



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO UTILIZADO EN PASTOREO DE BOVINOS EN EL AREA VERDE DEL BARRIO CHANTILIN GRANDE, CANTON SAQUISILI, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL AÑO 2022”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros Ambientales

Autores:

Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn
Jami Llumitasig Danylo Pachakama

Tutor:

Agreda Oña José Luis

Latacunga - Ecuador

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn, con cédula de ciudadanía No. 0550054621 y Jami Llumitasig Danylo Pachakama, con cédula de ciudadanía No. 0503984627, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Determinación de la calidad del suelo utilizado en pastoreo de bovinos en el área verde del barrio Chantilin Grande, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi en el año 2022”, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Jefferson Stalyn Cuyo Pilalumbo

Estudiante

CC: 0568249784

Danylo Pachakama Jami Llumitasig

Estudiante

CC: 1752804037

Ing. José Luis Agreda Oña, Mg.

Docente Tutor

CC: 0401332101

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CUYO PILALUMBO JEFFERSON STALYN**, identificado con cédula de ciudadanía **0550054621** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Ambiental**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Determinación de la calidad del suelo utilizado en pastoreo de bovinos en el área verde del barrio Chantilin Grande, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi en el año 2022”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Abril 2018 - Agosto 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 - Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. José Luis Agreda Oña

Tema: “Determinación de la calidad del suelo utilizado en pastoreo de bovinos en el área verde del barrio Chantilin Grande, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi en el año 2022”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 29 días del mes de agosto del 2022.

Jefferson Stalyn Cuyo Pilalumbo

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **JAMI LLUMITASIG DANYLO PACHAKAMA**, identificado con cédula de ciudadanía **0503984627** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Ambiental**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Determinación de la calidad del suelo utilizado en pastoreo de bovinos en el área verde del barrio Chantilin Grande, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi en el año 2022”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2016 – Marzo 2017

Finalización de la carrera: Abril 2022 - Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Ingeniero Mg. José Luis Agreda Oña

Tema: “Determinación de la calidad del suelo utilizado en pastoreo de bovinos en el área verde del barrio Chantilin Grande, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi en el año 2022”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 29 días del mes de agosto del 2022.

Danylo Pachakama Jami Llumitasig

EL CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO UTILIZADO EN PASTOREO DE BOVINOS EN EL ÁREA VERDE DEL BARRIO CHANTILIN GRANDE, CANTÓN SAQUISILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL AÑO 2022”, de Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn y Jami Llunitasig Danylo Pachakama, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 29 de agosto 2022

Ing. José Luis Agreda Oña, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0401332101

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn y Jami Llumitasig Danylo Pachakama, con el título del Proyecto de Investigación **“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO UTILIZADO EN PASTOREO DE BOVINOS EN EL ÁREA VERDE DEL BARRIO CHANTILIN GRANDE, CANTÓN SAQUISILÍ, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL AÑO 2022”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 29 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

Ing. Marco Antonio Rivera Moreno, Mg.
CC: 0501518985

Lector 2

Ing. Oscar Rene Daza Guerra, Mg.
CC: 0400689790

Lector 3

Lic. Roberto Javier Irazabal Morales, Mg.
CC: 1720071024

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, la suficiente sabiduría y madurez para seguir adelante y no dejarme decaer ante los tropiezos que he tenido en transcurso de esta etapa, en especial agradezco a mi padre Ernesto Cuyo y a mi madre Marlene Pilalumbo por ser mi mayor ejemplo a seguir por confiar en mí y sobre todo por todas las enseñanzas.

El presente trabajo de titulación no hubiera sido posible finalizarlo sin la ayuda de los docentes que formaron parte de mi proyecto de investigación, por haber compartido sus conocimientos para mi formación como una gran profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional y humanista.

Jefferson Stalyn Cuyo Pilalumbo

AGRADECIMIENTO

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres Segundo y Manuela quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre, a toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre los llevo en mi corazón.

Danylo Pachakama Jami Llumitasi

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres quienes fueron el pilar fundamental en mi vida, estuvieron siempre a mi lado brindándome el apoyo incondicional en cada paso de esta meta, gracias a ellos por ser mi ejemplo, por brindarme esa fortaleza para seguir adelante sin importar los obstáculos que se interpongan.

Stalyn

DEDICATORIA

Agradezco especialmente a mis padres quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.

Danny

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO UTILIZADO EN PASTOREO DE BOVINOS EN EL AREA VERDE DEL BARRIO CHANTILIN GRANDE, CANTON SAQUISILI, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL AÑO 2022”

Autores:

Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn
Jami Llumitasig Danylo Pachakama

RESUMEN

En la presente investigación se realizó la determinación de los efectos ocasionados por el pastoreo bovino para determinar la calidad del suelo del área verde del barrio Chantilin Grande, cantón Saquisilí, provincia de Cotopaxi, correspondiente al piso altitudinal a 3126 m.s.n.m. En este lugar se estableció el diagnóstico ambiental, análisis de factores fisicoquímicos del suelo y la determinación de la infiltración. La metodología de investigación utilizada es de enfoque mixto, que enmarca características cualitativas y cuantitativas, ya que el trabajo investigativo tuvo como resultados datos de análisis experimentales a nivel de laboratorio, y datos analizados de diferentes repositorios digitales y bibliográficos. El principal resultado de la biodiversidad se determinó que el área intervenida perdió más del 75% de su vegetación. En el análisis de factores químicos del suelo están en función a los resultados del laboratorio el mismo que sirve para determinar la calidad del suelo, los resultados obtenidos indican que no existe mucha diferencia entre algunos factores químicos entre las parcelas intervenidas y no intervenidas, sin embargo en la conductividad existen una diferencia de 147 $\mu\text{s}/\text{cm}$, en la humedad hay una diferencia 11.02 % y en el DQO una diferencia de 29,8 mg /kg estos son los factores que presentan mayor alteración en los datos. Los resultados de la infiltración están basados en la técnica de Muntz, muestran que entre las parcelas intervenidas y no intervenidas existe una diferencia de 210 mm/h. Se puede concluir que el pastoreo tiene múltiples consecuencias como el consumo de follaje, afectando al desarrollo y reproducción de las plantas, la alteración de especies y la cobertura vegetal, también el pisoteo de bovinos modifica la estructura superficial del suelo y reduce la capacidad de infiltración del agua al interior del mismo, incrementando el flujo superficial y la erosión. Se planteó la propuesta de conservación para realizar un plan para la ganadería sostenible y así mitigar la degradación de estos suelos y enriquecer los conocimientos de las personas del barrio Chantilin Grande.

Palabras clave: Bovino, calidad, factores, follaje, infiltración, muntz, pastoreo.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCES FACULTY

TOPIC: "SOIL QUALITY DETERMINATION USED FOR BOVINE GRAZING IN THE GREEN AREA FROM CHANTILIN GRANDE DISTRICT, SAQUISILI CANTON, COTOPAXI PROVINCE, IN THE YEAR 2022"

Authors:

Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn

Jami Llumitasig Danylo Pachakama

ABSTRACT

Into present research, it was made the caused effects determination by bovine grazing for determining the Green area soil quality from Chantilin Grande district, Saquisili canton, Cotopaxi province, corresponding to the altitude floor at 3126 m.s.n.m. This place was established the environmental diagnosis, soil physicochemical factors analysis and the infiltration determination. The used research methodology is a mixed approach, which frames qualitative and cuantitative characteristics, since the research work resulted in the experimental analysis data at the laboratory level, and data analyzed from different digital and bibliographic repositories. The biodiversity main result was determined, what the intervened area lost more than 75%, its vegetation. In the soil chemical factors analysis, they are based on the results from laboratory, the same one that serves to determine the soil quality, the got results inidicate, what there is not much difference some chemical factors between the intervened and non-intervened plots, however into conductivity there is a 147 $\mu\text{s}/\text{cm}$ difference, into humidity there is a 11.02% difference and into DQO a 29.8 mg/kg difference. These are the factors, what present the greatest alteration in the data. The infiltration results are based on the Muntz technique, they show, what there is a 210mm/h difference between the intervened and non-intervened plots. It can be concluded, what grazing has multiple consequences, such as the foliage consumption, affecting the plants development and reproduction, the species alteration and plant cover, also the bovines trampling modifies the soil surface structure and reduces the infiltration capacity, water inside it, increasing surface flow and erosion. The conservation proposal was proposed to make a plan for sustainable livestock and thus, mitigating the degradation these soils and enriching the people knowledge from Chantilin Grande district.

Keywords: Factors, foliage, grazing, infiltration, livestock, muntz, quality.

INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INDICE DE CONTENIDO	xv
INDICE DE TABLA	xix
INDICE DE GRAFICA	xx
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. Objetivo General	4
5.2. Objetivo Específico	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	5
7.1. Marco Teórico	5
7.1.1. El Suelo	5
7.1.2. Elementos básicos del suelo	5
7.1.3. Propiedades físicas del suelo	6
a Textura	6
b Estructura	6
c Porosidad	6
d Color	7
7.1.4. Propiedades mecánicas del suelo.	7

7.1.5. Bovino	8
7.1.5.1. Descripción	8
7.1.6. Evolución del ganado bovino en Ecuador	8
7.1.6.1. Definición	8
7.1.7. Los impactos de la ganadería al suelo	8
7.1.8. Efectos de la ganadería en el medio ambiente	9
7.1.8.1. Deforestación	9
7.1.9. Normativa legal de los suelos	10
8. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA	13
9. METODOLOGÍAS	14
9.1. Diseño Metodológico	14
9.1.1. Descripción del área de estudio	14
9.1.1.1. Ubicación	14
a) División Política:	14
b) Coordenadas Geográficas:	14
c) Límites:	14
9.1.2. Tipo de investigación	15
9.1.2.1. Investigación descriptiva	15
9.1.2.2. Investigación de campo	15
9.1.2.3. Investigación bibliográfica	15
9.2. Métodos y técnicas	16
9.2.1. Métodos	16
a) Método inductivo-deductivo	16
b) Método Descriptivo	16
9.2.2. Técnicas	16
a) Observación directa	16
b) Técnica de análisis.	16
9.3. Metodología aplicada en la investigación	17

9.3.1. Delimitación del área de estudio	17
9.3.2. Muestreo del suelo para toma de puntos	17
9.3.2.1. Recorrido y selección del área de estudio	17
9.3.2.2. Recolección de Información	17
9.3.2.3. Identificación y ubicación de puntos de muestreo	18
9.3.2.4. Diagnóstico	18
9.3.3. Metodología para establecer la infiltración	19
9.3.3.1. Método de infiltración (Muntz)	19
9.3.3.2. Elección de la ubicación de los anillos	19
9.3.3.3. Colocación de anillo	19
9.3.3.4. Llenado de agua	19
9.3.3.5. Toma de medidas	19
9.3.3.6. Cálculo de los datos obtenidos	19
9.3.4. Método utilizado para la propuesta de conservación	20
9.3.4.1. Árbol de problemas para la propuesta de conservación	20
10. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y PROPUESTA DE CONSERVACIÓN	21
10.1. Características biofísicas de la zona de estudio	21
10.1.1. Flora	21
10.1.1.1. Flora Introducida	23
10.1.2. Fauna	23
10.2. Pérdida de la vegetación en el suelo de zona de estudio	25
10.2.1. Suelo no intervenido	25
10.2.2. Suelo intervenido	26
10.2.3. Análisis comparativo	27
10.3. Caracterización Física De La Zona De Estudio	28
a) Cobertura vegetal	28
b) Uso del Suelo	28
c) Textura	29

10.4.1. Análisis general de los factores Químicos del Suelo	32
10.5. Análisis de la capacidad de infiltración del suelo	32
10.5.1. Infiltración de la parcela 1 del suelo intervenido	32
10.5.2. Infiltración de la parcela 2 del suelo intervenido	33
10.5.3. Infiltración de la parcela 1 del suelo no intervenido	34
10.5.4. Infiltración de la parcela 2 del suelo no intervenido	35
10.5.5. Análisis general de la infiltración del suelo	37
10.6. Propuesta de conservación con sistema silvopastoril para el área verde	37
10.6.1. Introducción	37
10.6.2. Justificación	38
10.6.3. Objetivos	38
10.6.3.1. Objetivo general	38
10.6.3.2. Objetivos específicos	38
10.6.4. Beneficios y metas	39
10.6.5. Estrategias	39
10.6.6. Localización, tamaño y periodo de ejecución	39
10.6.8. Resultados Esperados	40
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)	42
11.1. Técnicos	42
11.2. Sociales	43
11.3. Ambientales	43
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
12.1. Conclusiones	44
12.2. Recomendaciones	44
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
14. Anexos	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios del Proyecto	3
Tabla 2. Actividades del Proyecto	4
Tabla 3. Muestreo para suelo contaminados	12
Tabla 4. Instrumentos para el muestreo	16
Tabla 5. Equipos para el muestreo	17
Tabla 6. Vegetación Nativa del área verdel del Barrio Chantilin Grande	21
Tabla 7. Fauna Nativa	24
Tabla 8 Fauna introducida	24
Tabla 9. Especies Vegetales Del Suelo No Intervenido	25
Tabla 10. Especies Vegetales Del Suelo Intervenido	27
Tabla 11. Comparación de parámetros químicos	31
Tabla12. Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo intervenido	32
Tabla 13. Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo intervenido	33
Tabla 14. Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo no intervenido	34
Tabla 15. Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo no intervenido	36

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1 Composición Promedio Del Suelo	6
Grafica 2 Ubicación de la zona de estudio	15
Grafica 3 Árbol de problemas para la propuesta de conservación	20
Grafica 4 Cobertura vegetal	28
Grafica 5 Uso del suelo	29
Grafica 6 Textura del Suelo	29
Grafica 7 Aptitud foresta	30
Grafica 8 Pendiente del suelo	30
Grafica 9 Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo intervenido	33
Grafica 10 Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo intervenido	34
Grafica 11 Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo no intervenido	35
Grafica 12 Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo no intervenido	36

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO UTILIZADO EN EL PASTOREO DE BOVINOS EN EL AREA VERDE DEL BARRIO CHANTILIN GRANDE, CANTON SAQUISILI, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL AÑO 2022”

Lugar De Ejecución:

Barrio Chantilin Grande, parroquia Chantilin, Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, zona 3.

Institución, Unidad Académica Y Carrera Que Auspicia

Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería Ambiental.

Nombres De Equipo De Investigación:

Tutor: Ing. José Luis Ágreda Oña.

Estudiante: Sr. Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn; Sr. Jami Llunitasig Danylo Pachakama

LECTOR 1: M.Sc. Marco Rivera.

LECTOR 2: M.Sc. Oscar Daza.

LECTOR 3: M.Sc. Javier Irazabal.

Área de Conocimiento:

Ciencia Naturales, Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub-línea de Investigación de la Carrera:

Manejo y conservación-recurso suelo

Línea de Vinculación de la Facultad:

Gestión de recursos naturales, biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La ganadería es la actividad humana con mayor repercusión en los ecosistemas terrestres a nivel mundial, acelera los procesos de desertificación afectando los recursos naturales, el ciclo de nutrientes y la biodiversidad. En el barrio Chantilin Grande la principal producción ganadera es de libre pastoreo o extensiva en los suelos, el sobre pastoreo en los espacios verdes ocasionan la disminución de los nutrientes del suelo y la biomasa vegetal causando daños en la superficie del suelo.

La presente indagación se hizo debido ya que hasta la actualidad no existe ningún trabajo que informe sobre la calidad del suelo que está provocando el pastoreo de bovino en la zona verde en el Barrio Chantilin Grande. Por esta razón, se hizo una comparación físico - química y así mismo se realizó la técnica de infiltración entre dos parcelas de suelo intervenido y dos parcelas de suelo no intervenido por pastoreo bovino un estudio que permite identificar los efectos que está ocasionando el pastoreo sobre la calidad del suelo y la vegetación presente en el barrio Chantilin Grande.

El pastoreo de bovinos en este espacio verde está ocasionando la pérdida de cobertura vegetal y la fauna nativa de esta zona de estudio por este motivo hemos visto necesario plantear urgente una propuesta de conservación para el cuidado y la reducción del sobre pastoreo en el mismo.

Con la ejecución de la investigación los primordiales beneficiarios son, los miembros del barrio, y las autoridades de la parroquia ya que con la información proporcionada consideraran la toma de decisiones al intervenir estos espacios verdes.

En este proyecto lo que permitió establecer son los datos cualitativos y cuantitativos para determinar el nivel de afectación causados por el pastoreo bovino, con el pasar del tiempo existe un proceso de degradación, tomando en cuenta los factores ya mencionados provocando la destrucción de cobertura vegetal. Este documento permitirá identificar la importancia de la conservación y cuidado de las especies existentes en el área verde con el propósito de contribuir con un manejo adecuado y a su vez posibilita disponer el valor de uso para la población y el ambiente que logren dar alternativas en los recursos naturales de la zona.

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Los beneficiarios de esta investigación son los pobladores de la parroquia Chantilin, existen 1035 habitantes entre hombres y mujeres en esta zona, que están detallados en la Tabla 1, además los beneficiarios indirectos son las instituciones públicas como el Ministerio del Ambiente, Gobierno autónomo descentralizado de la Parroquia.

