



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES

CARRERA DE AGRONOMÍA

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA FESTUCA  
(*festuca arundinacea*) CON LA APLICACIÓN DE TRES  
ENMIENDAS ORGÁNICAS CON TRES DIFERENTES DOSIS  
PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS VERDES EN LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE  
2023”**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniera Agrónoma

**Autora:**  
Quindigalle Vega Nina Pacari

**Tutor:**  
Chancusig Francisco Hernán

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nina Pacari Quindigalle Vega con cédula de ciudadanía No. 0504166802, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Evaluación del comportamiento de la festuca (*festuca arundinacea*) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache 2023”. siendo el Ingeniero.Francisco Chancusig, Mg., Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 20 de febrero del 2023

**Comentado [1]:** UNA FECHA DESPUES DE LA PREDEFENSA Y ANTES DE LA DEFENSA FINAL

Nina Pacari Quindigalle Vega

Ing. Francisco Chancusig Mg.

Estudiante

Docente Tutor

C.C. 0504166802

C.C. 0501883920

## **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 **QUINDIGALLE VEGA NINA PACARI**, identificada con cédula de ciudadanía **0504166802** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, Doctor 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:

**Comentado [2]:** SI ES HOMBRE IDENTIFICADO Y SI ES MUJER IDENTIFICADA

**Comentado [3]:** AQUÍ Y EN ADELANTE CAMBIAR TODO POR LA CEDENTE O EL CEDENTE

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudianta de la carrera de Ingeniería Agronómica titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Evaluación del comportamiento de la festuca (*festuca arundinacea*) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la universidad técnica de Cotopaxi campus salache 2023**”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022.

Tutor: Ing. Francisco Chancusig Mg.

Tema: “Evaluación del comportamiento de la festuca (*festuca arundinacea*) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache 2023”

**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, **LA 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 **LA 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:

**Comentado [4]:** ESTO DEJAR COMO ESTA EN TODO EL CONTRATO, NO CAMBIAR YA QUE HABLAMOS DE LA UNIVERSIDAD, MÁS NO DEL SR. RECTOR

- 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 16 días del mes de febrero del 2023.

Nina Pacari Quindigalle Vega.  
**LA CEDENTE**

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez.  
**LA CESIONARIA**

**Comentado [5]:** LA MISMA FECHA DE LA DECLARACIÓN DE AUTORÍA  
UNA FECHA DESPUES DE LA PREDEFENSA Y ANTES DE LA DEFENSA FINAL

**Comentado [6]:** NO UBICAR PUNTOS NI LÍNEAS SOBRE LOS NOMBRES

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Comentado [7]:** AVAL DEL TUTOR O AVAL DE LA TUTORA SEGÚN CORRESPONDA

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

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA FESTUCA (*festuca arundinacea*) CON LA APLICACIÓN DE TRES ENMIENDAS ORGÁNICAS CON TRES DIFERENTES DOSIS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS VERDES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE 2023”**, de Nina Pacari Quindigalle Vega, de la carrera de Agronomía, 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, 16 de febrero del 2023

**Comentado [8]:** LA MISMA FECHA DE LA DECLARACIÓN DE AUTORÍA, EL CONTRATO DE CESIÓN Y UBICAR ALINEADO A LA DERECHA

UNA FECHA DESPUES DE LA PREDEFENSA Y ANTES DE LA DEFENSA FINAL

Ing.Francisco Hernan Chancusig, Mg.

**DOCENTE TUTOR**

CC: 0501883920

## 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, la postulante Quindigalle Vega Nina Pacari, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA FESTUCA (*festuca arundinacea*) CON LA APLICACIÓN DE TRES ENMIENDAS ORGÁNICAS CON TRES DIFERENTES DOSIS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AREAS VERDES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE 2023”**, ha 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, 16 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

Ing. Guido Euclides Yauli Chicaiza Mg.

C.I: 0501604409

Lector 2

Ing. Edwin Marcelo Chancusig Espín, Ph.D.

C.I: 0501148837

Lector 3

Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.

C.I: 0502661754

**Comentado [9]:** LA MISMA FECHA DE LA DECLARACIÓN DE AUTORÍA, EL CONTRATO DE CESIÓN Y UBICAR ALINEADO A LA DERECHA

UNA FECHA DESPUES DE LA PREDEFENSA Y ANTES DE LA DEFENSA FINAL

## AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de titulación primeramente agradezco a Dios por la vida, la salud y por permitirme alcanzar esta meta. A mi familia quienes son el pilar fundamental de mi vida, ya que con su apoyo han logrado que yo pueda llegar hasta aquí. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional. A mi tutor de tesis Ing. Francisco Hernán Chancusig, Mg. quien, con sus conocimientos, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar esta investigación con éxito. También agradecer a mis docentes que durante toda mi carrera profesional me han formado y me han brindado sus conocimientos, por sus consejos que me ayudaron a formarme como persona y profesional.

A mis compañeros y amigos, en especial a Daniel, Hely y Bryan quienes me han ayudado y me han alentado brindado todo su apoyo incondicional para no rendirme.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Nina Pacari Quindigalle Vega

**Comentado [10]:** OPCIONAL

RECONOCIMIENTOS DEL AUTOR A ENTIDADES O PERSONAS

DEBE OCUPAR EL CUADRANTE INFERIOR DERECHO.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación se la dedico a Dios porque me ha dado salud y vida para llegar hasta donde estoy y por todas las bendiciones derramadas sobre mí y mi familia.

Para mis padres Martha Vega y Orlando Quindigalle, quienes son el pilar fundamental en mi vida, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos y enseñarme a nunca rendirme y luchar por conseguir mis sueños.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome en todo momento y brindándome su apoyo.

Nina Pacari Quindigalle Vega

**Comentado [11]:** OPCIONAL

SE EXPONDRÁ A QUÉ PERSONAS O ENTIDADES SE DEDICA EL TRABAJO.

DEBE OCUPAR EL CUADRANTE INFERIOR DERECHO.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA FESTUCA (*festuca arundinacea*) CON LA APLICACIÓN DE TRES ENMIENDAS ORGÁNICAS CON TRES DIFERENTES DOSIS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ÁREAS VERDES EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE 2023”.**

**AUTORA:** Nina Pacari Quindigalle Vega

**RESUMEN**

La importancia de las áreas verdes es creciente, toda vez que son un factor importante en la salud y bienestar del habitante. La presente investigación fue realizada en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache, teniéndose como objetivo evaluar el comportamiento de la festuca (*festuca arundinacea*) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache 2023. El trabajo se inició con la limpieza y eliminación del kikuyo (*Penisetum clandestinum*), toma de muestras para análisis de suelo, posteriormente se señaló y se dividió el área quedando así 4 repeticiones o camas cada una dividida en nueve tratamientos y un testigo. Posteriormente se realizó la incorporación de las enmiendas con sus diferentes dosis. En el transcurso del trabajo se arregló el sistema de riego por aspersión habiéndose calibrado el mismo para su uso posterior. En el mes de diciembre del 2022 se procedió a la siembra de la festuca arundinacea. En el transcurso del trabajo se tomaron en cuenta las siguientes variables de respuesta; el porcentaje de germinación, porcentaje de cobertura, altura de planta a los 25,30,35,40 y 45 días, número de hojas a los 25,30,35,40 y 45 días, el rendimiento en materia seca, comparación del análisis químico de suelo inicial y final y costos. Como resultados del trabajo, El tratamiento T6 (FERTIPLUS 2kg) es el que mejor resultado ya que alcanzó los porcentajes más altos en cuanto a germinación obteniendo un porcentaje de 76,25 %. en cuanto a porcentaje de cobertura obteniendo un porcentaje de 72,5 % de cobertura también es el que presentó la mayor altura de la planta 15cm a los 45 días. La materia seca se calculó después de cada corte como se realizaron 3 cortes al primer corte se obtuvo que el tratamiento N°2 (NUTRIABOO 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzó un porcentaje de materia seca de 40,51% al primer corte. Para el segundo corte el tratamiento N°5 (FERTIPLUS 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzó un porcentaje de materia seca de 40,42% al segundo corte, mientras que para el tercer y último corte demuestra que el tratamiento N°2 (NUTRIABONO 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzó un porcentaje de materia seca de 54,15% al tercer corte. En cuanto al realizar las comparaciones de los análisis inicial y final se evidencio que no existió mucha diferencia en cuanto a elementos, pero en cuanto a materia orgánica se puede decir que incremento su porcentaje ya que al inicio tuvo un 0,34% y en el análisis final un 2,25% lo cual sigue siendo muy bajo. En costos de producción se obtuvo un gasto total de \$291,85, al tener esta inversión pues es recomendada la implementación de áreas verdes más aún en instituciones educativas.

**Palabras clave:** Festuca, áreas verdes, enmiendas.

**Comentado [12]:** APELLIDOS Y NOMBRES, ALINEADO A LA DERECHA

**Comentado [13]:** ES UNA SÍNTESIS CORTA Y CLARA DEL PROPÓSITO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN SELECCIONADO, DEBE DAR UNA IDEA COMPLETA DEL TRABAJO ENMARCADO EN EL PROBLEMA LOS OBJETIVOS, LA METODOLOGÍA Y PRINCIPALES RESULTADOS, APORTES E IMPACTOS. (SE PRESENTARÁ EN MÁXIMA DE 300 HASTA 500 PALABRAS) SE REDACTA EN UN SOLO PÁRRAFO SEPARADO POR UN PUNTO SEGUIDO.

AL FINAL EN UN MÁXIMO DE DOS LÍNEAS, SE ESCRIBIRÁN LAS PALABRAS CLAVES (DESCRIPTORES) DEL CONTENIDO.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI  
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: "EVALUATION OF THE BEHAVIOR OF THE FESTUCA (*festuca arundinacea*) WITH THE APPLICATION OF THREE ORGANIC AMENDMENTS WITH THREE DIFFERENT DOSES FOR THE ESTABLISHMENT OF GREEN AREAS AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI CAMPUS SALACHE 2023".**

**AUTHOR:** Quindigalle Vega Nina Pacari

**ABSTRACT**

The importance of green areas is growing, since they are an important factor in the health and well-being of the inhabitant. The present investigation was carried out at the Technical University of Cotopaxi, Salache campus, with the objective of evaluating the behavior of the fescue (*festuca arundinacea*) with the application of three organic amendments with three different doses for the establishment of green areas at the Technical University of Cotopaxi. Campus Salache 2023. The work began with the cleaning and elimination of the kikuyu (*Penisetum clandestinum*), taking samples for soil analysis, later the area was marked and divided, thus leaving 4 repetitions or beds each divided into nine treatments and one witness. Subsequently, the incorporation of the amendments with their different doses was carried out. During the course of the work, the sprinkler irrigation system was fixed, having calibrated it for later use. In the month of December 2022, the fescue *arundinacea* was planted. In the course of the work, the following response variables were taken into account; germination percentage, coverage percentage, plant height at 25,30,35,40 and 45 days, number of leaves at 25,30,35,40 and 45 days, dry matter yield, analysis comparison initial and final soil chemical and costs. As results of the work, the T6 treatment (FERTIPLUS 2kg) It is the one that turned out best since it reached the highest percentages in terms of germination, obtaining a percentage of 76.25%. Regarding the percentage of coverage, obtaining a percentage of 72.5% coverage, it is also the one that presented the highest height of the plant 15cm at 45 days. The dry matter was calculated after each cut, as 3 cuts were made to the first cut, it was obtained that treatment No. 2 (NUTRIABOO 1.5KG) turns out to be more effective because it reached a percentage of dry matter of 40.51% at first cut. For the second cut, treatment No. 5 (FERTIPLUS 1.5KG) turns out to be more effective because it reached a percentage of dry matter of 40.42% at the second cut, while for the third and last cut it shows that treatment N °2 (NUTRIABONO 1.5KG) turns out to be more effective because it reached a percentage of dry matter of 54.15% at the third cut. Regarding the comparisons of the initial and final analysis, it was evident that there was not much difference in terms of elements, but in terms of organic matter, it can be said that its percentage increased since at the beginning it had 0.34% and in the final analysis 2.25% which is still very low. In production costs, a total expense of \$291.85 was obtained, having this investment, since the implementation of green areas is recommended, even more so in educational institutions.

**Keywords:** Fescue, green areas, amendments.

**Comentado [14]:** EL AVAL ORIGINAL DE INGLES VA COMO ÚLTIMO ANEXO

Requisitos para el otorgamiento del Aval de Traducción del Resumen al idioma inglés; los mismos que son:

1. Enviar el RESUMEN FINAL (ABSTRACT) del trabajo de Titulación en formato WORD aprobado y firmado por el Tutor del Trabajo de Titulación, una vez efectuada la pre defensa tanto en versión español e inglés al presente correo electrónico ([centro.idiomas@utc.edu.ec](mailto:centro.idiomas@utc.edu.ec)), para que se asigne al Docente responsable de la revisión.

2. Dirigir mediante solicitud al MG. MARCO BELTRÁN SEMBLANTES, DIRECTOR DEL CENTRO DE IDIOMAS, el pedido correspondiente que debe contener los siguientes datos:

- Apellidos y Nombres (completos) del postulante o postulantes
- Carrera
- Facultad
- TEMA Y TUTOR DEL PROYECTO
- Números de cédula
- Número/s telefónico/s de contacto
- Correo/s electrónico/s institucional/es

3. Una vez asignado el Docente del Centro de Idiomas, se comunicará al alumno/s, por parte del Centro de Idiomas, el estudiante podrá tomar contacto con el docente asignado (vía correo electrónico) por cualquier duda adicional.

