el artículo 281 numeral 3, dicta “Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria” que avala el décimo segundo objetivo de desarrollo sostenible “Producción y consumo responsable”.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar los conflictos de usos de suelo como aporte a la sostenibilidad agroproductiva del Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM MFL.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la cobertura y uso actual de suelo del Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM MFL en la organización del uso de suelo.
- Determinar la capacidad de uso de suelo del Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM MFL para la identificación de las clases agrológicas.
- Establecer los conflictos y alternativas del uso de suelo del Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM MFL como aporte a la sostenibilidad agroproductiva.

1.4. IDEA A DEFENDER

Los suelos con intervención antrópicas del Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM MFL se encuentran alrededor de un 20% por conflicto de sobreutilización de su agroecosistema.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales son elementos o bienes proporcionados por la naturaleza que se encuentran en el medio natural y no son alterados por la acción humana, es decir, el hombre no interviene en su producción (Lara, 2021). En la investigación realizada por Orellana y Lalvay (2018) mencionan que estos recursos del suelo son utilizados por el ser humano para satisfacer sus necesidades vitales como la alimentación, la salud, la economía y la recreación; estas se han convertido en fuente de vida y desarrollo para las comunidades que viven en la zona.

2.1.1. EL SUELO COMO RECURSO NATURAL

El suelo es visto como un recurso esencial para combatir el hambre, resistir inundaciones y sequías, ayudar a mitigar el cambio climático, mejorar la seguridad alimentaria y garantizar un futuro sostenible, así como para desarrollar actividades agrícolas y alimentar a la humanidad (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA], 2019).

El suelo es el gran motor energético de la naturaleza, un medio muy complejo, cambiante, vivo y especialmente vulnerable, además de ser un recurso esencial para la vida en la Tierra, es importante valorar su salud y fertilidad con buenas prácticas ambientales (Menjíbar et al., 2023).

2.1.2. MANEJO DE LOS RECURSOS DEL SUELO

El manejo de los recursos del suelo es fundamental para un uso óptimo y un mejor desarrollo socioeconómico (Chunfang et al., 2020). Para evitar la competencia y la degradación del suelo, se deben seguir enfoques adecuados de planificación del uso del suelo y gestión de los recursos de la misma (Ramamurthy, 2018).

El manejo sostenible del suelo es esencial para reducir la degradación del suelo, restaurar áreas degradadas y garantizar un uso óptimo de los recursos del suelo en beneficio de las generaciones actuales y futuras (FAO, 2019).

2.2. TIPOS DE SUELO

A continuación, se detalla la clasificación de suelos (Tabla 1):

Tabla 1. Clasificación de los tipos de suelo.

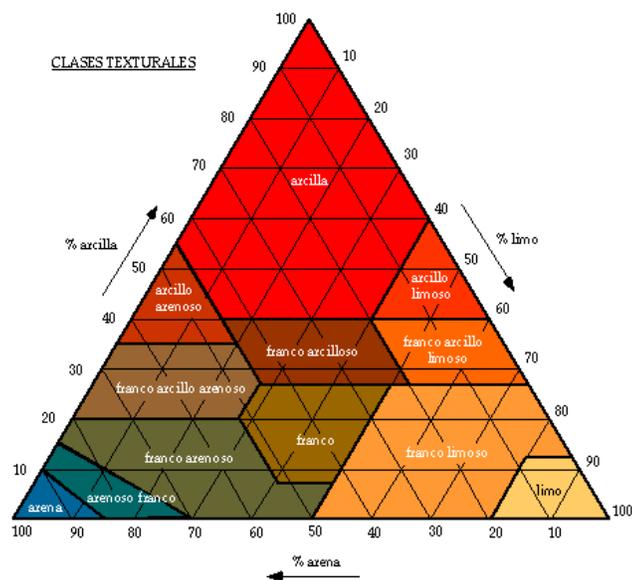
Tipos de suelo	Descripción
Arenosos	Es similar a la de las playas, tiene una textura gruesa de hasta 50 cm de profundidad, por lo que no son buenas para retener nutrientes ni humedad, pero sí retienen el calor, lo que las hace ideales en zonas templadas o de gran altitud. También tienen la ventaja de ser resistentes a las plagas.
Arcilloso	A diferencia de los suelos arenosos, los arcillosos retienen muy bien la humedad y disipan el calor, lo que los mantiene frescos, pero tienen el inconveniente de que pueden retener un exceso de agua en épocas de lluvia, lo que favorece las enfermedades de las raíces y la invasión de plagas.
Limosos	Este tipo de suelo retiene muy bien la humedad y el calor.
Franco	Se componen de roca sedimentaria, producto de la erosión de las rocas por desgaste mecánico o cambios térmicos.
Calcáreos	La composición de la piedra caliza es el resultado de la fosilización de organismos marinos, y tiene la versatilidad de drenar bien el agua.

En temporada de lluvias y retenerla
en temporada seca.

Fuente: Zapata (2018).

Por lo tanto, para verificar con facilidad a qué tipo de suelo pertenece según las proporciones de arena, limo y arcilla, se utiliza la figura 1:

Figura 1. Triángulo Textural.



Fuente: FAO (2019).

2.3. PROPIEDADES DEL SUELO

Los suelos son el resultado de la interacción de factores como el material original, el clima, la topografía, el tiempo y los organismos que interactúan entre sí. Las actividades antropogénicas han cambiado su formación al manipularlo físicamente para beneficiarse de sus recursos. Los cambios en el uso del suelo son necesarios para el desarrollo económico y el progreso social, pero esto no viene sin un costo, y la degradación del suelo es uno de los principales problemas asociados a ello (Yáñez et al., 2018).

Se ha demostrado que las propiedades del suelo cambian en respuesta a la actividad humana en la producción de alimentos, la deforestación, ganadería. El surgimiento y desarrollo de la agricultura y su aumento a través del uso del riego, la mecanización y los productos químicos provocaron cambios en las propiedades del suelo (Hernández et al., 2017).

2.3.1. PROPIEDADES FÍSICAS

La degradación física del suelo inhibe su correcto funcionamiento al afectar su capacidad de transporte de fluidos, la capacidad relativa de almacenamiento de gases y el balance hídrico necesario para solubilizar los nutrientes de las plantas. La pérdida de calidad física del suelo también puede evaluarse mediante cambios en su densidad, porosidad, distribución del tamaño de los poros, estructura y tasa de absorción de agua en el suelo (Novillo et al., 2018).

En la (Tabla 2), se muestra un cuadro con las propiedades físicas del suelo:

Tabla 2. Propiedades físicas del suelo.

Propiedades	Descripción
Textura	El tamaño relativo de las partículas del suelo se expresa en el término textura, que hace referencia a la mayor o menor finura del suelo. Más concretamente, la textura es la proporción relativa de arena, limo y arcilla.
Estructura	Se refiere a la agregación de partículas primarias del suelo (arena, limo, arcilla) en partículas compuestas o grupos de partículas primarias, separadas de los agregados adyacentes por superficies débiles.

Pendiente	Inclinación del terreno en relación con un plano horizontal. El cálculo es sencillo y se basa en la pendiente vertical del terreno y la distancia horizontal entre dos puntos del espacio. La pendiente se mide en grados o en porcentaje. El valor porcentual se expresa como la relación entre la pendiente y la distancia horizontal expresada en porcentaje.
Capacidad de drenaje	Capacidad de transportar agua de un punto a otro, generalmente con fines de irrigación, evacuación o distribución natural.
Densidad	La densidad de un sustrato puede referirse tanto al material sólido que lo compone y entonces se habla de densidad real, como a la densidad calculada considerando el espacio total ocupado por los componentes sólidos más el espacio poroso, y se denomina densidad aparente.

Fuente: Rojas y Suyón (2019); Vega et al. (2017).

2.3.2. PROPIEDADES QUÍMICAS

Las propiedades químicas del suelo se muestran en la (Tabla 3) son las que se analizaron en función a la metodología utilizada en el presente trabajo de investigación:

Tabla 3. Propiedades químicas del suelo.

Propiedades	Descripción
--------------------	--------------------

Conductividad eléctrica

Es una medida indirecta de la cantidad de sales que contiene un suelo. La facilidad con la que una planta puede utilizar el agua del suelo depende no sólo del contenido de agua del suelo, sino también de la concentración de sales disueltas en la solución del suelo.

Salinidad

Estos suelos suelen generarse por falta de drenaje, altas tasas de evaporación y porque contienen concentraciones excesivas de sales en disolución.

Fuente: Cueva (2019); Moscol (2018).

2.4. COBERTURA DEL SUELO

La cobertura del suelo constituye la cubierta biofísica observada sobre la superficie de llegada, hablando así de los componentes característicos y antropogénicos desplegados sobre el suelo; además, de mantener la superficie del suelo asegurada puede ser una pauta esencial en la horticultura de conservación (FAO, 2022).

Por otro lado, la sección de las acumulaciones se elimina en la superficie del suelo, pero los cultivos de cobertura pueden ser vital en caso de que el intervalo de tiempo entre la recolección de una edición y la creación de la siguiente; además los cultivos de cobertura se rigen prioritariamente en la solidez con la preservación, no como lo fue por hacer avances de propiedades del suelo, sino también por su capacidad para favorecer la biodiversidad más prominente en el medio rural (Jiménez, 2018).

2.4.1. USO DE SUELO

El suelo es una noción que abarca el clima, la geografía, la vegetación, los suelos y otros recursos normales donde es la premisa generalmente la agricultura, por lo que su uso establece el empleo que las personas dan a los diferentes tipos de cobertura dentro de un contexto abiótico, económico y social, condescendiendo en definir la supremacía de las actividades rurales que se desarrollan (Vadell et al., 2019).

Por otro lado, la FAO (2013) menciona que las actividades antrópicas que se desarrollan en la superficie del suelo, por lo que provoca una alteración en la cobertura vegetal natural existente, estableciendo una interfaz coordinada entre la cobertura de los suelos y las actividades de los individuos en su entorno.

Tabla 4. Reorganización del uso del suelo

Uso del suelo	Tipo de uso
Agrícola	Cultivos anuales
	Cultivos semipermanentes
	Cultivos permanentes
Agroforestal	Pasto cultivado con presencia de árboles
Forestal	Bosque nativo
	Páramo
	Vegetación arbustiva
	Vegetación herbácea

Fuente: Sánchez (2018).

2.4.1.1. USO POTENCIAL DE SUELO

El uso potencial de suelo, se concibe como el máximo aprovechamiento que se puede hacer de las unidades de llegada; por definición, la utilización potencial apunta a lograr la generación más elevada concebible y se considera como una reacción de las condiciones agroecológicas (suelos, clima y geografía) a la utilización de una administración particular, caracterizada a través de un nivel de medidas agronómicas y especializadas; por esta razón se espera que se logre en plena comprensión con las condiciones del medio ambiente en el que está conectado (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019).

2.4.1.2. USO CORRECTO DE SUELO

Los suelos de cultivo se utilizan para el desarrollo de cultivos transitorios (anuales) y duraderos, y pueden incluir zonas que se desbrozan de forma intermitente o que

se utilizan brevemente como campos; donde los campos y pastizales se utilizan para el matorral; además que incluyen tanto praderas supervisadas como praderas características, así como una amplia gama de tipos de cubierta vegetales utilizados al llegar, como las sabanas de hierba y bosque agronómico (FAO, 2020).

En el contexto del cambio climático y la variabilidad del clima, es fundamental decidir los usos correctos de las llegadas en función de las condiciones biofísicas y financieras existentes para reducir la degradación de las llegadas, restaurar los suelos dañados, garantizar el uso viable de los activos de llegada y maximizar la flexibilidad (Fondo para el Medio Ambiente Mundial, 2014).

2.4.1.3. PLANIFICACIÓN DE USO DE SUELO

La transformación de los entornos característicos de las zonas de llegada en territorios agrarios ha sido, por lo general, una de las principales causas de las emanaciones de gases de invernadero y está relacionada con la pérdida de biomasa y carbono en la biomasa aérea y subterránea; en la actualidad, el cambio de las zonas de llegada a zonas agrarias sigue siendo uno de los principales factores de deterioro de la biodiversidad y de corrupción de las zonas de llegada (Salinas et al., 2020).

Se necesitan planes y metodologías eficaces de utilización y administración de las llegadas para maximizar la eficiencia de los recortes, minimizando al mismo tiempo los posibles efectos naturales causados por el deterioro del medio ambiente y el abuso de los recursos naturales, como el suelo y el agua (Trejo, 2019).

2.4.2. PECUARIO

Al igual que varias acciones esenciales, la razón del segmento de animales es la generación de materias primas, al igual que la división rural, que tiene como objetivo la generación de alimentos esenciales (verduras, productos naturales, etc.); por lo tanto, el cultivo de animales está comprometido con la cría de animales, que a su vez incluye la cría de criaturas para ser exhibidas, dentro de los animales, se

describe el ganado vacuno, equino, ovino, porcino o caprino (Arenas y Moreno, 2018)

Posteriormente es la acción relacionada con la generación de animales, conforma una división básica dentro de los ejercicios rurales, que a su vez se constituyen como ejercicios esenciales dentro de la economía (Ríos, 2016).

2.4.3. AGRÍCOLA

La agricultura es una de las actividades esenciales de cada país, ya que es el activo más importante que dispone el hombre para su subsistencia; una parte de los productos rurales se consume específicamente y otra se destina a la industria para obtener productos alimenticios, materiales, productos químicos o materiales de fabricación (Muñoz et al., 2020). Es un movimiento que se ocupa de la generación de desarrollo del suelo, la mejora y la recolección de cultivos, el mal uso de los bosques y los espacios naturales (servicio de guardabosques), y la cría y el avance de los animales (Mendoza et al., 2022).

Utiliza todos los recursos proporcionados por la ciencia y la innovación en la elección de semillas, el uso de fertilizantes químicos y los sistemas de abastecimiento de agua, la protección de las plantas contra parásitos y plagas y, por lo tanto, la mecanización cada vez más avanzada, que determina un aumento constante de los rendimientos (FAO, 2014).

2.4.4. AGROFORESTAL

Las actividades agroforestales incluyen cortavientos, zonas de amortiguación ribereñas adyacentes a masas de agua, sistemas silvopastoriles con árboles, animales y cereales, edición de carreteras secundarias que coordinan cultivos entre columnas de árboles y administración de bosques en los que se pueden obtener productos madereros, aromatizantes, plantas reconstituyentes, flores y otros que se desarrollan bajo las copas de los árboles (Ariza y Montejo, 2021).

Para la National Agroforestry Center (2013) se puede optar por la agrosilvicultura para abordar cuestiones concretas como el secuestro de carbono y el aseguramiento de las cuencas hidrográficas.

2.4.5. FORESTAL

La acción que se ocupa de pensar, promover y administrar las tierras, en particular las madereras, como bienes comunes renovables, además que el principal movimiento común de los servicios de los guardas forestales es la plantación, el rediseño y la tala de árboles madereros (López y Cruz, 2020); por expansión, los terrenos madereros artificiales para la debida explotación de la madera se conocen con el mismo título (Superintendencia de Riesgos del Trabajo de Argentina, 2017).

2.5. CAPACIDAD DE USO DE SUELO

El grado ideal de utilización de una determinada región de llegada, basado en la capacidad de sus confinamientos, para realizar diversos ejercicios agrarios y animales de forma mantenida y durante períodos prolongados de tiempo (Montatixe y Eche, 2021).

Es una clasificación interpretativa especializada basada en los impactos combinados del clima y las características inmutables del suelo, y cuya razón es agrupar los suelos existentes en Clases de Capacidad de Utilización, para demostrar su versatilidad relativa a determinados cultivos ordinarios de una gama, así como para mostrar los problemas y peligros que surgirán al utilizarlos (Monge, 2019).

2.5.1. CLASIFICACIÓN DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO

La clasificación de los suelos según su Clase de Capacidad de Uso es esencial para mostrar y localizar sus potencialidades y limitaciones para el uso agrícola, ganadero y forestal de manera clara y resumida, tanto en condiciones de riego como de secano (Gómez, 2019). Según Olivares et al., (2019), las clases convencionales

para definir la Capacidad de Uso son ocho, las que se designan con números romanos del I al VIII, ordenadas de acuerdo a sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso, por lo que se las clasifica como se muestra en la (Tabla 4):

Tabla 5. Clases del suelo.

	CLASES DE SUELOS POR CAPACIDAD DE USO	DESCRIPCIÓN
Sin limitaciones a ligeras	Clase I	Suelos en pendiente plana hasta el 2%, profundos y fácilmente trabajables, que presentan muy pocas o no tienen piedras, es decir, no tienen limitaciones que interfieran las labores de maquinaria, son suelos con drenaje bueno, no salinos y de textura superficial del grupo textural G1 (francos, franco arcillo-arenosos, franco arenosos y franco limosos). Se presenta en la zona de humedad clasificada como húmeda. Los suelos de la clase pueden ser utilizados para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.
	Clase II	Suelos similares a la Clase I, y/o en pendientes muy suaves menores al 5%, moderadamente profundos y profundos, con poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, son de textura superficial del grupo textural G1, G2 (franco arcillosos, franco arcillo-limoso, limosos) y G3 (arcillo-arenosos, arcillo limosos, areno francosos y arcillosos), tienen drenaje natural de bueno a moderado. Incluyen a suelos ligeramente salinos y no salinos. Requieren prácticas de manejo más cuidadosas que los suelos de la Clase I. Se presentan en zonas húmedas y secas.
Con limitaciones	Clase III	Suelos en pendientes menores a 12%, suaves, muy suaves y planas, son poco

profundos, moderadamente profundos e inclusive profundos, tienen poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, son de textura del grupo textural G1, G2, G3 y G4 (arenas), pueden presentar drenaje excesivo, bueno y moderado. Incluyen suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos. Son suelos ubicados en zonas húmedas y secas. Por las limitaciones que presentan estos suelos, el desarrollo de los cultivos se ve disminuido, siendo necesarias prácticas especiales de manejo y conservación en los recursos suelo y agua.

Clase IV

Son suelos que se encuentran en pendientes de medias a planas, es decir menores al 25%, poco profundo a profundos, y tienen poca pedregosidad. Esta clase de suelos requiere un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria, pues permiten un laboreo "ocasional", son de textura variable, y de drenaje excesivo a mal drenado. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. En relación a las zonas de humedad se ubican en zonas húmedas y secas.

Clase V

Se ubican en pendientes entre planas y suaves, es decir menores al 12%, generalmente son suelos poco profundos, e incluyen a suelos con mayor profundidad, pero con severas limitaciones en cuanto a drenaje y pedregosidad. Estos requieren de un tratamiento "muy especial " en cuanto a las labores de maquinaria ya que presentan limitaciones imposibles de eliminar en la práctica; son de textura y drenaje variable. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Se pueden encontrar en áreas propensas o

Con limitaciones muy fuertes

- con mayor riesgo a inundación. Están en zonas húmedas y secas.
- Clase VI** Suelos similares en pendiente a la Clase IV, pudiéndose también encontrar en pendientes medias y fuertes, es decir entre 12% y 40%, son moderadamente profundos a profundos, y con poca pedregosidad. Las labores de maquinaria son "muy restringidas"; son suelos aptos para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos. Son de textura de variable, tienen drenaje de excesivo a mal drenado. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Pueden presentarse en zonas húmedas y secas.
- Clase VII** Suelos en pendientes de medias a fuertes (menores al 70%), son poco profundos a profundos, y tienen una pedregosidad menor al 50%. Estos suelos tienen limitaciones muy fuertes para el laboreo debido a la pedregosidad y la pendiente. En cuanto a la textura, drenaje y salinidad éstas pueden ser variables. Con respecto a las zonas de humedad se presentan en zonas húmedas y secas. Muestran condiciones para uso forestal con fines de conservación.
- Clase VIII** Suelos en pendiente que varían desde plana (0 – 2%) a escarpada (mayor a 100%), son superficiales a profundos, son de textura y drenaje variables. Pueden ser suelos muy pedregosos o no pedregosos; en cuanto a la salinidad esta clase de suelos incluye a las de reacción muy salina. Están en zonas húmedas y secas indistintamente, y son áreas que deben mantenerse con vegetación arbustiva y/o arbórea con
-

fines de protección para evitar la erosión.

Fuente: CLIRSEN (2011).