Tabla 1. *Beneficiarios del Proyecto.*

DIRECTOS	HOMBRE S	MUJERE S	INDIRECTOS	HOMBRES	MUJERES
Pobladores de la Parroquia Rural Chantilin	453	582	Gobierno autónomo descentralizado Parroquia Rural de Chantilin. GAD SAQUISILI	5	7
TOTAL	1035		TOTAL	12	

Elaborado por: Cuyo, Jami 2022

4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El sobre pastoreo de los animales son las principales causas que afectan de manera directa al suelo, información manifestada por Steinfeld, Gerber & Castel;

En lo que respecta a la degradación de los suelos, es importante considerar que la ganadería es la actividad humana que ocupa una mayor superficie de tierra. En total, a la producción ganadera se destina el 30% de la superficie terrestre del planeta. Alrededor del 73% de los pastos y praderas del mundo destinados a esta actividad, presenta algún grado de degradación causada principalmente por el sobrepastoreo y la erosión resultantes de la acción por el pastoreo del ganado. (2018)

En Ecuador el pastoreo de bovinos en los páramos es un grave problema, debido a que se ha visto un grave deterioro de la cobertura vegetal exponiéndolo los suelos al intemperismo y a condiciones de impacto ambiental considerables. “En el Páramo de Salayambo del Cantón Latacunga se determinó que el pastoreo Bovino tiene consecuencias, Modifica y afecta la cobertura vegetal, reduciendo la capacidad de infiltración del agua, incrementando el flujo superficial” (Pruna, 2016)

La actividad ganadera es una de las causas principales de los problemas ambientales del mundo, como el calentamiento global, la degradación de las tierras, la pérdida de biodiversidad, la contaminación atmosférica y la contaminación del recurso hídrico.

Esta investigación expresa la problemática existente relacionado a la pérdida de la cobertura vegetal y a los cambios que genera el sobrepastoreo bovino en el ecosistema donde se declaró un espacio de área verde para el barrio Chantilin Grande generando procesos de degradación de suelos: superficial erosión por terrazas, formación de surcos, y remociones en masa, reduciendo la infiltración del agua hacia el suelo dificultando el ingreso de nutrientes para el desarrollo eco-sistémico.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- Determinar la calidad del suelo utilizado para el pastoreo de bovinos en el área verde del barrio Chantilin grande Cantón Saquisilí Provincia de Cotopaxi.

5.2 Objetivo Específico

- Realizar una caracterización biofísica del suelo en un área intervenida y no intervenida en la zona de estudio.
- Analizar las características físico químicos del suelo mediante muestras del mismo y la determinación de la infiltración en parcelas de estudio en un área intervenida y no intervenida por pastoreo bovino.
- Elaborar una propuesta de conservación con un sistema silvopastoril para el uso adecuado del suelo en el área verde del barrio Chantilin Grande.

6 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. *Actividades del Proyecto*

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
Realizar una caracterización biofísica del suelo en un área intervenida y no intervenida en la zona de estudio.	Toma de coordenadas para la ubicación y delimitación del área de estudio con materiales cartográficos. Registro de datos biofísicos de la zona, (flora y fauna, textura del suelo.	-Se utilizó el programa Qgis para realizar mapeos de la zona de estudio. - La observación directa. -Uso de fichas. -Fichas de información.	-Cartografías de la zona de estudio. -Imágenes.

Analizar las características físicas y químicas del suelo mediante muestras del mismo y la determinación de la infiltración en parcelas de estudio en un área intervenida y no intervenida por pastoreo bovino.	Evaluación del campo y selección de puntos exactos en el área de estudio para realizar la técnica de infiltración y el muestro de suelo.	-Muestreo según normativa AM 097A. -Infiltración por el método de Muntz.	-Resultados de los factores físico químicos e infiltración del Suelo.
Elaborar una propuesta de conservación para el uso adecuado del suelo en el área verde del barrio Chantilin Grande.	Revisión bibliográfica Elaboración de la propuesta.	-Método bibliográfico. -Árbol de problemas.	-Propuesta de conservación.

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022.

7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 Marco Teórico

7.1.1 *El Suelo*

7.1.1.1 *Definición.*

El suelo es la parte superior la capa terrestre en donde se origina la vida. “Se denomina suelo, a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, proviene de la desintegración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella” (Villala, 2017) . “Es una capa delgada que con el pasar del tiempo se ha formado lentamente siendo producto de la erosión de la corteza de la tierra compuesta por organismos vivos y entremezclados con productos en descomposición” (Eugene & Gary, 2016)

7.1.2 *Elementos básicos del suelo.*

El suelo consiste en cuatro componentes: (grafica 1)

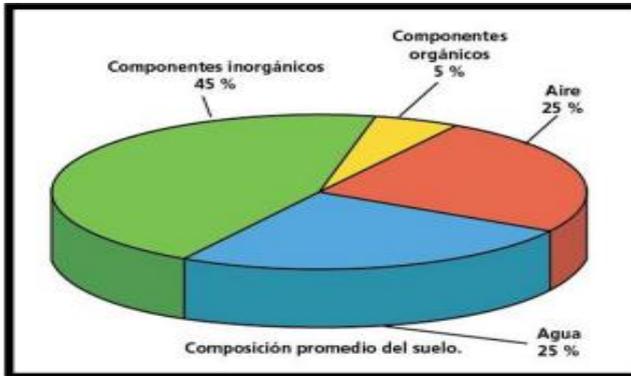
Materia orgánica (5 %)

Agua (25 %)

Aire (25 %)

Partículas de suelo o material mineral (45 %); estas son de tres tipos: limo, arcilla y arena.

Grafica N° 1. *Composición Promedio Del Suelo.*



Fuente: Cuyo & Jami 2022

7.1.3 *Propiedades físicas del suelo.*

(Rucks , Garcia, & Kaplan,) Afirma que las propiedades del suelo son las siguientes:

a *Textura.*

Es precisamente esta proporción de cada elemento del suelo lo que se llama la textura, o, dicho de otra manera, la textura representa el porcentaje en que se encuentran los elementos que constituyen el suelo; arena gruesa, arena media, arena fina, limo, arcilla. Se dice que un suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición.

b *Estructura.*

Se la define como el arreglo de las partículas del suelo. Se debe entender por partículas, no solo las que fueron definidas como fracciones granulométricas (arena, arcilla y limo), sino también los agregados o elementos estructurales que se forman por la agregación de las fracciones granulométricas. Por lo tanto, «partícula» designa a toda unidad componente del suelo, ya sea primaria (arena, limo, arcilla) o secundaria (agregado o unidad estructural).

c *Porosidad.*

Dentro del espacio poroso se pueden distinguir macroporos y microporos. Los primeros no retienen el agua contra la fuerza de la gravedad, y por lo tanto son los responsables del drenaje y la aireación del suelo, constituyendo, además, el principal espacio en el que se desarrollan las raíces.

d Color

El color es un carácter del suelo, fácil de observar y de uso cómodo para identificar un tipo de suelo dentro del cuadro regional o local. Generalmente está en relación con los procesos de pedogénesis o con uno de los factores de formación. Pero, por una parte, el proceso que colorea el suelo no es siempre fundamental y, por otra parte, la misma coloración, o matices vecinos bien pueden resultar de causas diferentes. (2015)

7.1.4 Propiedades mecánicas del suelo.

7.1.4.1 Definición.

Según las investigaciones de (Eugene & Gary,);

Las propiedades mecánicas de los suelos son funciones no sólo de las características individuales de sus granos, de las relaciones volumétricas y gravimétricas entre sus fases y de la granulometría a la plasticidad del conjunto, sino que dependen simultáneamente de todos esos factores y de la estructura o arreglo (2016).

7.1.4.2 Deformabilidad del suelo.

La deformabilidad del suelo es depende de la naturaleza del terreno. “La deformación de un terreno es de mucha importancia para la elección y tipo de cimentaciones. Las relaciones entre tensiones y deformaciones del terreno permiten evaluar los asentos (movimientos verticales) y los movimientos horizontales que una estructura puede sufrir” (Borrell, 2019).

7.1.4.3 Permeabilidad del suelo.

Es la capacidad de infiltración de agua y aire en el suelo. Según (Steinfeld, Gerber, & Castel);

La Permeabilidad es la capacidad de un material para permitir que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. Se dice que un material es permeable si deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado, e impermeable si la cantidad de fluido es despreciable (2018).

7.1.4.4 Plasticidad.

La plasticidad de suelo es capaz de soportar las deformaciones del mismo “Se denomina plasticidad a la propiedad que presentan algunos suelos de modificar su consistencia (o dicho de otra forma, su resistencia al corte) en función de la humedad” (Steinfeld, Gerber, & Castel , 2018).

7.1.5 Bovino.

7.1.5.1 Descripción.

Son animales mamíferos domesticados y usados con fines de producción y aprovechamiento, Según Jeas; Los bovinos son animales rumiantes, que se caracterizan por la alimentación y sistema digestivo, ya que son estrictamente herbívoros. Son capaces de digerir hierbas, forrajes (pastos), entre otros. En las etapas tempranas los bóvidos solamente tienen desarrollado el abomaso, y se alimentan únicamente de leche materna, en esta etapa no se consideran como rumiantes. En promedio a los tres meses de edad ya suelen tener en funcionamiento sus cuatro estómagos (rumen, retículo, omaso y abomaso). Los cuales tienen diferentes funciones en el proceso de la digestión de sus alimentos, constituidos básicamente por forrajes y granos (2009).

7.1.6 Evolución del ganado bovino en Ecuador.

7.1.6.1 Definición.

Del análisis de la evolución del agro ecuatoriano, se desprende que la actividad pecuaria en el país se desarrolla como una actividad económica secundaria, que adquiere identidad propia alrededor de la década de 1950, asociada a las sucesivas crisis de los productos de agro exportación como el cacao, café y banano, en el mercado mundial de una parte y de otra como una alternativa de inversión de los excedentes generados en el proceso anterior hacia un mercado interno de expansión, que responde a la creciente demanda de productos básicos alimentarios como carne, leche y derivados, estimulada a partir de 1973, por cierto mejoramiento en la redistribución del ingreso, generado por la explotación petrolera (Menendez, 2015).

La población bovina según el MAG-INEC para el 2000 se censó en 4'486,020 de esta cantidad el 66,7 % son hembras y el 33,2 % son machos. En la Sierra se encuentra la mayor población, esto es, 2'274,137 que representa el 50,6 %, en la costa 1'628,044 constituyéndose en el 36,2 %, la Región Insular y Amazónica 583,839 que constituye el 13 % de la población bovina (Menendez, 2015).

7.1.7 Los impactos de la ganadería al suelo.

7.1.7.1 Definición.

El sobrepastoreo de los bovinos afecta gravemente a los suelos haciendo que esta pierda su fertilidad por ende modifica el ecosistema, según la información proporcionada por (Alomia) expresa que;

Los suelos de uso común son esencialmente usados para pastoreo, principalmente para ganado bovino, deduce que estos animales destruyen la vegetación y no llega a restablecerse rápidamente además con sus patas dañan rápidamente la estructura del suelo lo. El pisoteo es una de las consecuencias más nefastas del pastoreo porque cambia la estructura del suelo y degrada la vegetación. (Poulenard & Podwojewski, 2000) Manifiesta que Las quemas están generalmente ligadas al pastoreo. El encender fuego permite el desarrollo de plantas jóvenes de mayor valor nutritivo para el ganado, el fuego produce también una disponibilidad de algunos elementos fertilizantes, como el potasio, pero no produce ninguna fertilización del suelo en un largo plazo (2014).

7.1.8 Efectos de la ganadería en el medio ambiente

7.1.8.1 Deforestación.

Según Arango; El proceso de deforestación que se da primordialmente en los bosques húmedos tropicales, en la mayoría de los casos impulsado por la pobreza, cuando en busca de oportunidades económicas los campesinos llegan al bosque, lo tumban siembran maíz (sistema topado) y posteriormente queman y obtienen la primera cosecha. Posteriormente, permanecen por 2 o 3 años mientras se empiezan a observar disminución en los rendimientos de los cultivos; en este momento es cuando venden o siguen adentrándose en el bosque a continuar con el mismo proceso. El espacio que dejan lo ocupan las explotaciones ganaderas. El anterior proceso es continuo y creciente y hasta el momento no hay país alguno que haya podido controlar esta situación, es así que entre 2000 y 2010 se han convertido o pretenden convertirse a cultivos o pasturas un porcentaje importante de zonas deforestadas o por deforestar (2010).

7.1.8.2 Degradación

Según Ayarza; El proceso de degradación de pasturas se inicia cuando se presenta un desequilibrio entre la productividad y la sostenibilidad presionado por factores modificadores de origen ambiental como el suelo, el clima y la fertilidad y de su origen socioeconómico como capital, tenencia de la tierra y tecnología (2009).

7.1.8.3 Biodiversidad-

Según Arango; El efecto de la ganadería bovina en la biodiversidad puede ser en forma directa o indirecta. Directamente puede alterar los comportamientos de la fauna silvestre a través de la utilización de las cada vez más populares cercas eléctricas; puede también influir en la salud

de la fauna a través de introducción de plagas y enfermedades. Indirectamente, se encuentra el proceso de deforestación con el objetivo específico de hacer praderas para la producción bovina (2010).

7.1.8.4 Causas y consecuencias de la ganadería.

Según, Lorente; Una de las causas y consecuencias de la ganadería es la degradación del suelo ya que para la producción excesiva se debe concentrar en espacio reducido una gran cantidad de animales, esto tiene grandes abundantes consecuencias negativas sobre el territorio, debido a las deyecciones del ganado se concentran en tal punto que superaran la capacidad de absorción del suelo. Esta industria también genera gran cantidad de desechos tanto solidos como líquidos, por otra parte, la alimentación no adecuada del ganado por forrajes idóneos hace que la pudrición de estos dentro del estómago de los rumiantes emita metano que se convierte en CO₂ siendo un gas de efecto invernadero hacia la atmósfera (2010).

7.1.9 Normativa legal de los suelos

7.1.9.1 Constitución Política de la República del Ecuador, 2008

Título II derechos - Derechos del Buen Vivir

El Ecuador es un país que garantiza el buen vivir para toda la población nacional en un ambiente sano y equilibrado evitando el daño ambiental de los ecosistemas. La constitución de la república del Ecuador en el **Art. 14** menciona que, Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

7.1.9.2 Derechos de la naturaleza.

En este sitio denominado de área verde no existe tal respeto a la naturaleza el cual no ha permitido la regeneración de especies nativas a su vez solo es la destrucción del mismo. En el **Art. 71** de la constitución del Ecuador menciona que, “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”.

Es la obligación de los ciudadanos restablecer y cuidar el medio ambiente ya que esto nos permite tener un ambiente sano para la mejor convivencia entre el medio ambiente y los seres que lo poblamos. En el **Art. 72** capitulo séptimo de la constitución de la república del Ecuador menciona

que, “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados”.

Todas las personas que residan en el Ecuador tienen el acceso a la naturaleza que nos brinda nuestro país así mismo tienen la obligación de cuidar y no ser el propietario de las áreas que le pertenecen al estado. Mientras que en el **Art. 74** menciona que, Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

7.1.9.3 Acuerdo Ministerial No. 097-A

Este acuerdo ayuda a la persona que ocasione un impacto ambiental debe cumplir un protocolo para su correcto cumplimiento. En el artículo **4.3.1.5** del acuerdo ministerial 097-A menciona que; Cuando la Autoridad Ambiental Competente determine que un suelo se encuentre contaminado, la persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera responsable de la contaminación, adoptará los siguientes procedimientos de informe, el cual será entregado en el término que la Autoridad Ambiental Competente determine y conforme los mecanismos estipulados en el presente Libro.

- **Los métodos analíticos.**

Para un muestreo de suelos se debe realizar los análisis en un laboratorio certificado que pueda garantizar la veracidad de los resultados que se obtenga. En el capítulo **4.6.1** del acuerdo Ministerial 097-A menciona que; Los análisis físicos, químicos y microbiológicos requeridos, deben ser realizados por laboratorios acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace, y siguiendo las metodologías estipuladas y validadas para cada caso. Los parámetros requeridos por la presente norma serán determinados en base seca de muestras de suelo. Adicionalmente, para suelos remediados, se harán determinaciones vía lixiviado.

- **Tabla para muestreo de suelos contaminados.**

Toda aquella contaminación del suelo que se ocasione deberá poner en conocimiento de la Autoridad ambiental competente para determinar el nivel del daño causado. En el acuerdo ministerial 097-A menciona que; En el caso de determinarse la contaminación del suelo, el sujeto de control pondrá en ejecución las medidas establecidas en el programa de remediación aprobado por la Autoridad Ambiental Competente de acuerdo a lo establecido en el numeral 4.3.1.5 de la presente norma y/o la normativa sectorial en el caso de que aplique, dentro de los

plazos y condiciones señaladas para su adopción y ejecución. El plazo dependerá de la situación, y será definido por la Autoridad Ambiental Competente.

En la tabla 3 se refleja del cómo se muestrea para Suelos Contaminados indicando el nivel de hectáreas al nivel de la toma de muestra y el número mínimo de los puntos a muestrear por cada hectárea (Con superficies comprendidas entre 0.1 Ha y 30 Ha).