4. Una vez finalizado el proceso de revisión y corrección, el docente envía a la Dirección del Centro de Idiomas el AVAL DE TRADUCCIÓN para que la Dirección proceda a sellarlo y firmarlo y a su vez remitir vía correo electrónico al estudiante con copia al docente que firmó el AVAL.

5. Se deberá enviar un solo correo electrónico de cada grupo de postulantes.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
1.    Título del Proyecto: .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1 Beneficiarios Directos .....	3
3.2 Beneficiarios Indirectos .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS: .....	4
5.1. General .....	4
5.2. Específicos .....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
6.1 SECCIÓN DIAGNÓSTICA .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	8
7.1 coberturas verdes .....	8

7.2 Los espacios verdes .....	9
7.3 Servicios ecosistemicos .....	9
7.5 Manejo de áreas verdes .....	10
7.6 Beneficios de las Áreas Verdes .....	11
7.7 Construcción de escenarios verdes .....	11
7.8 Importancia.....	12
7.9 Ecuador fomenta la construcción de ciudades verdes y saludables .....	12
7.10La pérdida de las áreas verdes privadas como consecuencia de la construcción irregular. ....	13
7.11 Festuca arundinacea Schreb .....	14
7.11.1Origen y distribución.....	14
7.12 Festuca arundinacea.....	14
7.13 variedades.....	15
7.14 Características del cultivo .....	15
7.15 Manejo, productividad y calidad de la festuca .....	16
7.16 Pasto Festuca alta resiste hasta el pisoteo .....	17
7.17 Usos de la festuca .....	17
7.18 Siembra .....	18
7.19 Corte manejo .....	18
7.21 Enfermedades .....	18
7.22 Enmiendas orgánicas .....	19
7.23 Las enmiendas orgánicas utilizadas.....	20
7.23.1Fertiplus.....	20
7.23.2Nutriabono .....	21
Beneficios.....	22
7.23.3Ecoabonaza.....	23
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....	25

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	25
9.1 LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	25
Factores en estudio: .....	27
10. UNIDADES EXPERIMENTALES .....	28
10.1 Esquema del experimento .....	28
10.2 Mediciones experimentales .....	30
10.3 Reconocimiento y Señalización de área de estudio .....	31
10.4 Labores Pre-culturales .....	31
10.5 Análisis de suelo .....	31
10.6 División de cada cama .....	32
10.7 Sistema de riego.....	32
10.7.1 Riego. ....	32
10.7.2 Frecuencia de riego. ....	33
10.8 Prueba de germinación.....	33
10.9 Incorporación del fertilizante. ....	33
10.10 Nivelado final del terreno.....	34
10.11 Siembra. ....	34
10.12 Cubierta de semilla. ....	34
10.13 Corte de césped.....	35
11. VARIABLES DE ESTUDIO .....	35
11.1 Germinación. ....	35
11.2 Altura .....	35
11.3 Numero de hojas .....	35
11.4 Porcentaje de Cobertura .....	35
11.5 Muestreo de materia verde. ....	36
11.6 Porcentaje de Materia seca.....	36
11.7 Evaluación económica .....	37

12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	38
12.1 Porcentaje de germinación .....	38
12.2 Porcentaje de cobertura.....	39
12.3 Altura de la planta.....	40
12.4 Numero de hojas .....	46
12.5 Porcentaje de materia seca después de corte.....	51
12.6 Análisis de suelo.....	54
13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS ...	55
13.1 Impactos Técnicos: .....	55
13.2. Impactos Sociales: .....	55
13.3. Impactos ambientales:.....	55
14. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	56
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	57
16. BIBLIOGRAFIA.....	58
17. ANEXOS .....	61
Anexo No. 15. Aval del Traductor .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Seccion diagnostica .....	5
Tabla 2 ; composicion fertiplus.....	21
Tabla 3 ; composicion nutriabono.....	22
Tabla 4: propiedades nutriabono.....	23
Tabla 5: composicion nutriabono.....	23
Tabla 6: contenido ecoabonanza .....	24
Tabla 7: esquema de ADEVA.....	29
Tabla 8: Codificacion .....	29
Tabla 9: distribución de tratamientos .....	30
Tabla 10: distribucion general .....	30
Tabla 11: distribucion de enmiendas.....	34
Tabla 12: adeva para el porcentaje de germinacion .....	38
Tabla 13: prueba de tukey al 0.5 % .....	38
Tabla 14: tabla de adeva para porcentaje de cobertura .....	39
Tabla 15: prueba de tukey 0,5 para porcentaje de cobertura .....	39
Tabla 16: adeva para altura a los 25 dias.....	40
Tabla 17: prueba de tukey 0.5 para altura de planta a los 25 días .....	41
Tabla 18:Adeva para porcentaje de altura a los 25 días .....	41
Tabla 19: prueba de tukey para altura a los 30 días. ....	42
Tabla 20: Adeva para porcentaje de altura a los 30 días .....	42
Tabla 21:prueba de tukey para altura a los 35 días .....	42
Tabla 22: Adeva para porcentaje de altura a los 30 días .....	43
Tabla 23:prueba de tukey para altura a los 40 días .....	44
Tabla 24: Adeva para porcentaje de altura a los 45 días .....	44
Tabla 25:prueba de tukey a los 45 días .....	45
Tabla 26: Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 25 días. ....	46
Tabla 27: prueba de tukey para número de hojas a los 25 días.....	46
Tabla 28:prueba de tukey para número de hojas a los 25 días .....	47
Tabla 29:prueba de tukey numero de hojas a los 30 días .....	47
Tabla 30:Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 35 días .....	48
Tabla 31:prueba de tukey numero de hojas a los 35 días .....	48
Tabla 32:Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 40 días .....	49

Tabla 33:prueba de tukey numero de hojas a los 40 días .....	49
Tabla 34:Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 45 días .....	50
Tabla 35: prueba de tukey.....	50
Tabla 36:Porcentaje de materia seca después de corte(1er corte).....	51
Tabla 37: pruebas de tukey al 5% .....	52
Tabla 38:adeva para porcentaje de materia seca al segundo corte.....	52
Tabla 39:pruebas de tukey al 5% .....	53
Tabla 40:adeva para porcentaje de materia seca al tercer corte.....	53
Tabla 41:las pruebas de tukey al 5% .....	53
Tabla 42: presupuesto- costos. ....	57

#### **ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN**

Ilustración 1: analisis de suelo inicial.....	54
Ilustración 2: análisis final de suelo .....	55

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1. Título del Proyecto:

Evaluación del comportamiento de la festuca (*festuca arundinacea*) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache 2023.

**Fecha de inicio:**

Noviembre 2022

**Fecha de finalización:**

Febrero 2023

**Lugar de ejecución:**

Barrio Salache

Parroquia Eloy Alfaro

Provincia de Cotopaxi

Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Carrera de Agronomía

**Equipo de Trabajo:**

Ing. Francisco Chancusig, Mg.

**Coordinador del Proyecto:**

Nombre/s: Nina Pacari Quindigalle Vega

Teléfonos: 0961670031

Correo electrónico: nina.quindigalle6802@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura Silvicultura y Pesca

**Línea de investigación:****Línea 1**

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local

Comentado [115]:

La biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales. Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, bioquímica y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

Los parques, los espacios verdes y los cursos de agua son importantes espacios públicos en la mayoría de las ciudades. Ofrecen soluciones a la repercusión de la urbanización rápida y poco sostenible en la salud y el bienestar. Los beneficios sociales y económicos de los espacios verdes urbanos son igualmente importantes, y deben estudiarse en el contexto de cuestiones de interés mundial como el cambio climático y de otras prioridades establecidas en los ODS, incluidas las ciudades sostenibles, la salud pública y la conservación de la naturaleza. (Röbbel, abril 2016)

Si bien es cierto vayamos a dónde vayamos se pueden observar distintos elementos que componen la imagen de una ciudad, bosques, parques o espacios interiores. Y este panorama es el que se almacena en nuestra mente. Los establecimientos educativos como escuelas, colegios y universidades deben disponer de grandes y suficientes espacios verdes para oxigenar el aire, que a la vez permitan recrear a la población educativa, es por ello de esta investigación el recuperar suelos abandonados y deteriorados con la implementación de un área verde con una nueva alternativa de césped como la (festuca arundinacea) ya que como bien se sabe en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache las pocas áreas verdes que existen en su mayoría están asentadas con kikuyo, que es un tipo de gramínea muy común de encontrar en cualquier área verde, es por eso que esta investigación se basa en realizar un cambio probando nuevas alternativas que reemplacen al kikuyo en este caso con (festuca arundinacea) y a la vez estudiar el comportamiento agronómico de la festuca arundinacea como adaptación en los suelos de Salache, tiempo de germinación, crecimiento, desarrollo y reacción frente a las tres enmiendas orgánicas aplicadas en cada tratamiento y así poder saber si es

recomendable o no establecer un área verde con (festuca arundinacea) y poder tener jardines con esos nobles propósitos.

Además de esto la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es que en cada territorio se debe contar con al menos 9 metros cuadrados de espacios verdes por habitante ( 9m<sup>2</sup>/hab.). Ecuador no cumple con esos estándares, pues el índice verde urbano en el país es de 4,69 m<sup>2</sup>/hab. (INEC, 2012)

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1 Beneficiarios Directos**

Los beneficiarios directos de la investigación son las 63.842 habitantes en donde 33017 son hombres y 30825 son mujeres residentes de la ciudad de Latacunga, siendo equivalente al 37.44% de la población total del Cantón (Sistema Nacional de Información, 2017)

#### **3.2 Beneficiarios Indirectos**

Los beneficiarios indirectos de la presente investigación son los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, así mismo las personas no residentes en la ciudad de Latacunga.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache se ha visto escases de espacios o áreas verdes esto conlleva a un problema serio en varios aspectos ya que las áreas verdes son espacios de vital importancia dentro de una institución educativa ya que ayuda a los estudiantes a tener mejor concentración en sus actividades, brinda una sensación de paz, tranquilidad, relajación y a su vez a la convivencia entre la comunidad universitaria ya que los estudiantes en sus tiempos libres podrían reunirse a realizar actividades como juegos, o simplemente a descansar un rato después de sus actividades, cosa que no se puede hacer por escases de espacios verdes.

Cabe recalcar que las pocas áreas verdes existentes se encuentran en mal estado por el comportamiento del kikuyo y esto genera un mal aspecto tanto a la comunidad

universitaria como a personas particulares todo este problema originado ya sea por descuido y falta de mantenimiento o un mal manejo integrado del kikuyo; el cual, entra en dormancia y se torna de un color amarillo en la época de invierno y en condiciones de sombra.

Por tanto un factor que puede limitar la existencia de las áreas verdes es el suelo y sus condiciones, pues en algunas zonas del campus salache los suelos están erosionados, compactados o rellenados tal es el caso donde se implementó esta investigación que está ubicado atrás de los baños que están en dirección al bar de la universidad, pues el suelo se encontraba en mal estado, esto debido al abandono y falta de cuidado y generalmente estos suelos son pobres en materia orgánica es por eso que la investigación en el afán de recuperar estos suelos y espacios incorporando una diferente variedad, realiza la siguiente investigación, implementando un área verde de 120m<sup>2</sup> y sembrar Festuca la cual, posee cualidades de mejor apariencia y manejo.

## **5. OBJETIVOS:**

### **5.1. General**

Evaluar el comportamiento de la festuca (*festuca arundinacea*) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache 2023.

### **5.2. Específicos**

- Determinar el mejor tratamiento con dosis y enmienda orgánica para esta variedad (festuca arundinacea) de acuerdo a los parámetros productivos alcanzados.
- Comparar las cualidades del suelo mediante análisis inicial y final
- Evaluar los costos de producción en este estudio mediante el indicador Beneficio/Costo.