2.5.1.1. SUELOS SIN CONFLICTO DE USO O USO ADECUADO

Se trata de suelos en que los empleos actuales están en consonancia con la capacidad de utilización actual, sin debilitamiento crítico del activo suelo, lo que permite el mantenimiento de los ejercicios rentables o el avance de los modernos, sin romper la base de activos característicos (Guerra, 2016).

2.5.1.2. SUELOS CON CONFLICTO DE USO O USO INADECUADO

• SUELOS SUBUTILIZADOS

Según Rentería (2020) los suelos subutilizados son aquellos donde el agroecosistema abrumador no está de acuerdo con la lección de capacidad de utilización; por ende, teniendo una eficiencia distinta de la eficiencia potencial de los suelos. Se evidencian variables de desaprovechamiento del activo y se desaprovechan las propiedades potenciales de generación del suelo; asimismo, la infrautilización del activo característico en un grado extremo.

• SUELOS SOBREUTILIZADOS

Para Rentería (2020) los suelos sobreutilizados poseen empleos trascendentes que sugieren un uso fuertemente abusivo de la base normal de activos, sobrepasando su capacidad beneficiosa común, siendo incongruentes con la lección de capacidad más utilizada, por lo que se divide según su grado de intensidad:

- ❖ **Ligera:** Se refiere a terrenos en los que el aprovechamiento actual se aproxima a la capacidad de uso alcanzada, presentando una ligera irregularidad, evidenciando un nivel de mal uso del bien por encima del sugerido, con el consiguiente debilitamiento dinámico debido al incremento de formas erosivas, la disminución de la madurez común y/o el debilitamiento de la vegetación y fauna asociadas; perspectivas que, en caso de no ser atendidas, adelantarán cambios más notables a largo plazo.

- ❖ **Moderada:** Se establece en suelos en las que los empleos actuales están modestamente por encima de la capacidad de aprovechamiento de llegada, influyendo modestamente en su generación económica, disminuyendo la eficiencia y capacidad de recuperación del suelo; además, esta lucha se refleja en la desgracia de la flora nativa y posteriormente en la disminución de los territorios faunísticos, adelantando a mediano plazo modificaciones mayores (Pardo, 2020).
- ❖ **Severa:** Reconoce los suelos que muestran carencias en los usos actuales completamente opuestas a la capacidad de utilización a la que han llegado, sobrepasando gravemente la capacidad de recuperación del entorno común; muestran auténticos peligros biológicos y sociales, que en algunas divisiones aparecen como una corrupción progresiva no sólo de los suelos, sino también de los bienes normales relacionados, como el agua, la vegetación y la fauna, influyendo en el ajuste común y la estabilidad de los sistemas biológicos (Calderon, 2021).

2.6. CONFLICTOS DE USO DE SUELO

Los conflictos de uso de los suelos aluden a circunstancias en las que los diversos tipos de arribes que componen una región no son utilizados de acuerdo con sus medios de vida, decididos estos últimos por la aplicación de marcos de clasificación técnico-académicos basados básicamente en la edafología (Zarrilli, 2020); entendiéndose el concepto de medios de vida como característico del potencial de un territorio para el desarrollo de diversos tipos de empleos, concurrentes a un determinado nivel mecánico, sin corromper la capacidad de los diversos tipos de arribes para mantenerlos a medio y largo plazo (Chiappe, 2020).

2.6.1. ORGANIZACIÓN DEL SUELO

El suelo generalmente se considera un sistema dinámico abierto que consta de tres fases: sólido, líquido y gas. La fase sólida consiste en componentes inorgánicos (minerales) y orgánicos (orgánicos) del suelo; como consta en la edafología, las

variables más importantes que determinan la condición del suelo son los progenitores o material de entrada, el clima, los organismos vivos, la topografía y el tiempo (Vera et al., 2019).

Por otro lado, el Programa Ambiental Mundial cree que los seres humanos dependen en gran medida del clima y el suelo como recursos naturales, y el ritmo de crecimiento de la población mundial va acompañado de un aumento en la demanda de estos recursos (Pinos, 2022).

2.6.2. EVALUACIÓN DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO

Describe e interpreta aspectos básicos del clima, la vegetación, los suelos y otros aspectos biofísicos y socioeconómicos con el fin de identificar los usos probables de suelo y compararlos con el rendimiento estimado de su aplicación sostenible; también una evaluación adecuada del potencial de un suelo, implica plenamente un uso apropiado, que implica medidas de conservación y evita así la pérdida de potencial, previniendo así la degradación (Salazar, 2019).

2.6.3. MUESTREO

El muestreo de suelos agroproductivas es la práctica de monitorear las condiciones químicas, físicas y biológicas de acuerdo con el uso previsto de un área agrícola; asimismo algunas posibilidades son el desarrollo de cultivos u otros destinos, además consiste en recolectar una cantidad de suelo a una profundidad determinada en una unidad homogénea de similares características, como un terreno o un sector de un terreno, con el fin de monitorear su estado o condición (Alfaro y Espinoza, 2021).

2.7. SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Las sociedades inclusivas, justas y sostenibles, en las que los intereses de los ciudadanos están representados y los gobiernos escuchan y actúan en consecuencia, son el núcleo de la sostenibilidad social. Estas sociedades

contribuyen al crecimiento económico y a la reducción de la pobreza hoy y en el futuro (Sivaraman, 2020).

Ante la sociedad, la sostenibilidad tiene un estatus que garantiza una mejor calidad de vida de los individuos, que contribuye al desarrollo económico, político y social, a una distribución real de la riqueza y a la expansión de la industrialización tanto en los países desarrollados como en proceso de desarrollo (Guillén et al., 2021). De hecho, la sustentabilidad relacionada con el desarrollo está dirigida al crecimiento económico y es consistente con él esto según lo expuesto por Márquez et al., (2020).

2.7.1. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

La sostenibilidad ambiental se define como actuar hoy de forma que se garantice que las generaciones futuras dispondrán de recursos naturales suficientes para mantener una calidad de vida equivalente o superior a la de las generaciones actuales (Segarra, 2022).

La sostenibilidad ambiental es el equilibrio creado por la relación armoniosa entre el hombre y la naturaleza que lo rodea y de la cual forma parte. La relación debe ser permanente, es decir, sostenible a largo plazo. La sostenibilidad ambiental es la promoción de una cultura que concientice a las personas sobre el impacto ambiental de sus actividades, de los productos y servicios que ofrece la industria y sus actividades diarias (Urbano, 2022).

2.7.2. SOSTENIBILIDAD SOCIOECONÓMICA

Hoy en día, la sostenibilidad económica se ha convertido en un factor fundamental para las empresas. No se trata sólo de maximizar los beneficios a corto plazo, sino también de aplicar prácticas que garanticen un crecimiento sostenible, el respeto del medio ambiente y un impacto positivo en la sociedad (Domínguez, 2023).

La sostenibilidad socioeconómica reitera el principio de escasez, que establece que las necesidades individuales son ilimitadas y los recursos son escasos, por lo que es necesario producir y consumir responsablemente para no poner en peligro el bienestar de las generaciones futuras y garantizar que ellas también tengan una buena calidad de vida (Legña y Villavicencio, 2020).

2.7.3. SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA

La sostenibilidad agroproductiva es una prioridad para los sistemas agrícolas, permitiéndoles mejorar su desempeño, aumentar la productividad y preservar o mejorar los aspectos ambientales (Mich, 2021).

En los últimos 30 años se ha debatido mucho sobre la definición de agricultura sostenible. Dado que la agricultura contribuye al desarrollo como actividad económica, como fuente de sustento y como proveedora y usuaria de servicios medioambientales (FAO, 2023).

2.7.3.1. ACTIVIDADES AGROPRODUCTIVAS

Las actividades agroproductivas es donde interactúan los productores agropecuarios, agroindustriales y el agro comercio. También vincula a los diversos actores y factores económicos directamente involucrados en la producción, movimiento, procesamiento y venta al por mayor de productos agropecuarios (González, 2022).

La combinación de actividades humanas y naturales genera vulnerabilidad ambiental. En los últimos años se han desarrollado medidas para aumentar la productividad que han llevado a situaciones problemáticas por el uso insostenible de los recursos naturales que afectan a la población, convirtiendo a las personas en sujetos y víctimas del sistema (Taco et al., 2017).

2.8. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SUELOS

El Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) (2011), establecen la metodología que evalúa los suelos basados en tablas que están adaptada a las condiciones del Ecuador, teniendo como finalidad la selección de las variables que más influyen en la determinación de la capacidad de uso de suelo, de tal modo que se la emplea en la región Costa del país mencionado.

Esta metodología cuenta con dos etapas las mismas que se presentan a continuación:

Etapa uno: selección de variables

Aquí, se evalúan las variables edáficas, climáticas y topográficas para seleccionar las que más influyen en la determinación de la categoría de capacidad de uso CLIRSEN (2011). Las variables seleccionadas se presentan en la (Tabla 5):

Tabla 6. Variables seleccionadas.

Parámetros Físicos	Parámetros Químicos
Pendiente	Textura
Pedregosidad	Salinidad
Drenaje	pH
Zona de humedad	
Zona de temperatura	

Fuente: CLIRSEN (2011).

- **Pendiente**

Se considera la pendiente para la evaluación de suelos por su capacidad de uso, ya que constituye un factor determinante al incidir directamente en las diferentes prácticas agrónomas y mecánicas para el cultivo del suelo (Ministerio de agricultura,

ganadería, acuicultura y pesca de Ecuador [MAE], 2015). En la (Tabla 6) se muestra simbología y descripción de los tipos de pendiente.

Tabla 7. Descripción y simbología de los tipos de pendiente.

Etiqueta	Símbolo	Descripción
Plana 0 a 2%	1	Relieves completamente planos.
Muy suave 2 a 5%	2	Relieves casi planos.
Suave 5 a 12%	3	Relieves ligeramente ondulados.
Media 12 a 25%	4	Relieves medianamente ondulados.
Media a fuerte 25 a 40 %	5	Relieves mediana a fuertemente colinados
Fuerte 40 a 70%	6	Relieves fuertemente disectados.
Muy fuerte 70 a 100%	7	Relieves muy fuertemente disectados.
Escarpada 100 a 150%	8	Relieves escarpados, con pendiente de 45 grados.
Muy Escarpada 150 a 200%	9	Relieves muy escarpados
Abrupta > 200%	10	Zonas reconocidas como mayores a 200% en el mapa de pendientes.
No aplicables	NA	Para unidades no consideradas como formas del relieve, que se las adquiere de la cartografía base; incluye principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

Fuente: Catálogo de Objetos (CLIRSEN, 2011).

En base a los 10 intervalos de pendiente que se definen 8 categorías para las mismas para posteriormente poder clasificar la capacidad de uso de suelo. A continuación se muestra la (Tabla 7).

Tabla 8. Clase de capacidad uso del suelo por la pendiente.

Clase	Pendiente
I	0-2
II	Menor a 5
III	Menor a 12
IV	Menor a 25
V	Hasta 12
VI	Menor a 40
VII	Menor a 70
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN (2011).

- **Textura**

Para poder conocer la textura o clase textural a la que pertenece el suelo se hace una deducción aproximada de las propiedades generales del suelo y así poder ajustar las prácticas para el manejo, labranza, riego y fertilización del mismo con la finalidad de obtener mayor eficiencia en la producción agrícola (Tabla 8) (Pellegrini, 2019).

Tabla 9. Subclases de textura, según el triángulo de texturas de suelos.

Etiqueta o categoría	Símbolo	Descripción
Arena	A	
Arena muy fina	AMF	
Arena fina	Afi	Tiene un buen drenaje y se cultivan con facilidad, pero también se secan fácilmente y los nutrientes se pierden
Arena media	AMF	
Arena gruesa	AG	

Areno franco	AF	
Franco	F	
Franco limoso	FL	
Franco arcilloso	FY	
Franco arcillo-arenoso	FYA	Muestran mayor capacidad de uso agrícola
Franco arcillo-limoso	FYL	
Limoso	L	Son texturas que dan una sensación harinosa (como polvo de talco). Tienen velocidad de infiltración baja, almacenamiento de nutrientes medio
Arcilloso	Y	
Arcillo-arenoso	YA	Tienden a no drenar bien, se compactan con facilidad y se cultivan con dificultad y, a su vez, presentan una buena capacidad de retención de agua y nutrientes.
Arcillo-limoso	YL	
Arcilla pesada	YP	

Fuente: Catálogo de Objetos (CLIRSEN, 2011).

Para realizar la variable textura superficial, en la investigación se establecerán cinco grupos. En la (Tabla 9) se presenta como se agrupa las clases y subclases de textura.

Tabla 10. Agrupación de clases y subclases de texturas.

Grupos texturales				
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Franco	Franco arcilloso	Arcillo – arenoso		Arcilla pesada
Franco arcillo-arenoso	Franco arcillo-limoso	Arcillo – limoso	Arenas (muy fina, fina, media y gruesa)	
Franco arenoso		Arcillo– franco		
Franco limoso	Limo	Arcilloso		

Fuente: CLIRSEN (2011).

El grupo 1 corresponde a la clase de suelo I, el grupo 1, 2 y 3 a la clase II, los grupos 1, 2, 3 y 4 a la clase III, en tanto que para las clases de suelo IV, V, VI, VII y VIII se atribuye la denominación “cualquiera”, lo que significa, que cualquier grupo textural incluyendo el 5, puede corresponder a dichas clases.

- **Pedregosidad**

Se utilizan términos de porcentaje de cobertura para la pedregosidad. La pedregosidad se considera un factor limitante para el uso de suelo (Salas et al., 2017). En la (Tabla 10) se aprecian las categorías de pedregosidad del suelo.

Tabla 11. Categorías de pedregosidad de los suelos.

Etiqueta	Símbolo	Descripción
Sin	S	No posee fragmentos gruesos
Muy pocas	M	< 10 % de fragmentos gruesos, y no interfieren con el laboreo.
Pocas	P	10 a 25 % de fragmentos gruesos, existe interferencia con el laboreo, es posible el cultivo de plantas de escarda (maíz, plantas con raíces útiles y tubérculos).
Frecuente	F	25 a 50 % de fragmentos gruesos, existe dificultad para el laboreo, es posible la producción de heno y pasto.
Abundante	A	50 a 75 % de fragmentos gruesos, no es posible el uso de maquinaria agrícola, solo se puede utilizar máquinas livianas y herramientas manuales.
Pedregoso o rocoso	R	> 75 % de fragmentos gruesos en la superficie, excesivamente pedregoso como para ser cultivado

Fuente: CLIRSEN (2011).

- **Salinidad**

La principal característica de los suelos salinos es la presencia de altas concentraciones de sales solubles, lo que aumenta el potencial osmótico de la solución del suelo y provoca estrés fisiológico, por lo que este tipo de suelo ofrece

pocas oportunidades para el crecimiento de las plantas y se vuelve improductivo (Terrazas, 2019). En la (Tabla 11) se muestran los niveles de salinidad del suelo.

Tabla 12. Niveles de salinidad del suelo.

Etiqueta o categoría	Símbolo	Descripción
No salino	NS	< 2,0 dS/m. Nivel de sales que no limitan el rendimiento.
Ligeramente salino	LS	2,0 a 4,0 dS/m. Nivel de sales ligeramente tóxico con excepción de cultivos tolerantes.
Salino	S	> 4,0 a 8,0 dS/m. Nivel de sales tóxico en la mayoría de cultivos.
Muy salino	MS	> 8,0 a 16,0 dS/m. Nivel de sales muy tóxico en los cultivos.
Extremadamente salino	ES	> 16,0 dS/m. Nivel de sales muy tóxico en los cultivos.

Fuente: CLIRSEN (2011)

Tabla 13. Clase de capacidad de uso de suelo por salinidad.

Clasificación	Salinidad
I	Menor a 2
II	Menor a 4
III	Menor a 8
IV	Cualquiera
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN (2011).

En la (Tabla 12) se presenta que la clase I corresponde la categoría de salinidad “menor a 2”, a la clase II, corresponde la categoría de salinidad “menor a 4”, la clase

III corresponde a la clase "menor a 8", mientras que las clases de suelo IV, V, VI, VII y VIII se etiquetan como "cualquiera", entendiéndose que estas clases pueden corresponder a cualquier categoría de salinidad, incluida "16 y mayor a 16".

- **Drenaje**

Para determinar el drenaje, es necesario evaluar esta variable sirve para diagnosticar zonas inundables, zonas húmedas y definir limitaciones para el desarrollo radicular (Tabla 13) (Consortio de gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador [CONGOPE], 2018).

Tabla 14. Clases de drenaje en los suelos.

Etiqueta o categoría	Símbolo	Descripción
Excesivo	E	Eliminación rápida del agua en relación al aporte por la lluvia. Suelos de texturas gruesas. Normalmente ningún horizonte permanece saturado durante varios días después de un aporte de agua.
Bueno	B	Eliminación fácil del agua de precipitación, aunque no rápidamente. Suelos de textura media a fina. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante unos días después de un aporte de agua. Sin moteados en los 100 cm superiores o con menos de un 2 % entre los 60 y 100 cm
Moderado	M	Eliminación lenta del agua en relación al aporte de agua. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante más de una semana después del aporte de agua. Moteados del 2 al 20 % entre 60 y 100 cm.
Mal drenado	X	Eliminación muy lenta del agua en relación al suministro. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Los horizontes permanecen saturados por agua durante varios meses. Rasgos gléicos, propiedades estagnicas (moteados y coloraciones naranjas o herrumbrosas en los canales de raíces). Problemas de hidromorfismo. Estas características se observan por lo general en zonas deprimidas y con régimen de humedad ácuico.

Fuente: CLIRSEN (2011).

Las clases de drenaje previamente definidas en la (Tabla 14) están generalmente relacionadas con las clases de capacidad de uso del suelo, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 15. Clase de capacidad de uso de suelo por el drenaje.

Clasificación	Drenaje
I	Bueno
II	Bueno y moderado
III	Excesivo, moderado y Bueno
IV	Cualquiera
V	Cualquiera
VI	Cualquiera
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN (2011).

- **Zona de humedad y de temperatura**

El clima es uno de los factores determinantes en el tipo de suelo y vegetación y, por tanto, influye en aspectos de la vida humana y el uso del suelo. La humedad adecuada del suelo es un requisito esencial para el correcto fortalecimiento de los cultivos y para obtener altos rendimientos agrícolas. La humedad del suelo depende de las precipitaciones, la intensidad del consumo de agua por las plantas o la temperatura del aire, entre otros factores (Cherlinka, 2020). En la (Tabla 15) se describe las zonas de humedad.

Tabla 16. Zona de humedad.

Zonas de Humedad	Descripción
Árida	Zonas con 12 meses secos al año, donde la precipitación es menor a 300 mm y déficit hídrico mayor a 1.000 mm.

Muy seca	Zonas con 10 a 11 meses secos al año, se presenta en los pisos altitudinales: bajo, donde la precipitación es de 300 a 600 mm y déficit hídrico de 850 a 1.000 mm; e intermedio con precipitaciones que van de 700 a 1.000 mm y déficit hídrico de 300 a 800 mm.
Seca	Zonas con 8 a 10 meses secos al año, se presenta en los pisos altitudinales: bajo, donde la precipitación de 500 a 2.000 mm y déficit hídrico de 500 a 850 mm; intermedio, precipitación de 400 a 1.000 mm y déficit hídrico de 150 a 600 mm y alto, precipitaciones menores a 600 mm y déficit hídrico de mayores a 150 mm.
Húmeda	Zonas con 4 a 8 meses secos al año, se presenta en los pisos altitudinales: bajo, donde la precipitación va de 600 a 2.500 mm y déficit hídrico de 250 a 500 mm; intermedio, con precipitaciones de 800 a 1.500 mm y déficit hídrico de 100 a 300 mm; alto, con precipitaciones de 600 a 1.200 mm y déficit hídrico de 50 a 150 mm y muy alto, precipitación de 600 mm y déficit hídrico de 140 mm.
Muy húmeda	Zonas con 1 a 4 meses secos al año, se presenta en los pisos altitudinales: bajo, donde la precipitación va de 1.000 a 4.000 mm y déficit hídrico de menores a 250 mm; intermedio, precipitación de 700 a 3.000 mm y déficit hídrico de menores a 150 mm; alto, precipitación de 600 a 2.000 mm y déficit hídrico menores de 50 mm y muy alto, precipitación de 1.100 mm y déficit hídrico de 20 mm.
Hiperhúmeda	Zonas sin meses secos al año, se presenta en los pisos altitudinales, donde la precipitación va de 3.000 a 6.500 mm; intermedio, precipitación de 1.000 a 4.000 mm; alto, precipitación de 1.000 a 3.000 mm; y, muy alto, precipitación de 1.000 a 2.000 mm, no presentan déficit hídrico.