TABLA 3. *Muestreo para suelo contaminados*

Superficie del sitio que se supone contaminado (hectáreas).		Número mínimo de puntos de muestreos.
DE	A	
0.1	0.19	6
0.2	0.29	7
0.3	0.39	8
0.4	0.49	9
0.5	0.69	10
0.7	0.99	11
1	1.99	12
2	2.99	14
3	3.99	16
4	4.99	18
5	5.99	19
6	6.99	20
7	7.99	21
8	8.99	22
9	10.99	23
11	11.99	24
12	13.99	25
14	15.99	26
16	17.99	27
18	19.99	28
20	21.99	29
22	24.99	30
25	27.99	31
28	29.99	32

Fuente: Acuerdo Ministerial No.097-A

8 VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

¿El sobrepastoreo bovino afecta las características físico químicas del suelo?

Con los resultados de los análisis fisicoquímicos del suelo, se determinó que el sobrepastoreo bovino afecta de manera directa al suelo debido al pisoteo continuo a través de la pérdida o degradación de la cubierta vegetal que lo deja expuesto a los agentes erosivos. Esto permitió generar una propuesta de conservación ambiental en estas áreas para que la misma sea usada adecuadamente, es preciso actuar contundentemente para conservar el recurso suelo para esta terminación es preciso continuar con apoyos de las instituciones responsables de dicha conservación.

Para aprovechar en forma racional el recurso suelo, es necesario conciliar las características de estos con el uso óptimo de acuerdo con su capacidad de producción. Esto significará posiblemente una relocalización de la producción agropecuaria y forestal, con lo que en un período relativamente corto resultaría no solo en un aumento de la producción, sino, también en una mejor conservación de los recursos naturales.

9 METODOLOGÍAS

9.1 Diseño Metodológico

9.1.1 Descripción del área de estudio

9.1.1.1 Ubicación.

El área del estudio del barrio Chantilin Grande se localiza en la parte sur con relación al cantón Saquisili, pertenece a la Parroquia Chantilin del Cantón Saquisili, Provincia de Cotopaxi (grafica 2).

a) *División Política:*

Provincia: Cotopaxi
Cantón: Saquisili
Parroquia: Chantilin
Sector: Área verde del Barrio Chantilin Grande

b) *Coordenadas Geográficas:*

Latitud: -0.859787
Longitud: -78.644271
Altitud: 3126 m.s.n.m

c) *Límites:*

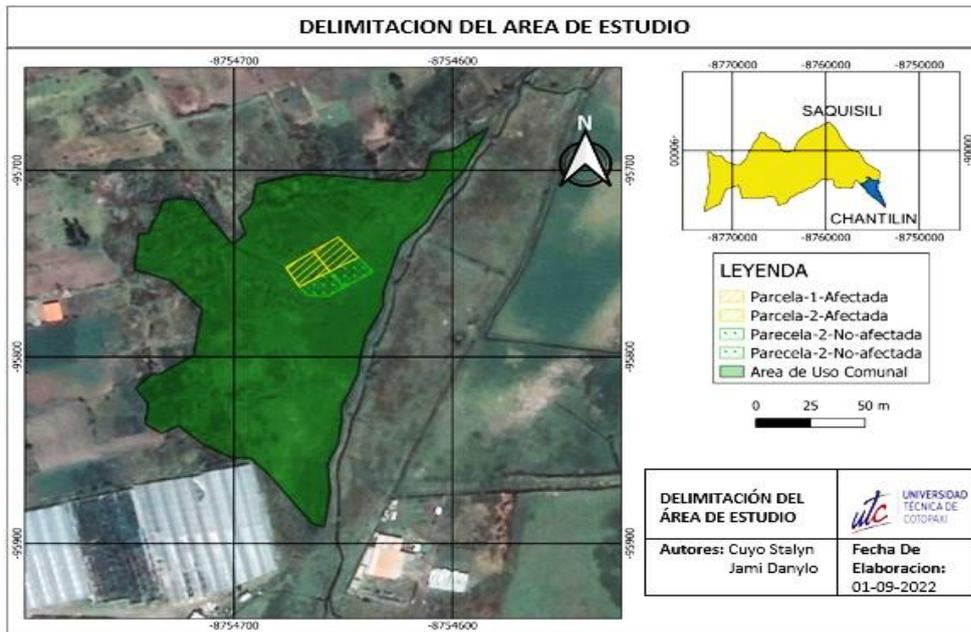
Norte: Limita con el Barrio Chantilin San Francisco

Sur: Limita con Cantón Latacunga.

Este: Limita con la vía al Cantón Saquisilí.

Oriente: Limita con la hacienda Nintanga.

Grafica N° 2. Ubicación de la zona de estudio.



Fuente: QGIS Autor: Cuyo & Jami 2022

9.1.2 Tipo de investigación.

El tipo de investigación es de enfoque mixto, que enmarca características cualitativas y cuantitativas, ya que el trabajo investigativo tuvo como resultados datos de análisis experimentales a nivel de laboratorio, y datos analizados de diferentes repositorios digitales y bibliográficos.

9.1.2.1 Investigación descriptiva.

Se usó esta clase de investigación debido a que permitió explicar y examinar los elementos del medio ambiente vigilados y registrados en el sitio de trabajo, para la decisión del caso de hoy y para la predominación de la problemática del sobrepastoreo en el área verde del Barrio Chantilin Grande.

9.1.2.2 Investigación de campo.

Esta clase de indagación se usó para obtener información de manera directa en el área de estudio, o sea en el campo a la vez permitió detallar la verdad de los efectos que causa la actividad de pastoreo de ganado bovino, accediendo obtener datos reales de la zona de estudio.

9.1.2.3 Investigación bibliográfica

Esta investigación se empleó para obtener algunas fuentes de información teórica del análisis por medio de consultas en libros, normativas, revistas, documentos, internet, etc. Que son realmente útiles para el estudio realizado.

9.2 Métodos y técnicas

9.2.1 Métodos.

a) Método inductivo-deductivo.

Observación Directa y Verificación

Este método para esta investigación es importante, ya que nos permite conocer, diagnosticar, verificar y estructurar a través de hechos reales para la descripción del diagnóstico y también para analizar los datos resultantes de las muestras tomadas.

b) Método Descriptivo.

Este método es útil ya que permite la obtención de información tanto de fuentes primarias como secundarias en relación a la investigación.

9.2.2 Técnicas

a) Observación directa.

Se usó esta clase de técnica debido a que permitió mirar de forma directa la realidad que genera la actividad del pastoreo de ganado bovino frente a el suelo húmedo.

b) Técnica de análisis.

Esta técnica ha sido bastante eficaz pues permitió examinar, equiparar todos los resultados conseguidos con la ayuda de algunos instrumentos (tabla 4) y Equipos (tabla 5) a lo largo de esta indagación.

Tabla 4. Instrumentos para el muestreo.

MATERIALES	CANTIDAD
Balde	2
Pala	2
Azadón	2
Fundas Plásticas	6
Balanza	1
Hoyadora manual	2
Libreta de campo	2
Botas	2

Elaborado por: Cuyo Jami 2022

Tabla 5. Equipos para el muestreo

MATERIALES	CANTIDAD
GPS	1
Cámara fotográfica	1

Elaborado por: Cuyo Jami 2022

9.3 Metodología aplicada en la investigación.

Para la presente investigación se procedió a realizar varios parámetros seleccionados:

9.3.1 Delimitación del área de estudio.

Para realizar la delimitación del área de estudio la metodología que se utilizó es analítica descriptiva realizando una búsqueda de información acerca de la zona de estudio. Para esta investigación que trata sobre la calidad del suelo por pastoreo bobino se hizo la caracterización del área verde del Barrio Chantilin Grande en el cual se utilizó el software QGiss 3.16 – GRASS, tomando coordenadas y se procesó los datos al programa Excel como un archivo CSV delimitado por comas para realizar la siguiente delimitación, así se procedió a subir las coordenadas de cada punto realizando parcelas en los puntos de afectación y no afectación por el pastoreo bobino.

Para la realización del corte de las diferentes capas de la zona de estudio la mayoría de Shps nos fueron facilitados de la página de Sistema Nacional de Información (SNI).

9.3.2 Muestreo del suelo para toma de puntos.

9.3.2.1 Recorrido y selección del área de estudio.

Se realizó una visita de campo en el área verde del Barrio Chantilin para la selección de los puntos de muestreo, se determinó el área, es decir 698.8 metros el área total, en el suelo intervenido tiene 192.5 m² para cada parcela y 156.9 m² para cada parcela de suelo no intervenido, se tomó en cuenta para el suelo intervenido el sitio de mayor influencia de ganado bovino con mayor extensión.

9.3.2.2 Recolección de Información.

Durante las visitas al lugar de estudio, se realizaron diversas observaciones puntuales para la obtención de la información y con esto poder definir el sitio en el cual se realizará la toma de las muestras, con la ayuda del GPS se midió la altura y se tomó coordenadas de estos dos puntos determinando que estos se encuentren a la par, que la vegetación y las condiciones climáticas sean las mismas y no exista diferencia.

9.3.2.3 Identificación y ubicación de puntos de muestreo entre los dos tipos de suelo.

Mediante la observación directa se identificó 4 puntos al azar del suelo no afectado y el suelo afectado, en un espacio de un metro cuadrado se tomó los siguientes datos: arsénico en el suelo, densidad aparente Real, PH, análisis de consistencia, conductividad, humedad, porosidad, materia orgánica, DQO esto se realizó ya sea para el suelo intervenido por pastoreo bovino como para el suelo no intervenido, estos puntos fueron marcados por coordenadas GPS.

9.3.2.4 Diagnóstico.

Para la realización del diagnóstico se contó con la colaboración del barrio Chantilin Grande y la directiva de esta, se realizó entrevistas para poder conocer el estado de la situación actual del barrio y por ende del área verde, además se realizó visitas de observación donde se pudo obtener la información necesaria y eficaz para el desarrollo de esta investigación.

9.3.2.4 Procedimiento para la toma de muestras de suelo (Según el acuerdo ministerial No 097-A):

- a. Se seleccionó un área de terreno que sirvió como base para la toma de muestras de suelo.
- b. Se midió 385 metros cuadrados de suelo intervenido y 313.8 metros de suelo no intervenido de pastoreo bovino.
- c. Se identificó 4 puntos de muestreo cada parcela midiendo 192.5 metros para cada una de las parcelas de suelo intervenido y se midió 156.9 para cada una de las parcelas no intervenidas. se tomó 1 muestra por cada punto.
- d. Se limpió la superficie del terreno y posteriormente se depositó las muestras en fundas ziploc.
- e. Las muestras se tomaron de 15 a 30 cm de profundidad por cada parcela del área intervenida y no intervenida.
- f. Luego de haber tomado todas las muestras en las fundas ziploc se mezcló homogéneamente, se retiró raíces y piedras.
- g. Posteriormente de haber limpiado de raíces y piedras la tierra se lo dejo secar.
- h. Se pesó un kilogramo de tierra que se colocó en una funda plástica limpia ya que esta será la muestra representativa del área de estudio.
- i. Posteriormente se procedió a etiquetar cada una de las muestras para evitar errores.
- j. Respectivamente las muestras fueron enviadas a un laboratorio químico almacenadas en una caja plumavit para su respectiva conservación.

9.3.3 Metodología para establecer la infiltración.

9.3.3.1 Método de infiltración (Muntz).

El método que se utilizará en esta prueba será el de anillo doble:

9.3.3.2 Elección de la ubicación de los anillos.

Se buscó un lugar plano y característico del área en estudio para instalar el infiltrómetro. Antes de instalarlo se procedió a limpiar el pasto o suelo, sacando hojas, basuras e impurezas que puedan intervenir el flujo normal del agua.

9.3.3.3 Colocación de anillo.

Se enterraron los anillos aproximadamente 10cms de la forma más vertical posible. Para esto se procedió a posicionar el anillo en el lugar seleccionado, martillándolo firmemente en los bordes con el combo. Para que no se suelten los bordes opuestos a los que están siendo golpeados.

9.3.3.4 Llenado de agua.

Se vació los bidones o baldes suavemente al interior del anillo, hasta que el nivel del agua quede entre 8 y 10cms. Se procedió a poner una funda plástica en el suelo al interior del infiltrómetro, utilizándolo para que el chorro no golpee directamente el suelo, ya que se pueden alterar las propiedades de éste, una vez llenado el agua retirar suavemente la funda plástica.

9.3.3.5 Toma de medidas.

De inmediato empezamos a registrar el tiempo y el nivel del agua, los primeros 4 datos se tomó mediciones con el cronometro iniciando de 0-5 min y luego dependiendo de la tasa de descenso los siguientes 4 datos se tomó cada 15 min, el intervalo de tiempo se puede alargar para que las mediciones sean más precisas lo mejor es que entre niveles sucesivos haya al menos 2 mm de diferencia, y al final se procedió a tomar 2 mediciones cada 30 min para obtener mejores resultados.

9.3.3.6 Cálculo de los datos obtenidos.

Para calcular los valores obtenidos se utilizó la siguiente formula:

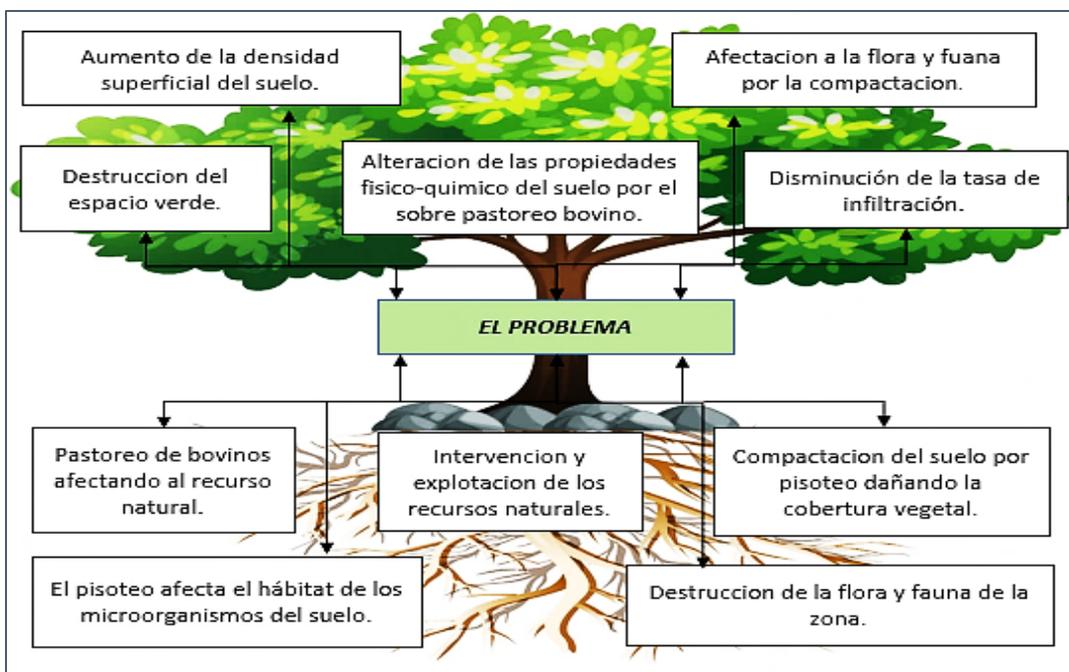
$$I_p = \frac{d}{t}$$

9.3.4 Método utilizado para la propuesta de conservación.

9.3.4.1 Árbol de problemas para la propuesta de conservación.

Para el desarrollo de la propuesta de conservación, se procedió a realizar el árbol de problema (grafica 3) para identificar los daños causados por el pastoreo bovino donde la corteza del árbol se plantea los problemas existentes en el área verde de nuestro estudio, mientras que en las raíces se propone la remediación de los daños causados mediante capacitaciones, charlas educativas, conciencia ambiental y fortalecer la importancia de cuidado del recuerdo natural.

Grafica N° 3. Árbol de problemas para la propuesta de conservación.



Elaborado por: Cuyo & Jami

10 Análisis E Interpretación De Resultados Y Propuesta De Conservación

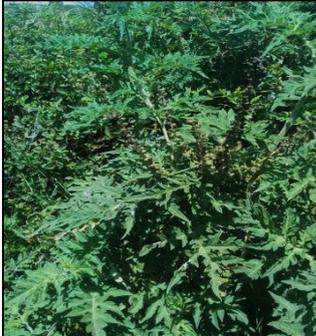
10.1 Características biofísicas de la zona de estudio.

10.1.1 Flora

La vegetación (tabla 6) del área se vio afectada por el sobre pastoreo bovino de forma que las plantas autóctonas del sitio fueron reduciendo, sin embargo, hay tramos que se pudo observar diferentes plantas del área relativamente nativa y otras que fueron introducidas por los pobladores del área.