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

### 6.1 SECCIÓN DIAGNÓSTICA

*Tabla 1: Sección diagnostica*

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
<p>Evaluar el comportamiento de la (<i>festuca arundinacea</i>) con la aplicación de tres enmiendas orgánicas en diferentes dosis para el establecimiento de áreas verdes en la Universidad Técnica de Cotopaxi campus Salache 2023.</p>	<p>1. Análisis de suelo 2.fertilizacion 3.siembra 4.riego</p>	<p>1. Se tomó muestras al azar de una profundidad de 30 cm esto las mezclamos y las enviamos para análisis al Laboratorio del instituto nacional de investigaciones agropecuarias (INIAP) Santa Catalina, de donde se obtuvo, un informe de análisis químico. (, N° Lab. 22-0702).</p> <p>2. Antes de la siembra se procedió a incorporar las enmiendas orgánicas, nutriabono1kg, nutriabono1,5kg, nutriabono2kg, fertiplus1kg, fertiplus1,5kg, fertiplus2kg y</p>	<p>1. como resultado tenemos el análisis de suelo. 2. al incorporar las enmiendas orgánicas se pudo observar una mejora en cuanto a la estructura de suelo y capacidad de retención de agua ya que al inicio de la investigación tuvimos un suelo muy seco y compactado y bajo en materia orgánica según los resultados del análisis. 3. anexo</p>

		<p>ecoabonanza1kg, ecoabonanza1,5kg, ecoabonanza2kg, mediante sorteo para cada tratamiento.</p> <p>3. Para la siembra se utilizó 8lb de festuca arundinacea y se realizó el método al voleo y con ayuda de unas ramas de árbol se procedió a tapar la semilla con una sola pasada.</p> <p>4. para el riego se utilizó el método por aspersión el cual ya se encontraba implementado en esta área, un aspersor en cada repetición, y uno más en el centro, por lo que se colocó un motor de ½ hp para que tenga suficiente fuerza al momento del riego.</p>	
<p>Determ inar el mejor tratamiento con dosis y enmienda orgánica para esta variedad (festuca</p>	<p>1. porcentaje de germinación.  2. altura  3. numero de hoja.</p>	<p>1.la germinación empezó a los 18 días después de la siembra, Se tomaron datos de germinación  2. la altura se tomó de cada tratamiento con la utilización de un</p>	<p>1. al incorporar las enmiendas con 3 dosis diferentes en los distintos tratamientos se obtuvo que el tratamiento N°6 (fertiplus 2kg),</p>

<p>arundinacea) de acuerdo a los parámetros productivos alcanzados.</p>	<p>4. porcentaje de cobertura 5 porcentaje de materia seca</p>	<p>flexometro, a los 25 días después de la siembra cuando ya más del 50% germino. 3. se tomó datos del número de hojas de cada tratamiento a los 25 días. 4. se calculó el porcentaje de cobertura a los 30 días después de la siembra una vez germinado más del 50% de semillas. 5. se calculó el porcentaje de materia seca durante el primer corte que se dio a los 45 días.</p>	<p>resultado tener mayor porcentaje de germinación</p>
<p>Comparar las cualidades del suelo mediante análisis químico inicial y final.</p>	<p>1. análisis químico inicial 2. análisis químico final</p>	<p>1. se tomó muestras al azar de una profundidad de 30 cm esto las mezclamos y las enviamos para análisis al Laboratorio del instituto nacional de investigaciones agropecuarias (INIAP) Santa Catalina, de donde se obtuvo, un informe de análisis</p>	<p>Al realizar las comparaciones de los análisis inicial y final se evidencio que no existió muchoa diferencia en cuanto a elementos, pero en cuanto a materia orgánica se puede decir que incremento su</p>

		químico. (, N° Lab. 22-0702). Y de igual manera para el análisis final.	porcentaje ya que al inicio tuvo un 0,34% y en el análisis final un 2,25% lo cual sigue siendo muy bajo.
--	--	---	--

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1 coberturas verdes

Las áreas verdes juegan un importante rol en el mejoramiento de la calidad del ambiente urbano, debido a que estos espacios al interior de las ciudades, y especialmente aquellos que contienen un alto porcentaje de cobertura vegetal, pueden proveer varios beneficios ecológicos, destacándose: el aminoramiento de la intensidad de las islas de calor (AKBARI & KONOPACKI, 2005) el secuestro de CO<sub>2</sub> y la reducción de la polución del aire (McPHERSON & SIMPSON, 1998)

Estos aspectos están directamente relacionados con la salud y bienestar del habitante urbano, puesto que impactan sobre su calidad de vida al mejorar las condiciones del aire, regular la temperatura y ofrecer espacios para realizar actividades físicas y recreacionales que aportan a la reducción del estrés (KAPLAN & KAPLAN, 1989)

Al mismo tiempo las coberturas vegetales absorben el agua de lluvia, reduciendo el riesgo de inundaciones y amortiguan el efecto “isla de calor” y el ruido de los coches. (sempegreen, 2018)

Por otro lado, la implementación de un plano de áreas verdes urbana con el objeto de establecer modelos de distribución espacial, requiere de la cuantificación de los recursos existentes y también de los lugares posibles de arborizar (M, 2000). En este sentido, la composición paisajística de las ciudades se encuentra estrechamente ligada a su carácter espacial, que puede ser asociado a bases de datos referenciadas (OTERO, TEREZINHA, & BIONDI, 2003)

## 7.2 Los espacios verdes

Según nos dice (CARVALLO, 2021) complementan y en ocasiones reemplazan las soluciones "grises" utilizadas tradicionalmente para combatir distintos desafíos ambientales y sociales. Una aplicación muy tangible es la retención de escorrentía e incluso el control de inundaciones, pero es la mitigación del efecto isla de calor el más asequible. Otros servicios son la mejora de la calidad del aire y la creación de hábitats refugio. Desde el punto de vista social, favorecen la equidad en el acceso a la naturaleza y sus beneficios sobre la salud mental y física, atendiendo a cuestiones transversales como los derechos de la infancia y de género, y el envejecimiento de la población.

Como el propio ciclo de carbono, la buena gobernanza y gestión de los parques y jardines se presta a los principios de la economía circular, por medio de procesos de naturalización que pueden contribuir a aumentar, mantener y reciclar una gran cantidad de biomasa en los espacios verdes. Cuestiones aparentemente banales como retener los restos vegetales en los propios parques públicos no solo contribuyen a reducir las emisiones de carbono, también ayudan a capturarlo.

## 7.3 Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos servicios que resultan del propio funcionamiento de los ecosistemas.

Por ejemplo, una función clave en los ecosistemas es la acumulación de biomasa vegetal gracias a la fotosíntesis de las plantas. El servicio ecosistémico que se deriva, mirado siempre desde una óptica humana, sería la captación de CO<sub>2</sub> atmosférico, que pasa a formar parte de las estructuras leñosas de las plantas, y disminuye el dióxido de carbono atmosférico, uno de los principales gases de efecto invernadero.

**7.4 Existen cuatro tipos distintos de servicios ecosistémicos, según el beneficio que ofrezcan:**

**Los servicios de aprovisionamiento** son aquellos referidos a la cantidad de bienes o materias primas que un ecosistema ofrece, como la madera, el agua o los alimentos.

**Los servicios de regulación** son aquellos que derivan de las funciones clave de los ecosistemas, que ayudan a reducir ciertos impactos locales y globales (por ejemplo, la regulación del clima y del ciclo del agua, el control de la erosión del suelo, la polinización...).

**Los servicios culturales** son aquellos que están relacionados con el tiempo libre, el ocio o aspectos más generales de la cultura.

**Los servicios de soporte**, como la biodiversidad y los procesos naturales del ecosistema, que garantizan buena parte de los anteriores. (CREAF, 2016)

### 7.5 Manejo de áreas verdes

Según (Nilsson, 1998) Manejo de áreas verdes y árboles Existen algunas formas de mejorar la gestión de áreas verdes y árboles:

- Llevar a cabo correctamente los trabajos de poda de árboles, los beneficios de los árboles grandes son mucho más importantes que los de los pequeños.
- Capacitación de los responsables de mantenimiento. Los métodos orientados ambientalmente demandan mayor conocimiento de las relaciones ecológicas y fisiológicas.
- Selección de material vegetal adaptado a condiciones de crecimiento urbano, resistente a plagas y enfermedades y que preserve y mejore la diversidad genética.
- Planear el tamaño de cepas. A lo largo de las calles, volúmenes de suelo entre 1.2 y 3.0 m<sup>3</sup> aumentan la tasa de crecimiento significativamente.
- Control de hierbas sin sustancias químicas.
- Generación de composta para mejoramiento del suelo, para reforzar lo establecido en la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal.
- Separación del drenaje local del agua de lluvia pluvial.
- Una adecuada selección de especies.

-Es necesaria la identificación y selección de plantas utilizadas en el reverdecimiento.

- Las condiciones del sitio, deben ser caracterizadas primeramente y después compararse para ver si reúnen los requisitos y tolerancias de las plantas apropiadas. Se trata de seleccionar el árbol adecuado para el lugar adecuado.

### **7.6 Beneficios de las Áreas Verdes**

Las áreas verdes y los espacios abiertos desempeñan un conjunto de funciones esenciales en el bienestar y en la calidad de vida de los centros urbanos. Estos espacios se pueden concebir desde un punto de vista social, de forma que pueden generar impactos y beneficios directos en la comunidad, y desde un punto de vista ambiental, como elementos que impactan directamente sobre el medio ambiente urbano. Como equipamiento social son un soporte en el esparcimiento y la recreación, constituyen un espacio privilegiado en la reproducción cultural y el reforzamiento de la identidad en barrios, colonias y pueblos. Como elemento ambiental, los espacios verdes contribuyen a regular el clima urbano, absorben los contaminantes, amortiguan el ruido, permiten la captación de agua de lluvia para recargar los mantos acuíferos, pero sobre todo generan equilibrios ambientales en suelo, agua y aire, fundamentales para los entornos urbanos. (al & al., 2001)

### **7.7 Construcción de escenarios verdes**

La palabra escenarios en la actualidad abarca una amplia gama de conceptos, puede ir desde el significado de distintas perspectivas hasta un lugar dónde se desarrollan hechos o sucesos. Según el Diccionario de Arquitectura y construcción un escenario consiste en una plataforma elevada sobre la que los actores representan una obra teatral. En los últimos años la palabra escenario ya no está regida solamente al teatro, aunque su base sea esa, la escenografía y la arquitectura trabajan juntas en el espacio en donde cada edificación se diseña con dos partes, contenedor y contenido en otras palabras escenario y escena. Por lo tanto, cada espacio se convierte en una obra teatral que en cuanto se ingresa la escena nos hace olvidar la temporalidad (De Juan & De Juan, 2017) .

Un escenario tiene como objeto comunicar y transmitir un mensaje al público espectador y su montaje irá en torno a ello. Existen diferentes tipos de escenarios: Fijos, móviles o efímeros y multifuncionales (Galmés, 2010).

### **7.8 Importancia**

#### **La importancia de parques y jardines públicos como infraestructuras verdes**

Según (CARVALLO, 2021) El año 2020 fue testigo del retorno de la pandemia, uno de los fenómenos que la civilización padeció de forma recurrente hasta finales del siglo XIX. Confrontados con las acuciantes condiciones de vida que imponía la nueva urbe industrial, nuestros antepasados acudieron al único remedio disponible: la naturaleza. Aunque hoy en día asumimos la existencia de parques y jardines en la trama urbana, las razones para su existencia están directamente relacionadas con la necesidad de salud y bienestar, y muchos de los primeros grandes parques públicos se ejecutaron en respuesta a las condiciones de hacinamiento y las epidemias recurrentes en las grandes urbes del siglo XIX. La presencia de espacios verdes juega entonces un papel salutogénico, al promover el bienestar al tiempo que garantiza el acceso al aire puro y agua limpia por parte de la ciudadanía.

Bajo esta perspectiva, parece evidente que la idea de los espacios verdes como infraestructura no es enteramente nueva, simplemente la estamos recuperando en un momento de crisis.

Ya en 1898, el creador del concepto de la “Ciudad Jardín” (HOWARD, 1998), afirmó que “La sociedad humana y la belleza de la naturaleza se deben disfrutar juntas”, visión idílica que no le impidió diseñar su programa de administración urbana situando los parques y jardines en el “Grupo de Ingeniería”, junto con el resto de los activos que conforman las redes de movilidad, de aguas, de alumbrado, edificios públicos y demás infraestructura urbana.

#### **7.9 Ecuador fomenta la construcción de ciudades verdes y saludables**

Según reporta el (MAATE, 2018), Las áreas verdes urbanas son zonas de gran importancia en las ciudades porque brindan beneficios sociales, económicos y ambientales, por ser espacios de reunión e integración social. Además, produce efectos que ayuda a la eliminación del polvo, la reducción del ruido, retención del

dióxido de carbono, prevención contra la escorrentía que mejoran la calidad de vida y el bienestar de las personas que viven dentro de ciudades.

Para 2012 el índice verde urbano en Ecuador fue de 13,01 metros cuadrados por habitante, en relación al rango sugerido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que es de 9 metros cuadrados por habitante. Sin embargo, este estudio reflejó que solo el 54% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales cumplen con la recomendación de este organismo internacional.

Ante esta problemática, el Gobierno Nacional presentó la Intervención Emblemática “Reverdecer Ecuador” que involucra 7 ejes, entre ellos ciudades sostenibles, que busca promover el cambio de los actuales patrones de producción y consumo orientados a ciudades con modelos de desarrollo sostenible, manteniendo el principio preventivo, la optimización del recurso natural, la reducción de la contaminación y la participación de todos los actores involucrados.

#### **7.10 La pérdida de las áreas verdes privadas como consecuencia de la construcción irregular.**

Varios autores reconocen que las áreas verdes benefician también al medio ambiente debido a que regulan la temperatura ambiental, reducen la contaminación por ruido y los niveles de CO<sub>2</sub>, además mejoran la calidad del aire, incrementan las áreas de captación y almacenamiento de agua y estabilizan los suelos. También favorecen a la imagen urbana puesto que la vegetación reduce el brillo y reflejo del sol, complementa las características arquitectónicas de las edificaciones y atenúa la dureza de superficies cubiertas de cemento. Suficientes espacios verdes generan zonas estéticamente placenteras que contribuyen significativamente a la mejora del paisaje urbano de una ciudad.

Por otro lado, el acelerado crecimiento demográfico, la falta de planificación y la desorganización estructural institucional han provocado que exista una crisis medio ambiental y social que se refleja en la pérdida de las áreas verdes tanto públicas como privadas.