Fuente: CLIRSEN (2011).

A continuación, se muestra la (Tabla 16) donde se describe las características de las zonas que tiene Ecuador:

Tabla 17. Características de las zonas climáticas del Ecuador.

Pisos altitudinales	Bajo	Intermedio	Alto	Muy Alto
----------------------------	-------------	-------------------	-------------	-----------------

Límites		0-(1600) 1800 msnm	1600 (1800) - (2800) 3200 msnm	2800 (3200) - 3600 msnm	>3600 msnm
Temperatura promedio anual		> 20° / 22°	13° - 20° / 22°	10° - 13°	<10°
Zona de humedad		N			
Árida	12	P:	<300 mm		
		D:	>1000 mm		
Muy seca	10	P:	300 – 600 mm	700 - 1000 mm	
	11	D:	850 – 1000 mm	300 - 800 mm	
Seca	8 - 10	P:	500 – 2000 mm	400 - 1000 mm*	< 600 mm
		D:	500 – 850 mm	150 - 600 mm	> 150 mm
Húmeda	4 – 8	P:	600 – 2500 mm	800 - 1500 mm	600 - 1200 mm*
		D:	250 – 500 mm	100 – 300 mm	50 – 150 mm
Muy húmeda	1 – 4	P:	1000 – 4000 mm	700 – 3000 mm	
		D:	< 250 mm	< 150 mm	600 – 2000 mm*
Hiperhúmeda	0	P:	300 – 6500 mm	1000 – 1500 mm	
		D:	0 mm	0 mm	1000 – 3000 mm

N: Número de meses secos por año

P: Precipitaciones, total anual

D: Déficit hídrico, total anual

***El reducido número de estaciones climatológicas y pluviométricas solo permite indicaciones aproximadas.**

Fuente: CLIRSEN (2011).

En la tabla 17 se presentan las zonas de humedad para las clases de suelo, en donde se observa que para las clases IV, VII y VIII las cuales corresponde la denominación “cualquiera”, entendiéndose con ello, que cualquier categoría de zonas de humedad puede corresponder a dichas clases.

Tabla 18. Clases de capacidad de uso de suelo por zonas.

Clases	Zonas de Humedad
I	Húmeda
II	Húmeda, seca y muy húmeda
III	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca
IV	Cualquiera
V	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca
VI	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca
VII	Cualquiera
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN (2011).

La temperatura es uno de los principales factores climáticos que tiene un fuerte impacto en el suelo (producción de biomasa, humificación y procesos de degradación como erosión, compactación y contaminación), así como en la estimación de los procesos bioquímicos de las plantas (CLIRSEN, 2011).

En la tabla 18 se muestra las zonas de temperaturas que se establecieron junto con el rango de temperatura:

Tabla 19. Zona de temperatura.

Zonas de temperatura	Rango de Temperatura (°C)
Cálida	> 22
Templada	> 13 – 22
Fría	10 – 13
Muy fría	< 10

Fuente: CLIRSEN (2011).

Se presentan las zonas de temperatura para las diferentes clases de suelo, en donde se observa que para la clase VIII la cual corresponde la denominación “cualquiera”, entendiéndose con ello, que cualquier categoría de zonas de temperatura incluyendo la categoría “muy fría” puede corresponder a dichas clases (Tabla 19).

Tabla 20. Clases de capacidad de uso de suelo por zonas de temperatura.

Clase agrológica	Zonas de Temperatura
I	Cálida y templada
II	Cálida y templada
III	Cálida, templada y fría
IV	Cálida, templada y fría
V	Cálida, templada y fría
VI	Cálida, templada y fría
VII	Cálida, templada y fría
VIII	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN (2011).

Etapas dos: Definición de parámetros

Para caracterizar las categorías de capacidad de uso del suelo en función de las variables seleccionadas en la etapa 1, se establecieron especificaciones técnicas o

parámetros mínimos teniendo en cuenta la descripción y las categorías de cada variable para las 8 clases de suelo (Tabla 20) CLIRSEN (2011).

Tabla 21. Clases de capacidad de uso de suelo.

Factor	Variables	Clases de Capacidad de Uso							
		Agricultura y otros usos – arables				Poco riesgo de erosión	Aprovechamientos forestales o con fines de conservación – No arables		
		Sin limitaciones a ligeras	Con limitaciones de ligeras a moderadas	Con limitaciones de moderadas a fuertes	Con limitaciones muy fuertes				
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erosión	Pendiente (%)	0 a 2	Menor a 5	Menor a 12	Menor a 25	Hasta 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
	Textura superficial	Grupo 1	Grupo 1, 2 y 3	Grupo 1, 2, 3 y 4	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Pedregosidad	Menor a 10	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 50	Menor a 25	Menor a 50	Cualquiera
	Salinidad (dS/m)	Menor a 2	Menor a 4	Menor a 8	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Humedad	Drenaje	Bueno	Bueno y moderado	Excesivo, moderado y bueno	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera

Climático	Zonas de humedad	Húmeda	Húmeda, seca y muy húmeda	Húmeda, seca y muy húmeda y muy seca	Húmeda, seca y muy húmeda y muy seca e hiperhúmeda	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca	Húmeda, seca, muy húmeda y muy seca	Cualquiera	Cualquiera
	Zonas de temperatura	Cálido y templado	Cálido y templado	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cálido, templado y frío	Cualquiera

Fuente: CLIRSEN (2011).

2.9. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Los SIG asocian cualquier tipo de dato a una ubicación geográfica, lo que significa que el sistema muestra en un mapa la distribución de recursos, edificios, población y otros datos de ciudades, departamentos, regiones o países enteros; también es un marco para la recopilación, procesamiento y análisis de datos; adaptados a la ciencia de la geografía, los SIG componen distintos tipos de datos, utilizando mapas y escenas en 3D para analizar la ubicación espacial y organizar capas de información para su visualización (Radicelli et al., 2019).

2.9.1. DATOS

Los SIG integran diversos tipos de capas de datos que utilizan la ubicación espacial. La mayoría de los datos tienen un componente geográfico, también incluyen imágenes, atributos y mapas base vinculados a hojas de cálculo y tablas (Garcia, 2021).

Sin los datos no se puede construir productos de información o mapas que ayuden a hacer análisis y tomar las decisiones. Esos datos podrán venir de diferentes fuentes: sensores remotos, GPS, fotografías aéreas, archivos formatos shapefile, archivos CAD, archivos Excel y entre otros (Díaz, 2022).

2.9.2. MAPAS

Los mapas sirven como contenedor geográfico para las capas de datos y análisis que desea utilizar. Los mapas SIG están disponibles para todos, se comparten fácilmente y se integran en aplicaciones. Asimismo, un mapa SIG suele transformar los datos geoespaciales del mundo real en patrones o formas coloreadas, puesto que esto acelera el procesamiento de la información, y lo que conduce a decisiones más rápidas y mejores; de modo que el sistema vincula un punto geoespacial que contiene latitud y longitud a un elemento de datos específico (Humacata, 2019).

2.10. ESTACIÓN TOTAL

Una estación total es un instrumento electroóptico utilizado en topografía, basado en tecnología electrónica. La estación total consta de un telémetro y un microprocesador integrados en una geodésica electrónica (Jimez et al., 2019).

2.11. DRON

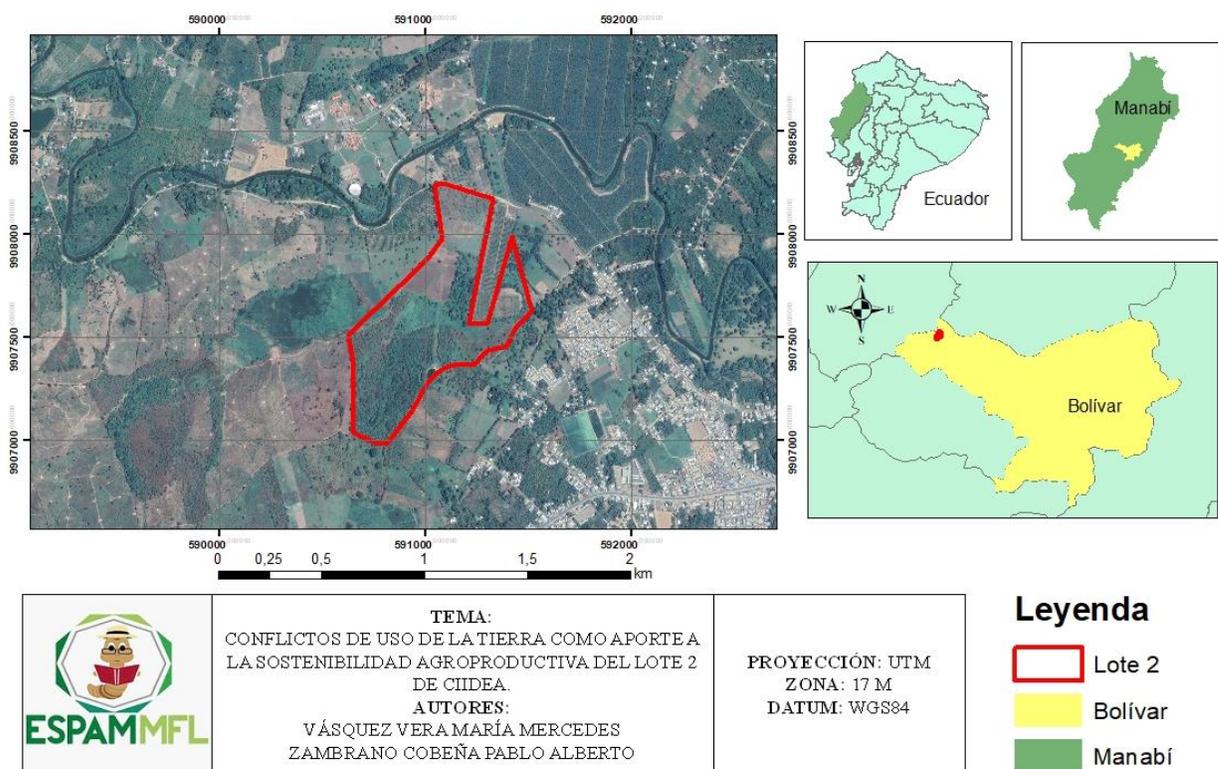
El uso o la aplicación de drones en operaciones de transporte aéreo y la valiosa ayuda de la inteligencia artificial es una contribución que, además de la ventaja del sistema operativo, también es una ventaja en los mercados de desarrollo (Ortiz y Sánchez, 2020).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Lote 2 de CIIDEA de la ESPAM MFL, localizado en el cantón Bolívar de la provincia de Manabí, la zona de estudio se situó en el sitio “El Limón” alrededor de las coordenadas geográficas 0°51’11” de latitud sur y 80°10’54” de longitud oeste, con alturas que comprendidas desde los 15,20 m.s.n.m hasta los 59,60 m.s.n.m.

Figura 2. Mapa de ubicación.



Fuente de imagen satelital: Google Earth (2019).

3.2. DURACIÓN

La investigación empezó a partir de la aprobación de la planificación del trabajo de Integración Curricular. Empezando desde octubre del 2022 hasta febrero del 2023, ejecutando el trabajo de investigación desde marzo de ese mismo año hasta febrero del 2024.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo no experimental, por lo que no se manipuló la variable independiente, donde el enfoque que se tomó para la investigación fue mixto tanto cualitativo como cuantitativo, asumiendo principalmente la descripción sobre el uso y cobertura de suelo, siendo esencial para establecer los conflictos de suelo en el área a estudiar en base de los datos estadísticos de los análisis, por otro lado, el alcance fue tipo descriptiva, bibliográfico que se caracteriza por presentar la información recopilada de publicaciones y divulgaciones como revistas científicas, libros e informes que brindan acceso a importantes fuentes de información de investigación (Peralta y Guamán, 2020).

3.4. MÉTODOS

3.4.1. MÉTODO BIBLIOGRÁFICO

Se empleó este método, donde fue necesario para el desarrollo de la investigación, puesto que se obtuvo mediante la revisión y recolección de información bibliográfica publicadas en artículos de revistas científicas, libros, sitios documentados, informes y entre otros, que permitió construir el correspondiente marco conceptual y que también aportó varios argumentos en las discusiones de los resultados (Sánchez et al., 2020).

3.4.2. MÉTODO INDUCTIVO-DEDUCTIVO

Se aplicó este método como un razonamiento ascendente que va desde lo general a lo específico, además concluye con la premisa inductiva que es un reflejo del resultado, apreciándose que el método de inducción es el resultado lógico y metódico una vez aplicado el método comparativo (Palmett, 2020).

3.4.3. MÉTODO ANALÍTICO-SINTÉTICO

Estudia los hechos, al descomponer el objeto de estudio en cada una de sus partes y examinarlas en forma individual (análisis) y luego se integran dichas partes para examinarlas de manera holística e integral (síntesis) (López y Ramos, 2021). Por tal motivo sirvió para extraer juicios y formular argumentos generales que fueron fundamentos particulares, además de establecer recapitulaciones.

3.4.4. MÉTODO ESTADÍSTICO

Consistió en el procesamiento de datos de los parámetros físico-químicos para una apreciación adecuada de resultados donde se manejó tanto la parte cualitativa como cuantitativamente con la estadística descriptiva para la obtención de tablas y figuras para las variables fisicoquímicas, topográficas y climáticas para su correspondiente interpretación sintetizada (Orellana y Cedillo, 2020).

3.5. TÉCNICAS

3.5.1. OBSERVACIÓN DIRECTA

Consistió en confrontar las variables que se deseó analizar y de algún modo describirlo, al tomar nota de sus peculiaridades en una ficha de observación, con el fin de detallarlo (Piza et al., 2019). De tal modo que sirvió como herramienta de recolección de datos o información para la interpretación de los componentes del área en estudio, los datos se registraron en la ficha de observación (Anexo 1).

3.6. VARIABLES DE ESTUDIOS

3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Cobertura y uso de suelo.

3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Conflictos de la capacidad de uso de suelo.

3.7. PROCEDIMIENTOS

3.7.1. FASE I. IDENTIFICACIÓN DE LA COBERTURA Y USO ACTUAL DEL SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA

Actividad 1. Reconocimiento de área de estudio.

Mediante la observación, registros fotográficos y diferentes anotaciones que se realizaron en la ficha de observación (anexo 1), se identificó el uso que se le da al suelo en el área de estudio para verificar que actividad antrópica se ha realizado anteriormente o si se le está dando el uso correcto al mismo (Cruz, 2019). Se logró reconocer qué tipo de cultivos se producen en Lote número 2 de CIIDEA.

Actividad 2. Levantamiento topográfico del área.

Para el levantamiento topográfico se utilizó estación total. Se contó con ayuda de personas capacitadas en el tema, se tomaron puntos del perímetro del área para delimitar dentro de los programas SIG que sirvieron para conocer la extensión del lote número 2 de CIIDEA, además, de que se tomaron puntos en diversas alturas que sirvió para determinar el grado de la pendiente, obtenido así una información más detallada del área (Jiménez y Prado, 2017).

Siguiendo la metodología realizada por Berdasco (2022) para montar, ajustar y tomar los datos necesarios, se colocó la estación total sobre el punto elegido se procedió a

nivelar la misma, después el topógrafo cargo y ajustó el equipo con el que se trabajó. Por último, se tomaron los datos, guardando las coordenadas. Una vez realizado el levantamiento topográfico el técnico redactó un informe del levantamiento topográfico.

Otra herramienta que ayudó con el levantamiento de información fue el dron específicamente el PHANTOM 4 PRO donde se realizó lo planteado por (Machado y Pertúz, 2020):

- Se fijó la zona de estudio a través de un software y se introdujeron en él las coordenadas exactas del área de estudio.
- Se inició el vuelo del dron con todas las especificaciones dadas, es decir, de altura y vuelo.
- Se necesitó obtener valores históricos, que fueron importantes para el uso de georreferenciación con esto se refiere al uso de GPS.
- Luego de que el dron realizó su trabajo y aterrizó con las imágenes, se hace uso de la fotogrametría mediante un software, donde se creó el modelo digital en 3D.

Actividad 3. Establecimiento de los puntos y obtención de las muestras

Se utilizó el muestreo simple aleatorio para esto se tomaron 5 submuestras por ha. Se procedió a excavar un hoyo de 50 cm de profundidad con un abre hoyo. Para obtener la muestra compuesta se mezclaron las submuestras obteniendo 1000 g de muestra, colocadas en fundas plásticas rotuladas, posterior a esto se procedió a realizar los parámetros fisicoquímicos (Rodríguez, 2018).

Actividad 4. Elaboración del mapa de cobertura y uso actual de suelo.

Se hizo un mapa de cobertura y uso actual del suelo con los datos que se obtuvieron en base a la Actividad 2, información que se recolectó en campo y con ayuda de fotografías aéreas (Pihuave, 2022), además de las coordenadas que se tomaron con el GPS garmin montana 680, teniendo ya la georreferenciación, se utilizó como herramienta un programa especializado en sistemas de información geográfica, el

formato de archivo utilizado es el Shapefile se hizo una representación cartográfica con las correspondientes coberturas y uso del suelo (Vallejo, 2022).

3.7.2. FASE II. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA

Actividad 5. Determinación de la capacidad de uso de suelo empleando la metodología evaluación de suelos de CLIRSEN.

En esta actividad se procedió a adaptar las variables a las condiciones del área de estudio es decir el lote número 2 de CIIDEA, junto con datos que se obtuvieron de los análisis que se realizaron a lo largo de la investigación, estos datos e información sirvieron para conocer la capacidad de uso de suelo, aplicando lo establecido en la metodología de CLIRSEN (2011), las variables seleccionadas fueron pendiente, pedregosidad, salinidad, textura, capacidad de drenaje, zonas húmedas y zonas de temperatura.

- **Pendiente**

Para determinar esta variable fue necesario visualizar en el área de estudio las líneas de mayor pendiente para poder tomar sobre esa línea, los puntos que permitieron definir las curvas de nivel. Fueron necesarios los planos topográficos con curvas de nivel ya que proporcionaron información referente a pendientes del terreno, como montañas, valles, cumbres, y las elevaciones de estos Naula (2013) para esta actividad se tomaron datos que se obtuvieron del levantamiento topográfico mediante equipos como la estación total y la ayuda del dron (Tabla 6).

- **Pedregosidad**

Con base en la ubicación del muestreo y un radio máximo de 10 m, se realizó una serie de observaciones del área con análisis perimetral para obtener un valor total del área ocupada por las rocas como se muestra en la tabla 10 (Guerra, 2018).

- **Drenaje**

Se hicieron 3 hoyos de 70 cm de diámetro y 70 cm de profundidad y luego se ubicó un tubo de PVC de la misma medida, se procedió a llenar con agua para que tenga una carga constante, se esperó una hora una vez transcurrido el tiempo se tomó la medida de cuánto infiltró la misma, después se recargó el tubo con agua cada 10 minutos en tres ocasiones donde se midió el nivel de descenso del agua transcurrido en el tiempo antes mencionado, con la datos obtenidos se realizaron los cálculos correspondientes (Tabla 14) (Liotta, 2015). Se muestra la ecuación que se utilizó (Gabriels et al., 2006):

$$K_s = \frac{V}{A \cdot \Delta t \left[\frac{h+L}{L} \right]} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

K_s = conductividad hidráulica saturada (cm/h)

h = carga de agua que se mantiene constante por encima del nivel superior del cilindro de suelo (cm)

L = altura del cilindro de suelo (cm)

Δt = tiempo transcurrido desde que comenzó a recogerse el agua percolada hasta la medición final del volumen (V) de estas (horas)

V = volumen de agua recogido en el cilindro graduado (cm^3)

A = área de la sección circular horizontal del cilindro (cm^2)

- **Zonas de humedad y de temperatura**

Para medir el contenido de humedad de una muestra de suelo procedió con lo que se detalla a continuación Martínez (2017):

- ❖ Se colocaron las muestras en recipientes de vidrios previamente rotulados, luego se encendió el horno, se colocó a una temperatura de 110 °C y se esperó 1 hora.
- ❖ Continuando se tomó el peso de la muestra y del recipiente.