Tabla 6. Vegetación Nativa del área verdel del Barrio Chantilin Grande

Imagen	Nombre Común	Nombre Científico	Características
	Cabuya	<i>Furcraea Andina</i>	La cabuya es una roseta que tiene hojas más o menos dañadas, con tallo corto y raíces fasciculadas que llegan a profundizar hasta 3 metros en el suelo, la cabuya es como la piña, compuesto de un hojas duras, espinosas y largas. Del centro se produce una espiga de flores que puede medir hasta 2.20 m de altura. (Agrilab, 2018)
	Chilco	<i>Baccharis latifolia</i>	Arbusto de rápido crecimiento que puede alcanzar 2 m de altura y hasta 3 de ancho de tallo leñoso. Las hojas alargadas y rectas de 10 a 20 cm de largo, con inflorescencia pequeña de color blanquecino. (Alomia, Impactos de la ganaderia, 2014)

	<p>Flor de Bardock (Bardana)</p>	<p><i>Arctium lappa</i></p>	<p>Esta planta posee hojas verdes, rugosas, alternas, de gran tamaño, su forma es oval y posee extremidades redondeadas, con peciolo grandes. En su parte inferior, las hojas son blancas y están recubiertas por una pelusa durante su primer año de vida, la bardana crece a ras del piso en forma de roseta. (Borrell, 2019)</p>
	<p>Marco (Ambrosia arborescens Miller)</p>	<p><i>Ambrosia peruviana</i></p>	<p>Es una planta herbácea anual que crece en pequeños arbustos, con un aroma intenso. El tallo es ramificado poblado de hojas hasta la cima, alcanza una altura de 50 hasta 100 cm. Las hojas son ovales con el ápice afilado, pedúnculo corto y con poco pelo en los dos lados, más en el reverso. La flor es hermafrodita con la inflorescencia en forma de espiga. (Agrilab, 2018)</p>
	<p>Sigse</p>	<p><i>Cortadeira Nítida</i></p>	<p>Hierba perenne cespitosa, forma macollas que pueden medir de 1.30 a 2.30 cm de alto, tallos herbáceos, redondeados, rizomas cortos, culmos erectos de 2–3 cm de diámetro, estipulas ausentes. (Agrilab, 2018)</p>

	Kikuyo	<i>Pennisetum longistylum</i>	Especie perenne, postrada, rizomatosa, estolonífera, muy vigorosa, de ramas erectas, de 45 a 60 cm, cuando no se pastorea, raíces profundas, que penetran hasta 5.5 m en el suelo (el 90% del peso total de las raíces se localiza en los primeros 60 cm de la superficie del suelo). (Agrilab, 2018)
	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>	El eucalipto es un árbol de gran desarrollo; de corteza de color gris; que alcanza alturas que pueden rebasar los 100 mts. sus hojas son dimorfas, con fuerte olor a cineol; son opuestas en las ramas jóvenes y luego son alternas y pecioladas; de color verde; de 10 a 20 cm. de largo. (Coello, 2018)

Elaborado por: Cuyo & Jami, 2022.

10.1.1.1 Flora Introducida

Existe enorme cantidad de pastizales que los moradores del sector fueron introduciendo para proveer la ingesta de alimentos del ganado presente en el sitio como ejemplo: avena, vicia y alfalfa esta vegetación lentamente se encuentra dominando y realizando que las plantas originarias del sector vayan desapareciendo.

10.1.2 Fauna.

Según los moradores del sector y lo cual se ha podido observar a lo largo de las visitas se ha podido constatar la vida de los siguientes animales (tabla 7) en la zona de estudio.

Tabla 7 Fauna Nativa

Especie	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mamíferos	Ovejas	<i>Ovis orientalis aries</i>	Ovidae
	Bobino	Bovidae	Bovidae
Aves	Mirlo	<i>Turdus fuscaster</i>	Turdidae
	Gorrión	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae
	Colibríes	Trochilidae	Trochilidae
	Tórtolas	<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae
Anfibios	Lagartija	Lacertilia	Lacertidae

Elaborado por: Cuyo & Jami, 2022.

Imagen. 1 Fotografía de la Fauna

Elaborado por: Cuyo & Jami, 2022.

10.1.2.1 Fauna Introducida

Son todos los animales (tabla 8) que el hombre con el pasar del tiempo ha introducido para su consumo, producción o comercialización en la zona de esta área verde.

Tabla 8 Fauna introducida.

Nombre Común	Nombre Científico	Características
Ovejas	<i>Ovis orientalis aries</i>	La oveja es un mamífero rumiante, de tamaño mediano, cuerpo cubierto de un pelo espeso, rizado y suave denominado lana, cuernos ausentes, presentes en ambos sexos o sólo en los machos, orejas alargadas y estrechas y extremidades finas y acabadas en pezuñas. (Agrilab, 2018)

Bovino	Bovidae	Son mamíferos rumiantes grandes, de cuerpo robusto, que pesa por término medio 750 kg, su color varía dependiendo la raza puede ser blanco, negro, café y marrón. (Alomia, Impactos de la ganadería, 2014)
---------------	----------------	--

Elaborado por: Cuyo & Jami, 2022.

10.2 Pérdida de la vegetación en el suelo de zona de estudio.

10.2.1 Suelo no intervenido.

Es el sitio donde no ha sido modificado por el ser humano y menos se ha introducido especies animales y especies vegetales (imagen 1).

En esta zona se determinó que el suelo se encuentra en su estado natural puesto que se pudo observar que la vegetación (tabla 9) predominante son el chilco, sigse, y a la vez se mezclan entre hierbas y pequeños arbustos.

Imagen. 2 Fotografía de la Flora



Fuente: Cuyo & Jami 2022

Tabla 9. Especies vegetales del suelo no intervenido

Especie	Caracterización	Tamaño	%
Cabuya	La cabuya se encuentra en su estado natural, con un color verdoso brillante	2.20 m de alto	95%
Chilco	Arbusto con tallo leñoso, hojas alargadas con inflorescencia pequeña de color blanquecino.	1.80 m de alto	98%

Flor de Bardock	Esta planta posee hojas verdes, rugosas, su forma es oval y posee extremidades redondeadas, con peciolo grandes.	0.90 m de alto	100%
Marco (Ambrosia Peruviana)	Estado natural sin daños causados	1 m de alto	100%
Sigse	Alto, tallos herbáceos, redondeados, color verdoso con sus flores radiantes	2.00 m de altura	100%
Kikuyo	vigorosa, de ramas erectas, de 45 a 60 cm,	0.15 m de altura	98%

Elaborado por: Cuyo Jami 2022

10.2.2 Suelo intervenido.

Es el sitio (imagen 2) que ha sido intervenido por el ser humano, es decir ha sido utilizado para pastoreo la vegetación ha sido afectada. En esta zona la vegetación (tabla 10) natural ha ido desapareciendo por el pisoteo del ganado bovino, no existe planta alguna que supere 1 metro.

Imagen. 3 fotografía del suelo intervenido



Fuente: Cuyo & Jami 2022

Tabla 10. *Especies vegetales del suelo intervenido*

Especie	Caracterización	Tamaño	%
Cabuya	Prácticamente ha perdido su estructura y se encuentra en el piso.	0.30 m de alto	30%
Chilco	Destrozado y quedan pocas cantidades en ese sitio	0.80 m de alto	50%
Flor de Bardock	Esta planta ha perdido sus hojas y sus tallos están muy secos	0.10 m de alto	20%
Marco (Ambrosia Peruviana)	Totalmente estropeado solo quedan pedazos de estas especies	0.50 m de alto	25%
Sigse	Pisoteado y dañado por los bovinos tu altura máxima alcanza los 0.50 cm	0.50 m de altura	30%
Kikuyo	Las ramas de estas especies están rotas y tiradas en el piso	0.08 m de altura	20%

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

10.2.3 Análisis comparativo.

Las parcelas del suelo intervenido por pastoreo bovino han perdido más del 70% de su cobertura vegetal a comparación de las parcelas del suelo no intervenido. La vegetación ha perdido su altura y su esplendor por la combinación del pisoteo y alimentación del bovino.

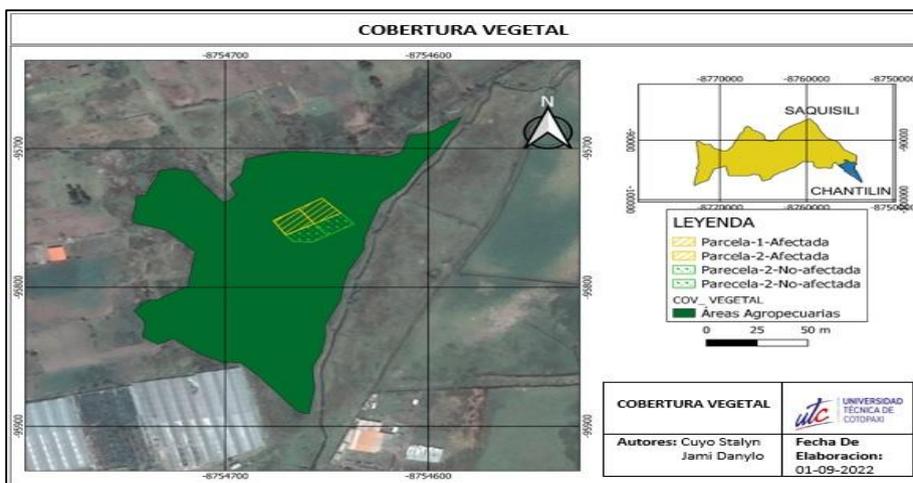
La desaparición de la población de vegetación en áreas con alto grado de pastoreo se relaciona con el aumento de la mortalidad de plantas jóvenes por el pisoteo, y las plantas altas adultas son utilizadas por los bovinos para rascarse. Un ejemplo de esto es la población de sigse que en el suelo intervenido se perdió un 70 %. Si consideramos que el principal efecto del pastoreo es la selección de plantas por los animales, la cual altera la composición y estructura de la vegetación. Según, Pruna 2016 en su investigación manifestó que, los bovinos afectan de manera directa a la fauna haciendo que esta pierda la mayor parte de la vegetación y en ciertas ocasiones dejando hasta desérticos las zonas invadidas.

10.3 Caracterización física de la zona de estudio

a) Cobertura vegetal

La cobertura vegetal del área de estudio (grafica 4) en general es un área agropecuaria, estas generan actividades económicas, junto con otras estrechamente vinculadas a las industrias alimentarias, son las más significativas del medio rural de la parroquia Chantilin y de las cadenas de producción y valor que del mismo se derivan, estos crecen espontáneamente en un área geográfica o en superficies de suelos.

Grafica N° 4. Cobertura vegetal



Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

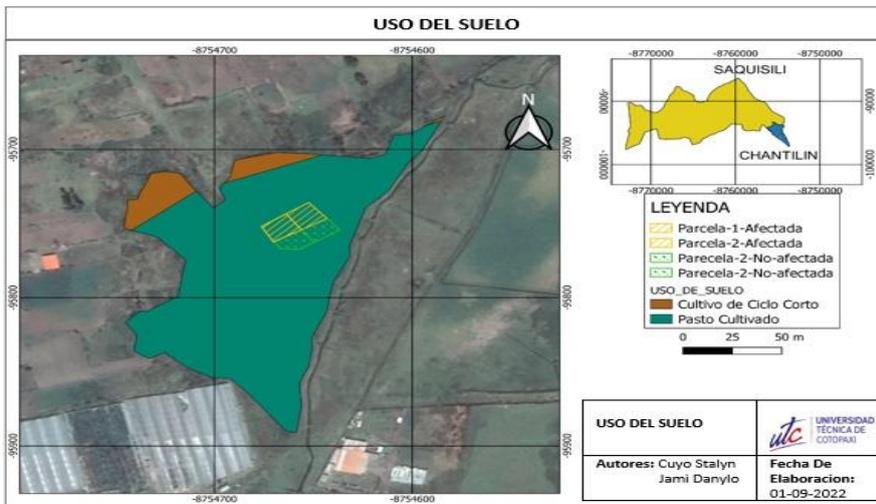
b) Uso del Suelo

El uso del suelo es básicamente la utilización de la tierra física y sus recursos por los seres humanos para diversos fines; La tierra se puede utilizar para uso residencial, comercial, empresarial, industrial, agrícola recreativo y otros usos relativamente naturales.

El uso del suelo implica la gestión y transformación del entorno natural o de la tierra desnuda en entornos construidos, tales como asentamientos patrimoniales y hábitats seminaturales como suelos arables, pastos y bosques gestionados. (Alomia, Impactos de la ganadería, 2014)

El uso del suelo de la zona de estudio (grafica 5) se determina como tierras apropiadas para cultivos, los cuales comprenden de cultivos de ciclo corto y pastos cultivados esto para la alimentación de la ganadería en estos sectores y la producción agropecuaria.

Grafica N° 5. Uso del suelo

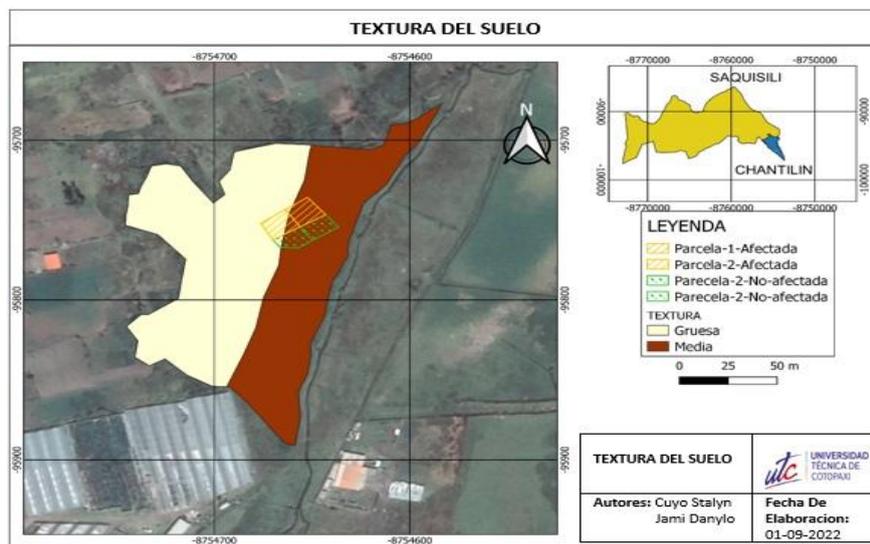


Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

c) Textura

La textura del suelo (grafica 6) se refiere a la cantidad y tamaño de las sustancias inorgánicas que posee, en nuestra zona de estudio existen textura de media y gruesa. La textura Media en el suelo de nuestra investigación muestra que contienen menos de 35 a 40% de arcillas y menos de 50% de arena.

Grafica N° 6. Textura del Suelo

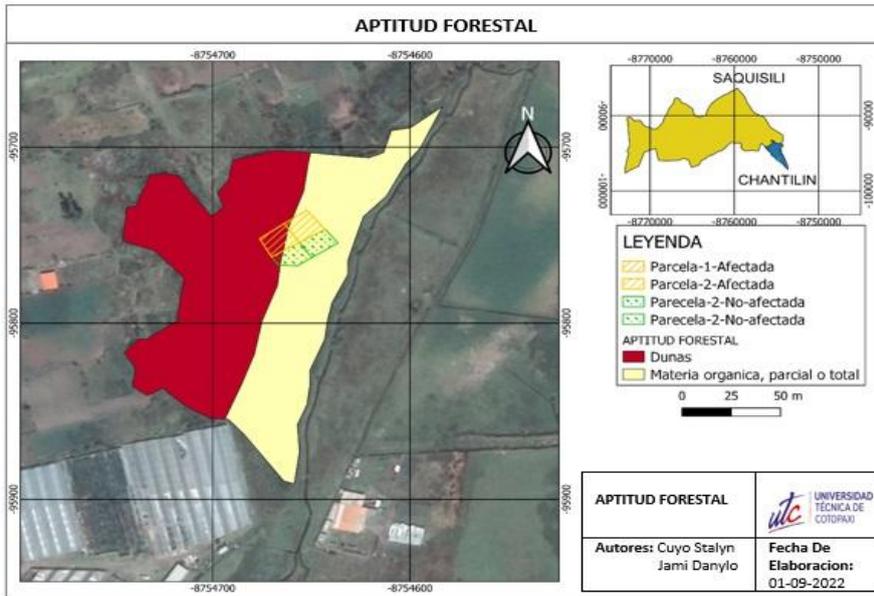


Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

d) Aptitud forestal

En este sentido, se puede afirmar, que la aptitud forestal de la Barrio rural Chantilín Grande del Cantón Saquisilí, se caracteriza mayormente por áreas de protección que abarcan 698.93 m² de la mayor superficie total presenta una aptitud forestal en nuestra zona de estudio como dunas y de vegetación natural como se observa en la (gráfica 7).

Grafica N° 7. Aptitud forestal.