Es por ello, que es necesario generar medidas que permitan incrementar el aporte privado de áreas verdes a la ciudad que a más de beneficiar a la población permitirán

mejorar la calidad ambiental y paisajística de la ciudad. (JUCA & CARMONA, 2016)

### **7.11 Festuca arundinacea Schreb**

#### **7.11.1 Origen y distribución**

Según (Duble, 2006) la festuca alta es un pasto perenne macollada de clima templado que es cultivado para praderas. Este pasto es nativo de Europa y norte de África, fue introducido de Europa a los Estados Unidos a mediados de siglo XIX y posteriormente a Sudamérica. De acuerdo a Hannaway (1999) las primeras pruebas de adaptación fueron realizadas en las estaciones experimentales de agricultura de Utah y Kentucky y en Washington. La festuca arundinacea es una gramínea importante dentro de los sistemas ganado/forraje y constituye la base en la producción vaca -cría de ganado de carne y leche. Alrededor del mundo, es un pasto valorado por su tolerancia a una amplia variedad de factores de suelo y clima, y por su alto potencial de producción., la festuca alta es un pasto perenne macollada de clima templado que es cultivado para praderas. Este pasto es nativo de Europa y norte de África, fue introducido de Europa a los Estados Unidos a mediados de siglo XIX y posteriormente a Sudamérica. De acuerdo a Hannaway (1999) las primeras pruebas de adaptación fueron realizadas en las estaciones experimentales de agricultura de Utah y Kentucky y en Washington. La festuca alta es una gramínea importante dentro de los sistemas ganado/forraje y constituye la base en la producción vaca -cría de ganado de carne y leche. Alrededor del mundo, es un pasto valorado por su tolerancia a una amplia variedad de factores de suelo y clima, y por su alto potencial de producción.

### **7.12 Festuca arundinacea**

(Carambula, 2007) La festuca es indudablemente una de las gramíneas más importantes utilizadas en la región y un componente esencial en la mayoría de las pasturas cultivadas. Se trata de una especie perenne invernada, cespitosa a rizomatosa, que se adapta a un amplio rango de suelos, pero prospera de mejor manera en los suelos pesados. Las semillas presentan un peso que varía entre 1,8 y 2,2 g/1000 semillas. La festuca, presenta un profundo sistema radicular que se

adecúa muy bien a condiciones de alta fertilidad y profundidad. Cabe destacar su tolerancia a condiciones de acidez y alcalinidad.

El reporte de (Carambula, 2002), Hace mención sobre esta variedad como la gramínea perenne de talla elevada y porte erecto, pudiendo llegar a alcanzar una altura 70 cm. La raíz no es tan profunda pero firme. La inflorescencia va desde una panícula a laxo unilateral que termina en capsido cerrado.

Cowan, citado por (Carambula, 2002), menciona que debido a su alto potencial de producción la festuca necesita disponer de altos niveles de fertilidad de suelo. Es por esto que se requiere altas dosis de nitrógeno, ya sea mediante el uso de fertilizantes nitrogenados o el aporte de las leguminosas si se siembra asociada. Las hojas erectas de la planta hacen que la siembra con leguminosas sea una buena alternativa, principalmente con trébol blanco. Cuando el aporte de nitrógeno es escaso la panta se torna amarillenta, minimizándose el macollaje, y consecuentemente la persistencia y rendimiento potencial. Según (Carambula, 2007), un aspecto fundamental que determina el éxito o fracaso de ésta especie como componente de las pasturas sembradas es el manejo acertado de la fertilización y carga.

### **7.13 variedades**

(Bazzigalupi, 2014) Las variedades difieren mucho entre países y continentes.

- Retu, Boris, Casper, Kalevi, Salten... (ensayo en países nórdicos),
- Rocío, Glorica, Barcet, Kentucky 31, Conway, Aprilia, Baralta, Royal Q 100, Tatum, Quantum... (ensayos en América)
- Manade, Clarine, S-170 de clima frío y pero resistencia a la sequía y otras mediterráneas con mejor tolerancia a sequía como Maris Kashba, Gloria o Jebel. Tima y Emérita son variedades españolas, por ejemplo.

### **7.14 Características del cultivo**

(Burnett, 2006) Menciona, que es bastante tolerante a la sequía; Es más tolerante a la helada que el dáctilo y phalaris; es compatible con el trébol subterráneo y el trébol blanco; Desarrolla un pasto robusto resistente al pisoteo del

ganado; Las nuevas variedades son altamente sabrosas y nutritivas para el ganado lechero.

(Pardo, 1984), menciona que la festuca es una gramínea perenne de crecimiento cespitoso de matas densas y altas de unos 1,5 m de altura, siendo las cañas delgadas y glabras y su sistema radicular es fibroso y potente, alcanza una profundidad de 30 a 35 cm; esto le permite ser una especie muy resistente a la aridez, requiriendo aportes de agua muy inferiores a otras especies. Se reproduce vegetativamente por ahijamiento y es muy resistente al pisoteo y al arrancamiento. A continuación, se detalla las de más características de esta especie.

- Características Morfo Fisiología: Forma grandes especies, con sistema radical desarrollado y profundo (recuperador de estructura). Follaje de color verde intenso y de envés brillante. Panoja laxa
- Adaptación: Tolera el drenaje pobre, resiste heladas y soporta suelos salinos y alcalinos.
- Precipitaciones: mayores a 500 mm.
- Suelos Amplio rango (francos ideales). En cuanto a pH crece en suelos desde 4,5 hasta 9,5.
- Área de cultivo, toda la pradera pampeana desde Rafaela hasta Bahía Blanca.
- Ciclo Otoño-inverno-primaveral sin latencia estival (puede variar según el eco tipo).

#### **7.15 Manejo, productividad y calidad de la festuca**

Según reporta (Formoso, 1995) En gramíneas como festuca y dactylis, en primavera, durante el período de alargamiento de entrenudos, los meristemos apicales de aquellas macollas que se encuentran en fase reproductiva, son elevados al horizonte de pastoreo. Desde un punto de vista morfogénico, el crecimiento de primavera ininterrumpido hasta plena floración, posibilita la manifestación del mayor potencial de crecimiento dentro del ciclo de la especie. Este hecho se explica, porque en este período entran en acción un alto número de meristemos intercalares nodales, que presentan máxima actividad mitótica, estimulada por un balance positivo de sustancias promotoras de crecimiento, promoviendo la elongación.

La eliminación temprana y rápida de los meristemos apicales y por lo tanto, de los intercalares de los tallos alargados, determina la muerte de dichas macollas y la disminución del número de meristemos activos de muy altos potenciales de crecimiento, por unidad de superficie. Consecuentemente esta estrategia determina una pérdida de potencial de producción de forraje. Sin embargo, esta pérdida de producción primaria en términos de cantidad, es balanceada porque dicho forraje presenta una mayor cantidad de estructuras foliares, de menor edad y mayor calidad. Estas son una consecuencia de una mayor actividad de los meristemos intercalares de las bases de láminas y vainas y de los axilares y apicales remanentes. Estos son quienes producen un aumento del número de primordios foliares por unidad de superficie y por tanto, más hojas a partir de macollas existentes y nueva mente formadas.

#### **7.16 Pasto Festuca alta resiste hasta el pisoteo**

Según (ganader, 2017) La Festuca alta cuyo nombre científico es Festuca Arundinacea, es un pasto de clima frío que crece en regiones entre 2.500 a 3.000 metros sobre el nivel del mar y prospera en gran variedad de suelos, pero su rendimiento es superior en suelos fértiles.

En condiciones favorables produce abundante forraje y es recomendable para los climas fríos de Colombia. Es resistente a la roya, tolera la sequía, el pisoteo del ganado y la abundancia de humedad.

#### **7.17 Usos de la festuca**

Según (Portillo) es una gramínea originaria de Europa y su principal función antes de ser utilizada como césped era ser alimento para el ganado. Las características de resistencia a las condiciones que generan estrés es alta, por lo que se comenzó a emplear como césped en espacios públicos, campos de fútbol, etc.

En USA en el año 1931, fue cuando los cultivos que venían de Kentucky cuando comenzó a tener popularidad. La comenzaron a llamar Kentucky 31. Fue la pionera de las Festuca Arundinácea utilizadas como césped. Desde este descubrimiento, se

ha ido mejorando la especie poco a poco para tener un resultado cada vez más sofisticado. Entre las mejoras genéticas que se le han realizado son la finura de la hoja, más tendencia a crecer de forma lateral y menos vertical (esto es perfecto para evitar cortes, heridas y las tareas tan frecuentes de mantenimiento), un color verde más oscuro y mayor resistencia a enfermedades.

### **7.18 Siembra**

Entes de su establecimiento es recomendable realizar un buen control de malezas y buena preparación del terreno. Cuando se establece esta pastura sola, se utiliza por hectárea de 10 – 25 kilos de semilla la cual se puede regar al voleo, si se quiere establecer en surcos se utiliza de 8 a 10 kilos, separados a una distancia de 20 – 30 centímetros.

En asocio con tréboles, se puede establecer separadamente a mano, al voleo y se debe cubrir utilizando un “cultipacker” para establecerlo, cabe resaltar que se necesita una caja para la gramínea y la otra caja para los tréboles utilizando de 8 – 10 kilos de semilla de festuca y de 3 – 5 kilos de semilla de trébol rojo y blanco. Un dato curioso es que por cada kilo de semilla se pueden obtener 387.000 a 575.000 semillas.

### **7.19 Corte manejo**

Hay que tener claro que del manejo que se les dé a las praderas dependerá que se obtenga una producción superior al del 50%.

El pasto debe pastorearse en rotación hasta que tenga una altura entre 7 – 10 centímetros antes de sacar los animales; y el pastoreo se debe realizar cuando aparezcan las primeras espigas, cuando el pasto alcance aproximadamente una altura de 20 – 40 centímetros. Por lo que una vez finalizado el pastoreo se debe hacer un emparejamiento utilizando una guadaña, aplicar nitrógeno y riego.

### **7.21 Enfermedades**

Las enfermedades de implantación son causadas por patógenos del suelo o de la semilla; afectan las semillas y las raíces de las plántulas durante su germinación,

antes o después de la emergencia (ejemplos: podre dumbre de semilla, ahogamiento de plántulas, y damping-off, causadas por hongos de los géneros *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*). Las enfermedades que afectan al cultivo ya establecido se pueden agrupar, en base a la parte de la planta afectada, en aquellas que atacan órganos aéreos (hoja, tallo, flor) y aquellas que atacan órganos subterráneos o ubicados a nivel del suelo (corona, raíz, estolón). (Altier, 1995)

Las enfermedades que afectan la parte aérea disminuyen la capacidad fotosintética de las plantas, aumentan la respiración de los tejidos, afectan la translocación de fotosintatos a través del tallo, y provocan una caída prematura de las hojas, resultando en mermas tanto en el rendimiento como en la calidad de forraje y de semilla. Las hojas son la porción de mayor calidad del forraje. Generalmente, las hojas enfermas se desprenden o debido a la pérdida de agua se vuelven más susceptibles al daño mecánico por el viento, animales y operaciones de cosecha. La presencia de enfermedades foliares disminuye el valor nutritivo del forraje a través de su efecto sobre la relación hoja: tallo, sobre el contenido de fibra, proteína y carbohidratos, y debido a la acumulación de compuestos estrogénicos (cumestrol) y/o de toxinas producidas por algunos hongos patógenos. (Juan et al., 1995).

El contenido de carbohidratos, proteínas, caroteno y otros constituyentes deseables de calidad como digestibilidad y palatabilidad disminuyen como consecuencia de una menor capacidad fotosintética y de una mayor actividad respiratoria en los tejidos enfermos. Tal es el caso de infecciones producidas por patógenos como *Cercospora* y *Phoma* (Leath, 1981).

Por otro lado, el contenido de celulosa, lignina, fibra cruda y cumestrol aumenta por el efecto de patógenos como *Colletotrichum*, *Leptosphaerulina*, *Phoma*, *Pseudopeziza*, *Stemphylium*, y *Uromyces* (Leath, 1981).

### **7.22 Enmiendas orgánicas**

Las enmiendas orgánicas como el compost y los residuos vegetales son alternativas a los fertilizantes inorgánicos, pueden restaurar los suelos degradados y mejorar las restricciones fisicoquímicas del suelo, el suministro de oxígeno es esencial para la absorción de fósforo por las raíces, lo mismo se aplica a otros nutrientes vegetales,

la absorción de nutrientes aumenta con el contenido de carbohidratos de la raíz ya que estos actúan como fuente de energía para la absorción de iones durante la respiración, agregar compost al suelo provoca diversos efectos benéficos como el aporte de nutrientes, estimula el desarrollo radicular e incorpora microorganismos beneficiosos implicados en el ciclo de diferentes nutrientes, algunos microorganismos benéficos como las bacterias pueden mejorar el crecimiento de las plantas a través la movilización de compuestos del suelo, poniéndolos a disposición de la planta para ser utilizados como nutrientes. la materia orgánica contribuye al incremento en la disponibilidad de fósforo en forma paulatina para los cultivos. (Jacinto Vázquez, 2020)

### **7.23 Las enmiendas orgánicas utilizadas**

#### **7.23.1 Fertiplus**

(Tarazona, 2018) Es un concentrado nutricional biodegradable compuesto de ácidos húmicos y adicionado con NPK y microelementos a base de Fe, Mn, Zn y Bo, el cual en las aplicaciones al suelo estimula los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas, incrementando la fertilidad y mejorando la estructura de los mismos. FERTIPLUS incrementa la capacidad de intercambio catiónico y la fertilidad ya que forma agregados que mejoran la estructura del suelo. Los ácidos húmicos son reserva de nutrientes para las plantas y por su acción quelatante transforman en asimilables los elementos en el suelo no

disponibles para las plantas además de estimular el crecimiento de colonias de microorganismos que actúan en la descomposición de los residuos de las cosechas en los suelos permitiéndole a la vez una mayor penetración de agua y aire.