- ❖ Se introdujeron las muestras en el horno previamente etiquetadas para no confundirse.
- ❖ Las muestras estuvieron en el horno durante 24 horas. Transcurrido este tiempo, se dejaron enfriar las muestras.
- ❖ Una vez completado el proceso de enfriamiento se volvieron a pesar las muestras, luego se documentaron los datos.
- ❖ Se aplicó la fórmula del método de secado al horno para obtener el porcentaje de humedad que posee el suelo.

La fórmula para determinar humedad se detalla a continuación ecuación:

$$W = \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_T} * 100 = \frac{W_W}{W_S} * 100 \quad \text{Ec. 2}$$

Donde:

W: es el contenido de humedad, (%).

W_W : Peso del agua.

W_S : Peso seco del material.

W_1 : Peso del recipiente más el suelo húmedo, en gramos.

W_2 : Peso del recipiente más suelo secado en el horno, en gramos.

Para medir la temperatura del suelo se realizó aplicando lo realizado por Cherlinka (2020), se utilizó un termómetro digital Yieryi, se introdujo el equipo a una profundidad de 12 cm. Luego de 5 minutos se obtuvieron los datos requeridos.

Actividad 6. Análisis de parámetros de las muestras recolectadas

Las muestras recolectas, se las llevó al Laboratorio de Química Ambiental de la Carrera de Agroindustria de la ESPAM-MFL, donde se analizaron los siguientes parámetros:

- pH

Para Soriano (2018), la determinación del pH de las muestras recolectadas del suelo se debe seguir los siguientes pasos:

- ❖ Se partió de una muestra de Tierra seca al Aire (TFSA).
- ❖ Se pesó 10 g de suelo directamente en un vaso de precipitación de 250 ml.
- ❖ Se agregó 25 ml de agua destilada.
- ❖ Se colocó sobre el agitador oscilante por 15 minutos.
- ❖ Se dejó reposar durante 20 – 30 minutos.
- ❖ Se vertió la muestra sobre un embudo equipado de su filtro papel hasta que se recuperó al máximo de solución.
- ❖ Sobre esta solución filtrada se colocó el electrodo del potenciómetro.
- ❖ Se leyó la medida del pH en la pantalla del potenciómetro.
- ❖ Al terminar el ensayo, se lavó el electrodo con agua destilada por cada muestra.

- **Textura**

Para Erazo (2019), la determinación de la textura se emplea la prueba de la botella, que consiste en:

- ❖ Se pesó en la balanza 50 g de TFSA en un vaso de precipitación de 250 ml.
- ❖ Se agregó a la muestra 20 ml de solución de Hidróxido de Sodio al 10% la solución sirvió para dispersar las partículas del suelo.
- ❖ Se dejó la muestra en reposo por 24 horas tapada con papel aluminio.
- ❖ Se encendió el termostato de la cubeta previamente llena de agua destilada y se colocó a 24 °C de temperatura 24 horas antes.
- ❖ Posteriormente se vació la muestra en el vaso y se le agregó agua destilada y se llevó al agitador de suelo por 15 minutos, con la finalidad de completar la disgregación o separación de las partículas del suelo.
- ❖ Después de vaciar la muestra en una probeta de 1000 ml se agregó agua destilada, se limpió bien las paredes del vaso del agitador sin dejar partículas de suelo con ayuda de la piceta, enrasando con agua destilada hasta completar los 1000 ml.

- ❖ Cabe destacar que la espuma presente en la muestra determinó que este perfil u horizonte es rico en materia orgánica o a su vez ha sido fertilizado, se agregó una cantidad de alcohol etílico para eliminar la espuma.
- ❖ Una vez enrasada la probeta, tape la probeta con un tapón de goma y agitar manualmente hasta que nos queden partículas de suelo asentadas en el fondo de la probeta.
- ❖ En ese momento se colocó la probeta en la cubeta de agua que se mantiene a 24 °C de temperatura, se destapó y se dejó transcurrir 40 segundos para tomar la primera pipeteada de 25 ml a unos 10 cm de altura en todo el centro de la probeta lentamente y se colocó en una cápsula de porcelana, previamente pesada y colocada en estufa a 105 °C por dos horas. Aquí se tomó la precaución de enjuagar la pipeta con agua destilada para sacar las partículas que se quedan en ellas y de igual modo se recogen en la cápsula de porcelana.
- ❖ Los 40 segundos que se dejan transcurrir es el tiempo que se consideró para que se asiente en el fondo de la probeta la partícula de suelo más pesada, es decir la arena quedando arriba la ARCILLA y el LIMO que son las partículas que tomamos en la primera pipeteada.
- ❖ Luego de realizada la segunda pipeteada en otra cápsula de porcelana previamente pesada y llevada a estufa 4 horas después considerando el tiempo de la primera pipeteada.
- ❖ Se sometió a estufa a 105 °C de temperatura por 24 horas las dos muestras de las cápsulas.
- ❖ Para finalizar, se tomó los pesos de las muestras y se realizó el respectivo cálculo, donde se utilizó las siguientes ecuaciones:

$$\%Arena = (L_1 \pm T_1) \cdot 2 - 100 \text{ Ec. 3}$$

$$\%Arcilla = (L_2 \pm T_2) \cdot 2/100 \text{ Ec. 4}$$

$$\%Limo = \%Arena + \%Arcilla - 100 \text{ Ec. 5}$$

Donde:

L_1 = Lectura del hidrómetro tomada a los 40 segundos

T_1 = Temperatura uno ± 1

L_2 = Lectura del hidrómetro tomada después de 4 horas

T_2 = Temperatura dos ± 1

- **Salinidad**

Para determinar la salinidad se realizó mediante el extracto (pasta) saturado, la muestra de suelo se saturó con agua destilada y luego de un período de reposo o equilibrio extraer el agua no retenida por el suelo saturado mediante succión (Julca, 2020).

- ❖ Se partió de una muestra de suelo TFSA.
- ❖ Se pesó 10 g de suelo directamente en un vaso de precipitación de 250 ml.
- ❖ Se agregó 50 ml de agua destilada.
- ❖ Se colocó sobre el agitador oscilante por 15 minutos.
- ❖ Se dejó reposar durante 20 – 30 minutos
- ❖ Se vertió la muestra sobre un embudo equipado con papel filtro hasta recuperar el máximo de solución.
- ❖ Sobre esta solución filtrada se colocó el electrodo del conductímetro.
- ❖ Se leyó la conductividad en la pantalla (Us/cm).
- ❖ Al terminar el ensayo, se lavó el electrodo con agua destilada por cada muestra.

Actividad 7. Elaboración del mapa de capacidad de uso de suelo.

Esta actividad implicó la elaboración de mapas los cuales permitieron la interpretación visual de la capacidad de suelo, tomando en consideración los datos que serán obtenidos en los análisis de laboratorio, lo que facilitó la identificación de diferentes usos del suelo, en la determinación de las clases agrológicas, es decir, que se utilizó

la tabla 4; por lo cual se cuantificó áreas que tendrán un uso en específico sobre el suelo, dando paso a identificar por colores si el suelo presenta o no conflictos (Quipuscoa et al., 2019).

3.7.3. FASE III. ESTABLECIMIENTO DE LOS CONFLICTOS Y ALTERNATIVAS DEL USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA

Actividad 8. Determinación de conflictos de suelos.

Para determinar los conflictos que presentan los suelos, se usó el esquema de matriz de decisión, es decir la tabla 21, que ayudó a distinguir adecuadamente dicho conflicto presente, además que esta consta con la evaluación que se realizó donde verifica la compatibilidad mediante la capacidad de uso y uso actual, la misma matriz que utiliza el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (Sánchez, 2018):

Tabla 22. Matriz de decisión.

COBERTURA Y USO DE SUELO	CLASES DE CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
Área poblada	S	S	S	S	A	A	A	A
Cultivos anuales	A	A	A	O1	O1	O3	O3	O3
Cultivos permanentes	S	S	S	A	O1	O1	O3	O3
Cultivos semipermanentes	A	A	A	O1	O2	O2	O3	O3
Pasto cultivado	S	S	S	O2	A	O1	O3	O3
Pasto cultivado con presencia de árboles	S	S	S	A	A	O1	O3	O3

Plantación Forestal (conservación – producción)	S	S	S	S	S	A	O1	O2
Plantación Forestal (producción)	S	S	S	A	A	A	O2	O3
Vegetación arbustiva (pastoreo)	S	S	S	S	S	A	O1	O3
Vegetación Herbácea (pastoreo)	S	S	S	S	A	O1	O2	O3

Fuente: Sánchez (2018)

Donde:

- **A:** Suelos sin conflicto de uso o uso adecuado
- **S:** Suelos en conflicto de uso por subutilización
- **O:** Suelos en conflicto de uso por sobreutilización:
 - ❖ **1:** de ligera intensidad
 - ❖ **2:** de moderada intensidad
 - ❖ **3:** de severa intensidad

Actividad 9. Elaboración del mapa de conflictos de suelos.

En base a las características del suelo y el desempeño agroproductivos que se consiguieron mediante las anteriores actividades, se elaboró un mapa que detalla los conflictos de suelos que fueron determinados en el área de estudio de acuerdo con la unión de información en los mapas de uso actual del suelo y la capacidad de uso, donde se establecen los puntos donde se efectuó el análisis de buen uso, sub-uso o sobreuso del suelo hecho en la actividad anterior, para esto se empleó el conjunto de herramientas software en el campo de SIG (Bottger y Castillo, 2020).

Actividad 10. Diseño de guía de alternativas de buenas prácticas ambientales para el uso adecuado de suelo.

Se propuso un diseño de guía de alternativas de buenas prácticas ambientales conforme y adaptado a las necesidades del suelo con respecto a los resultados obtenidos, que identificaron el conflicto de uso del suelo que presente el área estudiada, además se propuso estrategias de mitigación para las actividades agroproductivas que muestran conflictos por subutilización o sobreutilización, donde meticulosamente organizó mediante la aplicación de métodos, técnicas y herramientas innovativas, teniendo como finalidad al aporte a la sostenibilidad agroproductiva (García et al., 2020).

Por lo tanto, se ajustó una guía de buenas prácticas ambientales según Amezcua et al., (2021):

- ❖ **Portada.** Contuvo el título o tema a desarrollar.
- ❖ **Índice.** Se indicó el contenido de temas y subtemas del documento.
- ❖ **Glosario.** Contuvo los términos o expresiones de complicada comprensión.
- ❖ **Introducción.** Se redactó el contexto acerca del problema, exponiendo el origen de este y estado actual en el que se encuentra.
- ❖ **Objetivos.** Involucró metas y propósito que presentará el tema a desarrollar.
- ❖ **Alternativas y Buenas Prácticas.** Exhibió alternativas para el adecuado manejo del recurso del suelo dentro del área de estudio.
- ❖ **Referencias Bibliográficas.** Se ubicaron estudios que fueron empleados para el adecuado desarrollo del tema.
- ❖ **Anexos.** Apartado extra donde se colocaron imágenes, mapas, diagramas, gráficos entre otros, que complementa la información del tema desarrollado.

Actividad 11. Socialización de la guía de alternativas de buenas prácticas ambientales para el uso adecuado del suelo.

Por último, se socializó la guía de alternativas de buenas prácticas ambientales con el personal que se ocupa de administrar el área de estudio en el presente trabajo asimismo a los estudiantes de 8° nivel de la carrera de Ingeniería Ambiental, teniendo como principal labor de informar e instruir a los involucrados las capacidades y los potenciales usos que tiene el suelo, lo que proyecta un adecuado manejo ambiental y ordenamiento territorial según las propiedades y características que resultaron de la evaluación de suelos, para esto se implementaron folletos que contienen la información recopilada y obtenida durante el transcurso del trabajo, también fueron entregados a personas interesadas en el tema. Se compartió la información por un medio de comunicación perteneciente a la ESPAM MFL, además de ser un aporte a la sostenibilidad agroproductiva (Hannover y Lima, 2019).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FASE I. IDENTIFICACIÓN DE LA COBERTURA Y USO ACTUAL DEL SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA

En el área de estudio se identificó 3 usos de suelos en consideración al uso que se le está dando últimamente, siendo: cultivos anuales (Agrícola) con una superficie aproximada de 12,78 ha, Pasto cultivado con presencia de árboles (Agroforestal) le corresponde 10,8 ha, Plantación Forestal (conservación – producción) con la mayor ocupación correspondiendo una superficie de 25,92 ha, además, recalcar las zonas que representan los cuerpos de aguas en 0,73 ha, de tal modo que el área total del Lote 2 es aproximadamente de 50,23 ha.

Tabla 23. Cobertura y uso actual del suelo.

Uso del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Agrícola	12,78	25,45
Agroforestal	10,8	21,50
Forestal	25,92	51,60
Cuerpo de agua	0,73	1,45
Totalidad	50,23	100

Con los tipos de usos identificados en la tabla 23, se procedió a elaborar el mapa de cobertura y uso del suelo, mediante la utilización de ortofotos que se obtuvieron con el empleo de un dron, las cuales se llevó a un programa de SIG para su correspondiente procesamiento y análisis, de modo que se obtuvo una mejor apreciación de los detalles del área de estudio.

Figura 3. Mapa de cobertura y uso actual del suelo del Lote 2.

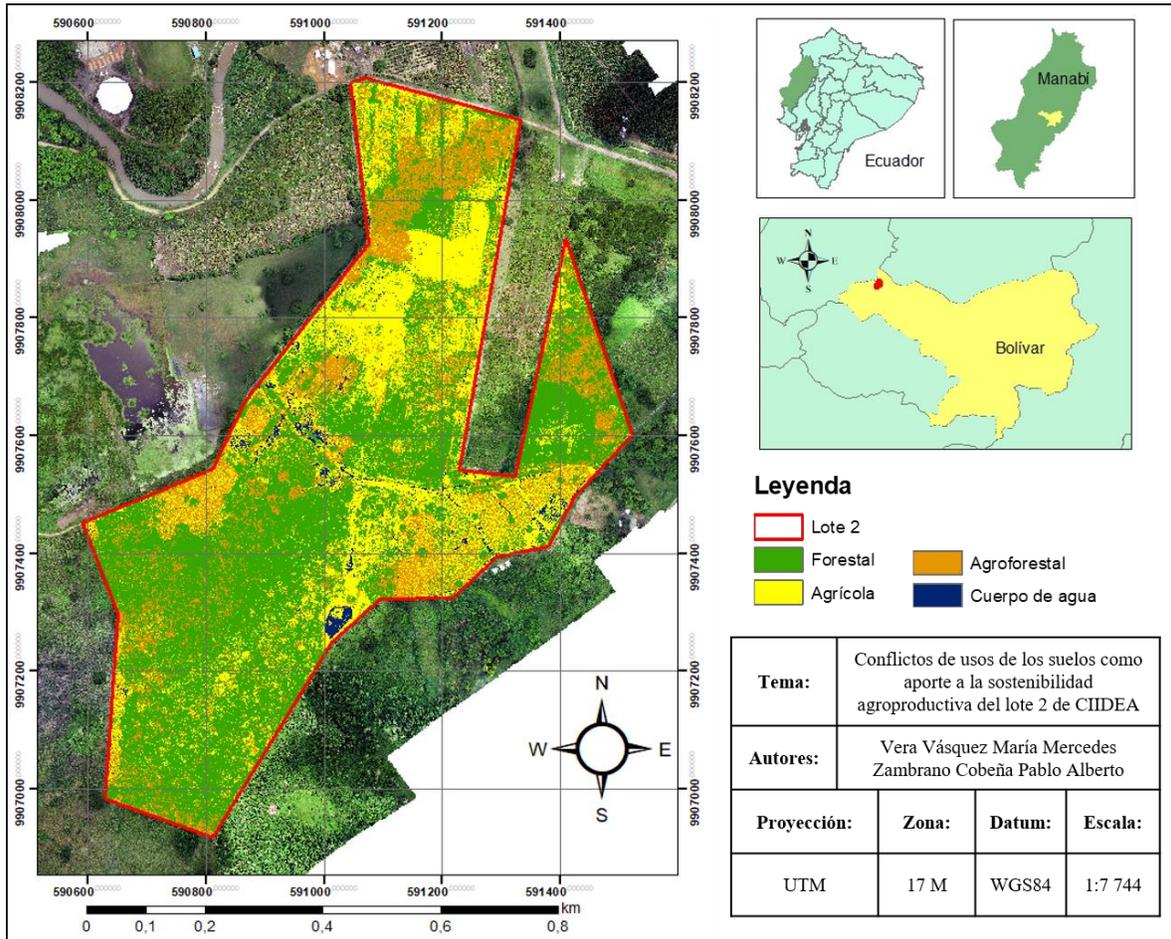
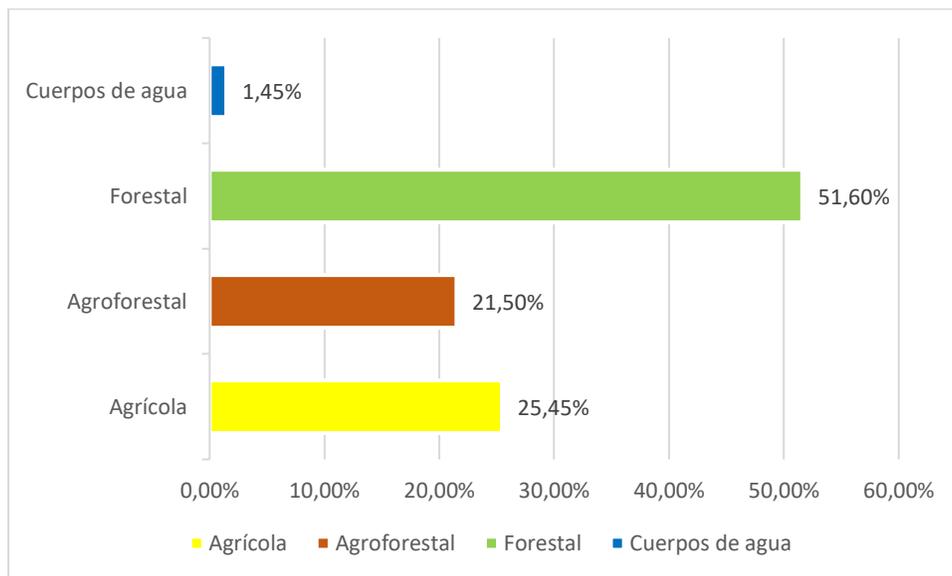


Figura 4. Cobertura y uso actual del suelo del Lote 2.



Conforme a lo mostrado en la figura 3, se visualiza que la zona sur y este del área consta de una mayor presencia de suelos que tienen bosques, representadas con el color verde; así dejando las zonas del centro y norte con la parte de los suelos con actividades agrícolas y agroforestales, representadas con los colores amarillo y naranja respectivamente. Por ende, en la figura 4, se observa que el 51,60% del suelo del área tiene cobertura actual principalmente de uso forestal, es decir, aproximadamente la mitad de la extensión se encuentra suelos sin intervención de actividades antrópicas; por otro lado, se determinó que el uso agrícola ocupa el 25,45% es decir, un cuarto del área es utilizada para la producción de cultivos; mientras que el uso agroforestal tiene 21,50%, es decir, una quinta parte de los suelos del área se encuentra con pastos cultivados y con presencia de árboles; por último, dejando el restante sobre los cuerpos de aguas con el 1,45%.

A diferencia del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial [PDOT] del Cantón Bolívar (2019), detalla que del total de la extensión de 523,57 km², el pastizal es el uso que mayor presencia tiene en el cantón ocupando aproximadamente el 32% de los suelos, además que cerca de 23% corresponden a bosques nativos; mientras que alrededor de 14% se destina al uso de cultivos, por último, menos de 4% se le da al uso de plantaciones forestales.