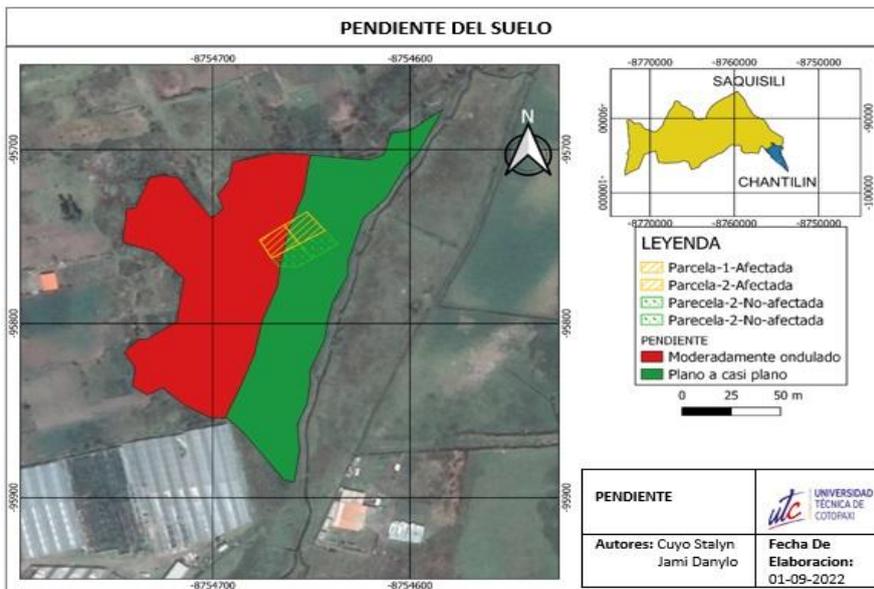


Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

e) Pendiente

Podríamos definir que la pendiente del terreno en un punto dado como el ángulo que forma el plano horizontal con el plano tangente a la superficie del terreno en ese punto. La pendiente de la zona de estudio (grafica 8) está conformada por moderadamente ondulado corresponden a las laderas de lomeríos, colinas suaves y elevaciones menores, cuyo escurrimiento superficial y casi plano que posiciona en una elevación definida.

Grafica N° 8. Pendiente de Suelo



Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

10.4 Resultados químicos de suelos intervenidos y no intervenidos

Los resultados de los factores químicos (tabla 11) están en base a los análisis hechos en el laboratorio, estos resultados nos permitirán conocer el valor exacto de cada factor químico, y así poder analizar el mismo.

Tabla 11. Comparación De Parámetros Químicos De Suelo Intervenido Y Del No Suelo Intervenido Por Pastoreo Bovino.

Parámetro	Método	Unidad	Resultados Del Suelo			
			Intervenido (Parcela 1)	Intervenido (Parcela 2)	No Intervenido (Parcela 1)	No Intervenido (Parcela 2)
Textura	Bouyoucos	----	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso
pH	Electrometría	U pH	8,876	8,956	8,338	8,336
Conductividad	Conductimetría	μS/cm	825	829	681	679
Humedad	Gravimetría	%	25,33	25,88	14,11	14,13
Materia Orgánica	Walkley & Black, FAO	%	20,20	20,34	35,05	35,01
Densidad Aparente	Gravimetría	g/cm ³	0,6260	0,6268	0,4490	0,4500
Densidad Real	Gravimetría	g/cm ³	1,5010	1,4947	1,3506	1,3515
Porosidad	Calculo	%	58,04	58,07	66,76	66,80
DQO	Standard Methods 5220D modificado	mg/kg	64193,25	64193,17	34330,87	34330,78
Arsénico	Standard Methods 3111B	mg/kg	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002

Fuente: Cuyo & Jami 2022

10.4.1 Análisis general de los factores Químicos del Suelo.

Los resultados químicos indican que no existe mucha diferencia entre algunos factores químicos entre las parcelas intervenidas y no intervenidas, sin embargo, en la conductividad existen una diferencia de 147 us/cm, en la humedad hay una diferencia 11.02 % y en el DQO una diferencia de 29,8 mg /kg son factores que presentan mayor alteración en los datos.

Las parcelas intervenidas contienen gran cantidad de conductividad, humedad y DQO, esto hace que el suelo no sea apto para el desarrollo de vegetación y cultivos ya que estos factores no permiten el desarrollo de las raíces por su alta cantidad de salinidad, presenta una contaminación por exceso de DQO y exceso de humedad, estos factores alteran la estructura del suelo y los nutrientes presentes en el mismo. Según Gallarth (2018), en su investigación manifiesta que el exceso de conductividad en los suelos hace que esta pierda su fertilidad e imposibilita el desarrollo de vegetación.

10.5 Análisis de la capacidad de infiltración del suelo.

10.5.1 Infiltración de la parcela 1 del suelo intervenido.

Según los resultados obtenidos (tabla 12) de la parcela 1 del suelo intervenido el promedio de la capacidad de infiltración es de 106,0 mm/h en un tiempo estimado de 37 minutos y 08 segundos

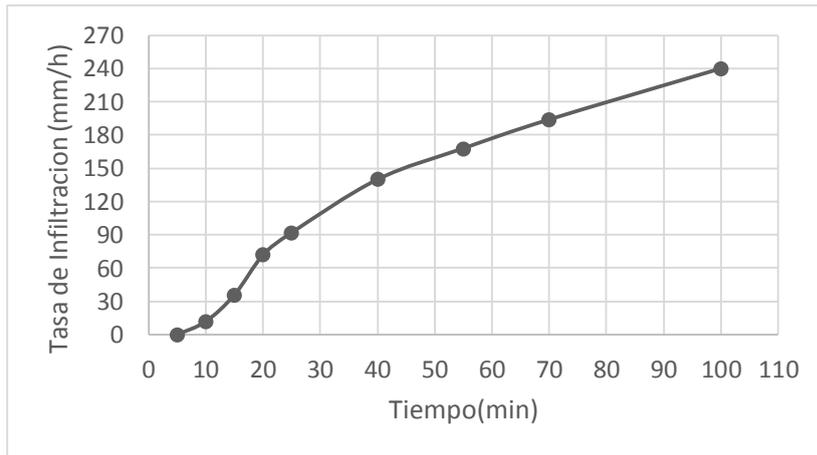
Tabla 12. Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo intervenido.

Lectura N°	Hora	Tiempo Parcial (minutos)	Tiempo acumulado	Altura de agua (mm)	Agua infiltrada (mm)	Tasa de infiltración (mm/h)
1	10:00	0	0	300	0	
2	10:05	5	5	300	0	0
3	10:10	5	10	299	1	12
4	10:15	5	15	297	3	36
5	10:20	5	20	295	6	72
6	10:35	15	25	282	23	92
7	10:50	15	40	267	35	140
8	11:05	15	55	251	42	168
9	11:35	30	70	220	97	194
10	12:05	30	100	180	120	240
		Tiempo Promedio	37,8		Promedio de la tasa de infiltración	106,0

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

La infiltración en la parcela 1 del suelo intervenido (grafica 9), la infiltración en los primeros 25 minutos es de 92 mm/h, en 55 minutos la infiltración llega hasta los 168 mm/h, y finalmente en 100 minutos la infiltración es de 240 mm/h. Según (Assan, 2018) en su investigación afirma que, la velocidad de infiltración depende de la estructura del suelo, mientras menos intervenido este el suelo la velocidad de la infiltración es mayor

Grafica N° 9. Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo intervenido



Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

10.5.2 Infiltración de la parcela 2 del suelo intervenido.

En los resultados obtenidos (tabla 13) en la parcela 2 del suelo intervenido el promedio de la capacidad de infiltración es de 109,6 mm/h en un tiempo estimado de 37 minutos y 08 segundos.

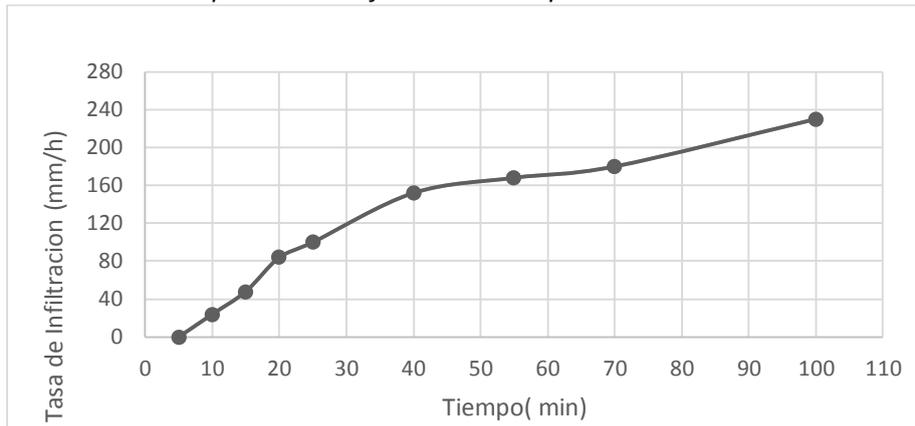
Tabla 13 Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo intervenido

Lectura N°	Hora	Tiempo Parcial (minutos)	Tiempo acumulado	Altura del Agua(mm)	Agua infiltrada	Tasa de infiltración (mm/h)
1	10:00	0	0	0	0	
2	10:05	5	5	300	0	0
3	10:10	5	10	298	2	24
4	10:15	5	15	296	4	48
5	10:20	5	20	293	7	84
6	10:35	15	25	275	25	100
7	10:50	15	40	260	38	152
8	11:05	15	55	252	42	168
9	11:35	30	70	200	90	180
10	12:05	30	100	170	115	230
		Promedio Tiempo	37,8		Promedio de la tasa de infiltración	109,6

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

La infiltración en la parcela 2 (Grafica 10) del suelo intervenido es baja, en los primeros 25 minutos la infiltración promedio es de 100 mm, en 55 minutos la infiltración llega hasta los 168 mm/h, y finalmente en 100 minutos la filtración es de 230 mm/h. Según (Assan, 2018) manifiesta que, la capacidad de campo durante un intervalo, la velocidad de infiltración sigue un modelo de suelo saturado permitiendo tener valores fiables y que representan las verdaderas condiciones de campo.

Grafica N° 10. Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo intervenido



Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

10.5.3 Infiltración de la parcela 1 del suelo no intervenido.

Según los resultados obtenidos (tabla 14) en la parcela 1 del suelo no intervenido por el pastoreo bovino el promedio de la capacidad de infiltración es de 319,11 mm/h en un tiempo estimado de 37 minutos y 08 segundos.

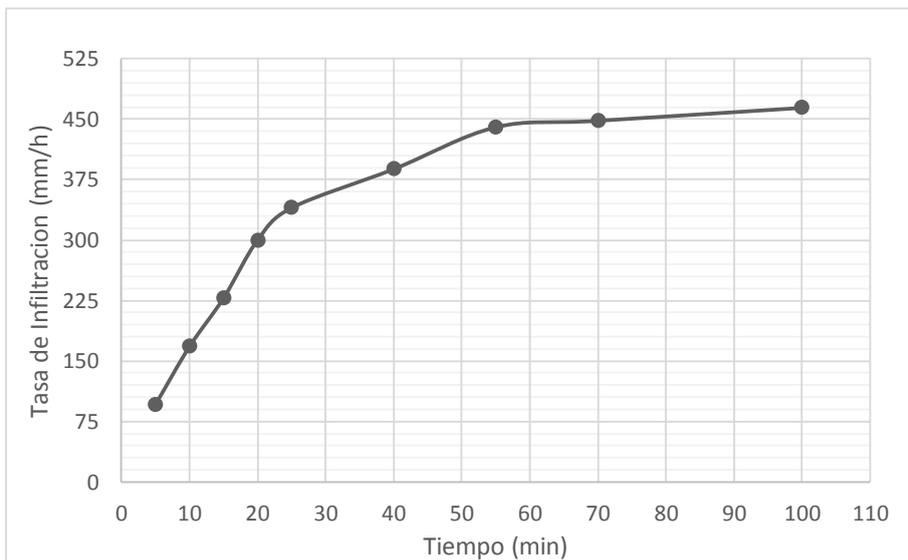
Tabla 14. Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo no intervenido.

Lectura N°	Hora	Tiempo Parcial (minutos)	Tiempo acumulado	Altura de Agua (mm)	Agua infiltrada mm	Tasa de infiltración (mm/h)
1	10:00	0		300	0	0
2	10:05	5	5	292	8	96
3	10:10	5	10	286	14	168
4	10:15	5	15	280	19	228
5	10:20	5	20	275	25	300
6	10:35	15	25	215	85	340
7	10:50	15	40	203	97	388
8	11:05	15	55	185	110	440
9	11:35	30	70	76	224	448
10	12:05	30	100	68	232	464
		Promedio tiempo	37,8		Promedio tasa de infiltración	319,11

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

El método de infiltración impuesta por Muntz resulto ser útil en el campo, la media obtenida es de 319,11, la infiltración en la parcela 1 (Grafica 11) del suelo no intervenido es buena, estos suelos tienen poros y esto permite que el agua se infiltre de la mejor manera, en los primeros 25 minutos la infiltración promedio es de 340 mm/h, en 55 minutos la infiltración llega hasta los 440 mm/h, y finalmente en 100 minutos la infiltración es de 464 mm/h. Según (Youngs, 2016) el método del anillo presenta valores significativamente mayores que el método de carga constante, el agua que fluye por la parte edáfica del terreno paralelamente a la superficie del mismo constituye un flujo epidérmico que puede aflorar en el terreno con una infiltración relativamente rápido, en este contexto influencia hídrica es más rápida.

Grafica N° 11. *Capacidad de infiltración de la parcela 1 del suelo no intervenido*



Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

10.5.4 Infiltración de la parcela 2 del suelo no intervenido.

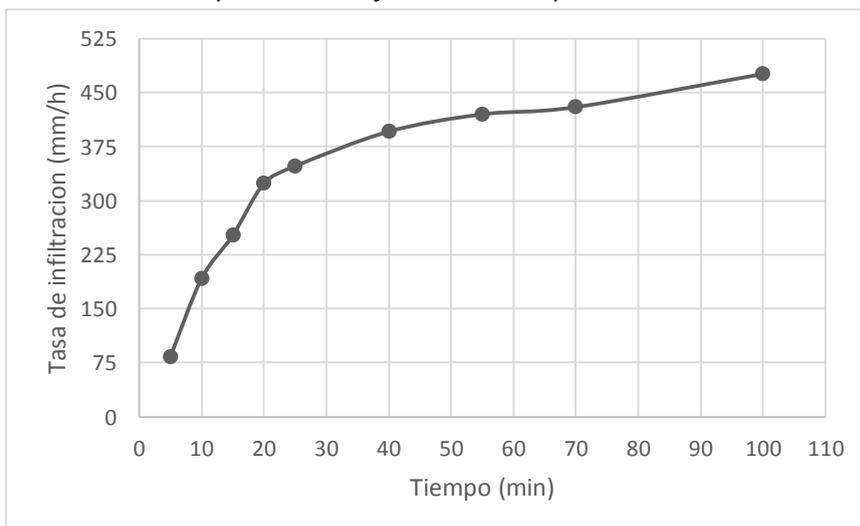
Según los resultados obtenidos en la parcela 2 (tabla 15) del suelo no intervenido por el pastoreo bovino el promedio de la capacidad de infiltración es de 324,7 mm/h en un tiempo estimado de 37 minutos y 08 segundos, se determina que estos suelos por su composición están en su estado natural, tanto la capa y su cobertura vegetal ya que normalmente son áreas pequeñas establecidas en suelos áridos, arenosos para cada uno de estos fue necesario realizar la adaptación metodológica con base en las características fisionómicas de la vegetación y la disponibilidad al acceso de la zona donde se localizaban, La presencia de incendios de cobertura vegetal perturba la funcionalidad y dinámica del sistema ambiental afectando el agua, el aire, la flora, la fauna y el suelo, trayendo consigo la afectación de la calidad de bienes y servicios ambientales.

Tabla 15. Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo no intervenido.

Lectura N°	Hora	Tiempo Parcial (minutos)	Tiempo acumulado	Altura de Agua (mm)	Agua infiltrada	Tasa de infiltración (mm/h)
1	10:00	0		300	0	0
2	10:05	5	5	293	7	84
3	10:10	5	10	284	16	192
4	10:15	5	15	279	21	252
5	10:20	5	20	233	27	324
6	10:35	15	25	213	87	348
7	10:50	15	40	201	99	396
8	11:05	15	55	195	105	420
9	11:35	30	70	85	215	430
10	12:05	30	100	62	238	476
		Promedio tiempo	37,8		Promedio tasa de infiltración	324,7

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

La infiltración en la parcela 2 (Grafica 12) del suelo no intervenido es buena, estos suelos tienen poros y esto permite que el agua se infiltre de la mejor manera, en los primeros 25 minutos la infiltración promedio es de 348 mm, en 55 minutos la infiltración llega hasta los 420 mm/h, y finalmente en 100 minutos la infiltración es de 324,7 mm/h. El autor (Martos, 2018) la zona donde los poros, que presenta el terreno, no están completamente llenos el agua filtrada puede también seguir un movimiento subsuperficial debido a la existencia de capas de distinta de permeabilidad en el terreno.

Grafica N° 12. Capacidad de infiltración de la parcela 2 del suelo no intervenido

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022

10.5.5 Análisis general de la infiltración del suelo.

Según los estudios realizados las dos parcelas intervenidas tienen poca capacidad de infiltración a comparación de las parcelas no intervenidas, las parcelas intervenidas tienen un promedio de infiltración de 106,0 y 109,6 mm/h en 100 minutos, mientras que las parcelas no intervenidas tienen un promedio de 319, 11 y 324,7 mm/h, entre las parcelas intervenidas y no intervenidas existe una diferencia de 210 mm/h. Esto se debe a que en los suelos de las parcelas intervenidas no existe mucha porosidad esto por el pisoteo de los bovinos en el suelo y ha cambiado la estructura. Según (Sosa, 2018) en su investigación manifiesta que, el pisoteo provoca alta densificación superficial y una reducción de la tasa de infiltración. La vegetación influye positivamente en el incremento de la tasa de infiltración y disminuye la producción de sedimentos.