**Los beneficios más utilizados son:**

- Reduce el estrés ocasionado por los factores climáticos.
- Ayuda a la planta a un rápido fortalecimiento de la planta después del trasplante.
- Inhibe la formación de raíces en esquejes.
- Aumenta el desarrollo vegetativo, después de cada corte.
- Incrementa el rendimiento de la cosecha.

**7.23.2 Nutriabono**

biofertilizante 100% natural, compost maduro elaborado a base de residuos vegetales e inoculado con microorganismos en estado latente que nos permite ofrecer un abono orgánico limpio.

*Tabla 2 ; composicion fertiplus*

Composición	porcentaje
Materia orgánica	65
Carbono orgánico	33
Nitrógeno (N) total	4,2
Nitrógeno (N) orgánico	3,5
Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3
Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O)	2,8
Ácidos húmicos	8
Zinc (Zn) mg/kg	300

## Beneficios

### Biocontrolador

Previene plagas y enfermedades, gracias a los mecanismos de acción de: *Trichoderma* sp., *Pecilomyces lilacinus*, *Beauveria bassiana* y *Lecanicillium lecani*, mejorando la sanidad y resistencia de su cultivo Nutrientes.

El alto contenido de nutrientes y materia orgánica garantizan mejoras y la recuperación de las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas de suelos desgastados y asegura la resistencia a sequías.

### Biotransformadores

Biotransformadores de Materia orgánica y bicontroladores

#### ¿Cómo utilizar Nutriabono?

Se debe realizar la incorporación de Nutriabono en el suelo con 10 a 15 cm de profundidad para así garantizar el completo aprovechamiento de los nutrientes en las plantas y la efectividad de los microorganismos inoculados en el compost.

Durante la aplicación de Nutriabono, no aplicar fungicidas.

Al momento de preparar el sustrato en la maceta, mezclar 40% de Nutriabono. Aplicar una capa de drenaje en el fondo de la maceta a base de gravilla. Colocar la planta y en el centro y proceder a llenar la maceta con la mezcla realizada.

## CONTENIDO COMPOST TERMINADO: 20KG

INOCULO MICROORGANISMO	DE	CONCENTRACION
<i>Trichoderma</i> ssp.		1 x 10 UFC/g
<i>Beauveria</i> spp.		1 x 10 UFC/g
<i>Paecilomyces</i> spp.		1 x 10 UFC/g
<i>Lecanicillium</i> spp.		1 x 10 UFC/g

*Tabla 3 ; composición nutriabono*

Propiedades

ESTADO	SOLIDO
Color	Café oscuro
Ph	6,5 – 7,1 a 20°
Densidad relativa	6,9 – 20 °C
Humedad	15%
Textura	Suelta y granulosa
Tipo de formulación	Abono orgánico limpio + microorganismos en estado latente

*Tabla 4: propiedades nutriabono*

Elemento mineral	Porcentaje
MO	50 %
Nitrógeno	3%
Fosforo asimilable	2%
Potasio soluble	3%
Calcio	1%
Magnesio	0,8%
Azufre	0,6%

*Tabla 5: composición nutriabono*

### **7.23.3Ecoabonaza**

La empresa (PRONACA) publica que Ecoabonaza es un abono orgánico que se deriva de la pollinaza, que es un abono que proviene de los pollos de las granjas de

engorde, la cual es compostada, clasificada y procesada para obtener sus cualidades. Ecoabonaza por su alto contenido de materia orgánica, mejora la calidad de los suelos con bajo contenido de materia orgánica y les provee de elementos básicos para el desarrollo apropiado de los cultivos.

**Contenido de oligoelementos de ecoabonaza.**

Elementos	Ppm
Boro	56
Zinc	280
Cobre	68
Manganeso	470
Hierro	35,16

*Tabla 6: contenido ecoabonaza*

**Propiedades físicas**

- Mejora la estructura del suelo, disminuyendo la cohesión de los suelos arcillosos.
- Incrementa la porosidad facilitando las interacciones del agua y el aire en el suelo.
- Regula la temperatura del suelo.
- Minimiza la fijación del fósforo por las arcillas.
- Aumenta el poder amortiguador con relación al pH del suelo.
- Mejora las propiedades químicas de los suelos, reduciendo la pérdida del Nitrógeno.
- Favorece a la movilización del P, K, Ca, Mg, S y elementos menores.
- Es fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos.

## 8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>**= Es beneficiario y necesario el establecimiento de áreas verdes dentro de la universidad técnica de Cotopaxi campus Salache.

**H<sub>A</sub>**= No es beneficiario y necesario el establecimiento de áreas verdes dentro de la universidad técnica de Cotopaxi campus Salache.

## 9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 9.1 LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó a cabo en la UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI CAMPUS SALACHE, ubicada en la parroquia de Eloy Alfaro del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, a una altitud de 2683 msm, y tuvo una duración de 70 días del trabajo en el campo. Aquí se detalla algunas variables meteorológicas de la zona donde podemos resaltar el caso singular en la temperatura y altitud en la que se encuentra localizada esta zona geográfica.

#### División Política

- Provincia: Cotopaxi
- Cantón: Latacunga
- Parroquia: Eloy Alfaro Barrio:
- Salache Bajo
- Lugar: CEASA (U.T.C.)
- Situación geográfica
- Longitud: 00°59'47,68"N
- Latitud: 78°37'19,16"E
- Altitud: 2757,591 m.s.n.m
- Caracterización de la zona.

#### Características climatológicas:

- Nubosidad promedio: 7/8
- Altitud: 2757 m.s.n.m.
- Humedad relativa: 70%

- Clima: mesotérmico con invierno seco.
- Temperatura promedio anual: 13.5 o C
- Heliofanía mensual: 120 horas
- Velocidad del viento: 2.5 m/s
- Viento dominante: S.E.
- Pluviosidad: 550 mm. Anuales

**Características ecológicas:**

- Su geografía es irregular.
- Ecosistema variado y zona de mucha influencia, pudiendo ser frágiles con valor ecológico alto.
- Se realizan manejos de ecosistemas en el área de estudio.

**Marco administrativo****Recursos Humanos.**

- Administrador del C.E.A.S.A.
- UTC.
- Director
- Codirector
- Tesista

**Recursos Materiales:**

- Insumos Agrícolas
- Fertilizantes
- Semillas de festuca.

**Maquinaria e implementos agrícolas**

- Azadas
- Palas
- Pala de desfonde
- Píolas
- Metro
- Rastrillo
- Costales
- Estacas

- Bomba de agua
- Mangueras
- Aspersores
- Letreros
- Análisis de suelo

**Materiales de Oficina**

- Libreta de notas
- Computador
- Calculadora
- Hojas de papel
- Impresora
- Flash memory

**Factores en estudio:****FESTUCA****Factor A: tipo de enmienda**

A0: Testigo

A1: Nutriabono

A2: Fertiplus

A3: Ecoabonanza

**Factor B: Dosis de enmienda**

B1: 1 kg

B2: 1,5 kg

B3: 2 kg

## 10. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para esta investigación se realizó 4 camas o bloques con una dimensión de 24m<sup>2</sup>, cada cama será una repetición teniendo así 4 repeticiones, para esto se dividió cada cama en 9 unidades experimentales y un testigo, las mismas que tuvieron dimensiones de 1m x 2m siendo así cada tratamiento de 2m<sup>2</sup> y un testigo de 6m<sup>2</sup>. Para esto se realizó un sorteo donde se puso en 9 papeles cada enmienda con las 3 diferentes dosis y lo mismo para cada cama, siendo necesarias un total de 40 unidades experimentales lo que implicó utilizar una superficie total de 96m<sup>2</sup>. Los tratamientos se distribuyeron en arreglo bifactorial, en Diseño de Bloques completamente al azar.

La unidad experimental se distribuyó bajo un diseño de DCBA en un arreglo bifactorial, donde el Factor A es el tipo de enmienda y el Factor B las dosis de cada enmienda.

### Análisis estadístico

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias según Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### 10.1 Esquema del experimento

El esquema del experimento utilizado en la presente investigación se detalla a continuación

Factor	Formula	Grados de libertad
tratamiento	(t-1)	9
Repeticiones	(r-1)	3

Error experimental	$(t-1) * (r-1)$	27
total	$t * r - 1$	39

Tabla 7: esquema de ADEVA

Tratamiento	Codificación	Descripción
1	A1 B1	Nutriabono1 kg
2	A1 B2	Nutriabono1,5 kg
3	A1 B3	Nutriabono2 kg
4	A2 B1	Fertiplus1 kg
5	A2 B2	Fertiplus1,5 kg
6	A2 B3	Fertiplus2 kg
7	A3 B1	Ecoabonanza1 kg
8	A3 B2	Ecoabonanza1,5 kg
9	A3 B3	Ecoabonanza2 kg

Tabla 8: Codificación

Distribución de tratamientos al azar por cama.

Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 4
7	9	5	2
8	6	2	9
1	4	7	1

4	7	6	3
2	3	9	6
6	5	3	4
3	8	4	8
5	1	8	7
9	2	1	5

Tabla 9: distribución de tratamientos

FACTOR A	FACTOR B	CODIGO	T.U.E	REPETICION	AREA TOTAL (m2)
sin tratamiento	Sin dosis		6m2	4	24m2
Nutriabono	1	A1 B1	2m2	4	8m2
Nutriabono	1,5	A1 B2	2m2	4	8m2
Nutriabono	2	A1 B3	2m2	4	8m2
Fertiplus	1	A2 B1	2m2	4	8m2
Fertiplus	1,5	A2 B2	2m2	4	8m2
Fertiplus	2	A2 B3	2m2	4	8m2
Ecoabonanza	1	A3 B1	2m2	4	8m2
Ecoabonanza	1,5	A3 B2	2m2	4	8m2
Ecoabonanza	2	A3 B3	2m2	4	8m2
<b>TOTAL</b>			<b>24m2</b>	<b>40</b>	<b>96m2</b>

Tabla 10: distribución general

## 10.2 Mediciones experimentales

Las mediciones experimentales efectuadas fueron las siguientes:

- Germinación %
- altura de la planta cm
- Cobertura %.
- materia seca, corte.
- Análisis económico

### **10.3 Reconocimiento y Señalización de área de estudio**

Se reconoció el lugar donde se llevó a cabo la investigación y haciendo uso de flexómetro se midió el área y con estacas de madera se señaló el área a utilizar

### **10.4 Labores Pre-culturales**

Posteriormente se evidencio la presencia de malezas y residuos la cual se procedió a eliminar con la ayuda de azadones, se quitaron tepes de kikuyo de aproximadamente 9 cm de espesor también recogió la basura y demás desechos existentes.

La capa arable del suelo fue roturada y la mayor parte de ella desechada del área de ensayo, quedando una porción de tierra del lugar, que posteriormente fue cernida y usada como relleno en lugares que hacía falta para nivelar

Ruptura de la capa dura Posteriormente al roturado y extracción de la capa arable del suelo, se procedió a la ruptura de la capa dura del suelo hasta los 30 cm de profundidad; la capa de suelo removida fue desechada. Se utilizaron estacas, agua nivel para uniformizar la profundidad de suelo a extraerse y suavizar la pendiente; luego se procedió a remover nuevamente el suelo hasta 15 cm de profundidad con el fin de proporcionar drenaje al sitio.

### **10.5 Análisis de suelo**

En esta etapa se realizó un muestreo del suelo que consistió en tomar varias muestras de suelo de cada repetición a una profundidad de 30cm, nos aseguramos que no tengan ningún residuo y que la muestra este limpia, así tomando una muestra al azar de aproximadamente un kilogramo de peso, la muestra elegida se colocó en una bolsa de papel previamente identificada. La muestra fue enviada **al Laboratorio del instituto nacional de investigaciones agropecuarias (INIAP) Santa Catalina, de donde se obtuvo, un informe de análisis químico.** (, N° Lab. 22-0702).

**Nivelado del suelo y Camas**

Se procedió a levantar 4 camas de las mismas dimensiones de 3m de ancho y 8m de largo con una altura de 12cm cada una, luego se niveló cada cama utilizando un rastrillo realizando una pasada.

#### **10.6 División de cada cama**

En cada cama se realizó la división para los tratamientos cada tratamiento con una medida de 1m de ancho por 2m de largo teniendo así un área 2m<sup>2</sup> cada uno para esto se utilizaron materiales como flexómetro, estacas, piolas quedando así 10 tratamientos en cada cama siendo un total de 40 tratamientos.

#### **10.7 Sistema de riego.**

En esta área existía un sistema de riego instalado anteriormente para lo cual solo se arregló unos desperfectos como un cambio de tubería pvc que estaba rota, se descubrió esa zona y se cambió la tubería luego lo enterramos con una capa de arena de aproximadamente 10 cm de espesor, para esto usamos picos y pegamento de tubería, también se cambiaron los aspersores ya que estaban dañados y no funcionaban, también al realizar una prueba de riego se evidenció que la instalación está ubicada correctamente ya que al realizar una prueba de riego, los aspersores dieron un alcance de hasta 6m de radio lo cual cubría la mayor parte de área de estudio quedando así 5 aspersores uno en cada repetición y otro en la mitad de las repeticiones para que el riego pueda cubrir por todos los tratamientos.