Asimismo Pavón (2022), en su estudio registró que el uso y la cobertura de los suelos en la microcuenca del Río Tabacay tiene una extensión de 6.905,88 ha, esta cuenta con zonas de bosques nativos correspondiendo el 3,7% más vegetaciones herbáceas con 1,4%, mientras las zonas con plantaciones forestales constan con 1,4%, por otro lado, las zonas utilizadas para las actividades agropecuarias poseen cerca de 67%, lo que difiere de los resultados investigación; además, existen zonas antrópicas donde se ostentan las comunidades que corresponden el 4,3% del área.

4.2 FASE II. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA

Con las áreas ya divididas del Lote 2 con las respectivas clasificaciones de acuerdo con el tipo de uso de suelo dado, se tomó muestras de las siguientes subáreas: agrícola, agroforestal y forestal. Donde estas fueron analizadas de acuerdo a los parámetros establecidos como: pendiente, textura, drenaje, pedregosidad, temperatura, humedad, salinidad y pH.

Con los análisis realizados de cada uno de los parámetros, se determinó que en el Lote 2 de CIIDEA posee pendiente desde planas (0% a 2%) hasta medias fuertes (alrededor de 40%); con textura variada como arcillosa, arcillo – arenosa, franco – arcillosa y franco areno – arcillosa; también teniendo drenaje bueno y moderado en mayor parte del suelo, con poco presencia de piedras en toda el área de estudio, además que posee el régimen isohipertérmico con temperaturas del suelo entre 26 a 30 °C, con un régimen ústico ya que tiene más de tres meses de época lluviosa; y por último, los suelos en toda el área son no salinos con un pH ligeramente ácido (variando entre 6 a 6,5).

Tabla 24. Parámetros de la capacidad de uso del suelo del Lote 2.

Parámetro	Usos del suelo		
	Agrícola	Agroforestal	Forestal
Pendiente	Muy suave	Plana	Fuerte
Textura	Arcillo – arenosa / Franco – arcillosa	Franco – arcillosa / Franco areno – arcillosa	Arcillosa
Drenaje	Moderado	Moderado	Bueno
Pedregosidad	Muy poca	Muy poca	Muy poca
Temperatura	Isohipertérmico	Isohipertérmico	Isohipertérmico
Humedad	Ústico	Ústico	Ústico
Salinidad	No salino	No salino	No salino

pH Ligeramente ácido Ligeramente ácido Ligeramente ácido

A partir de los análisis fisicoquímicos obtenidos en el laboratorio se identificaron las clases de capacidad de uso del suelo, siendo: clase I, clase II, clase VI y clase VII. Por lo que se realizó un mapa con las fotos obtenidas del dron más los resultados que se consiguieron en el laboratorio in situ y ex situ, con el fin de obtener una mejor apreciación de detalles del área de estudio y su posterior interpretación.

Tabla 25. Capacidad de uso del suelo del Lote 2.

Clases	Cobertura del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Clase I	Agroforestal	3,30	6,58
Clase II	Forestal Agrícola	4,10	8,16
Clase VI	Agrícola Agroforestal	35,47	70,61
Clase VII	Forestal	7,36	14,65
Totalidad		50,23	100

Figura 5. Mapa de Capacidad de uso del suelo del Lote 2.

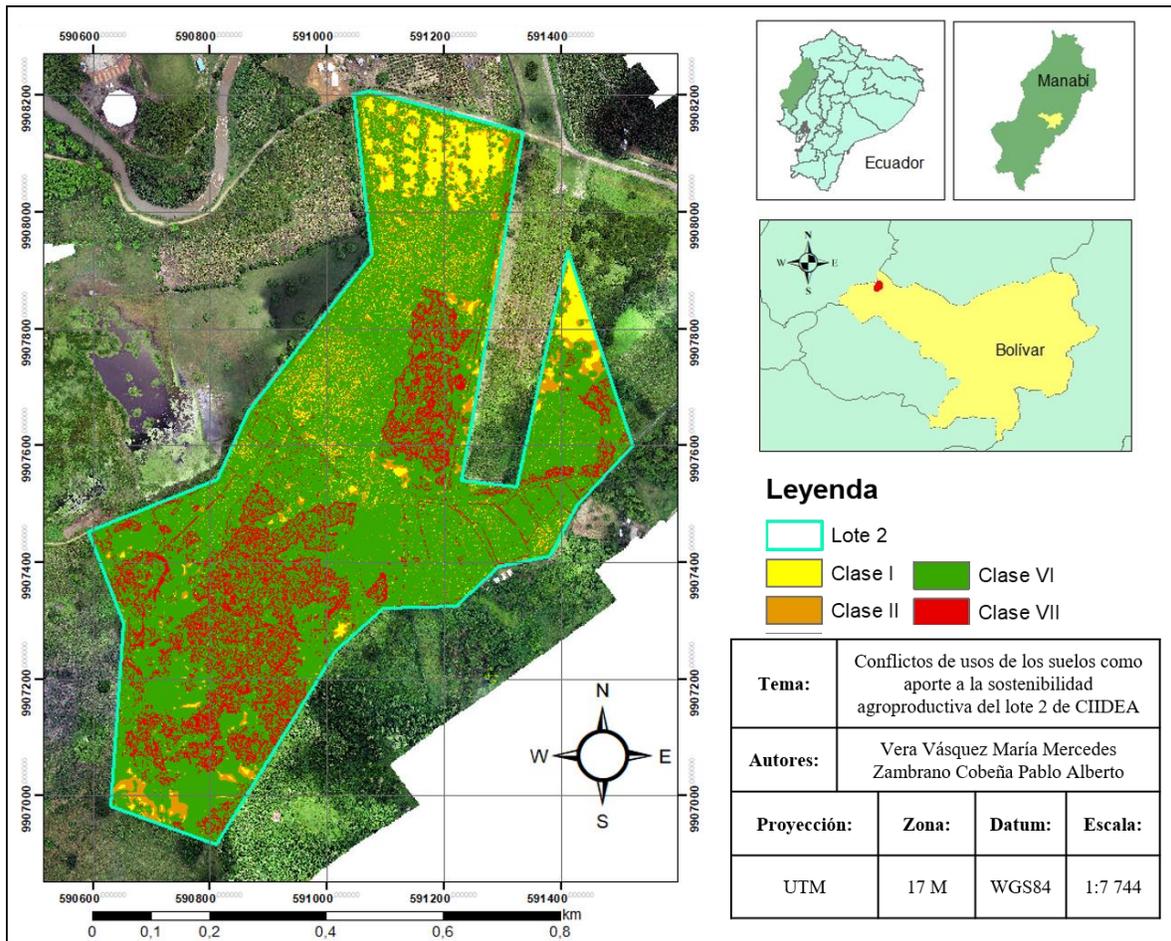
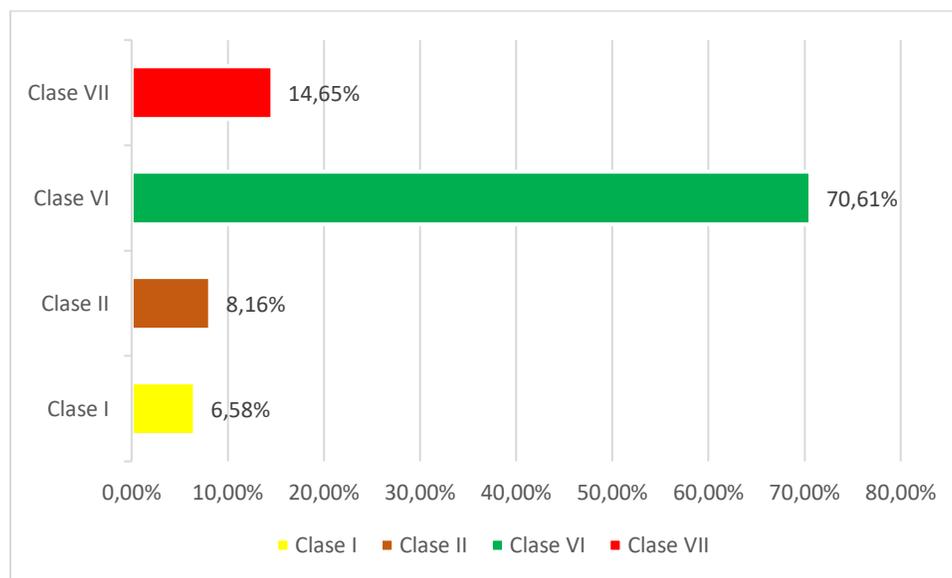


Figura 6. Capacidad de uso del suelo del Lote 2.



Como se muestra en la figura 5, se visualiza que la zona norte del área consta minoritariamente con suelos de Clase I, asimismo la Clase II se presenta dispersas en el norte como en el sur del área, por otro lado, la Clase VI consta con la mayor presencia dentro del área, y la Clase VII únicamente presentándose en las zonas del bosque. Por consiguiente, en la figura 6, se estableció que la Clase I ocupa la menor extensión con el 6,58% de la superficie del Lote 2, de tal modo siendo suelos para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona. Además, la Clase II ocupa 8,16% del área, siendo suelos que requieren prácticas de manejo más cuidadosas que los suelos de la Clase I. Mientras que la Clase VI es la que más extensión ocupa con 70,61%, siendo suelos aptos para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos. Por último, la Clase VII que ocupa el 14,65% del área, con suelos que muestran condiciones para uso forestal con fines de conservación.

Coincidentemente en el PDOT del Cantón Bolívar (2019), se registró que los suelos poseen seis tipos de clases de capacidad de uso, así teniendo las clases VI y VII con las mayores extensiones ocupadas con 39% y 40% respectivamente, de tal manera asimilando los resultados conforme a la capacidad de albergar actividades forestales y agroproductivas; siguiendo con la clase IV que ocupa el 12%, clase II con 6%, clase III con 3%, y por último, la clase VIII que ocupa menos del 1%,.

Por otro lado, el Gobierno de Pichincha (2018), identificó cinco diferentes clases de capacidad de uso en la cuenca del Río Jubones que tiene 273 ha, donde la clase III ocupa la mayor extensión con 37%, difiriendo con los resultados mostrados en la figura 6; mientras que las clases IV y VII ocupan 25% y 26% respectivamente, asimismo en menores medidas las clases VI y VIII ocupan 3% y 8%.

4.3 FASE III. ESTABLECIMIENTO DE LOS CONFLICTOS Y ALTERNATIVAS DEL USO DE SUELO DEL LOTE 2 DE CIIDEA

Con los mapas elaborados de la cobertura de usos actual de suelo y la capacidad de uso de suelo, se ejecutó la correspondiente unión de ambos mapas para verificar y establecer los conflictos del suelo del Lote 2 de CIIDEA.

Tabla 26. Conflicto de uso del suelo del Lote 2.

Suelos con...	Cobertura del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
	Cuerpos de agua	0,73	1,38
Uso adecuado	Forestal	21,68	43,15
Conflicto de uso por subutilización	Forestal, Agroforestal	4,93	9,81
Conflicto de uso por sobreutilización	Intensidad ligera	11,55	22,99
	Intensidad severa	11,39	22,66
		22,94	45,66
Totalidad		50,23	100

Figura 7. Mapa de Conflicto de uso del suelo del Lote 2.

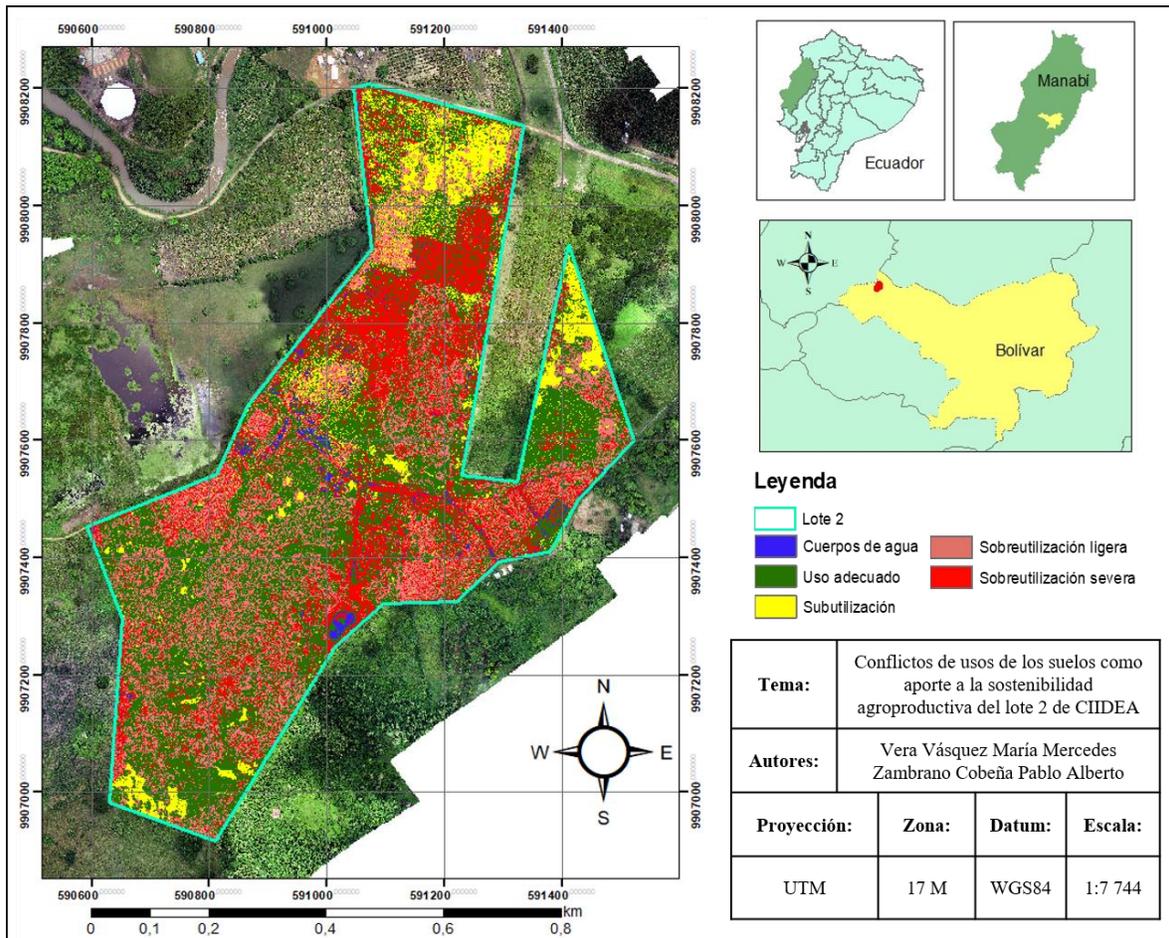
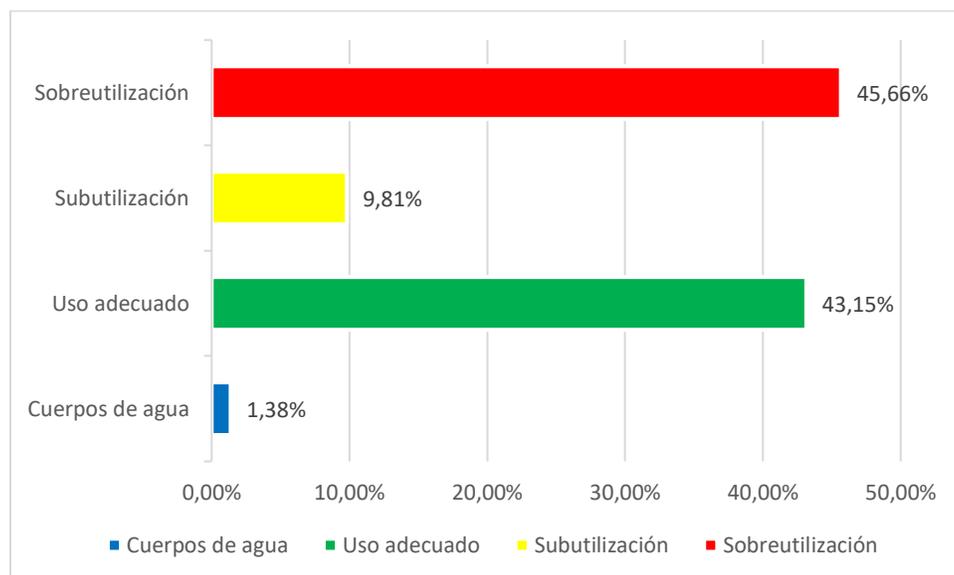


Figura 8. Conflicto de uso del suelo del Lote 2.



Conforme en la figura 7, se observa que las zonas del bosque, el sur y partes del este del área constan que sus suelos se encuentran con uso adecuado, mientras que, en el norte y zonas pequeñas del sur, los suelos presentan conflictos por subutilización, y los suelos donde se realizan actividades agrícolas y agroforestales manifiestan conflictos por sobreutilización. Consecuentemente en la figura 8, se determinó los conflictos que posee el área de estudio, estimando que el 43,15% de los suelos corresponde al uso adecuado, es decir, que no poseen ningún conflicto de uso de suelos. Mientras que el 9,81% pertenece al conflicto de uso de suelo por subutilización, siendo que el suelo no está de acuerdo con uso actual que tiene en comparación de la capacidad de utilización, sin embargo, este funciona por debajo de las propiedades potenciales de generación del suelo. Simultáneamente, aproximadamente el 45,66% representa el conflicto de uso de suelo por sobreutilización, de tal modo el suelo está empleando actividades de uso que sobrepasa por encima de su capacidad de utilización, donde el conflicto se divide en dos diferentes intensidades siendo: intensidad ligera con 22,99% del área de estudio total y la intensidad severa con 22,66% de la extensión del Lote 2.

En el PDOT de la provincia de Manabí (2021), se registró que en los suelos presentan conflictos por subutilización tienen una extensión del 39%; mientras que 33% de los suelos no ostentan conflictos por utilización, teniendo así un uso adecuado; por último, el 24% de los suelos poseen conflictos por sobreutilización, esto es debido de que varias áreas están destinadas a las áreas productivas como lo son la agricultura; conforme a los resultados de la figura 8, se muestra la similitud en las actividades que se realizan dentro de las zonas, sin embargo, difiere en la intensidad de las mismas, siendo así que presenta menos sobreutilización de sus suelos.

Al contrario con Cartaya et al. (2018), identificaron conflictos de uso de suelo de la Reserva de Vida Silvestre Pacoche, un área de estudio localizada al suroeste de la provincia de Manabí (cantón Manta) con una extensión terrestre de 5 096,41 hectáreas, donde gran parte de la extensión del suelo presenta conflicto por subutilización con el 91%; mientras que el 6% del suelo representa conflictos por

sobreutilización, coincidentemente estas áreas presenta mayores actividades agrícolas; y que el 3% del suelo no presenta conflicto por utilización, es decir, con un uso apropiado a sus condiciones naturales, así contrastando con los resultados mostrados en la figura 8.

Asimismo, en el estudio realizado por Bottger (2022), la zona de la microcuenca Grapanazú con un área de 220.614 km² obtuvo en sus resultados, que aproximadamente un 11% presentó en los suelos sobreutilización, el 27% por subutilización, mientras que el 62% mostró un uso conforme, de modo que difiere con los resultados de la figura 8; además, se notó que hay espacios que son destinados a un uso menos productivo que al que está derivado, por lo que ocurre un desequilibrio en el uso de suelo.

Con los datos obtenidos del Lote 2 del CIIDEA, se demostró e interpretó que los suelos del área resultaron ostentar conflictos por sobreutilización, representado el 45,66%, indicando que a los mismos se les ejercen un manejo inadecuado en el desarrollo de sus actividades agroproductivas, es decir, se está exigiendo al suelo por encima de sus capacidades de uso. Por ende, se rechaza lo planteado en la idea a defender, ya que está difiere por encima a lo establecido en el 20% por conflicto de sobreutilización de su agroecosistema.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Para finalizar la investigación contribuye elocuentemente a comprender los requerimientos y necesidades del suelo que están intervenidas por actividades antrópicas e identificar el uso para el que están preparados y adaptados. El área actualmente cuenta con 3 usos distintos del suelo, donde el uso forestal tiene la mayor extensión con el 51,60% le sigue el uso agrícola con 25,45% y por último el uso agroforestal con el 21,50%.
- El Lote 2 de CIIDEA cuenta con 4 clases de capacidad del uso del suelo donde predomina la clase VI con el 70,61% lo que significa que los mismos son aptos para el aprovechamiento forestal y también se pueden incluir cultivos permanentes y pastos.
- Se determinó que los suelos en el Lote 2 de CIIDEA presenta un 45,66% por conflictos de sobreutilización por otro lado el 43,10% se les da un uso adecuado es decir que no presentan conflictos y solo el 9,81 % del suelo está siendo sometidos a condiciones por debajo de su capacidad potencial por lo que significa que presentan conflictos por subutilización.
- En base a los datos proporcionados, el área de estudio enfrenta conflictos significativos debido a la sobreutilización. El porcentaje de conflictos alcanza un 45,66%, lo cual supera el límite previamente establecido del 20%. Por lo tanto, se descarta la idea a defender en esta situación. Es crucial considerar alternativas y estrategias para mitigar estos conflictos y garantizar un uso sostenible de los recursos en el área de estudio.