10.6 Propuesta de conservación con sistema silvopastoril para el área verde.

10.6.1 Introducción.

El suelo es uno de los principales componentes del ecosistema que ha sido severamente afectado por la intervención humana y por actividades productivas ganaderas insuficientemente realizadas. Según (Malacatos) La eliminación o reemplazo de la vegetación original, junto con el sistema de cultivo, el pisoteo del ganado y el sobrepastoreo conducen a la degradación, erosión y pérdida completas del suelo en los aspectos más importantes de la degradación del ecosistema. (2017).

Los sistemas silvopastoriles (SSP) incluyen tanto cultivos de árboles y pastos, como la producción de forrajes. En contraste, los sistemas agrosilvo pastoriles (SASP) combinan el ganado doméstico con cultivos, arbustos con múltiples propósitos, arboledas o árboles forrajeros. Dentro de estos sistemas existen distintos subtipos que varían de acuerdo con: las características funcionales, es decir, los componentes de los árboles y los arbustos; las funciones productivas, como cultivos, alimentos, forrajes y fibras producidas, las funciones protectoras, como la conservación del suelo, los cortavientos y la mejora de la fertilidad.

El frágil ecosistema denominado de área verde para la sociedad está amenazado por actividades ganaderas debido a que ningún grupo de personas en el barrio tiene experiencia en el mismo, el cual conlleva a muchas zonas de este ecosistema al cambio y descomposición bajo la influencia de un uso inapropiado, afectando peligrosamente la abundancia biológica y su principal función en el ecosistema.

Esta propuesta de conservación es factible de realizar ya que cuenta con el apoyo del barrio tanto la directiva como los moradores del mismo, el cual no requiere de gran cantidad de recursos

económicos para su ejecución, basta con el compromiso de los involucrados en el proyecto y el ánimo por parte de todos aquellos que participaran en este proyecto.

10.6.2 Justificación.

Del diagnóstico realizado se desprende que existe una progresiva desestabilización de los ecosistemas en este espacio verde por el sobre pastoreo bovino, constituyendo una grave amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de las condiciones de vida de la población. Se puede apreciar el deterioro de la capa de los suelos en los sistemas productivos tradicionales y la descomposición de la sociedad, con intensa movilidad de la población, producción de cultivos y desestabilización social.

El sobre pastoreo bovino en estas zonas ha generado una significativa expansión de la destrucción de las áreas verdes, que ha determinado elevadas tasas de crecimiento destrucción y ocupación de los espacios verdes, deforestación indiscriminada, destrucción de grandes áreas de conservación y su reemplazo por sistemas de baja eficiencia, que están teniendo claros efectos sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas.

El programa busca contribuir a la solución de estos problemas a través de la generación de una propuesta integral de conservación con un sistema silvopastoril, con atención a las Áreas verdes, la consolidación de áreas de amortiguamiento alrededor de ellas, alternativas de manejo y protección para estas áreas de protección remanentes y esfuerzos de educación e investigación ambiental que den sustento técnico.

10.6.3 Objetivos.

10.6.3.1 Objetivo general

Optar por ganadería sostenible a través del sistema silvopastoril en este ecosistema con un conjunto de actividades cuyo propósito es mantener y sobre todo mejorar la actividad productiva y bienestar de los mismos ganaderos del barrio Chantilin Grande.

10.6.3.2 Objetivos específicos

- Promover la adopción de producción ganadera ambientalmente amigable a través de sistemas silvopastoriles en las áreas del proyecto.
- Conservación de recursos naturales y la biodiversidad de los sistemas ganaderos.
- Aportar nutrientes y brindar sostén al suelo con especies nativas.

10.6.4 Beneficios y metas.

- Extender las actividades de manejos silvopastoriles en estas áreas verdes a través de unidades de manejo forestal para la protección.
- Dinamizar la participación de jóvenes y niños como estrategias tales para la familia, la escuela y el barrio, hacia la conservación y preservación del equilibrio de los diferentes ecosistemas.
- Aumentar los conocimientos del ambiente físico-ecológico-económico del área, su potencial para el desarrollo sostenido, así como sus limitaciones, y la investigación de tecnologías tradicionales y nuevas que puedan aportar alternativas ganaderas en el uso de la tierra para el pastoreo bovino.

10.6.5 Estrategias.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, se ha diseñado los siguientes lineamientos estratégicos:

- Buscar la participación activa de la población, la apropiación del conocimiento y la institucionalización de los procesos.
- Enfatizar el carácter económico de las actividades para motivar a las comunidades.
- Establecer líneas de responsabilidad claras y fortalecer a las entidades participantes.
- Formar capacitadores y definir mecanismos de monitoreo.
- Establecer unidades de manejo forestal productivo y de protección, con administración de sitio en cada caso, como instrumento efectivo para alcanzar el manejo sustentable de las áreas verdes.
- Enfatizar la integración al proceso de desarrollo local, de manera que se priorice y brinde adecuada atención a las necesidades de conservación.

10.6.6 Localización, tamaño y periodo de ejecución.

Las actividades de protección de flora y fauna y manejo forestal se concentrarán en la Áreas Naturales Del Barrio y sus respectivas zonas de amortiguamiento, así como en los espacios verdes que son susceptibles de administración y explotación y que por ahora no están recibiendo ningún manejo. Las 4 parcelas existentes cubren el 698,93 m², mientras que cada parcela alcanza 385 m² en el área intervenida y en el área no intervenida alcanza 313,8 m².

Las acciones de educación ambiental se dirigen a todos los estratos del barrio: sectores formal e informal de la educación y moradores en general, con una cobertura de 100 personas. La investigación ambiental se realizará tanto en las zonas de actividad productiva actual y en las zonas de afectación.

La duración del programa es de 1 meses, con un horizonte de intervención de 2 años. En la primera etapa se espera poner en marcha el programa, con sus mecanismos de verificación por parte de la población.

10.6.7 Árboles y arbustos para el sistema Silvopastoril.

TABLA No 18. Árboles y arbustos apropiados para proyectos silvopastoriles.

ARBOLES	ARBUSTOS PERENNES
Aliso	Pumamaqui
Tilo	Lupinos
Quishuar	Raigras
Yagual	Alfalfa
Nogal	Sigse
Capulí	Zinnia rastrera

Elaborado por: Cuyo & Jami 2022.

10.6.8 Resultados Esperados

Sistema Silvopastoril

El sistema silvopastoril para la sierra, consiste en incorporar árboles y/o arbustos forrajeros en tierras ocupadas con pastos para la crianza de bovinos. Esta actividad representa una alternativa de producción y conservación. Contribuye a intensificar la ganadería y a liberar tierras que pueden dedicarse a la conservación de áreas verdes.

a) Tipos de Sistemas Silvopastoriles

Las combinaciones de árboles y/o arbustos con pastos y animales se presentan en formas muy diversas, lo que ha generado diferentes opciones de SSP entre los cuales se puede mencionar los siguientes:

b) Cercas vivas

Esta es una de las prácticas más utilizadas en las áreas tropicales. Consiste en el establecimiento de árboles o arbustos para la delimitación de potreros o propiedades. Su establecimiento es hasta un 50% más barato que el de las cercas convencionales. Las cercas reducen la presión que existe sobre el bosque para la obtención de postes y leña. Los bancos forrajeros son áreas en las cuales las especies forrajeras se cultivan en bloque compacto y a alta densidad. Si la especie empleada es un arbusto o árbol el banco forrajero se constituye en una opción silvopastoril.

El objetivo del banco es maximizar la producción de biomasa de alta nutritiva. Si el forraje de la especie utilizada contiene más del 15% de proteínas cruda, el sistema se denomina “banco de proteína” y si además presenta altos niveles de energía digerible, recibe el nombre de “banco energético proteínico.

c) *Plantas leñosas perennes en callejones*

El cultivo en callejones es un sistema agroforestal en el cual se establecen hileras de plantas leñosas perennes con cultivos anuales sembrados en los espacios entre las hileras. Lo más común es utilizar leguminosas de rápido crecimiento. Esta poción se considera silvopastoril cuando las plantas leñosas son sometidas regularmente a podas con propósitos forrajeros, o bien cuando el cultivo entre las hileras de leñosas es alguna especie forrajera.

d) *Barreras vivas*

Una forma de cultivo en callejones son las barreras vivas con plantas leñosas perennes. El objetivo de las barreras vivas es proteger al suelo la erosión y son consideradas como sistemas silvopastoriles cuando el follaje de las leñosas es utilizado para la alimentación animal en sistemas de “corte y acarreo” o cuando entre las barreras se tienen pastos en lugar de cultivos de grano. Debido a que este es un sistema propio de terrenos con pendiente pronunciada es preferible que las forrajeras sean de corte y si el objetivo es utilizarlas bajo pastoreo, al menos en los primeros años de establecidas, las especies deben ser utilizadas bajo corte.

e) *Cortinas Rompe vientos*

Una forma de cultivo en callejones son las barreras vivas con plantas leñosas perennes. El objetivo de las barreras vivas es proteger al suelo la erosión y son consideradas como sistemas silvopastoriles cuando el follaje de las leñosas es utilizado para la alimentación animal en sistemas de “corte y acarreo” o cuando entre las barreras se tienen pastos en lugar de cultivos de grano. Debido a que este es un sistema propio de terrenos con pendiente pronunciada es preferible que las forrajeras sean de corte y si el objetivo es utilizarlas bajo pastoreo, al menos en los primeros años de establecidas, las especies deben ser utilizadas bajo corte.

f) *La cortina rompe vientos*

Se consideran silvopastoriles cuando rodean áreas de pastoreo o de corte. Estos sistemas favorecen el bienestar de los animales por su protección contra el viento y la lluvia, pero también ayudan a contrarrestar el efecto del viento sobre los forrajes. Esto es importante en zonas con sequía estacional pues la presencia de las cortinas puede prologar la estación de crecimiento de las plantas forrajeras. Además, en pasturas degradadas, la cortina rompe vientos pueden reducir la erosión

eólica. Aparte de su acción protectora, las cortinas pueden funcionar como cercas vivas y proporcionar productos alternativos como forraje, leña, madera, frutos, postes, entre otros.

g) Árboles dispersos en potreros.

Es un sistema en el cual los árboles y/o arbustos se encuentran distribuidos al azar dentro de las áreas de pastoreo. Generalmente, la función de los árboles y/o arbustos en este sistema es la de proveer sombra al animal en días calurosos, o refugio en días lluviosos. Además; pueden generar otros productos (forraje, leña, frutos y semillas) y servicios (fijación de nitrógeno, aporte de materia orgánica, protección). Los árboles y/o arbustos dispersos en los potreros también pueden ser el resultado de la intervención del hombre, a través del manejo selectivo de la vegetación remanente.

h) Interacciones entre los árboles y los animales

Entre los árboles o arbustos y los animales se establecen una serie de interacciones, las mismas que pueden ser directas o mediadas a través del suelo o las pasturas. Entre las directas se pueden citar la protección contra las inclemencias del clima, y el aporte en fitomasa comestible; por su parte, los animales pueden producir efectos detrimentales sobre los árboles y arbustos, sobre todo en sus estadios juveniles. Entre las interacciones mediadas por el suelo se anotan la provisión de nutrientes, vía las excretas que depositan los animales, el cual puede afectar el crecimiento de los árboles y arbustos, por otra parte, éstos protegen a los animales contra el viento, los excesos de temperatura y de radiación, y pueden ejercer también efectos sobre el crecimiento y la calidad del forraje cosechado por los animales en pastoreo.

11 IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)

Mediante la observación directa se pudo determinar la identificación del estado actual del área verde debido a la intervención del pastoreo bovino, por ello, se determinó los siguientes impactos que cada una de las mismas producen:

11.1 Técnicos

Al realizar la identificación del estado en el área de estudio, se obtuvo información adicional sobre la composición vegetal actual de diferentes especies de este suelo, para acciones futuras como la planificación del manejo y evaluación de impactos ambientales y manejo de estas áreas verdes en los ecosistemas a través de técnicas de observación directa e investigación para conocer su estado, crear soluciones alternativas para mejorar la ecología y su rendimiento.

11.2 Sociales

A través de la visita al área de estudio, se determinó que con la edificación de las diversas actividades que se realizan en estas áreas, es posible generar un manejo y aprovechamiento completo de estas actividades, así como utilizar diferentes elementos y componentes del ecosistema, creando una buena economía social

11.3 Ambientales

Con el respectivo recorrido en el área de estudio se pudo determinar que existe un impacto ambiental debido a las diversas actividades como el pastoreo bovino e realizan día a día, con la ayuda del proyecto de investigación se presenta alternativas que tiene como objetivo recuperar los espacios verdes de este sector, controlar la erosión y regular el valor de uso de las mismas.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones

- Se realizó la caracterización biofísica del suelo y se estableció que los suelos de las parcelas intervenidas están gravemente afectas ya que estos suelos no tienen una buena capacidad de infiltración, las parcelas intervenidas tienen un promedio de infiltración de 106,0 y 109,6 mm/h en 100 minutos, mientras que las parcelas no intervenidas tienen un promedio de 319, 11 y 324,7 mm/h en 100 minutos, entre las parcelas intervenidas y no intervenidas existe una diferencia de 210 mm/h.

- A través de los análisis del laboratorio, los resultados obtenidos y la interpretación de estos se llegó a determinar que el sobrepastoreo bovino es la principal causa de la pérdida de la estructura del suelo disminuyendo la porosidad de 66, 80 % a 58,04 % esto afectando la infiltración de agua al suelo.

- Con el desarrollo de la elaboración de la propuesta de conservación con los sistemas SSP, se logran cambios en las formas y métodos de producción convencionales de las áreas verdes que causan impactos negativos en esta zona, compensando a los productores por los servicios ambientales que generan a través de estos cambios tecnológicos, que es tan importante para todo sistema productivo.

12.2 Recomendaciones

- La socialización de esta investigación debe ser un instrumento que se presente a los gobiernos locales y entidades interesadas como base para la preservación de los recursos naturales, principalmente del recurso suelo, ya que cada vez se ven perjudicados por la presencia de estos animales.

- Mayor contribución por parte de las autoridades competentes, realizando proyectos de conservación ya que las áreas verdes son los principales espacios en donde existe la vegetación.

- Es necesario realizar sistemas de cercado para la protección de lugares estratégicos para evitar que el suelo pierda su estructura.

- Levantar más información en las áreas faltantes para seguir ampliando los datos, lo que nos permitirá tener análisis estadísticos más confiables acerca de los efectos que ocasiona al suelo el sobrepastoreo, y se recomienda para futuras investigaciones estudiar la actividad microbiana para mejorar la comprensión de la evolución de los suelos.

- Se recomienda implementar sistemas silvopastoriles (SSP) en otras áreas para preservar y cuidar el medio ambiente y así reducir el consumo de la vegetación nativa de estas zonas.

13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Agrilab. (2018). *agrilab.com.co*. Obtenido de <https://agrilab.com.co/el-suelo/#:~:text=Los%20horizontes%20del%20suelo,vertical%20de%20todos%20estos%20horizontes>.

Argentina.Gob. (2015). Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/humedales>

Assan, M. (2018). *Unca*. Obtenido de

<http://editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/CUADERNOS%20DE%20CATEDRA/Assan/Guia%20didactica%20%20Infiltracion.pdf>

Atlas, W. (2022). *weather atlas*. Obtenido de <https://www.weather-atlas.com/es/ecuador/saquisili>

Borrell, P. (2019). *Researchgate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Oliva/publication/242658835_Efectos_de_los_animales_sobre_los_pastizales/links/00b4952c5fc16b9b44000000/Efectos-de-los-animales-sobre-los-pastizales.pdf)

[Oliva/publication/242658835_Efectos_de_los_animales_sobre_los_pastizales/links/00b4952c5fc16b9b44000000/Efectos-de-los-animales-sobre-los-pastizales.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Oliva/publication/242658835_Efectos_de_los_animales_sobre_los_pastizales/links/00b4952c5fc16b9b44000000/Efectos-de-los-animales-sobre-los-pastizales.pdf)

COA. (2018). *Código Orgánico del Ambiente*. Recuperado el 27 de Junio de 2020, de

[https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf?fbclid=IwAR0uabl_YAKKdHmPufuL3__84PbeztCcOsgmbu1r7NbM5jmrALFEduBYw6s)

[Ambiente.pdf?fbclid=IwAR0uabl_YAKKdHmPufuL3__84PbeztCcOsgmbu1r7NbM5jmrALFEduBYw6s](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf?fbclid=IwAR0uabl_YAKKdHmPufuL3__84PbeztCcOsgmbu1r7NbM5jmrALFEduBYw6s)

Coello, A. (2018). *Midagri*. Obtenido de

<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/EUCALIPTO.pdf>

Escobar, I., & Navas, A. (2019). *Researchgate*. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Molina-](https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Molina)

[10/publication/340998749_Efecto_de_practicas_agroecologicas_sobre_caracteristicas_del_suelo_en_un_sistema_de_lecheria_especializada_del_tropico_alto_colombiano/links/5ea91120a6fdcc705097830a/Efecto-de-pr](https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Molina/publication/340998749_Efecto_de_practicas_agroecologicas_sobre_caracteristicas_del_suelo_en_un_sistema_de_lecheria_especializada_del_tropico_alto_colombiano/links/5ea91120a6fdcc705097830a/Efecto-de-pr)

Eugene, & Gary. (2016). *Suelos*.