##### **10.7.1 Riego.**

Posterior al nivelado del suelo, se activó el sistema de riego y se reguló la dirección de salida de agua de las boquillas de cada aspersor, se observó la distribución de agua sobre la superficie, De acuerdo a lo observado se evidenció la falta de fuerza en los aspersores para la distribución de agua para lo cual se instaló una bomba eléctrica de ½ hp para tener mayor presión en los aspersores al momento del riego. Se optó por dar un tiempo de riego de 30 minutos con 2 frecuencias diarias ya que la festuca arundinacea no es un cultivo con muchas exigencias hídricas, pero sin

embargo los primeros 25 días si es necesario un buen riego, luego de estos primeros días se podrá regular el tiempo de riego.

#### **10.7.2 Frecuencia de riego.**

Las primeras 3 semanas de emergencia se dio un riego de 2 tiempos diarios, siendo el primer riego en la mañana en un lapso de 8am a 9am, el segundo riego de 16h00pm a 17h00 pm con un tiempo de 30 minutos cada riego teniendo en cuenta que en este mes (diciembre) también fue de mucha ayuda las lluvias

Cuando la festuca alcanzó en promedio los 12,5 cm de altura, reducimos a 1 frecuencia de riego diario.

#### **10.8 Prueba de germinación**

Se realizó la prueba de germinación de semilla de festuca arundinacea con tres repeticiones, utilizando tres cajas Petri, papel filtro y tres muestras de 100 semillas cada una. La prueba duró 8 días, al cabo de los cuales, se obtuvo un porcentaje promedio de germinación de la semilla de festuca arundinacea igual a 76%. Las cajas de prueba fueron observadas por tres días adicionales, donde las semillas restantes no germinaron.

#### **10.9 Incorporación del fertilizante.**

Para la incorporación de los fertilizantes orgánicos se procedió a realizar una pasada de rastrillo para soltar un poco la tierra y que pueda penetrar el fertilizante después se incorporó al suelo ecoabonanza, nutriabono, fertiplus en diferentes dosis:

Nutriabono1 kg
Nutriabono1,5 kg
Nutriabono2 kg
Fertiplus1 kg
Fertiplus1,5 kg

Fertiplus2 kg
Ecoabonanza1 kg
Ecoabonanza1,5 kg
Ecoabonanza2 kg
Testigo

*Tabla 11: distribución de enmiendas*

Se procedió a abonar cada tratamiento para esto se realizó un sorteo para cada cama, Después de incorporar los abonos con rastrillos se realizó una pasada hasta una profundidad aproximada de 15 cm y se dio un leve riego para una mejor incorporación de los abonos y evitar que el viento los arrase.

#### **10.10 Nivelado final del terreno.**

Con la ayuda de rastrillos, estacas e hilo de pescar, se procedió a nivelar el terreno de forma definitiva.

#### **10.11 Siembra.**

Dos días después de la aplicación de los abonos orgánicos, se procedió a preparar el terreno para la siembra utilizando un rastrillo para remover la superficie del suelo. Para una mejor distribución de la semilla sobre la superficie del terreno. Para la siembra se utilizó en total de 20lb de semilla de festuca arundinacea el total de semilla a sembrarse fue dividido para cada cama y para una mejor distribución se mezcló la semilla con arena limpia de río y se procedió con la siembra con el método al voleo.

#### **10.12 Cubierta de semilla.**

Para cubrir la semilla, se procedió a tapar con ramas de pino las cuales se les hizo un pase suavemente para tapar la semilla y evitar pérdidas por los pájaros que rodean.

### **10.13 Corte de césped.**

Cuando el césped alcanzó una altura promedio de 15 -17 cm se procedió al primer corte a 5 cm de altura. El corte se realizó con una segadora de césped a tracción marca Honda. La frecuencia de corte se realizó cada 7 días.

## **11. VARIABLES DE ESTUDIO**

### **11.1 Germinación.**

Desde el inicio de la germinación, se observó a los 18 días después de la siembra la uniformidad de aparición de la primera hoja de festuca arundinacea alcanzando una altura promedio de 2,5cm y se determinó por simple observación en que espacio de tiempo emergió el 51 por ciento o más de la semilla sembrada.

Se colocaron palitos de helado al azar en cada tratamiento para la toma de datos.

### **11.2 Altura**

El primer dato de altura se tomó a los 25 días después de la siembra se tomaron datos al azar de cada tratamiento, con una frecuencia de 5 días hasta su primer corte, colocamos palillos de helado en cada dato recogido para las próximas tomas de datos., siendo así las tomas de 25,30,35,40,45 días 5 datos hasta el primer corte.

### **11.3 Numero de hojas**

El dato de número de hojas se tomó a los 25 días después de siembra con frecuencia de 5 días hasta su corte los datos se tomaron de las mismas muestras de altura las cuales ya están identificadas.

### **11.4 Porcentaje de Cobertura**

A los 30 días después de la siembra y haber germinada más del 50%, se procedió a calcular el porcentaje de cobertura vegetal en un metro cuadrado de superficie. La cobertura vegetal se midió con una frecuencia de 5 días hasta el primer corte de césped, después del primer corte se pudo observar el aumento del porcentaje de cobertura, siendo así al tercer corte ya alcanzo un 85% de cobertura en los tratamientos T6 y T9.

### **11.5 Muestreo de materia verde.**

En todo el tiempo que duró el ensayo, se realizaron 3 cortes de césped con una frecuencia promedio de 7 días; para la toma de dato de materia verde se realizó un cuadrante de 2,5m<sup>2</sup> la cual fue lanzada en cada tratamiento y cortando la muestra de todo el cuadrante seguidamente lo pesamos registramos datos y colocamos en fundas previamente etiquetadas para no confundirnos tomando así 3 datos por cada tratamiento.

### **11.6 Porcentaje de Materia seca**

Para calcular el porcentaje de materia seca, cogimos las muestras de materia verde y lo secamos en un horno microondas con una temperatura de 120° durante 15 minutos una vez secada la muestra se pesó y se registraron los datos de cada muestra

## 11.7 Evaluación económica

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO U	COSTO TOTAL
<b>INTALAC IÓN DEL ANSAYO</b>				
Piola	unidad	2	1,25	2,5
Estacas	unidad	56	0,5	28
Rotulos	unidad	40	1	40
Flexometro	unidad	0	0	0
<b>Sub total 1</b>				<b>70,5</b>
<b>SISTEMA DE</b>				
Uniones	unidad	3	0,6	1,8
Tubo	unidad	1	7	7
Aspersores	unidad	4	3	12
Teflon	unidad	1	0,55	0,55
Codos	unidad	2	0,55	1,1
bomba elect	unidad	1	30	30
Alicate	unidad	1	2	2
Pega de tub	unidad	1	1	1
Acoples	unidad	15	0,6	9
<b>Sub total 2</b>				<b>64,45</b>
<b>SIEMBRA</b>				
Semilla	lb	20	3	60
<b>Sub total 3</b>				<b>60</b>
<b>MATERIALES Y</b>				
Regla	unidad	1	0,3	0,3
Calibrador	unidad	existente	0	0
Balanza digi	unidad	existente	0	0
Esferos	unidad	1	0,6	0,6
<b>Sub total 4</b>				<b>0,9</b>
<b>GASTOS VARIOS</b>				
Resma de pa	unidad	1	3	3
Fletes	unidad	1	8	8
<b>Sub total 6</b>				<b>11</b>
<b>ANALISIS DE</b>				
Macro-micro nutrientes,	muestra	1	65	65
<b>Sub total 8</b>				<b>65</b>
<b>Sub total</b>				<b>271,85</b>
Imprevistos			20	20
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>291,85</b>

## 12. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 12.1 Porcentaje de germinación

**Tablas n°12.** Adeva para porcentaje de germinación en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	significancia
Tratamiento	2446,1	9	271,79	2,08	0,0685	*
Repetición	7364,6	3	2454,87	18,78	<0,0001	**
Error	3528,9	27	130,7			
Total	13339,6	39				

*Tabla 12: adeva para el porcentaje de germinación*

En la tabla N°1 podemos observar la adeva para porcentaje de germinación en el comportamiento de la festuca con la aplica de tres enmiendas en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento por la cual se procede a realiza pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 19.85%.

**TablaN°13.** Prueba de tukey para porcentaje de germinación

tratamiento	Medias	Rangos
6	76,25	A
5	63,75	A
9	62,5	A
3	58,75	A
7	56	A
8	55	A
2	53,75	A
1	51,25	A
10	50	A
4	48,75	A

*Tabla 13: prueba de tukey al 0.5 %*

En la tabla N°13 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento TN° 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que posee un porcentaje de 76.25% por la cual se puede decir que la enmienda

FERTIPLUS ayudo a la germinación gracias a su alto contenido de aminoácidos esenciales para la germinación.

### 12.2 Porcentaje de cobertura

**Tablas N°14.** Adeva para porcentaje de cobertura en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Modelo	13045	12	1087,08	15,87	<0,0001	
Tratamiento	5338,13	9	593,13	8,66	<0,0001	**
Repetición	7706,88	3	2568,96	37,51	<0,0001	**
Error	1849,38	27	68,5			
Total	14894,38	39				

*Tabla 14: tabla de adeva para porcentaje de cobertura*

En la tabla N°14 podemos observar la adeva para porcentaje de cobertura en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 15,65%.

### Tabla N°15 Prueba de tukey para porcentaje de cobertura

Tratamiento	Medias	Rangos			
6	72,5	A			
9	67,5	A	B		
3	60	A	B		
4	57,5	A	B		
5	57,5	A	B	C	
2	51,25		B	C	D
7	45		B	C	D
8	41,25		B	C	D
1	40			C	D
10	36,25				D

*Tabla 15: prueba de tukey 0,5 para porcentaje de cobertura*

En la tabla N°15 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de cobertura de 72.5% por la cual ocupa mayor rango de

significancia (A) mientras que los rangos más bajos (D) pertenece al tratamiento N°10 (testigo) con un 36,25% y tratamiento N° 1 (NUTRIABONO 1Kg) con un 40% .

### 12.3 Altura de la planta

Se evaluó la altura de la planta después de cada 5 días es decir a los 25-30-35-40 y 45 días.

#### Altura a los 25 días

**Tablas N°16.** Adeva para porcentaje de altura a los 25 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	16,88	12	1,41	5,82	0,0001
Tratamiento	9,19	9	1,02	4,23	0,0017 *
Repetición	7,69	3	2,56	10,6	0,0001 **
Error	6,52	27	0,24		
Total	23,4	39			

*Tabla 16: adeva para altura a los 25 días*

En la tabla N°16 podemos observar la adeva para porcentaje de altura en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 14,37%.

TablaN°17 prueba de tukey para altura de planta a los 25 días

tratamiento	Medias	Rangos		
6	4,13	A		
9	3,95	A	B	
8	3,75	A	B	C
5	3,7	A	B	C
4	3,58	A	B	C
7	3,43	A	B	C
3	3,25		B	C
1	3,05		B	C
2	2,88		B	C
10	2,5			C

*Tabla 17: prueba de tukey 0.5 para altura de planta a los 25 días*

En la tabla N°17 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de altura de 4,13 a los 25 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia mientras que el tratamiento N°10 (testigo) alcanzo solo el 2,5% a los 25 días.

### **Altura a los 30 días**

Adeva para porcentaje de altura a los 25 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30,28	12	2,52	5,59	0,0001
tratamiento	20,1	9	2,23	4,95	0,0006
Repetición	10,19	3	3,4	7,53	0,0008
Error	12,18	27	0,45		
Total	42,46	39			

*Tabla 18:Adeva para porcentaje de altura a los 25 días*

En la tabla N°18 podemos observar la adeva para porcentaje de altura en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 13,43%.

### **Prueba de tukey para altura a los 30 días.**

tratamiento	Medias	rangos	
6	6,25	A	
9	6,08	A	
7	5,33	A	
8	5,13	A	B
5	5,08	A	B
4	4,88	A	B
2	4,73	A	B

1	4,35	A	B
10	4,25		B
3	3,95		B

Tabla 19: prueba de tukey para altura a los 30 días.

En la tabla N°19 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de altura de 6,25 a los 30 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia, mientras que el tratamiento N°3( NUTRIABONO DE 2KG) fue el que menor porcentaje alcanzo con un 3.95%

### Altura a los 35 días

Tabla N°20 Adeva para porcentaje de altura a los 30 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,36	12	3,78	5,23	0,0002
tratamiento	37,13	9	4,13	5,71	0,0002
Repetición	8,23	3	2,74	3,8	0,0216
Error	19,5	27	0,72		
Total	64,86	39			

Tabla 20: Adeva para porcentaje de altura a los 30 días

En la tabla podemos observar la adeva para porcentaje de altura en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 12,54%.

Tabla 21: prueba de tukey para altura a los 35 días

tratamiento	Medias	rango		
6	8,78	A		
9	7,85	A		
7	7,33	A		
8	7,13	A	B	
4	6,63	A	B	
5	6,5	A	B	
1	6,43	A	B	C

2	5,85	A	B	C
10	5,78		B	C
3	5,5		B	C

En la tabla N°21 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de altura de 8,78 a los 35 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación de

#### Altura a los 40 días

Adeva para porcentaje de altura a los 30 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	GI	CM	CV	
				F	p-valor
Modelo	57,88	12	4,82	4,42	0,0007
Tratamiento	47,47	9	5,27	4,83	0,0007
Repetición	10,41	3	3,47	3,18	0,0399
Error	29,46	27	1,09		
Total	87,35	39			

Tabla 22: Adeva para porcentaje de altura a los 30 días

En la tabla N°22 podemos observar la adeva para porcentaje de altura a los 40 días, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 11,65%.