5.2 RECOMENDACIONES

- Crear registros históricos a partir de la información y resultados de esta investigación que ayude a corroborar y analizar el estado de los recursos que posee el área como: el suelo, el bosque y los cultivos, verificando los cambios que se generan en el sitio a través del tiempo y para futuras investigaciones.
- Aprovechar la utilidad del Lote 2 de CIIDEA según las capacidades del suelo como las fisicoquímicas y de soporte para un manejo adecuado, considerando el seguimiento de guías de buenas prácticas ambientales.
- Conservar las áreas que no han sido intervenidas como las zonas de bosque para contribuir con el sustento de la vida silvestre en el Lote 2 de CIIDEA, mediante charlas y reuniones dando énfasis de la importancia de los bosques y los recursos que proveen.
- Capacitar constantemente al personal con temas de interés como el uso correcto del suelo, el desarrollo sustentable y estrategias para mejorar las condiciones del suelo que fueron presentadas en la guía de alternativas; por último, se recomienda al personal que esté dispuesto a instruirse en nuevos métodos y técnicas de manejo ambiental, en vez de utilizar las convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, L., Mercado, A. y Mendoza, D. (2023). Uso de suelo del sector primario desde la perspectiva del consumo en México (2018). Un enfoque multisectorial de insumo-producto. *Fondo de Cultura Económica*. doi:10.20430/ete.v90i359.1769
- Alfaro, R. y Espinoza, A. (2021). Caracterización geotécnica de suelos mediante ensayos de laboratorio. Perú: Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Alfaro-5/publication/354736223_Caracterizacion_geotecnica_de_suelos_mediante_ensayos_de_laboratorio/links/6152667ef8c9c51a8afa142e/Caracterizacion-geotecnica-de-suelos-mediante-ensayos-de-laboratorio.pdf
- Amezcuca, M., Coca, E., López, S., Hernández, S., López, F. y Herrera, S. (2021). Cómo elaborar una Guía PRAXIS de Buena Práctica para ser publicada. *Revista Index de Enfermería*, 29(3). Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962020000200011
- Arauz, G. y Hidalgo, J. (2022). Evaluación de la calidad de la carrera de Administración Pública-ESPAM-MFL, acorde a la evaluación externa de universidades y escuelas politécnicas, OCT/2021-AGOST/2022. ESPAM MFL. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2006>
- Arenas, N. y Moreno, V. (2018). Producción pecuaria y emergencia de antibiótico resistencia en Colombia: Revisión sistemática. *Infectio*, 22(2). doi:10.22354/in.v22i2.717
- Ariza, D. y Montejo, J. (2021). Análisis de la distribución espacial del uso del suelo agroforestal en 4 paisajes en el trópico alto, Cundinamarca - Colombia. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3833>
- Berdasco, L. (2022). Cómo hacer un levantamiento topográfico con estación total paso a paso. Obtenido de <https://www.certicalia.com/blog/levantamiento-topografico-estacion-total-paso-a-paso>
- Bottger, J. (2022). Estimación de conflicto de uso de suelo de la microcuenca Grapanazú, del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, Pasco.

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2461>

Bottger, J. y Castillo, H. (2020). Estimación de conflicto de uso de suelo de la microcuenca Grapanazú, del distrito de Huancabamba, provincia de Oxapampa, Pasco. Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2461/1/T026_70795237_T.pdf

Calderon, A. (2021). Determinación de conflictos de uso de las tierras con fines de conservación en la microcuenca del Río Sandoveni - Satipo. Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7289>

Camargo, C., Calderón, A., Lobo, J. y Ovalles, Y. (2020). Identificación de conflictos y propuesta de asignación de usos de latierra en la subcuenca quebrada Mejías, municipio Antonio PintoSalinas, estado Mérida, Venezuela. Revista de Topografía Azimut(11), 46-65. Obtenido de <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/15979/15905>

Cartaya, S., Zurita, S. y Mantuano, R. (2018). Identificación de conflictos de uso de la tierra para la observación de Cuniculus paca, Ecuador. Revista Geográfica Venezolana, 59(2), 262-279. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3477/347760473003/html/>

Celis, R. (2019). Identificación de conflictos por el uso del suelo en el sector rural y en la r en la reserva forestal pr estal protectora Serranía de la Lindosa, ár anía de la Lindosa, área de influencia de San José del Guaviare. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2114&context=ing_ambiental_sanitaria

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA]. (2019). El suelo, un recurso no renovable. Obtenido de http://www.cedrssa.gob.mx/post_n-_el_suelo-n-__un_recurso_no_renovable_.htm#:~:text=El%20suelo%20est%C3%A1%20considerado%20como,desarrollo%20de%20las%20actividades%20agr%C3%ADcolas

- Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos [CLIRSEN]. (2011). Evaluación de tierras por su capacidad de uso. Manta: Sistema Nacional de Información. Obtenido de https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/MANTA/EE/MEMORIA_TECNICA/mt_capacidad_uso_de_la_tierra.pdf
- Cherlinka, V. (2020). El Control De La Humedad Del Suelo: Un Factor Clave. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/humedad-del-suelo/>
- Chiappe, M. (2020). Conflictos por uso de agroquímicos: el papel de las mujeres rurales en Uruguay. *Agrociencia*, 24. doi:10.31285/agro.24.352
- Chunfang, L., Zhiying, Z. y Shanqi, Z. (2020). Smart Initiatives for Land Resource Management: Perspectives and Practices from China. *Urban Technology*. doi:<https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1813539>
- Consortio de gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador [CONGOPE]. (2018). Manual técnico para el diseño de sistemas de drenaje en suelos agrícolas del Ecuador. Obtenido de https://issuu.com/cncecuador/docs/manual_te_cnico_para_el_disen_o_de_
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Cruz, M. (2019). Capacidad de uso de las tierras del centro de producción y prácticas Río Verde [Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4806/1/UPSE-TIA-2019-0006..pdf>
- Cueva, A. (2019). Determinación físico - química de un suelo en dos sistemas de labranza y tres niveles de fertilización en maíz (*Zea mays* L.). [Universidad Central del Ecuador]. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19229/1/T-UCE-0004-CAG-132.pdf>
- Díaz, D. (2022). Generación procedural de edificios 3D utilizando los lenguajes VEX/Python (Houdini) a partir de datos georreferenciados por Sistemas de Información Geográfica (SIG). Universidad de Coruña. Obtenido de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/31214>

- Domínguez, S. (2023). Qué implica la sostenibilidad económica en una empresa y cómo puede ser rentable respetando el entorno. Obtenido de <https://www.ealde.es/sostenibilidad-economica/>
- Erazo, E. (2019). Uso de algoritmo de inteligencia artificial para desarrollar una metodología para medir la textura de los suelos. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5710/1/UNACH-EC-ING-AMBT-2019-0013.pdf>
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial. (2014). Actividades sobre uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS). Obtenido de https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/LULUCF_-_Spanish_0.pdf
- García, P. (2021). ¿Qué es un SIG, GIS o Sistema de Información Geográfica? Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-un-sig-gis-o-sistema-de-informacion-geografica/>
- García, L., Capera, A., Melendez, J. y Mayorquín, N. (2020). Alternativas microbiológicas para la remediación de suelos y aguas contaminados con fertilizantes nitrogenados. *Scientia et Technica*, 25(1), 172-183. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7368100>
- Gobierno de Pichincha. (2018). Estudio de calidad del suelo de la Comunidad Larcapamba, Parroquia Juan Montalvo, Cantón Cayambe, Provincia de Pichincha. Obtenido de http://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/disenio_paginas/archivos/02%20ESTUDIO%20DE%20SUELO.pdf
- Gómez, M. (2019). Estudio de la degradación de suelos y tierras por desertificación en la jurisdicción de la CAR. Universidad de Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12010/7798>
- González, J. (2022). Análisis de la dinámica temporal de uso de la tierra en actividades [Universidad Central del Ecuador]. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/28256/1/UCE-FAG-CIA-GONZALEZ%20JORGE.pdf>
- Guerra, K. (2018). Determinación de la capacidad de uso del suelo y propuesta de plan de manejo de la microcuenca Carcaj, Chiquimula [Universidad Rafael

- Landívar, tesis de grado]. Obtenido de
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2018/06/09/Guerra-Karla.pdf>
- Guerra, S. (2016). Determinación del conflicto de uso de suelo para las veredas las petacas y la correa del municipios de Puerto Rondón dentro de la cuenca del río Cravo Norte en el Departamento de Arauca. Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de
https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/11729/Guerra%20Rodriguez%20Sergio_2014.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- Guillén, J., Calle, J., Gavidia, A. y Vélez, A. (2021). Desarrollo sostenible: Desde la mirada de preservación del medio ambiente. Redalyc, XXVI(4). doi:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28065077023>
- Hannover, P. y Lima, A. (2019). Análisis del grado de incidencia de las campañas de sensibilidad y sociabilización del ministerio de salud en relación al nivel de conocimiento de la Ley N° 1716 en los macrodistritos urbanos del municipio de nuestra señora de La Paz. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22428/TESIS%20CAMPA%c3%91AS%20DONACION%20DE%20ORGANOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, A., Vera, L., Naveda, C., Guzmán, Á., Vivar, M., Zambrano, T., . . . López, G. (2017). Variaciones en algunas propiedades del suelo por el cambio de uso de la tierra, en las partes media y baja de la microcuenca Membrillo, Manabí, Ecuador. Redalyc, 38(1). Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193250540006.pdf>
- Humacata, L. (2019). Análisis espacial de los cambios de usos del suelo. Aplicación con Sistemas de Información Geográfica. Revista cartográfica(98). doi:10.35424/rcarto.i98.149
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2012). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Obtenido de
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2012/InformeEjecutivo.pdf
- Jimenez, L. (2018). Análisis multitemporal de la cobertura de la tierra del páramo Rabanal - Río Bogotá y su condición frente a los escenarios de cambio climático, utilizando sistemas de información geográfica. Universidad Libre.

Obtenido de

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11259/DOC%20P%3%81RAMO%20RABANAL%20-%20LAURA%20JIMENEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jiménez, W. y Prado, J. (2017). Análisis técnico comparativo entre los métodos topográficos tradicionales y el método de aerofotogrametría con vehículo aéreo no tripulado. Quito: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/19161/1/CD-8542.pdf>

Jimez, N., Magaña, A. y Soriano, E. (2019). Análisis comparativo entre levantamientos topográficos con estación total como método directo y el uso de drones y GPS como métodos indirectos. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20697/1/An%C3%A1lisis%20comparativo%20entre%20levantamientos%20topogr%C3%A1ficos%20con%20estaci%C3%B3n%20total%20como%20m%C3%A9todo%20directo%20y%20el%20uso%20de%20Drones%20y%20GPS%20como%20m%C3%A9todos%20indirectos.pdf>

Julca, F. (2020). Conductividad eléctrica en extracto de saturación y pH en pasta saturada por clases texturales mediante ecuaciones de edafotransferencia. Perú: Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16188/Julca%20Aguilar%20c%20Freddy%20Willam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lara, M. (2021). Qué son los recursos naturales y sus tipos. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-recursos-naturales-y-sus-tipos-1365.html>

Legña, V. y Villavicencio, J. (2020). “Sostenibilidad socioeconómica y responsabilidad social empresarial en el cantón Durán Provincia del Guayas, de la zona 8 del Ecuador” [Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50635/1/TF-LEG%3%91A%20GOMEZ-VILLAVICENCIO%20ORTIZ.pdf>

Liotta, M. (2015). Drenaje de suelo para uso agrícola. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_drenaje_de_suelos_para_uso_agricola.pdf

López, A., y Ramos, G. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. Revista Conrado,

- 17(S3), 22-31. Obtenido de
<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2133>
- López, J. y Cruz, B. (2020). Dinámica forestal y uso de suelo en las cuencas que integran al municipio Tomatlán, Jalisco. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 11(58). doi:10.29298/rmcf.v11i58.619
- Machado, M. y Pertúz, J. (2020). ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE DRONES PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN SITIOS HABITADOS DONDE SE PRESENTAN AGUAS ESTANCADAS EN EL MUNICIPIO DE CIÉNAGA MAGDALENA. Obtenido de
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/00d9434e-3863-45a5-8950-e68e6e3fd42b/content>
- Márquez, L., Cuétara, L., Cartay, R y Labarca, N. (2020). Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. *Revista De Ciencias Sociales*, 26(1). doi:<https://doi.org/10.31876/rcs.v26i1.31322>
- Martínez, J. (2017). “Régimen de humedad del suelo de páramo y su relación con las prácticas socioculturales de manejo ante la variabilidad climática” [Universidad Técnica de Cotopaxi, tesis de grado]. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4291/1/UTC-PC-000184.pdf>
- Mendoza, L., Vera, V., Giler, M. y Simbaña, K. (2022). Características fisicoquímicas de suelos de uso agrícola y forestal. Caso: San Pablo de Tarugo, Chone – Ecuador. *Revista Científica y Ciencias Naturales Ambientales*, 16(1), 334-341. Obtenido de
<https://revistas.ug.edu.ec/index.php/cna/article/download/1599/2328>
- Menjíbar, M., Hueso, P. y Martínez, J. (2023). Propuesta didáctica: La importancia de los suelos para entender los procesos territoriales. Obtenido de https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/28100/Comunicacion_suelos_Menjibar_et_all_2023_OKREVISADO%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Mich, L. (2021). Sostenibilidad productiva como prioridad de los sistemas agrícolas. Obtenido de <https://elabcrural.com/sostenibilidad-productiva-como-prioridad-de-los-sistemas-agricolas/>
- Ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca [MAE]. (2015). Metodología del estudio geopedológico. Obtenido de

http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Metodologia_Geopedologia_16122015.pdf

- Molina, M. y Villalva, V. (2022). Determinación de los conflictos de uso del suelo a partir de su aptitud física en el cantón Cotacachi. Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12629>
- Monge, J. (2019). Capacidad de uso de la tierra. Universidad de Costa Rica. Obtenido de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/83662/Capacidad%20uso%20tierra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montatixe, C. y Eche, M. (2021). Degradación del suelo y desarrollo económico en la agricultura familiar de la parroquia Emilio María Terán, Píllaro. Scielo, 8(1). doi:<https://doi.org/10.29166/siembra.v8i1.1735>
- Morán, J., Pibaque, M., Penafiel, J. y Parrales, J. (2021). Los recursos naturales y su incidencia en la responsabilidad social. Dominio de las Ciencias, 7(extra 5), 1243-1261. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383867>
- Moscol, A. (2018). Eficacia del bacillus subtilis para reducir la salinidad de los suelos del centro poblado de Quepepampa, Huaral - 2018 [Universidad César Vallejo]. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20211/Moscol_SAJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Muñoz, F. y Pérez, E. (2017). Conflictos de uso de suelo en la frontera agrícola y áreas del páramo del municipio Totoró, Cauca. Suelos Ecuatoriales, 47(1-2), 9-15. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7831503>
- Muñoz, J., Gentili, J. y Bustos, R. (2020). Uso agrícola del suelo y demanda de agua para riego en la cuenca del río Vinges (Ecuador) durante el período 1990 – 2014. Revista Investigaciones Geográficas(59), 91-104. doi:10.5354/0719-5370.2020.56958
- National Agroforestry Center. (2013). Árboles en acción. Obtenido de https://www.fs.usda.gov/nac/assets/documents/workingtrees/infosheets/WhatisAF_Spanish.pdf
- Naula, A. (2013). Levantamiento topográfico y catastral del barrio "Nuestra Señora del Quinche" ubicado en la parroquia - El Quinche, cantón – Quito, provincia

- Pichincha. Obtenido de
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1427/1/T-UCE-0011-11.pdf>
- Novillo, I., Carrillo, M., Cargua, J., Nabel, V., Albán, K. y Morales, F. (2018). Propiedades físicas del suelo en diferentes sistemas agrícolas. Dialnet, 23(2). Obtenido de [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-PropiedadesFisicasDelSueloEnDiferentesSistemasAgri-6587923%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-PropiedadesFisicasDelSueloEnDiferentesSistemasAgri-6587923%20(1).pdf)
- Olivares, B., López, M. y Lobo, D. (2019). Cambios de usos de suelo y vegetación en la comunidad agraria Kashaama, Anzoátegui, Venezuela: 2001-2013. Revista Geográfica de América Central(63). doi:10.15359/rgac.63-2.10
- Orellana, J. y Lalvay, T. (2018). Uso e importancia de los recursos naturales y su incidencia en el desarrollo turístico. Caso Cantón Chilla, El Oro, Ecuador. Scielo, 14(1). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-235X2018000100065>
- Orellana, M. y Cedillo, P. (2020). Detección de valores atípicos con técnicas de minería de datos y métodos estadísticos. Enfoque UTE, 11(1). doi:10.29019/enfoque.v11n1.584
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2019). Módulo 3: Definición del uso sostenible de la tierra. Obtenido de https://landusefinance.org/wp-content/uploads/2019/12/LUFT_ES_M03.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y los Alimentos [FAO]. (2019). Textura del suelo. Obtenido de <https://www.fao.org/fishery/docs/cdrom/FAO>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2013). El Enfoque - Enfrentando el Desafío. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x3810s/x3810s04.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019). Manejo sostenible de la tierra. Obtenido de <https://www.biopasos.com/biblioteca/Manejo%20sostenible%20de%20la%20tierra%20FAO.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura [FAO]. (2020). Alimentación y agricultura sostenibles. Obtenido de <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). Alimentación y agricultura sostenibles. Obtenido de <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/241/es/>
- Ortiz, D. y Sánchez, R. (2020). El empleo de drones como estrategia de Gobierno. Obtenido de EL EMPLEO DE DRONES COMO ESTRATEGIA DE GOBIERNO : https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87634/1/T01987.pdf
- Palmett, A. (2020). Métodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica. Petroglifos. Revista Crítica Transdisciplinar, 3(1), 36-42. Obtenido de <https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>
- Pardo, F. (2020). Estudios sobre utilización de residuos en terraplenes de carreteras. Revista Digital del Cedex. Obtenido de <http://ingenieriacivil.cedex.es/index.php/ingenieria-civil/article/view/2420>
- Pavón, E. (2022). Análisis de los procesos de cambio de uso y cobertura del suelo en la microcuenca del río Tabacay. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8687>
- Pellegrini, A. (2019). La textura del suelo también ayudará a definir la capacidad de uso de la tierra Curso edafología departamento de ambiente y recursos naturales facultad de ciencias agraria y forestales U.N.L.P. Obtenido de https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/42831/mod_resource/content/1/TEMA%203%20-%20TEXTURA%20Y%20COLOR.pdf
- Peralta, D. y Guamán, V. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. Sociedad & Tecnología, 3(2), 2-10. doi:10.51247/st.v3i2.62
- Pérez, P., de Blas, E., Soto, B., Pontevedra, F. y López, E. (2011). El conflicto del uso del suelo y la calidad de los alimentos. CyTA: Journal of food, 9(4), 342-350. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3820832>