Fernandez. (2018). Obtenido de <https://definicion.de/pedagogia/>

Gardey, & Porto. (2015). *Definiciones*. Obtenido de <https://definicion.de/recursos-renovables/>

Glynn H, & Henke G. (1999). *Ingeniería Ambiental*. Mexico.

Gonzales. (2018). *El lado oscuro de la ganadería*. Obtenido de Capital extranjero en la selva de Chiapas, 1863-1982, México, Universidad Nacional Autónoma de México

INEC. (2010). *Proyecciones y estudios demográficos*. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de Sistema Nacional de Información: <https://sni.gob.ec/proyecciones-y-estudios-demograficos>

Jimenez. (2020). Obtenido de <https://www.significados.com/psicologia/>

Larriva, J., Arévalo, M., Gonzáles, O., Padrón, J., & Pauta, G. (Octubre de 2018). *Cinética de la remoción de DQO en humedales construidos de flujo sub - superficial horizontal aplicando el fraccionamiento de la materia orgánica*. Recuperado el 16 de Julio de 2020, de Red Ecuatoriana de Universidades y Escuelas Politécnicas para Investigación y Posgrados: https://www.researchgate.net/profile/Emilio_Salao-Sterckx/publication/328772795_Memoria_de_V_Congreso_REDU_realizado_en_la_Universidad_de_Cuenca_2017/links/5be35db2a6fdcc3a8dc64ea6/Memoria-de-V-Congreso-REDU-realizado-en-la-Universidad-de-Cuenca-2017.pdf#

Malacatos, P. (2017). *Dialnet*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-PropuestaDelPlanDeManejoAmbientalDeLasLagunasDeMoj-6234738.pdf>

Martos, C. (2018). *Caminos.udc*. Obtenido de http://caminos.udc.es/info/asignaturas/grado_itop/415/pdfs/Capitulo%206.pdf

Medina, C. (2016). *Revista Colombia*. Obtenido de [file:///C:/Users/cuyos/Downloads/admin,+reciav8n1a13%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/cuyos/Downloads/admin,+reciav8n1a13%20(2).pdf)

- Menendez, A. (2015). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/541/1/TMA108.pdf>
- Moriana, L. (Noviembre de 2021). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/queson-los-recursos-naturales-y-sus-tipos-1365.html>
- Muñoz, A., & Padilla, O. (2018). *ISAGEN*. Recuperado el 2 de Julio de 2020, de Control ambiental: El control de COV en procesos industriales: <https://www.isagen.com.co/SitioWeb/delegate/documentos/publicaciones-tecnicas/2018/boletin-enero.pdf>
- Murillo, J. (Febrero de 2008). Obtenido de http://info.igme.es/SidPDF/130000/302/130302_0000001.pdf
- Navarro, A. (2019). *Ministerio de Agricultura*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1972_06.pdf
- Outlet. (2018). Obtenido de <https://outletminero.org/que-sucedede-tras-el-cierre-de-una-mina-fuente-medio-ambiente/>
- PDYOT-Chantilin. (2020). *Gad Chantilin*. Obtenido de <https://chantilin.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2020/05/PDYOT-GADP-CHANTILIN.pdf>
- PDYOT-Saquisili. (2019). *SNI*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000700001_PDYOT%20GADMI%20CANTON%20SAQUISILI_17ABR2015_19-04-2015_21-20-53.pdf
- Poulenard, & Podwojewski. (2000).
- Pruna, J. (2016). *Repositorio UTC*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3257/1/T-UTC-00524.pdf>

Roldan, L. (2022). Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/humedales-que-son-tipos-y-caracteristicas-2234.html>

Roldan, L. (2022). *Ecología verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/humedales-que-son-tipos-y-caracteristicas-2234.html>

Rucks , Garcia, & Kaplan. (2015). *FACULTAD DE AGRONOMÍA*. Obtenido de <http://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades%20fisicas%20del%20suelo.pdf>

Russell. (2017). *Revista Colombia*. Obtenido de [file:///C:/Users/cuyos/Downloads/admin,+reciav8n1a13%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/cuyos/Downloads/admin,+reciav8n1a13%20(5).pdf)

Sánchez, A. (2011). Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable. En A. Sánchez, *Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable* (pág. 269). México.
Recuperado el 30 de Junio de 2020, de <https://books.google.com.ec/books?id=L8v8CRDFm-oC&pg=PA269&dq=definici%C3%B3n+s%C3%B3lidos+suspendidos&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjZztiG26rqAhUtc98KHYrCCR8Q6AEwAnoECAIQAg#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20s%C3%B3lidos%20suspendidos&f=false>

Sdelsol. (2015). Obtenido de <https://www.sdelsol.com/glosario/recursos-no-renovables/#:~:text=Los%20recursos%20no%20renovables%20son,de%20los%20metales%20por%20ejemplo.>

Sosa. (2018). *Pastos*. Obtenido de <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/viewFile/1278/1282#:~:text=El%20pisoteo%20conduce%20al%20aumento,de%20la%20tasa%20de%20infiltraci%C3%B3n.>

Spark, W. (2022). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/20028/Clima-promedio-en-Saquisil%C3%AD-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Steinfeld, H., Gerber, P., & Castel, V. (2018). *Fao*. Obtenido de Problemas Ambientales:

<https://www.fao.org/3/a0701s/a0701s.pdf>

Unea. (2019). Obtenido de <https://unea.edu.mx/blog/index.php/pedagogos/>

Unesco, & Unep. (2002). *Cultural Diversity and Biodiversity for*. Cumbre Mundial sobre el Desarrollo.

Universidad Técnica de Cotopaxi. (2022). Latacunga, Cotopaxi, Ecuador.

Vázquez, G., Ortega, R., & Esparza, M. (2013). Fraccionamiento de DQO del agua residual de Toluca

por el protocolo STOWA. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 4(2), 22 - 33. Recuperado el 29 de

Julio de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/3535/353531982002.pdf>

Velrub. (2017). Obtenido de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/EIA-Conjunto-Rumiloma-y-Complejo-Industrial-con-correcciones-de-panavial.pdf)

[content/uploads/downloads/2015/10/EIA-Conjunto-Rumiloma-y-Complejo-Industrial-con-correcciones-de-panavial.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/10/EIA-Conjunto-Rumiloma-y-Complejo-Industrial-con-correcciones-de-panavial.pdf)

Villala, C. C. (2017). *TySmagazine*. Obtenido de Mecanica de suelos y cimentaciones 5a ed:

https://books.google.com.ec/books?id=Db2SQbBHVPQC&pg=PA18&redir_esc=y#v=onepage

[&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Db2SQbBHVPQC&pg=PA18&redir_esc=y#v=onepage)

Youngs. (2016). Obtenido de Agris: [https://agris.fao.org/agris-](https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301517658)

[search/search.do?recordID=US201301517658](https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301517658)

14 Anexos.

Anexo 1. Fotografías del área de estudio

Fotografía No 1. Suelo Intervenido



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 2. Suelo pisoteado



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 3. Suelo No Intervenido



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 4. Medición del Área de Estudio



Fuente: Cuyo & Jami, 2022

Fotografía No 5. Toma de muestras para el análisis del Laboratorio.



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 6. Limpieza del lugar y ubicación de los anillos para la práctica del método de Doble Anillo para el Método de (MUNTZ).



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 7. Llenado de agua en los anillos.



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 8. Inicio de la práctica.



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 9. Toma de medida del nivel del agua.



Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 10. Toma de Datos.

2. Mantener el nivel del agua en los niveles
3. Realizar la práctica cuando se alcance una tasa de infiltración constante.

5. RESULTADOS

1. Cálculos

No de Inverna	Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Altura (cm)	Infiltración (mm)	Tiempo (min)
1	120	15.5	15	15	15	15
2	120	15.5	15	15	15	15
3	120	15.5	15	15	15	15
4	120	15.5	15	15	15	15
5	120	15.5	15	15	15	15
6	120	15.5	15	15	15	15
7	120	15.5	15	15	15	15
8	120	15.5	15	15	15	15
9	120	15.5	15	15	15	15
10	120	15.5	15	15	15	15
11	120	15.5	15	15	15	15
12	120	15.5	15	15	15	15
13	120	15.5	15	15	15	15
14	120	15.5	15	15	15	15
15	120	15.5	15	15	15	15
16	120	15.5	15	15	15	15
17	120	15.5	15	15	15	15
18	120	15.5	15	15	15	15
19	120	15.5	15	15	15	15
20	120	15.5	15	15	15	15
21	120	15.5	15	15	15	15
22	120	15.5	15	15	15	15
23	120	15.5	15	15	15	15
24	120	15.5	15	15	15	15
25	120	15.5	15	15	15	15
26	120	15.5	15	15	15	15
27	120	15.5	15	15	15	15
28	120	15.5	15	15	15	15
29	120	15.5	15	15	15	15
30	120	15.5	15	15	15	15
31	120	15.5	15	15	15	15
32	120	15.5	15	15	15	15
33	120	15.5	15	15	15	15
34	120	15.5	15	15	15	15
35	120	15.5	15	15	15	15
36	120	15.5	15	15	15	15
37	120	15.5	15	15	15	15
38	120	15.5	15	15	15	15
39	120	15.5	15	15	15	15
40	120	15.5	15	15	15	15
41	120	15.5	15	15	15	15
42	120	15.5	15	15	15	15
43	120	15.5	15	15	15	15
44	120	15.5	15	15	15	15
45	120	15.5	15	15	15	15
46	120	15.5	15	15	15	15
47	120	15.5	15	15	15	15
48	120	15.5	15	15	15	15
49	120	15.5	15	15	15	15
50	120	15.5	15	15	15	15
51	120	15.5	15	15	15	15
52	120	15.5	15	15	15	15
53	120	15.5	15	15	15	15
54	120	15.5	15	15	15	15
55	120	15.5	15	15	15	15
56	120	15.5	15	15	15	15
57	120	15.5	15	15	15	15
58	120	15.5	15	15	15	15
59	120	15.5	15	15	15	15
60	120	15.5	15	15	15	15
61	120	15.5	15	15	15	15
62	120	15.5	15	15	15	15
63	120	15.5	15	15	15	15
64	120	15.5	15	15	15	15
65	120	15.5	15	15	15	15
66	120	15.5	15	15	15	15
67	120	15.5	15	15	15	15
68	120	15.5	15	15	15	15
69	120	15.5	15	15	15	15
70	120	15.5	15	15	15	15
71	120	15.5	15	15	15	15
72	120	15.5	15	15	15	15
73	120	15.5	15	15	15	15
74	120	15.5	15	15	15	15
75	120	15.5	15	15	15	15
76	120	15.5	15	15	15	15
77	120	15.5	15	15	15	15
78	120	15.5	15	15	15	15
79	120	15.5	15	15	15	15
80	120	15.5	15	15	15	15
81	120	15.5	15	15	15	15
82	120	15.5	15	15	15	15
83	120	15.5	15	15	15	15
84	120	15.5	15	15	15	15
85	120	15.5	15	15	15	15
86	120	15.5	15	15	15	15
87	120	15.5	15	15	15	15
88	120	15.5	15	15	15	15
89	120	15.5	15	15	15	15
90	120	15.5	15	15	15	15
91	120	15.5	15	15	15	15
92	120	15.5	15	15	15	15
93	120	15.5	15	15	15	15
94	120	15.5	15	15	15	15
95	120	15.5	15	15	15	15
96	120	15.5	15	15	15	15
97	120	15.5	15	15	15	15
98	120	15.5	15	15	15	15
99	120	15.5	15	15	15	15
100	120	15.5	15	15	15	15

Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Anexo 2. Análisis de Laboratorio

Fotografía No 11. Resultado de laboratorio del Suelo no intervenido de la parcela 1.

INFORME DE RESULTADOS

N° 2022 - AND - INF - 0033

Página 1 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jara, Stalyn Cayo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantún-Sagrado
Nombre del producto:	Suelo no intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	----
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda plástica
Lote:	----	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 25	Humedad relativa ambiental:	35 %

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado	Valores de referencia
pH	Electrometría	---	8,338	6 a 8*
Conductividad	Conductimetría	µS/cm	681	Máx 200*
Humedad	Gravimetría	%	14,11	----
Materia orgánica	Walkley & Black, FAO	%	39,09	**
Densidad aparente	Gravimetría	g/cm ³	0,4490	< 0,9 - > 1,6***
Densidad real	Gravimetría	g/cm ³	1,3906	> 2,65***
Porosidad	Cálculo	%	66,76	***
DQO	Standard Methods 520 (Colorimétrico)	mg/kg	34330,67	----
Arsénico	Standard Methods 5111B	mg/kg	< 0,002	12mg/kg*
Clase textural	Bouyoucos	---	Francoso arenoso	----

*Valores de referencia tomados del Acuerdo ministerial 097, Tabla 2, Criterios de remediación en suelos agrícolas.

**Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO; Materia orgánica: <3% bajo, 3-5% media, > 5% alto

***Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO; Porosidad: <2% muy baja; 2-5% baja; 5-15 % media; 5-40% alta; > 40% alta



Los resultados de este informe sólo abarcan a la muestra tal y como se recibió en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB se no hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119 / 0999 2 789085
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0033
Página 2 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Fuerzas Chantún-Segutiá
Nombre del producto:	Suelo no intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Purda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 23	Humedad relativa ambiental:	56 %

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

N° Tamiz	Tamaño de luz de malla (mm)	% Retenido	% Acumulado	% Que pasa
25	0,710	20,41	20,41	79,59
35	0,500	13,60	34,01	65,99
45	0,355	8,20	42,21	57,79
60	0,250	14,00	56,21	43,79
80	0,180	12,11	68,32	31,67
120	0,125	12,90	81,22	18,77
170	0,090	7,60	88,71	11,29
230	0,063	3,03	91,77	8,23
> 230	<= 0,063	8,23	100,00	0,00



Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
 Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
 ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
 (02) 2 514 110/ 0999 2789065
 recepcion@andeslaboratorios.com
 www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0033
Página 3 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Fuerzas Chantún-Segutiá
Nombre del producto:	Suelo no intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Purda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 23	Humedad relativa ambiental:	56 %

CONSISTENCIA

Parámetro	En mojado	En húmedo	En seco
Consistencia*	Adherencia: No adherente Plasticidad: Ligeramente plástico	Muy friable	Ligeramente duro

*Formado de la FAO: Guía para la descripción de suelos

Descripción	Adherente	No adherente	No cohesivo	No cohesivo
<p>Se adhiere al molde si cuando se retira el molde, el material adherente al molde.</p> <p>Ligeramente adherente si el molde se retira sin adherencia al material.</p> <p>Adherente si el molde se adhiere al material cuando se retira el molde.</p> <p>Muy adherente si el molde se adhiere al material cuando se retira el molde.</p>	<p>Se plastifica y se adhiere al molde cuando se retira el molde.</p> <p>Ligeramente plástico si se puede retirar el molde sin adherencia al material.</p> <p>Plástico si se puede retirar el molde sin adherencia al material.</p> <p>Muy plástico si se puede retirar el molde sin adherencia al material.</p>	<p>Se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Muy friable si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Friable si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Muy friable si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Friable si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p>	<p>Se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Rígido si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Muy rígido si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Rígido si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p> <p>Muy rígido si el molde se desmenuza al retirar el molde.</p>	



Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
 Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
 ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
 (02) 2 514 110/ 0999 2789065
 recepcion@andeslaboratorios.com
 www.andeslaboratorios.com

Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 12. Resultado de laboratorio del Suelo no intervenido de la parcela 2.



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0035
Página 1 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantlin-Saquileli
Nombre del producto:	Suelo no intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin de ensayo:	2022 - 07 - 26	Humedad relativa ambiental:	58 %

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado	Valores de referencia
pH	Electrometría	---	6,336	6 a 8*
Conductividad	Conductimetría	µS/cm	679	Máx 200*
Humedad	Gravimetría	%	14,13	---
Materia orgánica	Walkley & Black, FAO	%	38,01	**
Densidad aparente	Gravimetría	g/cm ³	0,4500	< 0,9 - > 1,6***
Densidad real	Gravimetría	g/cm ³	1,3515	> 2,65***
Porosidad	Cálculo	%	66,80	***
DQO	Standard Methods 5201 (2) modified	mg/kg	24330,78	---
Arsénico	Standard Methods 3111B	mg/kg	< 0,002	12mg/kg*
Clase textural	Bouyoucos	---	Francoso arenoso	---

*Valores de referencia tomados del Acuerdo ministerial 097, Tabla 2. Criterios de remediación en suelos agrícolas.
 **Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO; Materia orgánica: <3% baja; 3-5% medio; > 5% alto
 ***Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO; Porosidad: <2% muy baja; 2-5% baja; 5-15 % media; 5-40% alta; > 40% alta



ANDESLAB
ANDESLAB
Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
 Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
 ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
 (02) 2 314 119/ 0990 2789005
 recepcion@andeslaboratorios.com
 www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0035
Página 2 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantlin-Saquileli
Nombre del producto:	Suelo no intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin de ensayo:	2022 - 07 - 26	Humedad relativa ambiental:	58 %

COMPOSICIÓN GRANULOMETRICA

N° Tamiz	Tamaño de luz de malla (mm)	% Retenido	% Acumulado	% Que pasa
25	0,710	20,41	20,41	79,59
35	0,500	13,00	34,01	65,99
45	0,355	8,20	42,21	57,79
60	0,250	14,00	56,21	43,79
80	0,180	12,11	68,35	31,65
120	0,125	12,90	81,23	18,77
170	0,090	7,49	88,74	11,26
230	0,063	3,05	91,77	8,23
> 230	< 0,063	8,23	100,00	0,00



ANDESLAB
ANDESLAB
Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
 Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
 ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
 (02) 2 314 119/ 0990 2789005
 recepcion@andeslaboratorios.com
 www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0035
Página 3 de 3

Nombre del cliente: Danylo Jami, Stalyn Cuyo		Dirección del cliente: Parroquia Chantill-Saguitelli	
Nombre del producto: Suelo no intervenido por el pastoreo bovino		Fecha de toma de muestra: 2022 - 07 - 16	
Descripción de la muestra: Sólido color café oscuro		Fecha de vencimiento: ---	
Contenido: 1 Kg		Envase: Funda polietileno	
Lote: ---		Muestreado por: El cliente	
Fecha de recepción: 2022 - 07 - 16		Fecha de emisión del informe: 2022 - 07 - 26	
Fecha de inicio de ensayo: 2022 - 07 - 16		Temperatura ambiental: 17,4 °C	
Fecha de fin de ensayo: 2022 - 07 - 25		Humedad relativa ambiental: 56 %	

CONSISTENCIA

Parámetro	En mojado	En húmedo	En seco
Consistencia*	Adhesividad: No adherente Plasticidad: Ligeramente plástico	Muy friable	Ligeramente duro

*Tomado de la FAO: Guía para la descripción de suelos

Adhesividad	Plasticidad	Consistencia	Humedad
<p>No adhesiva: Si se puede moldear en cualquier forma sin que se adhiera a los dedos.</p> <p>Ligeramente adherente: Si el suelo se adhiere a los dedos al ser moldeado y se desmenuza al ser moldeado.</p> <p>Adherente: Si el suelo se adhiere a los dedos al ser moldeado y se desmenuza al ser moldeado.</p> <p>Muy adherente: Si el suelo se adhiere fuertemente a los dedos al ser moldeado y se desmenuza al ser moldeado.</p>	<p>No plástica: Si se puede moldear en cualquier forma sin que se adhiera a los dedos.</p> <p>Ligeramente plástica: Si se puede moldear en cualquier forma sin que se adhiera a los dedos.</p> <p>Plástica: Si se puede moldear en cualquier forma sin que se adhiera a los dedos.</p> <p>Muy plástica: Si se puede moldear en cualquier forma sin que se adhiera a los dedos.</p>	<p>Muy friable: Si el suelo se desmenuza fácilmente al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Friable: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Medio friable: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Duro: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Muy duro: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p>	<p>Seco: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Medio seco: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Húmedo: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p> <p>Muy húmedo: Si el suelo se desmenuza al ser golpeado con el dedo.</p>



Q.A. Andrea Córdova
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com

Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 13. Resultado de laboratorio del Suelo intervenido de la parcela 1.



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 1 de 3

Nombre del cliente: Danylo Jami, Stalyn Cuyo		Dirección del cliente: Parroquia Chantill-Saguitelli	
Nombre del producto: Suelo intervenido por el pastoreo bovino		Fecha de toma de muestra: 2022 - 07 - 16	
Descripción de la muestra: Sólido color café oscuro		Fecha de vencimiento: ---	
Contenido: 1 kg		Envase: Funda polietileno	
Lote: ---		Muestreado por: El cliente	
Fecha de recepción: 2022 - 07 - 16		Fecha de emisión del informe: 2022 - 07 - 26	
Fecha de inicio de ensayo: 2022 - 07 - 16		Temperatura ambiental: 17,4 °C	
Fecha de fin de ensayo: 2022 - 07 - 25		Humedad relativa ambiental: 56 %	

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado	Valores de referencia
pH	Electrometría	---	8,956	6 a 8*
Conductividad	Conductimetría	µS/cm	629	Más 200*
Humedad	Gravimetría	%	25,88	---
Materia orgánica	Walkley & Black, FAO	%	20,34	**
Densidad aparente	Gravimetría	g/cm³	0,6268	< 0,9 - > 1,6***
Densidad real	Gravimetría	g/cm³	1,4947	~2,65***
Porosidad	Cálculo	%	36,07	---
DQO	Standard Methods 5220 D modificado	mg/kg	64193,17	---
Arsénico	Standard Methods 3111B	mg/kg	< 0,002	12mg/kg*
Clase textural	Bouyoucos	---	Franco arenoso	---

*Valores de referencia tomados del Anexo de la Ley 1997. **Tabla 2. Criterios de recomendación en suelos agrícolas. ***Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO. Materia orgánica <3% bajo, 3-8% media, > 8% alta.

****Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO. Porosidad <2% muy bajo, 2-8% bajo, 8-15% media, 15-40% alta, > 40% alta.



Q.A. Andrea Córdova
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 2 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantim-Sagajili
Nombre del producto:	Suelo intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	-----
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	-----	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 25	Humedad relativa ambiental:	58 %

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

N° Tamiz	Tamaño de luz de malla (mm)	% Retenido	% Acumulado	% Que pasa
25	0,710	10,37	10,37	89,63
38	0,500	14,97	25,35	74,65
45	0,355	12,48	37,83	62,17
60	0,250	23,84	61,66	38,34
80	0,180	15,97	77,63	22,37
120	0,125	11,74	89,37	10,63
170	0,090	5,15	94,53	5,47
250	0,063	0,79	95,32	4,68
> 250	< 0,063	4,68	100,00	0,00



Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 110/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 3 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantim-Sagajili
Nombre del producto:	Suelo intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	-----
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	-----	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 25	Humedad relativa ambiental:	58 %

CONSISTENCIA

Parámetro	En mojado	En húmedo	En seco
Consistencia*	Adhucencia: No adherente Plasticidad: Ligeramente plástica	Firme	Muy duro

*Tomado de la FAO: Guía para la descripción de suelos

Mocho	Medio	Medio fuerte	Seco
<p>Mocho: El suelo se desmenuza fácilmente en pedruzcos. Ligeramente adherente al el suelo compactado y resaca y pedruzcos adherentes al suelo se adhieren entre sí y se desmenuza al ser golpeado con el dedo. Mocho adherente: El suelo se desmenuza fácilmente a pedruzcos y cuando se golpea se separa en pedruzcos adherentes entre sí.</p>	<p>Medio: El suelo se desmenuza en pedruzcos al ser golpeado con el dedo. Ligeramente plástico: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo. Plástico: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo. Muy plástico: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo.</p>	<p>Medio fuerte: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo. Firme: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo. Muy firme: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo.</p>	<p>Seco: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo. Muy duro: El suelo cuando se compacta y resaca se desmenuza en pedruzcos adherentes al ser golpeado con el dedo.</p>



Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 110/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com

Fotografía No 14. Resultado de laboratorio del Suelo intervenido de la parcela 2.

ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 1 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jara, Stalyn Cayo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantim-Segatilli
Nombre del producto:	Suelo intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayos:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayos:	2022 - 07 - 29	Humedad relativa ambiental:	36 %

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado	Valores de referencia
pH	Electrometría	---	8,956	6 a 8*
Conductividad	Conductimetría	$\mu\text{S}/\text{cm}$	829	Más 200*
Humedad	Gravimetría	%	23,38	---
Materia orgánica	Walkley & Black, FAO	%	20,34	**
Densidad aparente	Gravimetría	g/cm^3	0,6268	< 0,9 - > 1,6***
Densidad real	Gravimetría	g/cm^3	1,4947	> 2,65***
Porosidad	Cálculo	%	38,07	---
DQO	Standard Methods 5203 (colorimétrico)	mg/kg	64103,17	---
Arsénico	Standard Methods 3111B	mg/kg	< 0,002	12 mg/kg **
Clase textural	Reyocóicos	---	Francos arenosos	---

*Valores de referencia tomados del Sistema Internacional ISO, Tabla 3. Clasificación de suelos según su textura según USDA.
** Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO. Materia orgánica: <2% bajo, 2-8% media, >8% alta.
*** Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO. Porosidad: <2% muy baja, 2-9% baja, 9-15 % media, 15-40% alta, > 40% alta.


Q.A. Andrés Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789005
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com

ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 2 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jara, Stalyn Cayo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantim-Segatilli
Nombre del producto:	Suelo intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayos:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4°C
Fecha de fin. de ensayos:	2022 - 07 - 29	Humedad relativa ambiental:	36 %

COMPOSICIÓN GRANULOMETRICA

N° Tamiz	Tamaño de luz de malla (mm)	% Retenido	% Acumulado	% Que pasa
25	0,710	10,37	10,37	89,63
35	0,500	14,97	25,35	74,65
45	0,355	12,48	37,83	62,17
60	0,250	23,84	61,66	38,34
80	0,180	19,97	77,63	22,37
120	0,125	11,74	89,37	10,63
170	0,090	5,15	94,53	5,47
230	0,065	0,79	95,32	4,68
> 230	< 0,065	4,68	100,00	0,00


Q.A. Andrés Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789005
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com

ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos
INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 3 de 3

Nombre del cliente: Danylo Jami, Stalyn Cuyo		Dirección del cliente: Parroquia Chantim-Saguillí	
Nombre del producto: Suelo intervenido por el pastoreo bovino		Fecha de toma de muestra: 2022 - 07 - 16	
Descripción de la muestra: Sólido color café oscuro		Fecha de vencimiento: ----	
Contenido: 1 Kg		Envase: Punda polietileno	
Lote: ----		Muestrado por: El cliente	
Fecha de recepción: 2022 - 07 - 16		Fecha de emisión del informe: 2022 - 07 - 20	
Fecha de inicio de ensayo: 2022 - 07 - 16		Temperatura ambiental: 17,4°C	
Fecha de fin. de ensayo: 2022 - 07 - 20		Humedad relativa ambiental: 38 %	

CONSISTENCIA

Parámetro	En mojado	En húmedo	En seco
Consistencia*	Adherencia: No adherente Elasticidad: Ligeramente plástico	Firme	Muy duro

*Tomado de la FAO: Guía para la descripción de suelos

Descripción	En mojado	En húmedo	En seco
El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños. El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños. El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños.	El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños. El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños.	El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños. El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños.	El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños. El material que queda al ser removido con el dedo índice, se desmenuza en pedruzcos que al ser apretados se desmenuzan en pedruzcos más pequeños.

Q.A. Andrea Ordoñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como se recibió en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com

Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Fotografía No 15. Resultado de laboratorio del Suelo intervenido de la parcela 2.

ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos
INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 1 de 3

Nombre del cliente: Danylo Jami, Stalyn Cuyo		Dirección del cliente: Parroquia Chantim-Saguillí	
Nombre del producto: Suelo intervenido por el pastoreo bovino		Fecha de toma de muestra: 2022 - 07 - 16	
Descripción de la muestra: Sólido color café oscuro		Fecha de vencimiento: ----	
Contenido: 1 Kg		Envase: Punda polietileno	
Lote: ----		Muestrado por: El cliente	
Fecha de recepción: 2022 - 07 - 16		Fecha de emisión del informe: 2022 - 07 - 20	
Fecha de inicio de ensayo: 2022 - 07 - 16		Temperatura ambiental: 17,4°C	
Fecha de fin. de ensayo: 2022 - 07 - 20		Humedad relativa ambiental: 38 %	

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Método	Unidades	Resultado	Valores de referencia
pH	Electrometría	---	8,876	6 a 8*
Conductividad	Conductimetría	µS/cm	828	Máx 200*
Humedad	Gravimetría	%	23,33	---
Materia orgánica	Walkley & Black, FAO	%	20,20	**
Densidad aparente	Gravimetría	g/cm ³	0,6260	< 0,9 - >1,6***
Densidad real	Gravimetría	g/cm ³	1,9010	<2,65***
Porosidad	Cálculo	%	36,04	***
DQO	Standard Methods 5220 D (modificada)	mg/kg	64193,25	---
Antrónico	Standard Methods 3111B	mg/kg	< 0,002	12mg/kg*
Clase textural	Botanyczna	---	Francoso arenoso	---

*Valores de referencia tomados del Acuerdo ministerial 097 - 2018 - Criterios de remediación en suelos agrícolas.
**Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO; Materia orgánica: <3% baja, 3-5% media, > 5% alta
***Valores tomados de la Guía de descripción de suelos, FAO; Porosidad: <2% muy baja; 2-5% baja; 5-15 % media, 5-40% alta; > 40% alta.

Q.A. Andrea Ordoñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como se recibió en el laboratorio.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio.
ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 2 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantlim-Saguiliti
Nombre del producto:	Suelo intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4 °C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 25	Humedad relativa ambiental:	36 %

COMPOSICION GRANULOMETRICA

N° Tamiz	Tamaño de luz de malla (mm)	% Retenido	% Acumulado	% Que pasa
25	0,710	10,37	10,37	89,63
35	0,500	14,97	25,35	74,65
45	0,355	12,48	37,83	62,17
60	0,250	23,84	61,66	38,34
80	0,180	15,97	77,63	22,37
120	0,125	11,74	89,37	10,63
170	0,090	3,19	94,55	5,47
250	0,063	0,79	95,32	4,68
> 250	< 0,063	4,68	100,00	0,00



Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com



ANDESLAB
Análisis de alimentos, aguas y suelos

INFORME DE RESULTADOS
N° 2022 - AND - INF - 0034
Página 3 de 3

Nombre del cliente:	Danylo Jami, Stalyn Cuyo	Dirección del cliente:	Parroquia Chantlim-Saguiliti
Nombre del producto:	Suelo intervenido por el pastoreo bovino	Fecha de toma de muestra:	2022 - 07 - 16
Descripción de la muestra:	Sólido color café oscuro	Fecha de vencimiento:	---
Contenido:	1 Kg	Envase:	Funda polietileno
Lote:	---	Muestreado por:	El cliente
Fecha de recepción:	2022 - 07 - 16	Fecha de emisión del informe:	2022 - 07 - 26
Fecha de inicio de ensayo:	2022 - 07 - 16	Temperatura ambiental:	17,4 °C
Fecha de fin. de ensayo:	2022 - 07 - 25	Humedad relativa ambiental:	36 %

CONSISTENCIA

Parámetro	En mojado	En húmedo	En seco
Consistencia*	Adherencia: No adherente Plasticidad: Ligerosmente plástico	Firme	Muy duro

*Formado de la FAO: Guía para la descripción de suelos

En seco	En húmedo	En mojado
<p>Muy duro: Si el suelo tiene alta adherencia y plasticidad, se describe con guías de granos medianos hasta muy finos, pero sin guías de granos gruesos.</p> <p>Duro: Si el suelo tiene alta adherencia y plasticidad, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, se describe con guías de granos medianos hasta muy finos, pero sin guías de granos gruesos.</p> <p>Firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Medio firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Medio blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Fluido: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy fluido: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p>	<p>Muy firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, se describe con guías de granos medianos hasta muy finos, pero sin guías de granos gruesos.</p> <p>Firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Medio firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Medio blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Fluido: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy fluido: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p>	<p>Muy firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, se describe con guías de granos medianos hasta muy finos, pero sin guías de granos gruesos.</p> <p>Firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Medio firme: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Medio blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy blando: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Fluido: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p> <p>Muy fluido: Si el suelo tiene una plasticidad moderada, pero no tiene guías de granos gruesos.</p>



Q.A. Andrea Ordóñez
Gerente General

Los resultados de este informe sólo aplican a la muestra tal y como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. ANDESLAB no se hace responsable por la información proporcionada por el cliente.

Av. Simón Bolívar N2-34 y Rafael Pérez Pareja
(02) 2 314 119/ 0999 2789065
recepcion@andeslaboratorios.com
www.andeslaboratorios.com

Fuente: Cuyo & Jami, 2022.

Anexo 3. Aval del centro de idiomas



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **"DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO UTILIZADO EN PASTOREO DE BOVINOS EN EL AREA VERDE DEL BARRIO CHANTILIN GRANDE, CANTON SAQUISILI, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL AÑO 2022"**, presentado por: Cuyo Pilalumbo Jefferson Stalyn y Jami Llumitasig Danylo Pachakama, estudiantes de la Carrera de: **Ingeniería Ambiental**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, septiembre del 2022

Atentamente,

Mg/Marco Beltrán



CENTRO
DE IDIOMAS

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514