#### Tabla N°23 prueba de tukey para altura a los 40 días

tratamiento	Medias	Rangos	
10	7,35	A	
3	7,93	A	
2	8,03	A	
1	8,6	A	
5	8,63	A	
4	9,05	A	B
8	9,35	A	B

9	9,55	A	B
7	9,83	A	B
6	11,38		B

Tabla 23: prueba de tukey para altura a los 40 días

En la tabla N°23 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de altura de 11,38 a los 40 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación de

#### Altura a los 45 días

Tabla N°24 Adeva para porcentaje de altura a los 45 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	139,33	12	11,61	5,25	0,0002
tratamiento	114,61	9	12,73	5,76	0,0002
Repetición	24,71	3	8,24	3,73	0,0231
Error	59,67	27	2,21		
Total	199	39			

Tabla 24: Adeva para porcentaje de altura a los 45 días

En la tabla N°24 podemos observar la adeva para porcentaje de altura a los 45 días, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 12,86%.

#### Tabla N°25 prueba de tukey a los 45 días

tratamiento	Medias	Rango	
6	15	A	
7	13,18	A	
9	12,68	A	B
8	12	A	B
1	11,25	A	B

5	10,98	A	B	
4	10,8		B	C
3	10,7		B	C
2	10,63		B	C
10	8,38		B	C

Tabla 25: prueba de tukey a los 45 días

En la tabla N°25 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N° 6 (FERTIPLUS 2KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de altura de 15% a los 45 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación de

Como resultado en cuanto a altura desde los 25 días hasta los 45 días se obtuvo que el tratamiento N° 6 (FERTIPLUS 2KG) resulto ser el más efectivo en cuanto a la altura lo cual respalda lo dicho por la revista (brinkman, s.f.) El fertilizante orgánico Fertiplus es un conocido pellet de fertilizante 100% orgánico, ecológico e higiénico. El material orgánico de este excelente y natural fertilizante de plantas contiene estructuras de ácidos húmicos en su mayoría, que benefician al suelo facilitando su disponibilidad de nutrientes, liberando gradualmente los minerales presentes en el suelo y, por lo tanto, haciendo que estos minerales estén más disponibles para su absorción por las raíces de las plantas, además previene los síntomas de deficiencia en los cultivos durante la temporada de crecimiento.

En la comparación de la media de la variable altura de planta a los 15 días por Tukey (0,05) entre tratamientos cuadro 5, indica una primera categoría para los tratamientos T6 (FERTIPLUS 2Kg), T9 (ECOABONANZA 2Kg) y el tratamiento T7 (ECOABONANZA 1Kg) con valores que asilan desde 7,40 hasta 7,45 cm de altura de la planta ce cilantro a los 15 días. Tenemos una segunda categoría intermedia para el tratamiento T6 (5kg de Jacinto de agua por m<sup>2</sup> / -50 000 kg ha<sup>-1</sup>) con un longitud de 7,24 cm de altura de planta a los 15 días, posteriormente se obtiene una tercera categoría intermedia para el tratamiento T7 (Testigo) con un valor de 7,18 cm de altura, posteriormente se analiza una cuarta categoría intermedia para el tratamiento T1 (1kg de humus por m<sup>2</sup> - 10 000 Kg ha<sup>-1</sup>) con una dimensión de 6,73 cm de altura y por ultimo una quinta categoría para el tratamiento T2 (3 kg de humus por m<sup>2</sup> - 30 000 kg ha<sup>-1</sup>) con una dimensión de 6,65 cm de altura de la planta de cilantro a los 15 días.

### 12.4 Numero de hojas

Tabla N°26 Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 25 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19,7	12	1,64	2,37	0,0306
tratamiento	9,9	9	1,1	1,59	0,169
Repetición	9,8	3	3,27	4,72	0,009
Error	18,7	27	0,69		
Total	38,4	39			

Tabla 26: Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 25 días.

En la tabla N°26 podemos observar la adeva para número de hojas a los 25 días en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 29,72%.

#### Tabla N°27 prueba de tukey para número de hojas a los 25 días

tratamiento	Medias	rango
1	3,75	A
2	3,25	A
6	3,25	A
5	3	A
3	2,75	A
9	2,75	A
4	2,5	A
7	2,5	A
8	2,25	A
10	2	A

Tabla 27: prueba de tukey para número de hojas a los 25 días

En la tabla N°27 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento1 (NUTRIABONO 1KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de numero de hojas de 3,75% a los 25 días después de la

siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación de

#### Numero de hojas a los 30 días

Tabla N°28 Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 30 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	P- valor
Modelo	10,5	12	0,88	0,94	0,5231
tratamiento	5,1	9	0,57	0,61	0,778
Repetición	5,4	3	1,8	1,94	0,1475
Error	25,1	27	0,93		
Total	35,6	39			

*Tabla 28:prueba de tukey para número de hojas a los 25 días*

En la tabla N°28 podemos observar la adeva para porcentaje de numero de hojas a los 30 días, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 20,96%.

#### Tabla N° 29 prueba de tukey numero de hojas a los 30 días

tratamiento	Medias	rango
1	5,25	A
9	5	A
7	5	A
6	4,5	A
8	4,5	A
5	4,5	A
2	4,5	A
3	4,5	A
4	4,25	A
10	4	A

*Tabla 29:prueba de tukey numero de hojas a los 30 días*

En la tabla N°29 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento T1 (NUTRIABONO 1KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de numero de hojas de 5,25% a los 30 días después de la

siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación de

#### Numero de hojas a los 35 días

Tabla N°30 Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 35 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17,9	12	1,49	1,18	0,3419
tratamiento	13,4	9	1,49	1,18	0,3451
Repetición	4,5	3	1,5	1,19	0,3317
Error	34	27	1,26		
Total	51,9	39			

Tabla 30:Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 35 días

En la tabla N°30 podemos observar la adeva para porcentaje de numero de hojas a los 35 días, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 17,4%.

Tabla N°31 prueba de tukey numero de hojas a los 35 días

tratamiento	Medias	rango
10	5	A
6	6,25	A
4	6,25	A
3	6,25	A
1	6,5	A
2	6,5	A
8	6,75	A
5	6,75	A
7	7	A
9	7,25	A

Tabla 31:prueba de tukey numero de hojas a los 35 días

En la tabla N°31 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N°9 (ECOABONANZA 2KG) resulta ser más efectivo debido a

que alcanzo un porcentaje de numero de hojas de 7,25% a los 35 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación.

### Numero de hojas a los 40 días

Tabla N°32 Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 40 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	52,7	12	4,39	1,82	0,096
tratamiento	29,4	9	3,27	1,35	0,2575
Repetición	23,3	3	7,77	3,22	0,0385
Error	65,2	27	2,41		
Total	117,9	39			

Tabla 32:Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 40 días

En la tabla N°32 podemos observar la adeva para porcentaje de numero de hojas a los 40 días, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 17,17%.

### Tabla N° 33 prueba de tukey numero de hojas a los 40 días

tratamiento	Medias	rango
9	10,5	A
1	9,75	A
8	9,75	A
2	9,5	A
7	9,25	A
6	8,75	A
5	8,75	A
3	8,5	A
4	8,5	A
10	7,25	A

Tabla 33:prueba de tukey numero de hojas a los 40 días

En la tabla N°33 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N°9 (ECOABONANZA 2KG) resulta ser más efectivo debido a

que alcanzo un porcentaje de numero de hojas de 10,5% a los 30 días después de la siembra, por la cual ocupa mayor rango de significancia lo cual se respalda con el trabajo de investigación de

#### **Numero de hojas a los 45 días**

Tabla N°34 Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 45 días después de la siembra en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con 3 diferentes dosis.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	106,8	12	8,9	2,56	0,0209
tratamiento	72,53	9	8,06	2,32	0,0444
Repetición	34,28	3	11,43	3,28	0,036
Error	93,98	27	3,48		
Total	200,78	39			

*Tabla 34:Adeva para porcentaje de numero de hojas a los 45 días*

En la tabla N°34 podemos observar la adeva para porcentaje de numero de hojas a los 45 días, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, por la cual se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 15,14%.

#### **Tabla N°35 prueba de tukey**

Tratamiento	Medias	rango
8	13,75	A
2	13,75	A
9	13,5	A
1	13	A
7	12,75	A
6	12,75	A
4	11,75	A
3	11,75	A
5	11	A
10	9,25	A

*Tabla 35: prueba de tukey*

En la tabla N°35 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N°2 (FERTIPLUS 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que

alcanzo un porcentaje de numero de hojas de 13,75% a los 45 días después de la siembra,

En cuanto a resultados para números de hojas se pudo evidenciar que los resultados fueron variando en cuanto a los tratamientos ya que a los 25 hasta los 30 días el T1 (NUTRIABONO 1KG) fue el que obtuvo el mayor número de hojas, a los 35 hasta los 40 días el tratamiento N°9 (ECOABONANZA 2KG) fue el que alcanzo el mayor porcentaje de numero de hojas y por ultimo a los 45 días antes del primer corte se evidencio que el tratamiento N°2 (FERTIPLUS 1,5KG) y el tratamiento N°8 ( ECOABONANZA 1,5KG) sobrepaso a los demás tratamientos llegando a un porcentaje de 13,75 se puede decir que estos resultados varían en cuanto a tratamiento pero en cuanto a porcentaje no tienen un mayor rango de significancia por lo tanto no existe mucha variabilidad.

### 12.5 Porcentaje de materia seca después de corte

#### Primer corte

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						CV	18,62
F.V.	SC	gl	CM	F	-valor		
Modelo	864,22	12,00	72,02	1,85	0,0894		
tratamiento	362,89	9,00	40,32	1,04	0,4372		
Repetición	501,33	3,00	167,11	4,30	0,0133		
Error	1049,48	27,00	38,87				
Total	1913,7	39,00					

Tabla 36: Porcentaje de materia seca después de corte (1er corte)

En la tabla N°36 podemos observar la adeva para porcentaje de materia seca al primer corte, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual no encontramos mayores significancias en lo que respecta a tratamiento, sin embargo, se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 18,62%.

Tratamiento	Medias	RANGOS
2	40,51	A
8	36,39	A

9	34,86	A
7	33,99	A
1	32,45	A
3	32,3	A
10	32,22	A
5	31,48	A
6	31,29	A
4	29,26	A

Tabla 37: pruebas de tukey al 5%

En la tabla N°37 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N°2 (NUTRIABOO 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de materia seca de 40,51% al primer corte.

### Segundo corte

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)				CV	16,31	
F.V.	SC	gl	CM	F		
Modelo	163,49		12,00	13,62	0,37	0,9651
Tratamiento	112,12		9,00	12,46	0,33	0,9557
Repetición	51,37		3,00	17,12	0,46	0,7133
Error	1007,5		27,00	37,31		
Total	1170,99		39,00			

Tabla 38: adeva para porcentaje de materia seca al segundo corte

En la tabla N°38 podemos observar la adeva para porcentaje de materia seca al segundo corte, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, sin embargo se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 16,31%.

Tratamiento	Medias	RANGOS
5	40,42	A
4	39,39	A
7	38,52	A
2	38,26	A
10	37,71	A
6	37,26	A
3	36,76	A
9	36,17	A

8	35,36	A
1	34,8	A

Tabla 39:pruebas de tukey al 5%

En la tabla N°39 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N°5 (FERTIPLUS 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de materia seca de 40,42% al segundo corte.

### Tercer corte

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	650,1	12,00	54,18	1,06	0,4284
Tratamiento	399,68	9,00	44,41	0,87	0,5636
Repetición	250,42	3,00	83,47	1,63	0,2051
Error	1380,36	27,00	51,12		
Total	2030,46	39,00			

Tabla 40:adeva para porcentaje de materia seca al tercer corte

En la tabla N°40 podemos observar la adeva para porcentaje de materia seca al tercer corte, en el comportamiento de la festuca arundinacea con la aplicación de tres enmiendas orgánicas con tres diferentes dosis en la cual encontramos significancias en lo que respecta a tratamiento, sin embargo se procede a realizar pruebas de tukey al 5% para determinar cuál tratamiento es el más efectivo cabe aclarar que se obtuvo un CV de 14,46%.

Tratamiento	Medias	RANGOS
2	54,15	A
3	52,54	A
4	51,73	A
7	51,09	A
6	49,68	A
8	49,45	A
9	49,02	A
1	48,32	A
5	46,15	A
10	42,52	A

Tabla 41:las pruebas de tukey al 5%

En la tabla N°41 podemos observar las pruebas de tukey al 5% en la cual demuestra que el tratamiento N°2 (NUTRIABONO 1,5KG) resulta ser más efectivo debido a que alcanzo un porcentaje de materia seca de 54,15% al tercer corte.