- Pinos, D. (2022). Calidad del suelo a partir de indicadores físicos y químicos aplicado a tres usos de suelo para la generación de propuestas de gestión por impactos en el suelo por acciones antrópicas en el bosque y vegetación protectores de Sunsun - Yanasacha. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21860/1/UPS-CT009562.pdf>
- Piza, N., Amaiquema, F. y Beltrán, G. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Revista Conrado*, 15(70). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000500455&script=sci_arttext&lng=pt
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Bolívar [PDOT]. (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Obtenido de <https://gadbolivar.gob.ec/pdot/>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Manabí [PDOT]. (2021). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Manabí 2015-2024 Provincia del Milenio. Obtenido de <https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2021/04/1.-PDyOT-Manabi.pdf>
- Quipuscoa, V., Dillon, M., Treviño, Í., Balvin, M., Mejía, A., Ramos, D., . . . Montesinos, D. (2019). Impacto de los cambios climáticos y uso de suelo, en la distribución de las especies de géneros endémicos de Asteraceae de Arequipa. *Revista Arnaldoa*, 26(1). doi:10.22497/arnaldoa.261.26105
- Ramamurthy, V. (2018). Trends in Land Resource Management and Land Use Planning. Springer, 21. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-78711-4_25
- Rengifo, D. (2022). Impacto de la expansión urbana sobre tierras productivas y sus repercusiones en la producción agrícola. [Universidad Andina Simón Bolívar]. Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8621/1/T3777-MRI-Rengifo-Impacto.pdf>
- Rentería, J. (2020). Análisis del conflicto del uso del suelo para la zona de expansión urbana en el contexto de la gestión territorial, para el municipio de Río Quito, Chocó. Universidad Santo Tomás. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/30422/2020joserenteria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Reyes, R. (2019). Costo de oportunidad, valor ecosistémico y optimización del uso de la tierra. *Ciencia, Economía & Negocios*, 3(2).
doi:10.22206/CEYN.2019.V3I2.PP43-60
- Ríos, E. (2016). Producción agrícola. España: Síntesis, S.A. Obtenido de <https://www.sintesis.com/data/indices/9788490773260.pdf>
- Rojas, C. y Suyón, J. (2019). "Clasificación de los suelos según su aptitud para el riego, de la parcela agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Tumbes - 2018" [Universidad Nacional de Tumbes]. Obtenido de <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/1127/TE SIS%20-%20ROJAS%20Y%20SUYON.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salas, M., Fernández, E., Quintana, G. y Del Arco, M. (2017). Efecto de la inclinación y pedregosidad sobre el reparto del agua de lluvia, su cuantificación y aplicación al estudio de la vegetación en zonas áridas. (92).
doi:<https://doi.org/10.14350/rig.55204>
- Salas, D. (2019). Investigación bibliográfica. *Investigalia*. Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/investigacion-bibliografica/>
- Salazar, J. (2019). Evaluación de la reutilización de tierras provenientes de la etapa de blanqueo en la refinación de aceite de palma. Fundación Universidad de América. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11839/7403>
- Salinas, W., Terrazas, M., Mora, A. y Paredes, C. (2020). Análisis multitemporal de cambios de uso de la tierra en San Fernando, Tamaulipas, durante el periodo 1987 a 2017. *Ciencia UAT*, 14(2). doi:10.29059/cienciauat.v14i2.1298
- Sánchez, D. (2018). Los conflictos de uso de las tierras en Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería - SIGTIERRAS. Obtenido de http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_CONFLICTOS_DE_USO_DE_LAS_TIERRAS_ECUADOR.pdf
- Sánchez, J., Viana, N. y Gómez, R. (2020). Vigencia de los conceptos, métodos, herramientas y matrices de la planeación estratégica: una revisión bibliográfica. *Sistema de Bibliotecas. Portal de revistas: SENA*, 2. Obtenido de https://revistas.sena.edu.co/index.php/Re_Mo/article/view/3030
- Segarra, E. (2022). Importancia de la sostenibilidad ambiental y sus pilares en el siglo XXI desde un enfoque ecológico. *Green World Journal*, 5(2).
doi:<https://doi.org/10.53313/gwj52025>

- Sistema Nacional de Información de Tierras e Infraestructura Tecnológica. (2021). Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/#:~:text=Los%20conflictos%20de%20uso%20de,%3A%20ligero%2C%20moderado%20y%20severo.>
- Sivaraman, A. (2020). Cinco cosas que debe saber acerca de la sostenibilidad y la inclusión social. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/09/02/five-things-about-social-sustainability-and-inclusion>
- Soriano, M. (2018). pH del suelo. Universitat Politècnica de València. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/102382/Soriano%20-%20pHdel%20suelo.pdf?sequence=1>
- Superintendencia de Riesgos del Trabajo de Argentina. (2017). Actividad Forestal. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Obtenido de <https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2017/12/MBPForestal2017.pdf>
- Taco, C., Vistín, G., Rosero, V., López, O. y Fonseca, W. (2017). Las actividades productivas y su relación con la contaminación del agua de la Microcuenca Negroyacu, en Guaranda, Ecuador. *Revista Ciencia Unemi*, 10(22). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661263014/html/>
- Terrazas, J. (2019). Aprovechamiento del suelo salino: agricultura salina y recuperación de suelos. *SciELO*, 5(1). Obtenido de http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-03042019000100016&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
- Trejo, P. (2019). Planificación del uso de la tierra y derechos indígenas sobre la tierra en la Amazonia venezolana. *Periódicos UFPA*, 28(3). doi:10.18542/papersnaea.v28i3.8343
- Urbano, E. (2022). Sostenibilidad ambiental. Obtenido de <https://prezi.com/p/5elaidlyjuj/sostenibilidad-ambiental/>
- Vadell, E., de-Miguel, S., Fernández, G., Robla, E., Lerner, M. y Pemán, J. (2019). La forestación de tierras agrícolas balance de un instrumento de política forestal para el cambio del uso de la tierra. *Cuadernos de la Sociedad*

Española de Ciencias Forestales, 45(2), 1-20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7317688#>

- Vallejo, S. (2022). Metodología para el análisis de cobertura vegetal mediante imágenes obtenidas con drones en franjas de protección de ríos. Caso: río Chorlaví, ciudad de Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12997/2/PG%201187%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Vega, J., Vigil, C., Bustamante, R. y Pineda, I. (2017). Densidad real de suelo. Obtenido de https://issuu.com/edafologia27/docs/densidad_real_de_suelo
- Vera, L., Hernández, A. y Mesías, F. (2019). Principales suelos y particularidades de su formación del sistema Carrizal-Chone, Manabí, Ecuador. Redalyc. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1932/193262825006/>
- Viteri, J. y Zambrano, G. (2016). Conflictos del uso de suelo, a través del sistema USDA-LCC mediante SIG como aporte a la sostenibilidad ambiental, microcuenca cañas. ESPAM. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/517>
- Yáñez, M., Cantú, I. y González, H. (2018). Efecto del cambio de uso de suelo en las propiedades químicas de un vertisol. Scielo, 36(4). doi:<https://doi.org/10.28940/terra.v36i4.349>
- Zapata, R. (2018). Geología y Geotecnia. Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Obtenido de <https://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/TIPOS%20DE%20SUELO.pdf>
- Zarrilli, A. (2020). Tierra y veneno. La expansión de la frontera agropecuaria en el Gran Chaco Argentino y sus conflictos socio-ambientales (1990-2017). Revista de Paz y Conflictos, 13(1), 175-201. doi:[10.30827/revpaz.v13i1.11503](https://doi.org/10.30827/revpaz.v13i1.11503)

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha de observación

 ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ		Tema: Conflictos de usos de la tierra como aporte a la sostenibilidad agroproductiva del Lote 2 de CIIDEA Ficha de observación			
No.	Aspectos en relación con la tierra	Si	No	Área o extensión	Observaciones
1	Hay cultivos agrícolas o pecuarios.				
2	En caso de haber cultivos agrícolas son anuales, semipermanentes, o permanentes.				
3	Hay coberturas de pasto cultivado, vegetación arbustiva o vegetación herbácea.				
4	Las actividades agrícolas afectan los servicios ecosistémicos asociados al suelo.				
5	Se encuentra en el área de pasto cultivado con presencia de árboles.				
6	Existe la presencia de bosques				
7	Hay presencia de plantaciones forestales para producción.				
8	Los suelos no están compactados y tienen una buena capacidad de infiltración del agua.				
9	Los suelos tienen una buena capacidad de infiltración del agua, adecuada para la purificación. Sin pedregosidad excesiva ni texturas demasiado finas o demasiado gruesas.				

ANEXO 3. Registro de asistencia a la socialización



RESPONSABLE: MARÍA VÁSQUEZ VERA Y PABLO ZAMBRANO COBEÑA

MODALIDAD: PRESENCIAL

DURACIÓN: HORA DE INICIO: HORA DE FINALIZACIÓN: FECHA:

**TEMA TRATADO
CONFLICTOS DE USOS DE LA TIERRA COMO APOORTE A LA SOSTENIBILIDAD AGROPRODUCTIVA
DEL LOTE 2 DE CIIDEA**

No	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA	GRUPO META / LUGAR
1			Administrativos y personas encargadas de CIIDEA
2			
3			
4			
5			

6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

ANEXO 4. Toma de puntos georreferenciales



ANEXO 5. Toma de muestras de suelo



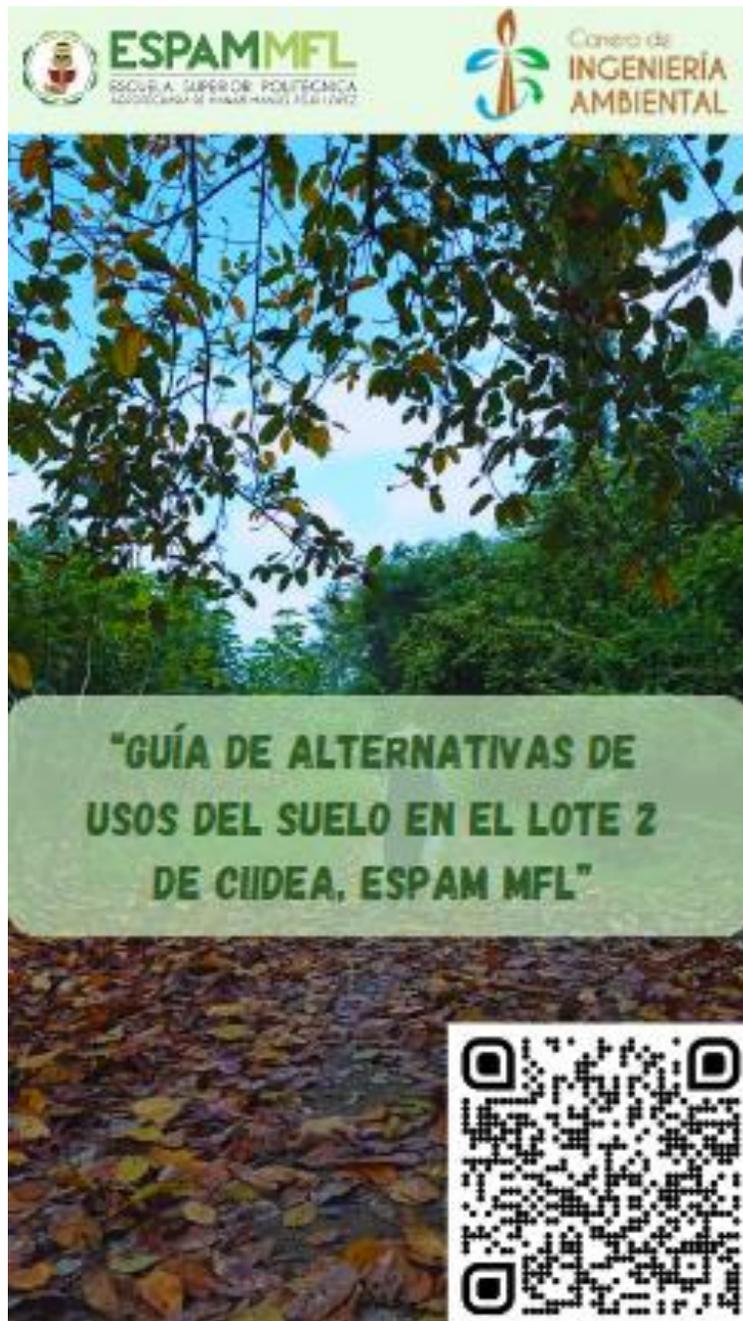
ANEXO 6. Excavación de hoyos para determinar drenaje



ANEXO 7. Termómetro para determinar la temperatura del suelo

ANEXO 8. Análisis de las propiedad físico-químicas de las muestras del suelo

ANEXO 9. Guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2



ANEXO 10. Créditos de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2**Créditos**

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
ESPAM MFL Manuel Félix López ESPAM MFL

Dr.C. Míriam Félix López Rectora de la ESPAM MFL
Blgo. Jhonny Navarrete Directo de la carrera de
Ingeniería Ambiental

Ejecutó

Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
Manuel Félix López ESPAM MFL
Carrera de Ingeniería Ambiental

Autores

Vásquez Vera María Mercedes
Zambrano Cobeña Pablo Alberto

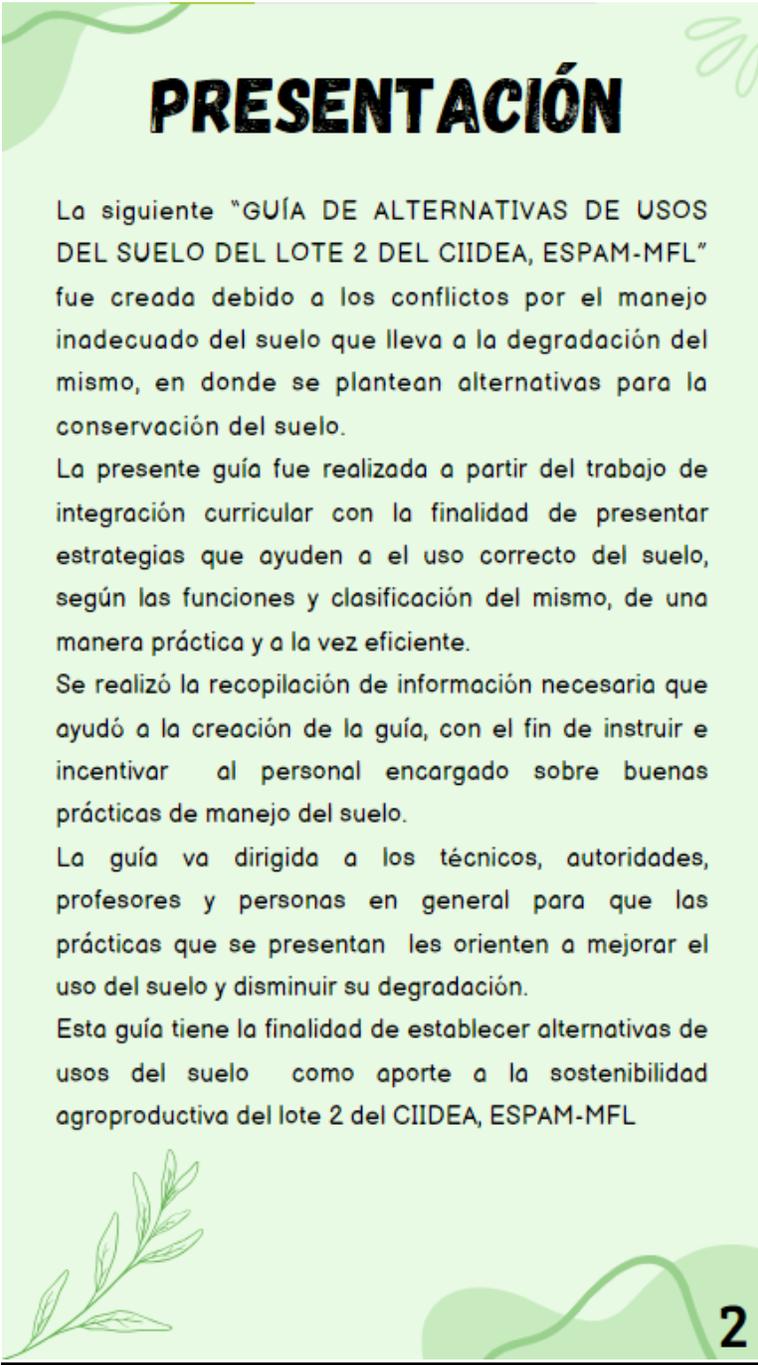
Tutor

Ing. Francisco Javier Velásquez Intriago, D.Sc.
Aportes técnicos
Tnlgo. Alfredo Pinargote

Elaborado en:

Bolívar, Manabí, Ecuador

ANEXO 11. Presentación de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2



PRESENTACIÓN

La siguiente "GUÍA DE ALTERNATIVAS DE USOS DEL SUELO DEL LOTE 2 DEL CIIDEA, ESPAM-MFL" fue creada debido a los conflictos por el manejo inadecuado del suelo que lleva a la degradación del mismo, en donde se plantean alternativas para la conservación del suelo.

La presente guía fue realizada a partir del trabajo de integración curricular con la finalidad de presentar estrategias que ayuden a el uso correcto del suelo, según las funciones y clasificación del mismo, de una manera práctica y a la vez eficiente.

Se realizó la recopilación de información necesaria que ayudó a la creación de la guía, con el fin de instruir e incentivar al personal encargado sobre buenas prácticas de manejo del suelo.

La guía va dirigida a los técnicos, autoridades, profesores y personas en general para que las prácticas que se presentan les orienten a mejorar el uso del suelo y disminuir su degradación.

Esta guía tiene la finalidad de establecer alternativas de usos del suelo como aporte a la sostenibilidad agroproductiva del lote 2 del CIIDEA, ESPAM-MFL

2

ANEXO 12. Contenido de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

CONTENIDO	
CRÉDITOS _____	1
PRESENTACIÓN _____	2
GLOSARIO _____	4
INTRODUCCIÓN _____	6
CAPÍTULO I. CONCEPTOS Y ANTECEDENTES CLAVES ____	7
COBERTURA Y USOS DEL SUELO _____	8
CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO _____	9
CONFLICTOS DE USOS DE SUELO _____	9
CAPÍTULO II. ALTERNATIVAS DE USOS DEL SUELO ____	10
USOS DEL SUELO SEGÚN SU CAPACIDAD _____	11
ALTERNATIVAS PARA EL USO DEL SUELO _____	12
L ROTACIÓN DE CULTIVOS _____	12
ABRANZA MÍNIMA _____	12
POLICULTIVOS O CULTIVOS ASOCIADOS _____	13
BARRERAS Y CERCAS VIVAS. _____	13
CULTIVOS DE COBERTURA _____	14
ABONOS VERDES _____	15
ABONOS ORGÁNICOS _____	15
SISTEMAS SILVOPASTORILES _____	16
ENMIENDAS _____	17
SIEMBRA EN CONTORNO _____	17
CONCLUSIONES _____	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. _____	19

ANEXO 13. Glosario de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

GLOSARIO

Erosión hídrica: La erosión hídrica es el escurrimiento superficial de tierra causado por el agua de riego, la lluvia, el deshielo, la escorrentía y la mala gestión del riego

.Microorganismos: Organismos que solo puede verse bajo un microscopio. Los microorganismos incluyen las bacterias, los protozoos, las algas y los hongos.

Simultanea: Las cosas simultáneas son aquellas que suceden o se desarrollan al mismo tiempo.

Neutralizar: Anular, controlar o disminuir la efectividad de algo o de alguien considerados peligrosos.

Pendiente: Se refiere al grado de inclinación de los terrenos y se define como el ángulo formado por dos lados.

Curvas de nivel: Las curvas de nivel son las encargadas de dar la idea del relieve en el mapa topográfico.

Uso de suelo: Se refiere a la ocupación de una superficie determinada en función de su capacidad agrológica y por tanto de su potencial de desarrollo.

Capacidad del suelo: Se refiere solo a un nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación.

Conflictos del suelo: Los conflictos de uso de suelo se determinan por la necesidad de saber si una actividad que se realice sobre un tipo o unidad de suelo, genera degradación o no en él, o si por el contrario la actividad genera un desaprovechamiento en su uso.

Subutilización del suelo: Es cuando no se da uso a la tierra de acuerdo con el potencial real de producción que posee.

Sobreutilización del suelo: El sobreuso del suelo cuando las exigencias del uso actual o cobertura vegetal existente son mayores que la oferta productiva del suelo

Conservación: Mantener o cuidar de la permanencia o integridad de algo o de alguien.

ANEXO 14. Introducción de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

INTRODUCCIÓN

La degradación del suelo aumenta a un ritmo alarmante en todo el mundo, poniendo en peligro la fertilidad y productividad de la tierra y, por extensión, el suministro mundial de alimentos (Kogut, 2023). El suelo es un recurso finito, lo que significa que su pérdida y degradación no es recuperable en el transcurso de una vida humana (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, 2018).