### 12.6 Análisis de suelo



ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS  
Parमारिका Sur Km. 1. S/N Calagtagua  
Tels: (02) 3807384 / 102254340  
Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec



INFORME DE ENSAYO No: 22-0782

<b>NOMBRE DEL CLIENTE:</b> Quindigalle Vegas Nina Pacari <b>PETICIONARIO:</b> Quindigalle Vegas Nina Pacari <b>EMPRESA/INSTITUCIÓN:</b> Quindigalle Vegas Nina Pacari <b>DIRECCIÓN:</b> Tras de la gasolinera del Sindicato de Chóferes	<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:</b> 22/11/2022 <b>HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:</b> 11:35 <b>FECHA DE ANÁLISIS:</b> 28/11/2022 <b>FECHA DE EMISIÓN:</b> 02/12/2022 <b>ANÁLISIS SOLICITADO:</b> 54	
--	---	--

Análisis	pH	N	P	S	B	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Cd	Mg/K	Ca/Mg/K	Z	MO	CO <sub>2</sub>	Textura (%)			IDENTIFICACIÓN
																			Arena	Limo	Arcilla	
12-2593	8,64	43,21	23,35	28,03	1,39	1,32	25,65	4,07	1,6	3,8	16	1,8	6,31	3,09	22,57	31,04	0,34	53	39	8	FRANCO-ARENOSO	

Análisis	Al <sup>3+</sup>	As <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	C.E.*	N. Total	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	P H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	C <sup>+</sup>	pH KCl <sup>+</sup>	IDENTIFICACIÓN
	ppm	ppm	ppm	meq/100g	%	ppm	meq/100g	ppm	ppm		

**OBSERVACIONES:** \* Ensayos no solicitados por el cliente

METODOLOGIA USADA	
pH =	Suete Agua (1:2,5)
N =	Quindigalle (1:5)
P =	Fotometría Color
S =	Colorimétrica

INTERPRETACION	
pH	Demado
Ac =	Acido
LA =	Lige Alcalino
MA =	Medio
PA =	Phos. Neutro

ABREVIATURAS	
C.E.	Conductividad Eléctrica
M.O.	Materia Orgánica

Ilustración 1: análisis de suelo inicial

### Final

<b>Fecha de recepción:</b> 10/2/2023	<b>ID. Lab</b> 362023	
<b>Cultivo anterior:</b>	<b>Cultivo actual:</b>	
<b>Observaciones:</b>	muestra tomada por el cliente	

Id. Cliente	RESULTADOS					
	Parametros	Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica	
salache	<b>N TOTAL</b>	kjeldahl	0,21	%	bajo	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	18,0	ppm	medio	Colorimétrico
	<b>K</b>	Ac. Am.	0,21	meq/100g	medio	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac. Am.	7,6	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac. Am.	2,9	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	1	ppm	medio	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	<b>PH</b>	H <sub>2</sub> O 1:2,5	8,21		Alcalino	Potenciométrico
	<b>M.O.</b>	W-B	2,25	%	bajo	Gravimétrico
	<b>C.E</b>	H <sub>2</sub> O 1:2,5	0,54	mmhos/cm	no salino	Conductimétrico
	<b>Textura</b>	clase textural	arena %			bouyoucus
			limo %			
			arcilla %			
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	2,6	meq/100g	Optimo	N/A
<b>Mg/K</b>	calculo	13,7	meq/100g	Optimo	N/A	
<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	49,9	meq/100g	alto	N/A	



0980622817/0985458514

*Ilustración 2: análisis final de suelo*

Al realizar las comparaciones de los análisis inicial y final se evidencio que no existió mucha diferencia en cuanto a elementos, pero en cuanto a materia orgánica se puede decir que incremento su porcentaje ya que al inicio tuvo un 0,34% y en el análisis final un 2,25% lo cual sigue siendo muy bajo.

### **13. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS**

#### **13.1 Impactos Técnicos:**

La presente investigación tiene impactos técnicos positivos ya que mediante un adecuado sistema de siembra y manejo de las áreas verdes podemos dar un aspecto de visión llamativa tanto para los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi como para las personas particulares quienes visitan dentro y fuera de la Universidad.

#### **13.2. Impactos Sociales:**

La presente investigación también genera impactos sociales ya que las áreas verdes son de vital importancia en una institución educativa brinda espacios de descanso, relajación y la socialización con las demás personas y todo esto beneficia directamente a los estudiantes, trabajadores y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Así como personas particulares que residen alrededor de la misma Universidad.

#### **13.3. Impactos ambientales:**

Genera impactos Ambientales debido a que las áreas verdes de la Universidad Técnica de Cotopaxi contribuyen directamente con la ayuda a la subsistencia de todos aquellos pertenecientes a la misma institución por medio absorber el CO<sub>2</sub> y generar oxígeno, de igual manera contribuyen a generar sombra para todos los que se encuentran a su alrededor, dando como resultado un mejor bienestar para toda la comunidad universitaria.

#### 14. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO U.	COSTO TOTAL
<b>INTALACIÓN DEL ANSAYO</b>				
Piola	unidad	2	1,25	2,5
Estacas	unidad	56	0,5	28
Rotulos	unidad	40	1	40
Flexometro	unidad	0	0	0
<b>Sub total 1</b>				<b>70,5</b>
<b>SISTEMA DE RIEGO</b>				
Uniones	unidad	3	0,6	1,8
Tubo	unidad	1	7	7
Aspersores	unidad	4	3	12
Teflon	unidad	1	0,55	0,55
Codos	unidad	2	0,55	1,1
bomba eléctrica 1/2hp	unidad	1	30	30
Alicate	unidad	1	2	2
Pega de tubo	unidad	1	1	1
Acoples	unidad	15	0,6	9
<b>Sub total 2</b>				<b>64,45</b>
<b>SIEMBRA</b>				
Semilla	Lb	20	3	60
<b>Sub total 3</b>				<b>60</b>
<b>MATERIALES Y EQUIPOS</b>				
Regla	unidad	1	0,3	0,3
Calibrador	unidad	Existente	0	0
Balanza digital	unidad	Existente	0	0
Esferos	unidad	1	0,6	0,6
<b>Sub total 4</b>				<b>0,9</b>
<b>GASTOS VARIOS</b>				
Resma de papel	unidad	1	3	3
Fletes	unidad	1	8	8
<b>Sub total 6</b>				<b>11</b>
<b>ANALISIS DE SUELO</b>				

Macro-micro nutrientes, pH, M.O.	muestra	1	65	65
<b>Sub total 8</b>				<b>65</b>
<b>Sub total</b>				<b>271,85</b>
Imprevistos			20	20
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>291,85</b>

*Tabla 42: presupuesto- costos.*

## 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que.

- El tratamiento T6 (FERTIPLUS 2kg) es el que mejor resultado ya que alcanzó los porcentajes más altos en cuanto a germinación obteniendo un porcentaje de 76,25 %. en cuanto a porcentaje de cobertura obteniendo un porcentaje de 72,5 % de cobertura también es el que presentó la mayor altura de la planta 15cm a los 45 días.
- Al realizar las comparaciones de los análisis inicial y final se evidencio que no existió mucha diferencia en cuanto a elementos, pero en cuanto a materia orgánica se puede decir que incremento su porcentaje ya que al inicio tuvo un 0,34% y en el análisis final un 2,25% lo cual sigue siendo muy bajo.
- En costos de producción se obtuvo un gasto total de \$291,85, al tener esta inversión pues es recomendado la implementación de áreas verdes más aún en instituciones educativas.

### Recomendaciones

- Se recomienda la recuperación de suelos erosionados o abandonados con la implementación de áreas verdes.
- Se recomienda la utilización de enmiendas orgánicas como el fertiplus de 2kg por m<sup>2</sup>.
- Realizar nuevas investigaciones probando diferentes dosis de enmiendas orgánicas.

## 16. BIBLIOGRAFIA

- AKBARI, H. S., & KONOPACKI, S. (2005). Calculating energy-saving potentials of heat-island reduction. *Energy Policy*.
- al, D. e., & al., G. e. (2001). Manejo y conservación de áreas verdes . *procuraduria ambiental y del ordenamiento territorial del D.F.*
- Altier, N. (1995). IMPACTO DE LAS ENFERMEDADES EN PRODUCCION DE PASTURAS. *INIA TACUAREMBO*.
- Bazzigalupi, O. (2014). Fertilización nitrogenada en Festuca arundinacea Schreb. *para producción de semilla con riego en el norte de Buenos Aires, Argentina*.
- brinkman, r. (s.f.). *fertiplus*. Obtenido de brinkman, royal: <https://royalbrinkman.es/ir-al-catalogo-cuidado-del-cultivo/fertilizantes-solidos/abonos-organicos/150123040-fertiplus-04-03-03-1250-25kg-detail>
- Burnett. (2006). Hierbas para la industria láctea del Dryland Fetuca alta. *especies y cultivares* .
- Carambula. (2002). Obtenido de EFECTO DE LA CARGA ANIMAL Y MEZCLA FORRAJERA SOBRE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL SUELO Y LA PRODUCTIVIDAD DE: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8663/1/4020mar.pdf>
- Carambula. (2007). Festuca arundinacea. *EFECTO DE LA CARGA ANIMAL Y MEZCLA FORRAJERA SOBRE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DEL SUELO Y LA PRODUCTIVIDAD DE*.
- CARVALLO, G. (2021). La importancia de parques y jardines públicos como infraestructuras verdes. *Islas de biodiversidad*.
- CREAF. (26 de FEBRERO de 2016). *CREAF*. Obtenido de <https://blog.creaf.cat/es/conocimiento/que-son-los-servicios-ecosistemicos/>

- Duble. (2006). festuca alta.
- Formoso. (1995). PRODUCCIÓN Y MANEJO DE PASTURAS . *INIA TACUAREMBO*.
- ganader, C. (2017). Pasto Festuca alta resiste hasta el pisoteo. *CONtexto ganader*.
- HOWARD, E. (1998). To-morrow: a peaceful path to real. *Swan Sonnenschein* .
- INEC. (2012). Indice de verde urbano. *el telegrafo*.
- Jacinto Vázquez, M. A.-V.-A. (2020). La incorporación de enmiendas orgánicas en forma de compost y vermicompost reduce los efectos negativos del monocultivo en suelos. *scielo*.
- JUCA, G. E., & CARMONA, J. G. (2016). La pérdida de las áreas verdes privadas como consecuencia de la construcción irregular. *Estudios sobre arte actual*.
- KAPLAN, S., & KAPLAN, R. (1989). The Experience of. *Cambridge University Press*.
- M, M. (2000). Arborización de Vías Públicas. *BIOSYS Consultoría*.
- MAATE. (2018). Ecuador fomenta la construcción de ciudades verdes y saludables. *Gobierno del encuentro*.
- McPHERSON, E. G., & SIMPSON, J. R. (1998). Air pollutant uptake by Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture*.
- Nilsson. (1998). manejo de areas verdes . *procuraduria ambiental y del ordenamiento territorial del D.F.*
- Ortega, & Romero. (1997). origen y distribucion de Festuca arundinacea Schreb .
- OTERO, I., TEREZINHA, C., & BIONDI, D. (2003). Paisaje, Teledetección y SIG; La valoración paisajística aplicada a la planificación ambiental. *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*.
- Pardo. (1984). praderas y forrajes, produccion y aprovechamiento. *Mundi prensa. Madrid España*.
- Portillo, G. (s.f.). festuca arundinacea. *Jardineria On*.
- PRONACA. (s.f.). Ecoabonanza.

Röbbel, 2. N. (abril 2016). Espacios verdes: un recurso indispensable para lograr una salud sostenible en las zonas urbanas. *ONU*.

Romero, O. y., & Rzedowski, R. y. (1992; 2001). origen y distribución de *Festuca arundinacea* Schreb .

sempergreen. (11 de julio de 2018). *sempergreen*. Obtenido de <https://www.sempergreen.com/es/sobre-sempergreen/noticias/cobertura-vegetal-para-nuevas-zonas-verdes-en-entornos-urbanos>

Tarazona. (2018). fertiplus. *insumo para la producción ecológica* .

17. ANEXOS







### Anexo No. 15. Aval del Traductor

**Comentado [16]:** Requisitos para el otorgamiento del Aval de Traducción del Resumen al idioma inglés; los mismos que son:

1. Enviar el RESUMEN FINAL (ABSTRACT) del trabajo de Titulación en formato WORD aprobado y firmado por el Tutor del Trabajo de Titulación, una vez efectuada la pre defensa tanto en versión español e inglés al presente correo electrónico ([centro.idiomas@utc.edu.ec](mailto:centro.idiomas@utc.edu.ec)), para que se asigne al Docente responsable de la revisión.

2. Dirigir mediante solicitud al MG. MARCO BELTRÁN SEMBLANTES, DIRECTOR DEL CENTRO DE IDIOMAS, el pedido correspondiente que debe contener los siguientes datos:

- Apellidos y Nombres (completos) del postulante o postulantes
- Carrera
- Facultad
- TEMA Y TUTOR DEL PROYECTO
- Números de cédula
- Número/s telefónico/s de contacto
- Correo/s electrónico/s institucional/es

3. Una vez asignado el Docente del Centro de Idiomas, se comunicará al alumno/s, por parte del Centro de Idiomas, el estudiante podrá tomar contacto con el docente asignado (vía correo electrónico) por cualquier duda adicional.

4. Una vez finalizado el proceso de revisión y corrección, el docente envía a la Dirección del Centro de Idiomas el AVAL DE TRADUCCIÓN para que la Dirección proceda a sellarlo y firmarlo y a su vez remitir vía correo electrónico al estudiante con copia al docente que firmó el AVAL.

5. Se deberá enviar un solo correo electrónico de cada grupo de postulantes.