Por el uso inadecuado y excesivo las condiciones y estado de los suelos quedan deterioradas y erosionadas, por otro lado, la degradación inducida por la agricultura intensiva es la causa primordial de la pérdida de productividad, y en tal necesidad los agricultores emplean el uso de químicos para cubrir el déficit en la producción y crecimiento de los cultivos (Guerrero, 2020).

Ecuador país agricultor presenta un manejo inapropiado con el entorno ecosistémico, cerca del 28% de la superficie del mismo está fuertemente intervenida en actividades agroproductivas, y aproximadamente más del 50% de estos suelos poseen conflictos de los suelos por sobreutilización, siendo Manabí unas de las regiones influidas mayormente en conflicto de uso del suelo (Gobierno de la República del Ecuador, 2021).

Manabí posee varios conflictos por el uso inadecuado del suelo derivado de las actividades agroproductivas que se llevan a cabo en la provincia, cuyas características o propiedades no son las adecuadas para una actividad determinada, entre estas actividades son notorias la agricultura y ganadería (Viteri y Zambrano, 2016).

La conservación del suelo es un punto clave para evitar su degradación, es por esto que se deben implementar nuevas estrategias que ayuden a obtener un buen rendimiento no solo en la actualidad, sino también en el futuro. Las técnicas de conservación del suelo están orientadas a un uso a largo plazo (Cherlinka, 2021).

ANEXO 15. Capítulo I de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Carrera de
**INGENIERÍA
AMBIENTAL**

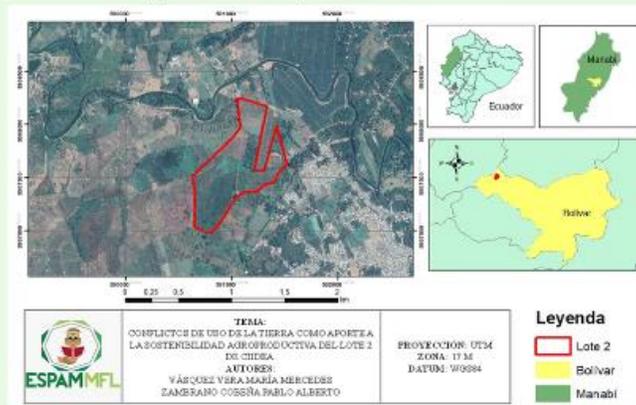
**CAPÍTULO I
CONCEPTOS Y
ANTECEDENTES
CLAVES**

7

ANEXO 16. Antecedentes de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

Esta Guía se presenta como resultado del trabajo de integración curricular titulado "Conflictos de usos del suelo como aporte a la sostenibilidad agroproductiva del Bosque Politécnico de la ESPAM MFL". La investigación se llevó a cabo en el Lote dos del CIIDEA de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Félix López", sitio "El Limón", localizado en el Cantón Bolívar, parroquia Calceta, provincia de Manabí.

Figura 1. Mapa de ubicación



COBERTURA Y USOS DEL SUELO

Figura 3. Mapa de cobertura y uso del suelo

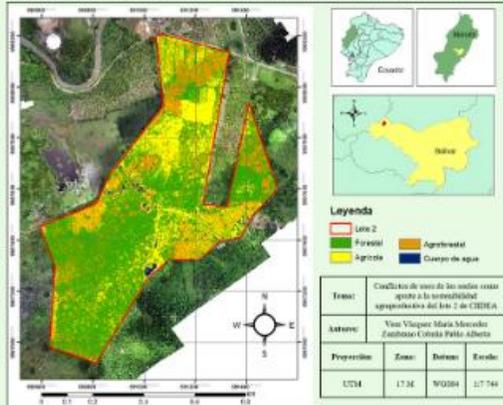
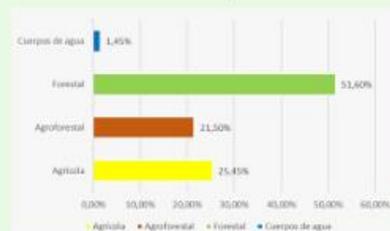


Figura 4. Porcentaje de cobertura y uso del suelo



ANEXO 17. Antecedentes de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

CAPACIDAD DE USOS DEL SUELO

Figura 4. Mapa de capacidad de usos del suelo

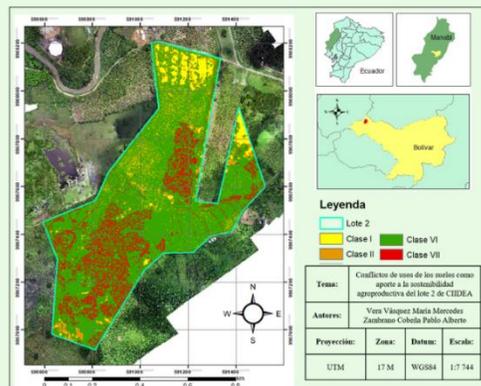
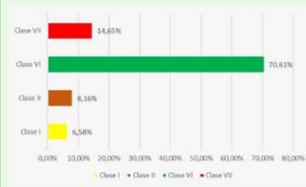


Figura 5. Porcentaje de la capacidad de usos del suelo



CONFLICTOS DE USOS DEL SUELO

Figura 6. Mapa de conflicto de usos del suelo

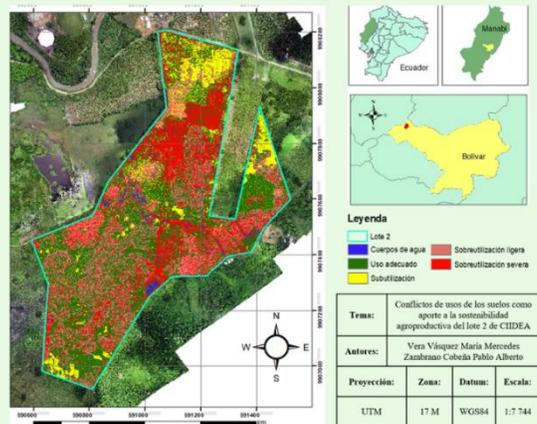
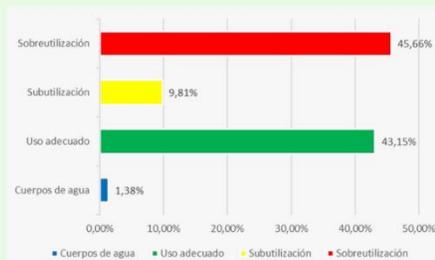


Figura 7. Porcentaje de los conflictos de usos del suelo



ANEXO 18. Capítulo II de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

ANEXO 19. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

En la actualidad las técnicas para conservar los suelos son variadas. Hay técnicas que son sencillas de bajo costo y relativamente fáciles de aplicar. A continuación se presentan 10 alternativas para mejorar la calidad del suelo del lote 2 de CIIDEA.

USOS DEL SUELO SEGÚN SU CAPACIDAD

La importancia de clasificar los suelos según su capacidad de uso radica en que es un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento continuo y usos específicos.



ANEXO 20. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

ALTERNATIVAS PARA EL USO DEL SUELO

ROTACIÓN DE CULTIVO

El concepto de rotación de cultivos hace referencia a la idea de cultivar más de un tipo de cultivo de forma rotativa en un mismo campo a lo largo del año.

Figura 8. Ejemplo de como rotar cultivos



Ventajas

- Ayuda al control de las enfermedades y plagas del suelo
- Evita la pérdida de nutrientes.
- Protege contra la erosión hídrica y eólica.
- Aporta materia orgánica y carbono.

Figura 9. Cosecha y resultados de rotación de cultivo



LABRANZA MÍNIMA

En suelos donde la labranza es mínima y se retienen los residuos de la cosecha anterior mejora la distribución de agregados en comparación con la labranza convencional.

Ventajas

- Se reduce la erosión del suelo causada por el viento y el agua, lo que ayuda a conservar su fertilidad a largo plazo.
- Se promueve la actividad de microorganismos beneficiosos
- Reducción en el consumo de combustible y la emisión de gases de efecto invernadero



Figura 10. Labranza mínima



Figura 10. Cultivos después de aplicar labranza mínima

ANEXO 21. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

POLICULTIVOS O CULTIVOS ASOCIADOS

Los cultivos asociados consisten en la utilización simultánea del terreno con dos o más especies vegetales de interés agronómico, con el objetivo de que se beneficien entre sí. A esta relación se le da el nombre de simbiosis.

Figura 11. Cultivos asociados



Ventajas

- Se logra un mayor aprovechamiento del suelo, los nutrientes, agua, luz y energía.
- Ayuda a proteger los campos de cultivo de plagas y enfermedades que en ocasiones causan daños irreparables.
- Contribuye a reducir los ataques de parásitos a las plantas.

Figura 12. Cosecha de cultivos asociados



BARRERAS Y CERCAS VIVAS

Las barreras vivas son asociaciones de árboles, sembrados en líneas o franjas, con diversos fines, pero principalmente para la protección de sistemas productivos agrícolas y pecuarios

Figura 13. Cercas vivas



ANEXO 22. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

Ventajas

- Protección del suelo contra la erosión
- Conservación de la humedad del suelo
- Reciclaje de nutrientes
- Suministro de alimento

Figura 14. Siembra de barreras o cercas vivas



CULTIVOS DE COBERTURA

Los cultivos de cobertura son cultivos adicionales que se pueden integrar junto con el cultivo principal o se pueden establecer para cubrir la tierra a fin de proteger al suelo de los efectos erosivos del viento, la lluvia y las altas temperaturas fuera del ciclo productivo principal.



Figura 14. Cultivos de rotación

Ventajas

- Movilizan y reciclan los nutrientes.
- Mejoran la estructura del suelo y rompen las capas compactadas y las suelas de compactación.
- Permiten una rotación en un sistema de monocultivo.
- Pueden usarse para controlar malezas y plagas.



Figura 15. Diferencias entre un suelo desnudo y cultivos de cobertura

ANEXO 23. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

ABONOS VERDES

Son plantas con capacidad de adaptarse a diversos suelos y climas, de rápido crecimiento y alto poder de producción de material vegetativo.



Figura 16. Abonos verdes

Ventajas

- El abono verde obstaculiza eficazmente el desarrollo de la maleza
- El sistema radicular de las plantas de abono verde afloja el suelo, lo que garantiza un mejor suministro y retención del oxígeno y la humedad
- Suele usarse para proteger los cultivos principales de las lluvias intensas y los vientos fuertes y para enriquecer las capas superior e inferior del suelo con sustancia útil



Figura 17. Cultivos fertilizados con abonos verdes

ABONOS ORGÁNICOS

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas



Figura 18. Abonos orgánicos

ANEXO 24. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

Ventajas

- Aumentan la cantidad de nutrientes para el suelo
- Mejoran la estructura del suelo
- Ayudan a retener los nutrientes



Figura 19. Cultivos fertilizados con abonos orgánicos

SISTEMAS SILVOPASTORILES

El sistema silvopastoril, es aquel que combina la producción forestal con las pasturas y los animales en la misma unidad de terreno.



Figura 20. Sistema silvopasteril

Ventajas

- Aprovechamiento de la lluvia, reteniendo más humedad en el suelo
- Mayor protección al suelo
- Aprovechamiento de la lluvia, reteniendo más humedad en el suelo

Figura 21. Diferencia entre el uso de sistema silvopastoril



ANEXO 25. Alternativas de usos del suelo de Lote 2

ENMIENDAS

Son productos naturales a base de Calcio y Magnesio que se utilizan para corregir la acidez del suelo y neutralizar los efectos tóxicos causados por altas concentraciones de Aluminio, Hierro y Manganeso en los suelos ácidos.



Figura 22. Enmiendas

Ventajas

- Aportan al suelo materia orgánica
- Favorece la fertilidad del suelo
- Favorece la auto regulación de los nutrientes



Figura 23. Aplicación de enmiendas

SIEMBRA EN CONTORNO

La siembra a contorno es una práctica de conservación de suelos, que consiste en preparar las hileras del cultivo en contra de la pendiente siguiendo las curvas a nivel. Así, cada surco, eras o hileras de plantas forma un obstáculo al agua de escorrentía, evitando que adquiera la velocidad y fuerza necesaria para generar erosión y por ende un menor arrastre del suelo y nutrientes.



Figura 24. Siembra en contorno

Ventajas

Ayudan a mejorar las condiciones del suelo y favorecen hacer un uso adecuado del mismo

ANEXO 26. Conclusiones de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

CONCLUSIONES



- Teniendo en cuenta todos los aspectos analizados, se llega a la conclusión que el suelo es un recurso fundamental para los seres vivos ya que provee alimentos y soporte, de ahí la importancia de aplicar nuevas estrategias para la conservación del mismo.
- Cabe recalcar que a pesar de los avances científicos y sociales en la actualidad el suelo es un tema que sigue causando preocupación por su constante degradación y el uso incorrecto de este recurso .
- Con las alternativas propuestas en esta guía se pretender ayudar y mejorar las condiciones del suelo del lote 2 de CIIDEA de la ESPAM-MFL.

ANEXO 27. Referencias bibliográficas de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bueno, H. y Bobadilla, P. (2021). Silvopastoreo: Una opción productiva sostenible. Obtenido de https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articulos/181_2787.pdf

Houben, S., Brinks, H., Salomons, J. y De Cara, M. (2020). Rotación de cultivo: Información práctica . Obtenido de https://orprints.org/id/eprint/43540/7/ES_ROTACIO%CC%81N%20DE%20CULTIVOS_%20INFORMACIO%CC%81N%20PRA%CC%81CTICA.pdf

Antognelli, S. (2022). Rotación de cultivos: aplicaciones y consejos. Obtenido de <https://www.agricolus.com/es/rotacion-de-cultivos-aplicaciones-y-consejos/>

Cherlinka, V. (2021). Conservación Del Suelo: Cómo Manejarla E Implementarla. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/conservacion-del-suelo/>

Gobierno de la República del Ecuador. (2021). Conflictos de Uso de la Tierra del Ecuador Continental. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <http://www.sigtierras.gob.ec/conflictos-de-uso/#:~:text=Los%20conflictos%20de%20uso%20de,%3A%20ligero%2C%20moderado%20y%20severo.>

Guerrero, M. (2020). Conflicto del uso del suelo en Colombia como precursor del aumento de su degradación. Degradación del suelo en Colombia. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/37298/GuerreroRiveraMariaAlejandra2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kogut, P. (2023). Degradación Del Suelo: Técnicas Para Evitar Sus Efectos. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/degradacion-del-suelo/>

ANEXO 28. Referencias bibliográficas de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

Kogut, P. (2023). Degradación Del Suelo: Técnicas Para Evitar Sus Efectos. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/degradacion-del-suelo/>

Mejía, J. (2020). Barreras vivas para el manejo paisajístico y la mitigación de olores ofensivos en granjas porcícolas. Obtenido de https://porkcolombia.co/wp-content/uploads/2021/09/Guia-Barreras-Vivas_v4.pdf

Morales, F. (2023). ¿Por qué el mínimo movimiento del suelo favorece la salud del planeta? Obtenido de <https://www.cimmyt.org/es/noticias/por-que-el-minimo-movimiento-del-suelo-favorece-la-salud-del-planeta/>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. (2018). La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro. Obtenido de <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1126977/>

Tamayo, C. y Alegre, J. (2022). Asociación de cultivos, alternativa para el desarrollo de una agricultura sustentable. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/3287/4359>

ANEXO 29. Parte final de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

ANEXO 30. Socialización de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2



ANEXO 31. Registro de asistencia de socialización de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

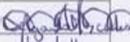
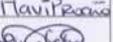
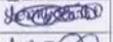
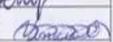
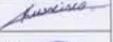
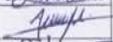
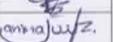
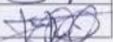
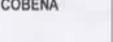
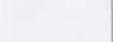
 ESPAMMFL <small>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FELIX LOPEZ</small>		REGISTRO DE ASISTENCIA			
MODALIDAD: PRESENCIAL					
DURACIÓN:	HORA DE INICIO:	HORA DE FINALIZACIÓN:	FECHA:		
TEMAS TRATADOS:					
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CÉDULA	TELÉFONO	OCUPACIÓN	FIRMA
1	Helena Valle Casero	1315813541	0986158556	Estudiante	<i>[Firma]</i>
2	Diego Ponce	1306485465	0967764840	Tecnico	<i>[Firma]</i>
3	Alfonso Pineda	1312762584	0939246296	Auxiliar	<i>[Firma]</i>
4	Jorge Sotomayor	1312491629	0969095049	Auxiliar	<i>[Firma]</i>
5	Vidal Macías	1315403451		Auxiliar	<i>[Firma]</i>
6	Valerius Vicente Jose	1314588067		Auxiliar	<i>[Firma]</i>
7	Vera Sotomayor Estan	1314761170	0981172139	Auxiliar	<i>[Firma]</i>
8	Dora Leon Velaz	0977442926	0991396536	Auxiliar	Dora Leon Velaz
9	Vera Zambrano Leon	1305864413	0969802732	Auxiliar	Ramiro de Vera
10	Walter Leon Moreno	1302925761	0957596726	Asistente Ad	<i>[Firma]</i>
11	Silvia Montero C.	1305358051	093943167	Docente	<i>[Firma]</i>
12	Fernanda Zambrano	1310050115	0978940006	Asistente ODEA	<i>[Firma]</i>
13	Angel Guzman Cepeda	1202260038	0969521690	Docente	<i>[Firma]</i>
14	Jessica Turques	1105294703	0991388592	estudiante	<i>[Firma]</i>
15					
16					
17					
18					
19					
20					

<i>Maria Vasquez</i> MARIA MERCEDES VÁSQUEZ VERA	 PABLO ALBERTO ZAMBRANO COBEÑA
 JOSÉ LIZARDO REYNA BOWEN COORDINADOR RESPONSABLE	

ANEXO 32. Registro de asistencia de socialización de la guía de alternativas de usos del suelo de Lote 2

	ESPAMMFL <small>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA ACACUQUARA DE MANABI MANUEL FELIX LOPEZ</small>	REGISTRO DE ASISTENCIA
---	---	-------------------------------

MODALIDAD: PRESENCIAL			
DURACIÓN:	HORA DE INICIO:	HORA DE FINALIZACIÓN:	FECHA:
TEMAS TRATADOS:			

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CÉDULA	TELÉFONO	OCUPACIÓN	FIRMA
1	Diego Morales	1314062710	0969163133	Estudiante	
2	Jonathan Hera	1316853769	0969368476	Estudiante	
3	Nativilla Maria	1726150202	0989130007	Estudiante	
4	Marian Cobos	1313661165	0961201226	Estudiante	
5	Gabriel Sebastian	1314949553	0985189050	Estudiante	
6	Leiny Castillo	1316494028	094899970	Estudiante	
7	Margulena Herrera	1315472052	096685040	Estudiante	
8	Zuli Hernandez	0924831173	0960658307	Estudiante	
9	Andy Vidal	0939024249	095225667	Estudiante	
10	Vinicio Uiteri	1314765148	0968925071	Estudiante	
11	Francisco Zambrano	2450327495	0991518502	Estudiante	
12	Santiago Salazar	1316460326	0991574075	Estudiante	
13	Elta Zambrano	1351816881	0988446888	Estudiante	
14	Enzo Poveda	0954435577	0998130115	Estudiante	
15	Jorge Moreira	1317321642	0968396753	Estudiante	
16	Mayerli Trujillo	1313975644	096368815	Estudiante	
17	Francisco Fernando	1313044982	0991455572	Estudiante	
18	Castillo Saime Jhon Jairo	2300826446	0989031940	Estudiante	
19	Elmano Chavez Jimena	1315686640	0994609138	Estudiante	
20	Antonio Lopez Sotillo	130537222	0986811924	Estudiante	

 MARIA MERCEDES VÁSQUEZ VERA	 PABLO ALBERTO ZAMBRANO COBEÑA
 JOSÉ LIZARDO REYNA BOWEN COORDINADOR RESPONSABLE	

ANEXO 32. Link del material utilizado para la sociabilización de la guía

https://www.canva.com/design/DAF7e9D30dg/jNX7xIkkjH35GJdoOurr1w/edit?utm_content=DAF7e9D30dg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton