

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (*Inga feuilleei*) EN SUPTTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 - 2020”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA: Bonifacio Maylle, Liz Mary

ASESOR: Salas Vizcarra, Cristian Joel

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Contaminación Ambiental
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2018-2019)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geología

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

D

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76815357

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 41135525

Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0003-4745-4889

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Calixto Vargas, Simeon Edmundo	Maestro en administración de la educación	22471306	0000-0002-5114-4114
2	Fernandez Escobar, Angie Tatyana	Maestro en ciencias en agroecología, mención: gestión ambiental	77127919	0000-0002-0666-900X
3	Duran Nieva, Alejandro Rolando	Biologo-microbiologo	21257549	0000-0001-5596-0445

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 20:00 horas del día 07 del mes de octubre del año 2021, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el sustentante y el **Jurado Calificador** mediante la plataforma Google Meet integrado por los docentes:

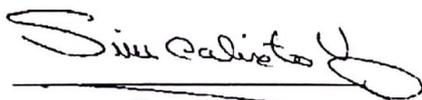
- Mg. Simeon Edmundo Calixto Vargas (Presidente)
- Mg. Angie Tatyana Fernandez Escobar (Secretario)
- Blgo. Alejandro Rolando Duran Nleva (Vocal)

Nombrados mediante la **Resolución N°1203-2021-D-FI-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (*Inga feuillei*) EN SUPTTE SAN JORGE - LEONCIO PRADO, HUÁNUCO - 2019 - 2020", presentado por el (la) **Bach. Liz Mary BONIFACIO MAYLLE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47).

Siendo las 20:57 horas del día 07 del mes de octubre del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por su bondad, existencia, sabiduría, por acompañarme y derrama sus bendiciones día con día, por darme la ocasión de efectuar con cada una de mis fines y seguir adelante.

A mis padres: ALBERTO BONIFACIO LAZARO y JULIA MAYLLE MOYA, por sus concejos, por confiar en mí, por guiarme en la vida, por el apoyo absoluto que me ofrecieron en toda mi etapa de estudio en la carrera de Ingeniería Ambiental, superación y desarrollo, lo cual me permitió tomar buenas decisiones a lo largo de mi vida, ser la persona y profesional que hoy soy.

A mis hermanos Jhon, Leydi y Jhampier, por ser el mejor regalo de Dios, por todos los momentos compartidos.

A mis familiares y amistades por el apoyo moral, motivación constante en cada momento de mi vida.

A ellos muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Al todopoderoso, por la

Dicha de la vida, por guiarme por un buen camino, por la oportunidad de llegar a culminar mi etapa profesional.

A mis papitos y hermanos por todo el apoyo total y motivación para la culminación del trabajo de investigación.

A la UNIVERSIDAD DE HUANUCO, por acogerme en sus salas durante toda y formación profesional.

A mi asesor Ing. Cristian Joel Salas Vizcarra, por sus conocimientos, por el soporte en la ejecución de la investigación.

A mis jurados Mg. Angie Fernández Escobar, Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas y Biol. Alejandro Duran Nieva y en especial al Ing. Heberto Calvo Trujillo apoyo en todo momento en el desarrollo de la investigación, por sus sugerencias, conocimientos experiencias brindadas y la supervisión del proyecto.

A mis docentes, por intervenir con sus experiencias, conocimientos en toda la etapa de formación profesional.

A mi familia y amistades por el soporte completo que me ofrecieron en todo momento en el avance de la investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCION	xii
CAPITULO I	14
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	14
1.1. Descripción del problema:	14
1.2. Formulación Del Problema:	15
1.2.1. Formulación del problema general.....	15
1.2.2. Formulación de los problemas específicos.	15
1.3. Objetivos:	16
1.3.1. Objetivo general:.....	16
1.3.2. Objetivos específicos:	16
1.4. Justificación De La Investigación:	17
1.5. Limitaciones de la investigación:	17
1.6. Viabilidad de la investigación:	17
CAPITULO II	19
2. MARCO TEORICO	19
2.1. Antecedentes de la investigación:	19
2.1.1. Antecedentes Internacionales:.....	19
2.1.2. Antecedentes Nacionales:	21
2.1.3. Antecedentes Locales.....	23
2.2. Bases teóricas:.....	25
2.2.1. Abonos orgánicos.	25
2.2.2. Tipos de abonos orgánicos.	26
2.2.3. Aporte de los abonos orgánicos a las propiedades del suelo.	27
2.2.4. Obtención del Compost y Biofertilizante	29

2.2.5. Biofertilizante.	30
2.2.6. Suelo.	31
2.2.7. Impacto en el medio ambiente.	34
2.3. Definiciones Conceptuales:	38
2.4. Hipótesis:.....	40
2.4.1. Hipótesis General:.....	40
2.4.2. Hipótesis Específica:.....	40
2.5. Variables:	41
2.5.1. Variable Dependiente:.....	42
2.5.2. Variable Independiente:	42
2.5.3. Variable interviniente:.....	42
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES):	43
CAPITULO III	44
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	44
3.1. Tipo de investigación:.....	44
3.1.1. Enfoque.....	44
3.1.2. Alcance o nivel.....	44
3.1.3. Diseño.....	44
3.1.4. Esquema del Análisis Estadístico	45
3.2. Población y Muestra:.....	46
3.2.1. La Población:	46
3.2.2. Población de la especie <i>Inga feuillei</i>	47
3.2.3. Muestra Total:	47
3.2.4. Muestra:	47
3.2.5. Descripción del procedimiento a evaluar de la muestra:.....	48
3.2.6. Obtención de la planta <i>Inga feuillei</i> y abonos orgánicos	48
3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos:.....	48
3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de información:	51
3.4.1. Método de determinación de las propiedades químicas del suelo:	
52	
3.4.2. Evaluación de la altura y diámetro de la especie:	52
3.4.3. Instrumento para la recolección de datos:	53
3.4.4. Técnica de recojo de información secundaria	53

3.4.5. Técnica de recojo de información primaria	53
3.5. Técnica para el procesamiento y análisis de información	54
3.5.1. Procesamiento:	54
3.5.2. Técnica de presentación:	54
3.5.3. Interpretación de datos y resultados:	54
3.6. Ámbito geográfico temporal y periodo de la investigación	54
3.7. Periodo de investigación:	55
3.7.1. Periodo de trabajo en campo:	55
3.7.2. Periodo de trabajo en gabinete:	55
CAPITULO IV	56
4. RESULTADOS	56
4.1. Procesamiento de datos	56
4.2. Contrastacion de Hipotesis.....	74
4.2.1. Prueba de Hipótesis:.....	74
CAPITULO V.....	77
5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS	77
5.1. Contrastación de los Resultados.....	77
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA	84
ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Coordenadas UTM-WGS-84 del Centro Poblado Supte San Jorge.....	18
Tabla N° 2. Efecto al añadir las pajas y rastrojos de cultivos sobre las propiedades del suelo.....	28
Tabla N° 3. Macro y micronutrientes del Mallki (compost).....	29
Tabla N° 4. Organismos.....	30
Tabla N° 5. Rangos interpretativos para materia orgánica.....	34
Tabla N° 6. Variable, Dimensiones e Indicadores.....	43
Tabla N° 7. Análisis de varianza ANOVA.....	46
Tabla N° 8. Coordenadas geográficas del terreno en estudio.....	47
Tabla N° 9. Propiedades físicas del suelo.....	52
Tabla N° 10. Propiedades químicas del suelo.....	52
Tabla N° 11. Resultados de textura del suelo.....	57
Tabla N° 12. Resultados de temperatura del suelo.....	57
Tabla N° 13. Análisis (ANOVA), temperatura del suelo.....	58
Tabla N° 14. Prueba de TUKEY (temperatura del suelo).....	59
Tabla N° 15. Resultados de M.O del Suelo del análisis fisicoquímico.....	60
Tabla N° 16. Análisis (ANOVA), materia orgánica.....	61
Tabla N° 17. Prueba de TUKEY (materia orgánica).....	61
Tabla N° 18. Resultados de Nitrógeno del Suelo del análisis fisicoquímico.....	62
Tabla N° 19. Análisis (ANOVA), nitrógeno.....	63
Tabla N° 20. Prueba de TUKEY (nitrógeno).....	63
Tabla N° 21. Resultados de Fósforo del Suelo del análisis fisicoquímico....	64
Tabla N° 22. Análisis (ANOVA), fósforo.....	65
Tabla N° 23. Prueba de TUKEY (fosforo).....	65

Tabla N° 24. Resultados de Potasio del Suelo del análisis fisicoquímico	66
Tabla N° 25. Análisis (ANOVA), potasio	67
Tabla N° 26. Prueba de TUKEY (potasio	67
Tabla N° 27. Resultados de laboratorio de pH.....	68
Tabla N° 28. Análisis (ANOVA), pH del suelo	69
Tabla N° 29. Prueba de TUKEY (pH).....	69
Tabla N° 30. Resultados del crecimiento de altura del tallo del pacaе	70
Tabla N° 31. Análisis de varianza (ANOVA), altura del pacaе	71
Tabla N° 32. Resultados del crecimiento de diámetro del pacaе.....	72
Tabla N° 33. Análisis (ANOVA), diámetro del pacaе	73
Tabla N° 34. Prueba de TUKEY (crecimiento del tallo del pacaе)	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Boceto de distribución.....	45
Figura N° 2. Delimitación de las Parcelas para el Estudio	48
Figura N° 3. Diseño esquemático para muestreo de suelo	49
Figura N° 4. Muestreo de suelo	50
Figura N° 5. Siembra de la especie Inga feuilleei	50
Figura N° 6. Aplicación de abonos orgánicos en las parcelas de investigación	51
Figura N° 7. Medición de la altura y diámetro de la especie	53
Figura N° 8. Ubicación política del lugar de estudio.....	55
Figura N° 9. Evaluación de la temperatura del suelo	58
Figura N° 10. Evaluación de porcentajes de materia orgánica	60
Figura N° 11. Evaluación de porcentajes de nitrógeno	62
Figura N° 12. Evaluación de porcentajes de fósforo	64
Figura N° 13. Evaluación de porcentajes de Potasio	66
Figura N° 14. Evaluación de porcentajes de pH	68
Figura N° 15. Resultados de la altura del tallo del paca	70
Figura N° 16. Resultados de monitoreos (diámetro del tallo).....	72

RESUMEN

La pérdida de nutrientes de los suelos es un fenómeno causado por la degradación de los suelos generado por diversas causas, el presente estudio de investigación tiene por objetivo determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre la conducta de las propiedades físicas y químicas en el suelo degradado en una parcela ubicada en el Centro Poblado de Supte-San Jorge. Se aplicó como metodología un diseño de rumas mediante un análisis estadístico ANOVA a un grado de significancia del 95% de aceptabilidad, por resultante se llevó a cabo el TUKEY siendo la prueba usada a un 95% de significancia, evaluando que en los tratamientos no se hallen desemejanza significativa, donde se aplicó 3 tratamientos incluido el testigo (T0 testigo, T1 Compost y T2 Biofertilizante) y 3 repeticiones (bloques), para poder comparar la influencia de cada uno de los tratamientos sobre: propiedades físicas (textura y temperatura del suelo), químicas (M.O ,pH, N,P,K), altura y diámetro del tallo del pacaé (*Inga feuilleei*), siendo el tratamiento de mayor influencia el T2, en cuanto a la mejora y el aumento de los valores de las propiedades físicas y químicas y el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del pacaé. Ya que no presentó significancia estadística manteniéndose constante los valores durante todo el periodo evaluado. Esto concluye en que si hubo influencia de los tratamientos evaluados en el tiempo, como también el crecimiento de la altura de la especie *Inga feuilleei*, aceptándose así la hipótesis planteado del estudio de investigación; en cuanto a las propiedades químicas, físicas crecimiento de la altura y diámetro del tallo de la especie (*Inga feuilleei*) no se acepta la hipótesis planteada, ya que los suelos en el Centro Poblado de Supte se encuentran degradados ya sea a causa de la naturales o mal uso del suelo. La evaluación de los parámetros físicos-químicos se realizó las pruebas de laboratorio de análisis de suelo, agua y ecotoxicología. Concluyendo la fertilización del suelo degenerado, en recompensa de la sustancia orgánica, aumento en el pH, nitrógeno, potasio, fosforo y la verificación de la altura y diámetro del pacaé, pero no existe una significancia.

Palabras clave: Compost, Biofertilizante, pacaé(*Inga feuilleei*).

ABSTRACT

The loss of soil nutrients is a phenomenon caused by the degradation of soils generated by various causes, the present research study aims to determine the effects of two types of organic fertilizers on the behavior of physical and chemical properties in the Degraded soil on a plot located in the Centro Poblado de Supte-San Jorge. A series design was applied as a methodology by means of a statistical analysis ANOVA to a degree of significance of 95% of acceptability, as a result the TUKEY was carried out, the test being used at 95% of significance, evaluating that the treatments were not find significant dissimilarity, where 3 treatments were applied including the control (T0 control, T1 Compost and T2 Biofertilizer) and 3 repetitions (blocks), to be able to compare the influence of each of the treatments on: physical properties (texture and soil temperature), chemicals (MO, pH, N, P, K), height and diameter of the stem of the pacaе (Inga feuilleei), with T2 being the most influential treatment, in terms of improving and increasing the values of the properties physical and chemical and the growth of the height and diameter of the stem of the pacaе. Since it did not present statistical significance, keeping the values constant throughout the evaluated period. This concludes that if there was influence of the treatments evaluated in time, as well as the growth of the height of the Inga feuilleei species, thus accepting the hypothesis raised from the research study; Regarding the chemical and physical properties, growth of the height and diameter of the stem of the species (Inga feuilleei), the hypothesis raised is not accepted, since the soils in the Center Poblado de Supte are degraded either because of the natural or misuse of the land. The evaluation of the physical-chemical parameters was carried out in the laboratory tests of soil, water and ecotoxicology analysis. Concluding the fertilization of the degenerated soil, as a reward for the organic substance, an increase in pH, nitrogen, potassium, phosphorus and the verification of the height and diameter of the pacaе, but there is no significance.

Keywords: Compost, Biofertilizer, pacaе (Inga feuilleei).

INTRODUCCION

La región de Huánuco ha sufrido en el transcurso de los años una transformación migratorio desenfadada y desprovisto de planificación, originando el aprovechamiento excesivo de recursos, por la inminente pérdida de la fertilidad, deforestación, erosión de suelos, contaminación de las agua superficiales y subterráneas, siendo estos perjudicial para el ambiente en el cual se desarrollan los seres vivos, derivados por la actividad antrópica estos han causado daños al ambientes en el proceso, como reducción de las agua, inundaciones, sequias, huaycos perdidas de cultivos y viviendas. (CHUQUICHAICO, 2016).

El incremento del movimiento cocalero, ha apresurado el transcurso de pérdida, disminución de fertilidad del suelo; esto conlleva a la disminución de la capacidad productiva, inestabilidad del grupo de ecosistemas que marchaban eficientemente en el ecosistema, con resultados graves, pérdida de un biotopo, (agua, insumos, recursos) y regulación del clima, aumento de erosión, y por ende desastres naturales,); y posterior desertificación de la zona intervenida.

Supte San Jorge es una población donde los agricultores desconocen la calidad de uso de abonos orgánicos, ya que estas suelen de ser de gran uso para las plantas por que ayudan en su crecimiento a su vez permiten aprovechar los residuos orgánicos y aumentan la actividad microbiana en el suelo. Además de no saber la importancia económica y ambiental. En la búsqueda de una agronomía sostenible, es significativo establecer medidas de recuperación y conservación de los suelos, sus propiedades biológicas e indicadores de calidad física y químicas que son esenciales en la valoración de las prácticas de manejo de suelo, el cual quiere minimizar la degradación de los suelos, optando por la entrada de opciones agronómicas para la producción, siendo esencial la manejo de abonos orgánicos como es el compost y los biofertilizantes, ya que mejoran las condiciones del suelo, así mismo, tienen el potencial de promover biológicamente un control de achaques en las plantas, mantenimiento del suelo y medio ambiente,

conciencia que me originaron en realizar este trabajo de investigación a fin de dar una opción de solución mediante el uso los de abonos orgánicos.

En la investigación implicó fijar los efectos del abono orgánico en dos tipos para proceder en las propiedades físicas y químicas en los suelos degradados y su influencia en el crecimiento del pacaé (*inga feuilleei*), basándose en la aplicación de compost y biofertilizantes.

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Descripción del problema:

En el planeta, los ecosistemas, el hábitat acuático y terrestre han sufrido y aún siguen perdiendo por la degradación, la falta de concientización que perturba las aguas, suelos, flora, fauna y el deterioro del clima. El planeta, es un medio que implica componentes, el cual es sujeta a demanda de influente, como agentes de los recursos, los ambientes y ecosistemas son alterados, degradados de manera creciente, por las actividades humanas sin control. López (2002).

Con el progreso de la agricultura en los mediados del siglo XX, se acrecentó la producción de alimentos mediante la sobre explotación de la tierra destinada importantemente para agricultura, con un manejo no adecuado de la tierra, utilizando fertilizantes químicos, herbicidas, fitosanitarios (los cuales comenzaron a aniquilar insectos beneficiosos), crearon resistencia en las plagas, contaminaron suelos y ríos, generando perjuicio de la capa de las tierras agrícolas, provocando tierras no aptas para cultivo. Taxa (2015).

En Perú los suelos son la base de la producción agrícola y para el sustento de los ecosistemas, muchas de las dificultades actuales de degradación son causadas por los sistemas agrícolas actuales con mal uso y manejo. Taxa (2015).

En Supte San Jorge, la producción agrícola es fundamental para la economía de la población, sin embargo, la demasía en la aplicación de fertilizantes químicos incitan diversos problemas graves tales como el rápido empobrecimiento, dejando así suelos degradados, dando como resultado pérdida de la estructura a su vez el declive de la porosidad, aireación, compactación de la capa superficial, decrecimiento, descenso de retención de agua, pérdida de poblaciones de microorganismos del

suelo perjudicando así la disminución de la disponibilidad de macronutrientes.

En el actual proyecto de estudio, se concluye la evaluación de nuevas y diferentes alternativas de uso de abonos orgánicos, se busca disminuir la degradación de los suelos, optando por nuevas elecciones agronómicas para la producción, por ende es muy importante la utilización de compost y los biofertilizantes, mejorando las condiciones de este recurso, así mismo, tienen el potencial de promover la verificación biológica de morbilidades en las plantas, la conservación del suelo y del medio ambiente, lo cual me motivo a desarrollar el trabajo de investigación a fin de dar alternativas y soluciones mediante el uso de y tipos de abonos orgánicos.

1.2. Formulación Del Problema:

1.2.1. Formulación del problema general.

¿Cuáles son los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020?

1.2.2. Formulación de los problemas específicos.

- ¿Cuáles serán los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020?
- ¿Cuáles serán los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020?
- ¿Cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su

influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020?

- ¿Cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020?

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo general:

Determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020

1.3.2. Objetivos específicos:

- Determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.
- Determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020
- Determinar cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.
- Determinar cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

1.4. Justificación De La Investigación:

La contaminación que se ocasiona por el uso excesivo de fertilizantes químicos representa un riesgo en la salud del ser humano, el cual se puede reducir utilizando abonos orgánicos (compost y biofertilizantes), convertir un proceso eco-amigable con la naturaleza, para poder fertilizar el suelo y así producir productos sanos, sin degradar la calidad del mismo.

La investigación planteada, mediante el uso de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del *inga feuilleei* en el suelo degradado en Supte San Jorge, permitirá generar fuentes de nutrientes y modificación en la estructura del suelo. Al utilizar abonos orgánicos y ver sus buenos resultados en el suelo, va producir productos libres de químicos. Esto va a generar poca inversión y mayores ganancias.

El resultado de la investigación ayudara a solucionar en parte los problemas ambientales que se generan por el uso excesivo de fertilizantes químicos remplazándolos por los abonos orgánicos por ende contribuir en la disminución de la contaminación ambiental.

1.5. Limitaciones de la investigación:

Fue el pago por el análisis de muestras de suelo que se llevó al laboratorio de la UNAS y a su vez el acceso al terreno es otro factor limitante.

1.6. Viabilidad de la investigación:

Es viable por lo siguiente:

- Se cuenta con la disponibilidad del terreno donde se llevaron a cabo el desarrollo del proyecto.
- Se asume con todos los gastos económicos, el cual el investigador asumirá con los costos de las actividades necesarias desde la etapa

inicial, ejecución y exposición final de los resultados que se obtengan de la investigación.

- Se contó con apoyo del asesor el Ing. Cristian Joel Salas Vizcarra.
- El proyecto se ejecutó en el terreno ubicado en Supte San Jorge, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, cuya ubicación se muestra a continuación:

Tabla N° 1.

Coordenadas UTM-WGS-84 del Centro Poblado Supte San Jorge

ZONA	VERTICE	COORDENADAS	
		(N)	(E)
18 L	P1	8968127	0391167
18 L	P2	8972234	0392894
18 L	P3	8972238	0392920
18 L	P4	8972262	0392929

Nota: Bonifacio, 2020

En el ámbito ambiental, esta investigación será un aporte para contribuir con el uso de los abonos orgánicos cumpliendo con la normativa ambiental.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación:

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

- Pérez (2016) Costa Rica, realiza las “Bases Edafológicas para la correcta utilización de un compost de lodos de aguas residuales urbanas, como Enmienda Orgánica”. Cuyo **Objetivo:** Evaluar el efecto del Compost y Lombricompost en la posesión química del suelo y la productividad de las moras (*Rubus adenotrichus* cv. 'Vino') en dos parcelas de Costa Rica, con una metodología de dos muestras de lodos originarios de la purificación de las aguas residuales de Granada y compost de poda vegetal y restos lodos. Se escogieron y probaron 4 suelos, en base al uso agrícola, sus propiedades fisicoquímicas. Dando como **Resultados:** La enmienda con compost suministrando a los suelos compost de residuos, ácidos fulvicos, materia orgánica libres y ácidos húmicos, Son porciones orgánicas con dominio en varios aspectos del suelo. También aporta nutrientes como, N, P,K, Zn, Mg, etc. En cuanto **Concluye:** La utilización de dosificación tuvo beneficios en suelo donde se utilizó, ya que previno la pérdida de nutrientes, inminentes asociadas a esta, estas serán utilizadas en las temporadas frías.
- Vásquez y Loli (2017) de Ecuador, en la investigación titulada “Compost y vermicompost utilizaron como enmendadores en la recuperación de suelos degradados a causa de la *Gypsophila paniculata*”. Cuyo **Objetivo:** se estima la eficiencia de agregar vermicompost en comparación con el compost, de procedencia común, con una metodología en residuos de jardín, poda orgánica, estiércol de vacuno, para un suelo explotado más de 18 años con monocultivo de *Gypsophila* (*Gypsophila paniculata*). Se realizó en un invernadero, contando con envases de 1,5 kg el cual se llenarán las

muestras, añadiendo a estas la dosis de 0,25%, 0,50%, 1,00%, 2,00 % de componente, para plantar un *Gypsophila* sevira como pilar biológico para tres cosechas, en diseño completo al azar (DCA), con 9 tratamientos y 4 repeticiones. Dando el **Resultado:** La caracterización de recuperación, esto permitiendo observar que el vermicompost presentó, menor salinidad, menor concentración de sodio, mayor Humedad retenida, menor pH. El resultado indico que el tratamiento con el compost 0,50% en la recolección 1 y 2, consiguió mayor peso seco del tallo, no siendo esto de igual manera para el tratamiento vermicompost 0,50% fue mejor el resultado 3. Concluyendo los tratamiento1 y 3 se mandaron a analizar los sustratos, siendo estas comparados con las características iniciales, los cuales indicaron que las enmiendas permiten reducir la densidad e incrementan el contenido de MO y reducción de pH.

Concluye: El vermicompost presenta resultados de calidad, gracias a su valor menor, valor de pH, menor concentración de sodio, menor salinidad y una mayor humedad retenida, que lo convierten en un sustrato adecuado para ser utilizado en parques, einstitucione, jardines

- Ramírez et al (2015) Cuba, realizo “Influencia de la fertilización en las propiedades físico-químicas de un suelo debilitado a la producción semilla de *Megathyrus maximus*”. Con el **Objetivo:** Determinar la influencia que ejercen diferentes fuentes de fertilizante en las propiedades físico-químicas de un suelo, dedicado a la plantación de semilla de *Megathyrus maximus*, con una metodología del diseño fue de bloques al azar, con 4 repeticiones, se evaluaron los tratamientos: testigo; 3, 6 y 9 t de abono de lombriz por parcelas 20, 40 y 60 t de estiércol vacuno por hectárea; y 180-50-75 kg de NPK por hectárea. Dando como **Resultados:** obteniendo la densidad sin estrañesa en los resultados negativos mostró en todos los tratamientos en todo el primer año de evaluación, a excepción del control y en el NPK que sí hubo significancia a los tres años de

evaluación, para profundidades de 0-10 y 10-20 cm, respectivamente. Las humedades en estas épocas fueron superiores ($p \leq 0,05$) al aplicar 9 t de humus y 60 t de estiércol; al contrario, la porosidad no difirió entre los tratamientos. La M.O se incrementó, y el mejor resultado ($p \leq 0,05$) se obtuvo en el tratamiento de 9 t de humus. **Concluye:** que los abonos orgánicos, principalmente las dosis de 9 t de humus de lombriz y 60 t de estiércol, ejercieron efecto positivo en las propiedades físicas del suelo, así como un incremento de los contenidos de Mg, Ca P, K, y de la MO, con una ligera variación del pH, el cual excedió en la producción de semilla similar con fertilizantes químicos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales:

- Céspedes y Romero (2017) en La Libertad, realizó el “Compost como Abono Orgánico para Mejorar la Agricultura Convencional de los Pobladores de La Libertad, Distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016”. Teniendo como **Objetivo:** si el uso de compost como abono orgánico es eficiente, mejorando la agricultura convencional de la localidad, diseñando un plan sobre la elaboración de compost, con una metodología de selección de conjunto experimental, simbolizado por un ejemplar de 20 pobladores, se les dio charlas de inducción en temas de compostaje. Dando como **Resultados:** La utilización del compost como abono orgánico fue mejor para la producción agrícola agronómicos: rabanitos, lechuga y betarraga. Los resultados de las características físicas de la encuesta en la dimensión ecológica alcanzo 90%, la económica 85% y la social 75%. **Concluye:** utilizar el abono orgánico en la agricultura convencional proveniente de compost permitió una exponencial producción agronómicos como son: Lechugas, betarraga, rabanito; en comparación a sus características físicas mejoró significativamente la agricultura convencional de los pobladores de La Libertad, distrito Aramango – Bagua-Amazonas, 2016.

- Uscumayta (2018) Mazamari, con la investigación titulada “Efecto del compost en el desarrollo vegetativo de Coffea arábica L. var. Catuai en Mazamari – Perú”. Con el **Objetivo:** evaluar el efecto de compost (estiércol de vacuno) en el incremento y crecimiento de las plantas de Coffea arábica L. Var. Catuai y evaluar el efecto del compost en las dosis para las propiedades del suelo. Coffea arábica L. con una metodología se empleó dosis de 400 g en la planta, 800 g y 1200 g de compost y un testigo la misma proporción, con un Diseño de Bloques Completamente Aleatorizado con 4 dosis de compost y 3 repeticiones. Dando como **Resultados:** La aplicación del compost incrementa, el diámetro, la altura, longitud, el área foliar, número de ramas, número de hojas, pH, capacidad de intercambio catiónico, fósforo y potasio; y que la dosis óptima de aplicación es 1,09 kg y como es poco práctico la concentración del compost. **Concluye:** La aplicación de compost a dosis de 1,09 kg mejora, todo el sistema radicular y desarrollo de la planta de café variedad catuai con la dosis óptima se mejoró las propiedades del suelo con abono optimo, siendo los resultados en la materia orgánica es 1,85kg, el pH del suelo es 5,49kg, la disponibilidad de fósforo disminuye su crecimiento si aplicamos mayores dosis.
- Potesta (2018) Pasco, con la investigación titulada “Efecto del Abono Orgánico Líquido Bajo la Técnica Drench en la producción de cacao orgánico y Propiedades del Suelo en el Centro Poblado Alto Palcazú”.Cuyo **Objetivo:** Evaluar los efectos del abono orgánico líquido bajo el procedimiento Drench en las propiedades del suelo y la producción de cacao (Theobroma cacao L.) orgánico en el centro poblado Alto Palcazú, distrito Palcazú, provincia Oxapampa-Pasco. Con un trazo de rumas completamente aleatorizado constituidos por 4 tratamientos y 3 repeticiones, donde T1: testigo absoluto, T2: 200 mL/planta de abono orgánico líquido (drench), T3: 400 mL/planta de drench y T4: 600 mL/planta de drench. Dando como **Resultados:** Mostraron efectos significativos para el rendimiento del cacao, siendo el T3 el que mostro respuesta por el mayor rendimiento (1 127.66

Kg/ha). Los principales indicadores químicos, pH, P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ y Al³⁺. no mostraron efectos significativos estadísticamente, a diferencia del M.O. y **concluye:** Que la aplicación del fertilizante líquido orgánico bajo la técnica drench, presenta efectos positivos en el rendimiento del cacao, los tratamientos no mostraron efectos significativos en los principales indicadores químicos del suelo, a excepción de la materia orgánica, no mejoró las propiedades del suelo, con excepción de la materia orgánica, pero si, produjo un incremento significativo positivo en la producción.

2.1.3. Antecedentes Locales

- Ríos (2015) Daniel Alomía Robles, desarrollo la investigación titulada “Efectos de aplicación del bocashi en el crecimiento del sachá inchi (*Piukenetia volubilis* L.) y recuperación de un suelo degradado en el Distrito de Daniel Alomía Robles, Huánuco”. Con el **Objetivo:** De estimar los niveles de abono fermentado de tipo bocashi en el porcentaje y crecimiento de la altura y mortandad del sachá inchi (*Piukenetia volubilis* L.) y el efecto de este para el tipo bocashi para la recuperación de un suelo perdido por acidez. Dando como **Resultados:** Se demostró diferencias variaciones en los tratamientos para el desarrollo del sachá inchi y la abundancia del suelo, los resultados fueron: El T3 (400 g), llegando al final del estudio a medir 184 cm, no registró mortalidad, mejoró las condiciones de fertilidad; se incrementó el pH desde 4.3 a 5.2, M.O de 2.0% a 5.3%, N de 0.09% a 0.24%, P 7,7 ppm a 11,38 ppm, bases cambiables de 30.99% a 95.06%; a su vez se logró reducir la acidez de 69.01% a 4.94%, la saturación de aluminio en el suelo descendió de 43.66% a 2.47%. al final se aplicó el fermentado abono tipo bocashi, siendo una alternativa eficiente para el crecimiento del sachá inchi como cultivo un suelo degradado. **Concluyó:** en la obtención de resultados mejores en el T 3 (400 g de bocashi por planta) , influenciando en el crecimiento del sachá inchi, llegando a medir 184 cm al final del estudio también fue el tratamiento que tuvo 0 % de mortandad,

mejoró las condiciones de fertilidad del suelo, obteniendo los mejores resultados el T 3 (400 g de bocashi /planta), se incrementó el ph desde 4.3 a 5.2; materia orgánica de 2.0 % a 5.3 %; nitrógeno de 0.09 % a 0.24 %; fósforo 7,7 ppm a 11,38 ppm; bases cambiables de 30.99% a %; así mismo, se logró reducir la acidez cambiabile de 69.01% a 4.94% y por consiguiente la saturación de aluminio en el suelo descendió de un %a 2.47 %. La aplicación del abono fermentado tipo bocashi es una alternativa eficaz para favorecer el desarrollo de cultivos de sacha inchi aun en condiciones de un suelo degradado lo cual nos permite asegurar que el bocashi es un abono orgánico indispensable para recuperar o mejorar la fertilidad de un suelo.

- Panaifo (2017) Tingo María, realizo la investigación titulada “Fertilización Orgánica en una Plantación de Cacao del Sector Santa Rosa de Shapajilla – Tingo María”. Cuyo **Objetivo:** Evaluar el efecto de la fertilización orgánica en una plantación de cacao en el sector Santa Rosa de Shapajilla – Tingo María. Se realizó la aplicación de los abonos orgánicos mediante cuatro tratamientos con tres repeticiones, así mismo, se hizo el muestreo del suelo al principio, intermedio y final de cada aplicación para la determinación de los parámetros químico (pH, MO, N total, P y K disponible). Los tratamientos a evaluar fueron: T0 = testigo, T1 = 5 kg de compost / planta, T2 = 130 mL de microorganismos eficientes (EM) / planta y T3 = 2.5 kg de compost y 65 mL de microorganismos eficientes / planta. Dando como **Resultados:** Presentando diferencias estadísticas la reacción del suelo, donde el tratamiento T1 (compost) se diferenció en el incremento de pH con 4.70, así mismo, el fósforo del suelo en el tratamiento T1 (compost), obtuvo mayor concentración con 5.68 ppm, las demás propiedades evaluadas (materia orgánica, nitrógeno y potasio), no presentaron diferencia estadística en respuesta de los abonos orgánicos. El tratamiento que mayor influencia obtuvo en el desarrollo de plantas de cacao con respecto al incremento de diámetro fueron los T2, T3 y T1. **Concluye:** se mejora la plantación

del cacao, a su vez se incrementó el pH del suelo el NPK y M.O. no presentan diferencia estadística.

- Calixto (2018) Rupa Rupa, realizó la investigación titulada “Aporte del *Inga Edulis* a la Fertilidad del Suelo Degradado por el Cultivo de Coca (*Erythroxylum coca*) en el Caserío de Buenos Aires, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huanuco-2018. Cuyo **Objetivo:** fue evaluar el *Inga Edulis* en la recuperación del suelo perdido por el cultivo de la hoja de coca. El experimento se desarrolló durante dos años, donde se introdujeron 556 de plántones en *Inga Edulis*, el muestreo del suelo se realizó en dos niveles, las cuales fueron divididas de acuerdo a la topografía del terreno. **Resultados:** Se determinó que el *Inga Edulis* contribuyó con nutrientes al suelo degradado, evidenciando el aumento de M.O, K, bases totales, bajando la repleción de aluminio, el pH permaneció estable. **Concluye:** contribuyendo satisfactoriamente a la fertilidad química del suelo el *Inga Edulis*, en M.O y K, una disminución del Fosforo, el pH se mantiene constante por los 2 años.

2.2. Bases teóricas:

2.2.1. Abonos orgánicos.

En medida que fueron apareciendo los fertilizantes químicos, la forma más sencilla de conseguir los nutrientes en plantas y restaurar lo extraído de la tierra por la agricultura, era únicamente emplear abonos orgánicos (Gómez y Vásquez, 2011). Los fertilizantes químicos ayudaron en la productividad de una mejor producción en la cosecha, pero con pasar del tiempo se redujo su beneficio, degradando la capa orgánica del suelo. Sea considerado por muchos autores que el abono orgánico es un componente productivo para amortiguar la degradación generada por el uso excesivo de este recurso. Autores como Corlay-Chee et al., (2011) compartieron la importancia del abono orgánico por la facultad de fertilizar el suelo, generado de residuos de vegetales, animales y restos de humanos que generan cambio sobre el suelo, así mismo (Gómez y

Vásquez 2011) estableció sus facultades en la recuperación del suelo, adherencia de carbono en el suelo y la absorción de agua.

El abono orgánico forma la cadena para el uso triunfante de fertilizantes, y compuestos de minerales. La mezcla del compost / el fertilizante de minerales y la materia orgánica, ofrece circunstancias ambientales perfectos para la siembra y cultivo de diferentes especies.

2.2.2. Tipos de abonos orgánicos.

➤ Compost.

Material orgánico que deriva de la desintegración aeróbica de restos de vegetaciones y animales. Su descomposición ocurre en condiciones de humedad y temperatura controladas. Suquilanda (1996).

Ramírez (1998) menciona que el compost es causa de innovación de elementos que se encuentran en algunos materiales orgánicos, composición de minerales a la materia a través de los diferentes microorganismos. Cuyos materiales para la preparación del compost son:

- Gallinaza
- Cascarilla de arroz
- Cal viva
- Tierra negra
- Miel de purga o melaza
- Levadura
- Residuos de cosechas

Suquilanda (1996) menciona los siguientes usos que se a mediante el compost:

- En viveros, en el llenado de bolsas, se encarga una porción de abono más dos/tres partes de tierra.

- En establecimientos definitivos como plantaciones de cacao usar de 250 a 500 gr de compost por hoyo.
- En el crecimiento de plantas se encomienda el uso de 2 a 3 kg de compost.
- En suelos degradados sin cultivo se recomienda de 1 a 2 kg por metro cuadrado.

Las mejoras después del uso de compost, se destaca el incremento de retención de nutrientes, esto ayuda al desarrollo e incrementa la actividad biológica, retrasan el asunto de cambio de la reacción pH, modifica las toxinas del suelo. A. y Merino (2014)

➤ **Biofertilizantes.**

Son productos los cuales sujetan microorganismos, que cuando son transmitidos logran vivir asociados con las plantas, ayudando en su nutrición y protección citado por Grageda (2012). Estos microorganismos se hallan naturalmente en el suelo, captan el nitrógeno del aire, por lo que son buenos mejoradores de la fertilidad natural del suelo, ya que su población es afectada por el manejo de suelo a su vez el uso excesivo de agroquímicos. Grageda (2012). Las ventajas de la aplicación de biofertilizantes son:

- Enriquece al suelo y brinda una gran cantidad de nutrientes que necesita la planta.
- Perfecciona la fertilidad y la textura.
- Incrementa la vida del suelo.

2.2.3. Aporte de los abonos orgánicos a las propiedades del suelo.

➤ **Propiedades físicas**

Mejoran la porosidad, a su vez mejora la discusión y asimilación del agua en el suelo, un resultado importante es el incremento en la porosidad, favoreciendo al suelo por retención del agua, incrementa la

rapides de infiltración. El efecto generado en el suelo y sus propiedades, incorporando pajas y rastrojos de cultivos, genera aumentó en las variables al porcentaje de materia orgánica, humedad, estabilidad de agregados.

Tabla N° 2.

Efecto al añadir las pajas y rastrojos de cultivos sobre las propiedades del suelo

CARACTERISTICAS	RESIDUOS	
	Sin	Con
Humedad aprovechable (%)	22.12	24.1
Densidad aparente (g/cm ³)	1.32	1.27
Resistencia al penetrómetro (kg/cm ²)	3.15	2.2
Agregados estables al agua (mm/hr)	9.04	10.16
Infiltración (mm/hr)	1.45	2.42
Materia Orgánica (%)	0.96	1.06

Nota: Gómez y Vásquez. 2011

➤ **Propiedades químicas.**

El abono orgánico es un amortiguador del suelo y neutralizan el pH del suelo, extienden el contenido de intercambio catiónico, con este procedimiento se eleva la fertilidad, citado por Sánchez (2011).

➤ **Propiedades biológicas.**

Las propiedades biológicas que se ven mejoradas con la incorporación de los abonos son los que ayuda al contenido de oxígeno y aireación por lo que hay mayor actividad microbiana y radicular, también componen fuente que concentran la energía y así la comunidad microbiana se multiplican raudamente. Sánchez (2011).

Al generarse un incremento de la actividad biológica, pasa a activarse notablemente la parte estructural del suelo. Como la fertilidad aumenta,

incremento de la capacidad para el desarrollo de una producción más rentable e eficiente, generando reciprocidad entre la cantidad de materia orgánica y microorganismos. Mosquera (2010).

2.2.4. Obtención del Compost y Biofertilizante

A) Compost:

Para el presente trabajo se utilizó el compost de marca “MALLKI”, este abono contribuye a las propiedades del suelo natural, obtenido de restos de la crianza de aves, restos de poda y otros componentes orgánicos. Así mismo ayuda a la purificación y retención del agua, a la diversidad microbiana, y esta como fuente de carbono. Montoya (2017).

Sobresale la capacidad de micro elementos precisos en la composición del cultivo, aporte en nutrientes húmicos.

Dicho producto se adquirirá de forma comercial en tiendas autorizadas, en la presentación de Polietileno coextruido microperforado y termosellado de 25 Kg; así mismo se detalla la composición, especificaciones físicas, químicas y microbiológicas:

Tabla N° 3.

Macro y micronutrientes del Mallki (compost)

Macronutrientes			Micronutrientes		
Nitrógeno	N	1.2 – 2.5%	Manganeso	Mn	500 – 650 ppm
Fosforo	P2O5	1.0 – 2.0%	Boro	B	70 – 100 ppm
Potasio	K2O5	2.1 – 3.5%	Zinc	Zn	400 – 600 ppm
Calcio	CaO	3.0 – 3.5%	Cobre	Cu	65 – 90 ppm
Magnesio	mgO	0.8 – 1.2%	Hierro	Fe	3500 – 8500 ppm

Nota: Montoya. 2017

- Especificación física
 - a. Apariencia: Gránulos finos de 0.3 – 0.6 mm
 - b. Color: Marrón Oscuro

- c. Olor: Característico de M.O
- Especificaciones químicas
 - a. pH en agua: 7.7 - 8.9
 - b. Humedad: 18 - 21
 - c. Conductividad eléctrica: 9.0 - 12.5 dS/m
 - d. Relación C/N: 11 - 15
 - e. Materia Orgánica: 25% - 45%
- Especificaciones biológicas.

Tabla N° 4.
Organismos

Organismos patógenos	
Escherichia coli (NMP/ml)	< 3
Coliformes termotolerantes (NMP/ml)	< 3
Salmonella sp (NMP/ml)	Ausencia

Nota: Montoya 2017

2.2.5. Biofertilizante.

Este producto se obtuvo del proyecto de la “Actividad y Asistencia Técnica de la Cadena de Valor del Cultivo Frutícola en 10 localidades del Valle de Monzón”, en dicho proyecto se elaboró biofertilizantes de calidad para acortar el uso de productos químicos artificiales en los diferentes cultivos, ya que mejora, física (tierra suave), química (aumenta los nutrientes), y biológico (> cantidad de microorganismos benéficos) al suelo, cuyo producto es utilizado mayormente en cultivos de cacao y café y para la recuperación de suelos degradados.

- Su preparación se detalla a continuación:

Coloca 50 litros de agua en los 4 timbos.

Después, agrega en cada uno de los timbos los siguientes insumos, uno después del otro, y remueve la mezcla constantemente: 10 kilos de estiércol fresco de ganado, 5 kilos de melaza de caña, 5 litros de leche fresca de vaca y 5 litros de microorganismos eficientes activados. Una vez incorporados todos los insumos según lo explicado, debe incorporar los sulfatos, uno en cada timbo, a continuación, bate los contenidos de cada uno de los timbos hasta homogeneizar las mezclas.

- **Timbo N° 1:** agrega 1 kg del sulfato de potasio.
- **Timbo N° 2:** añade 1 kg de roca fosfórica y 1 kg de ulexita.
- **Timbo N° 3:** agrega 1 kg de sulfato de cobre y 1 kg de sulfato de zinc.
- **Timbo N° 4:** agrega 1 kg de sulfato de magnesio y 1 kg de sulfato de manganeso.

Colocar la tapa hermética con la válvula de evacuación de gases, y conecta la manguera con la botella con agua para dar inicio al sistema anaeróbico, lo cual se realiza durante un mes.

Finalmente, se realiza la dosificación según las etapas fenológicas de la planta, en este caso se consideró la etapa de crecimiento de la especie *Inga feuilleei*. Del cual de la dosis preparada se utilizará 2 Lt / 20 Lt de agua. Cuya dosis en etapa de crecimiento es de la siguiente manera: timbo N° 1: 7 Lt, timbo N° 2: 3 Lt, timbo N° 3: ½ Lt y timbo N° 4: ½ Lt.

2.2.6. Suelo.

Es la porción superficial de la tierra, innovada por la desintegración de la acción meteorológica, producida gracias a la acción de las especies vegetales y del propio ser humano. El suelo se forma del material o desprendimiento de las rocas, teniendo en cuenta los factores físicos como los depósitos de los ríos, mares, viento o cenizas volcánicas. Mosquera (2010).

El nivel de fertilidad encontrado en el abono está determinado por algunos factores como: materia orgánica, comunidad microbiana, estructura, capacidad de adsorción, profundidad, contenido de nutrientes, textura, capacidad de almacenamiento, reacción del suelo a elementos tóxicos. Herrán, F., Sañudo, A., Torres, R. (2008)

A escala de tiempo humana, el suelo se considera un recurso no renovable, pero también desempeña importantes funciones para la vida. Karlen (1997), las cuales enfatizan en:

- Mantiene el crecimiento, plantas y animales en diversas variedades y especies, al mismo tiempo aporta al medio físico y biológico para intercambios de nutrientes, agua, aire y energía.
- Sistematiza la repartición del agua entre escorrentía, y la infiltración regula el flujo de agua y solutos, incluyendo nutrientes, pesticidas, compuestos disueltos en el agua.
- Acumula y frena ciclos de la planta para la liberación de nutrientes.
- Sirve como inoculante para preservar la calidad del agua y aire y así fijar el nitrógeno del cultivo.
- Descodifica las sustancias orgánicas e inorgánicas, amortigua y degrada en su mayoría.

Importancia, funciones del suelo.

Bautista (2004) mencionan que el suelo tiene gran importancia ya que se le considera como recurso fundamental para el progreso económico-social, además de ser el sostén físico, químico de todos los ecosistemas terrestres. El suelo, básico por sus condiciones de soporte del medio biótico donde se desenvuelven las actividades humanas en su gran mayoría, más biológico ambiental, enfatiza su condición activa como soporte de la vida; a la vez uno de los recursos más sensibles del medio natural, también cumple funciones de absorción, amortiguador regulando los ciclos del agua y los biogeoquímicos, propiedad de retener sustancias

no deseadas para el suelo, ayuda a la protección dentro y fuera del suelo contra la agudeza de agentes nocivos. Protege al suelo de fenómenos de evotranspiración a través de la superficie.

Otras funciones del suelo, es albergar multiplicidad de organismos y microorganismos. Así también por la particularidad química, físicas, y mecánicas que cuenta brindando soporte para la ejecución de acciones forestales, de tipo recreativa y agropecuaria, actividades de desarrollo sustentable como: industria, construcción de carreteras, vivienda, es un yacimiento de materias primas, como minerales y combustibles. Interviene en los ciclos de carbono, azufre, nitrógeno y fósforo, actúa en los procesos de mineralización, contando con el agua como elementos que los seres vivos y las plantas utilizan para su crecimiento y desarrollo. Bautista (2004)

El pH viene a ser un pilar para las múltiples propiedades químicas, físicas y biológicas que intervienen en la distribución de los nutrientes esenciales para las especies vegetales. El pH en un rango determinado actúa en la mayoría de los nutrientes mantengan su máxima disponibilidad. Por debajo del rango se pueden presentar deficiencias de N, P, K, Ca, S o Mn; mientras por encima del rango la disponibilidad de micronutrientes (Fe, Mg, Cu o Zn) disminuye. La distribución de cada especie en un rango establecido de pH, logran que este sea el principal motor para la distribución de los nutrientes que serán absorbidos por las plantas y ayudan en su productividad. Intagri (2018).

El pH debe de encontrarse en la capa superficial en un rango de 6.0 a 7.5, siendo ligeramente ácido ($\text{pH} < 4.0$) o alcalino ($\text{pH} > 8.0$), no más en un metro. Leiva (2012).

La materia orgánica está compuesta por agregados de origen biológico que se muestran en el suelo, residuos de plantas forman el material principal originario de la materia orgánica. Fassbender (1975). El suelo debe tener M.O ya que aumenta la habilidad para retener nutrientes y reducir la compactación. Leiva (2012).

Tabla N° 5.*Rangos interpretativos para materia orgánica*

Nivel	% M.O.
Muy bajo	M.O. < 1
Bajo	$1 \leq \text{M.O.} < 2$
Medio	$2 \leq \text{M.O.} < 3$
Alto	$3 \leq \text{M.O.} < 5$
Muy alto	M.O. ≥ 5

Nota: Bazán. 1996

2.2.7. Impacto en el medio ambiente.

A) Erosión del suelo.

La degradación está ligada a la evolución fisiográfica de la corteza terrestre, que por su acción lenta ha contribuido a esculpir el relieve terrestre, desde antes que las civilizaciones humanas iniciasen actividad.

La erosión geológica es el desgaste natural de la superficie terrestre con la intervención o sin la intervención del hombre, por ende este es un proceso lento e imperceptible, es el la erosión natural que favorece a la meteorización, formación del relieve, y formación de la superficie terrestre. La continuidad de la superficie terrestre, los causes de agua son definidos y bien adaptados a la configuración de los valles por donde discurren los riachuelos, ríos, arroyo, con aguas claras y limpias a acepción de las lluvias.

La erosión antrópica es inducida por el hombre que rompiendo el equilibrio que existente en el suelos, agua, flora fauna y el viento, que da lugar a las formación erosiva de la tierra y la naturaleza anormal que se conoce como: cárcavas, erosión laminar, derrumbes, descubriendo de la superficie carreteras socavadas, y los cauces de los ríos obstruidos por sedimentación, colmatación de reservorio, lagos.

B) Degradación física del suelo:

Son métodos que trascienden en cambios adversos que pueden afectar las condiciones y propiedades. Los procesos principales de degradación están relacionadas entre sí lo cual origina la porosidad (relaciones aire-agua). Los efectos que sobresalen en la degradación física son los siguientes:

- Compactación del suelo
- Sellado y encostramiento
- Consolidación del suelo

C) Degradación química del suelo:

El superficie terrestre tiene importantes caracteres físicas, químicos y biológicos, capacidad de amortiguación ácidos y bases, disgregación de M.O, decadencia de patógenos, inactivación de metales tóxicos, degradación de compuestos orgánicos tóxicos, las capacidades pueden ser oprimidas por un manejo inadecuado. Cuando los procesos son alterados se mide la degradación química, también la pérdida de suelo por erosión. La pérdida de este recurso a corto o mediano plazos es definitiva, por la tasa excesiva de químicos, pudiendo ser corregida, con tratamientos de compostaje, fertilización, a diferencia de la acumulación de Cu, Pb por la toxicidad. López (2002).

Los suelos pueden sufrir degradación química a efecto de procesos naturales, el fuego puede destruir reservas de materia orgánica, un drenaje restringido puede darse de cambios hidrológicos y la contribución de cenizas volcánicas con alto contenido de sales solubles puede alterar la fertilidad del suelo. La degradación del suelo puesto en énfasis en los impactos antropogénicas se han agudizado con el avance industrial. Los procesos incitados por el hombre, como agotamiento de nutrientes, lavado excesivo, acidificación y contaminación del suelo por la excesiva disposición de desechos. López (2002).

D) Degradación biológica del suelo:

Perdida de materia orgánica por la mineralización acelerada. La pérdida de la cobertura vegetal y materia orgánica es usada para manifestar la baja de organismos beneficiosos del suelo. López (2002).

Los pesticidas y otros materiales tóxicos, pueden afectar la biología del suelo, la erosión, compactación y cambios en los patrones de drenaje. La remoción de cantidades significativas de materiales de la superficie, resulta en la pérdida de carbono orgánico, nutrientes inorgánicos y biomasa microbiana. Los materiales subsuperficiales que afloran en casos de erosión agresiva son menos apropiados para el desarrollo microbiano, debido a concentraciones inadecuadas de carbono orgánico, condiciones químicas adversas (bajo pH, baja saturación de bases, etc.) López (2002).

La producción de cultivos implica actividades como (labranza, aplicación de fertilizantes y pesticidas, quema controlada, riego, drenaje, etc.) que a su vez podrían alterar forma directa o indirecta la biología del suelo. Los pesticidas aplicados en las actividades agrícolas, ejercen efectos medibles en las poblaciones y actividades de los microorganismos. López (2002).

La deforestación es uno de los problemas del ambiente, la tala masiva de especies vegetales deteriora la presencia de la biodiversidad en el planeta, ya que albergan y sirven para hacer sus nidos a diversas especies de aves, realizar la polinización de las flores, obtener el alimento y refugio para seguir cumpliendo sus funciones dentro de los ecosistemas. García (2004).

El suelo es un recurso transcendental para la actividad económica, por ser insumo esencial en actividades como agricultura y ganadería, es un recurso altamente vulnerable, su sobreutilización puede llegar a afectarlo irreversiblemente. Esto puede formar, pérdida de sus funciones ambientales, disminución de sus bienes y servicios. Silva y Correa (2009).

E) Degradación de suelos en la amazonia.

El desarrollo apresurado del suelo cultivado en la selva, por fuentes como CONESTCAR se estima que desde 356,400 Ha. en 1964, cifras por Dourojeanni superiores al 1'000,000 Ha. estimadas en 1990 (1'100,000 Ha), por Barclay y Fernando Santos en 1988 (1'281,206 Ha). Po cerca de 25 años, la superficie cultivada aumento en más del 200%. Considerando las cifras reportadas por Dourojeanni (1'100,000 Ha), en la Selva peruana sólo se estaría usando el 11% de la superficie potencialmente utilizable para fines agropecuarios (10'100,000 ha). Rodríguez (1995).

Rodríguez (1995), discurre, en la selva debe haber 4'700,000 Ha. en descanso, en rotaciones de 3 a 10 años. Con estas cifras se estaría estimando que cerca del 58% de las tierras aptas para la actividad agropecuaria han sido intervenidas. Los cultivos que han presentado mayor dinamismo, son los que han sido promovidos por el Estado y que han estado orientados a satisfacer demanda de otras regiones, como arroz, maíz y pasturas (ganadería); mercado externo formal (café) mercado externo informal (coca).

En el periodo 1980-1990, el cultivo de hoja de coca experimento un crecimiento acelerado, pasando de ser tradicional a contrabando, industrializarla. Ocupando 15.200 ha cuya producción se usaba en la industria farmacéutica y el «chaccheo». En 1990 ocupaba 200 mil hectáreas, siendo este el primer cultivo desplazando al arroz. Este crecimiento se dio en áreas boscosas de la Selva, como el Alto Huallaga, Ucayali, Huallaga Central, valles de los ríos Apurímac (vraem), La Convención y Lares (Cusco), donde fueron óptimas las condiciones edáficas para su desarrollo. La obtención de coca produjo perdida de vegetación, trabajando así el CORAH en la erradicación, y fijándose metas hasta la actualidad. Calixto (2018)

La agricultura migratoria nativa ha venido prevaleciendo por la extensión de tierras, esta tecnología se torna irracional cuando existe

gran presión demográfica por el uso del recurso, la traslación por lo general es de 15 a 20 años, la ganadería extensiva, mal manejo de las pasturas, observando el resultado de miles de hectáreas degradadas en la Amazonía. Rodríguez (1995).

2.3. Definiciones Conceptuales:

Degradación del suelo: Son métodos de pérdida provocados por la utilización de manejo inadecuadas lo cual genera un desajuste entre la calidad y uso de las tierras, con la consecuente pérdida de la capacidad productiva. Matías (2014)

Microorganismos Eficaces: Microorganismos que componen EM no son tóxicos no modificados genéticamente, son conseguidos de ecosistemas naturales, escogidos por sus efectos positivos y compatibilidad en cultivos mixtos. Vásquez (2008)

Calidad del suelo: Conjunto de parámetros inherentes que permite aumentar su rendimiento. Los parámetros más destacados al momento de determinar la calidad edáfica, son: contenido en M.O, relación C-N, pH, conductividad eléctrica (indicador de salinidad), contenido en metales pesados. Gracia (2012)

pH: El pH es una medida de acidez y/o alcalinidad de una disolución, El pH ayuda a la estabilidad de los microorganismos y cada grupo tiende a tener PH óptimo la mayor actividad bacteriana se produce a un Ph 6,0- 7,5, de crecimiento y multiplicación. mientras que la mayor actividad fúngica se produce a pH 5,5-8,0. Hernández (1992).

Materia orgánica: Restos de animales y plantas en descomposición, ayudando a ser ricos en nutrientes necesitados para su crecimiento y desarrollo, mejora las condiciones para una óptima de producción de sus cultivos. De esto depende la buena estructura del suelo; demasiada suelta (suelo arenoso) de esta manera se puede mejorar el suelo con aplicación del compost, así mismo un suelo demasiado pesado (suelo

arcilloso) se mejora haciéndolo más suave y liviano mediante aplicación de materia orgánica (DÍAZ et al., 1983)

Agricultura Convencional: Sistema de producción agropecuaria basada en el alto consumo de insumos externos al sistema productivo natural son energía fósil, abonos sintéticos y pesticidas. Céspedes y Romero (2016)

Compostaje: Proceso biológico aeróbico, donde microorganismos se desarrollan sobre la materia (restos de podas, excrementos de animales, residuos urbanos, residuos industrializados de alimentos), permitiendo obtener compost de excelente calidad para la agricultura y la jardinería. Céspedes y Romero. La importancia del compost reside por la reutilización y valorizan, producen y es materia orgánica estable, libre de patógenos ayudando a la recuperación de suelos degradados (2016).

Temperatura: expresada en °C dada por un valor variable en tiempo y espacio, ninguna actividad antropica. La temperatura del suelo tiene importancia fundamental en relación con la actividad de los micros y meso-organismos, la descomposición de la materia orgánica y germinación de semillas. Cahahuanca (2016)

Digestión anaeróbica: Proceso donde los microorganismos descomponen material en ausencia de oxígeno. Este proceso genera diversos gases de carbono y el metano (dependiendo del material degradado). Céspedes y Romero (2016)

Textura: Es la distribución y tamaño de las partículas, expresada en porcentaje para la actividad microbiana. Estas partículas pueden variar como la arena, la arcilla y el limo. Esta característica Influye para la rapidez de infiltración del agua, facilidad la distribución para el suelo. Ramírez (1997)

2.4. Hipótesis:

2.4.1. Hipótesis General:

HA: La aplicación de los dos tipos de abonos orgánicos (compost y biofertilizantes) influirá positivamente sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge, Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

HO: La aplicación de los dos tipos de abonos orgánicos (compost y biofertilizantes) no influirá positivamente sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge, Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

2.4.2. Hipótesis Específica:

HA1: Es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

H01: No es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

HA2: Es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020

H02: No es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020

HA3: Es posible determinar cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

H03: No es posible determinar cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

HA4: Es posible determinar cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del pacaе (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

H04: No es posible determinar cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del pacaе (*Inga feuilleei*) (*Inga feuilleei*) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

2.5. Variables:

La presente tesis es de tipo experimental, porque se evaluó y analizo las variables dependientes e independientes para comprobar la influencia de los tratamientos, que busca describir y exponer el efecto de los abonos en la recuperación suelo degradado y su influencia en el crecimiento del *inga feuilleei* en Supte - San Jorge.

2.5.1. Variable Dependiente:

- Abonos orgánicos

2.5.2. Variable Independiente:

- Propiedades físicas
- Propiedades químicas

2.5.3. Variable interviniente:

- Pacae (Inga feuilleei)

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES):

Tabla N° 6.

Variable, Dimensiones e Indicadores

TITULO: “EFECTOS DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGANICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (*Inga feuilleei*) EN SUPTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO 2019-2020”

TESISTA: BONIFACIO MAYLLE, Liz Mary

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION DE LA VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD
<p><u>Variable Independiente</u></p> <p>Propiedades físicas</p> <p>Propiedades químicas</p>	<p>Propiedades físicas; son el resultado de la interacción entre las distintas fases del mismo (suelo, agua y aire) y la proporción en la que se encuentran cada una.</p> <p>Propiedades químicas; el más importante es el intercambio iónico junto con la fotosíntesis. Los dos procesos de mayor importancia para las plantas.</p>	<p>Las características físicas son parte en la evaluación de la calidad, porque no se pueden mejorar fácilmente.</p> <p>Los indicadores químicos se refieren a condiciones de este tipo que afectan las relaciones suelo - planta, la calidad del agua, capacidad amortiguadora del suelo, disponibilidad de agua y nutrimentos para las plantas y microorganismos.</p>	<p>Factor Físico</p> <p>Factor Químico</p>	<p>Análisis laboratorio</p> <p>Tipo de textura del suelo</p> <p>Temperatura</p> <p>pH</p> <p>M.O</p> <p>N</p> <p>P</p> <p>K</p>	<p>Mn</p> <p>OC</p> <p>Escala de pH</p> <p>% M.O</p> <p>%N</p> <p>%P</p> <p>%K</p>
<p><u>Variable Dependiente</u></p> <p>Abonos orgánicos</p>	<p>Es la mezcla de materiales, se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércoles), vegetal (restos de cosechas) y restos leñosos e industriales (lodo de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar las características químicas, físicas y biológicas.</p>	<p>Los abonos orgánicos elevan la T_0 del suelo favoreciendo la formación y desarrollo de raíces, mejora la nutrición de las plantas. La disminución de la materia orgánica en los suelos los vuelve fríos, los que afecta sus características físicas, químicas y biológicas.</p>	<p>Desarrollo de la planta</p>	<p>T0=Testigo</p> <p>T1=Compost</p> <p>T2= Biofertilizante</p>	<p>Medir diámetro</p> <p>Medir altura</p>

Nota: (Bonifacio, 2020)

CAPITULO III

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación:

Con respecto a la particularidad del problema, formulación y objetivos definidos, la investigación a realizar es de tipo de experimental, ya que se evaluó y analizo las variables dependientes e independientes del estudio para comprobar la influencia de los tratamientos a utilizar. Supo (2014).

3.1.1. Enfoque.

Es crítico cuantitativo, ya que permite investigar la influencia de la aplicación de abonos sobre las propiedades físicas y químicas de un suelo degradado. La modalidad se basa en la recaudación de datos mediante la ejecución, seguimiento, observación del trabajo investigativo y hacer uso de la estadística para el análisis de las mediciones, para establecer una serie de conclusiones respecto a las hipótesis. Hernández (2006).

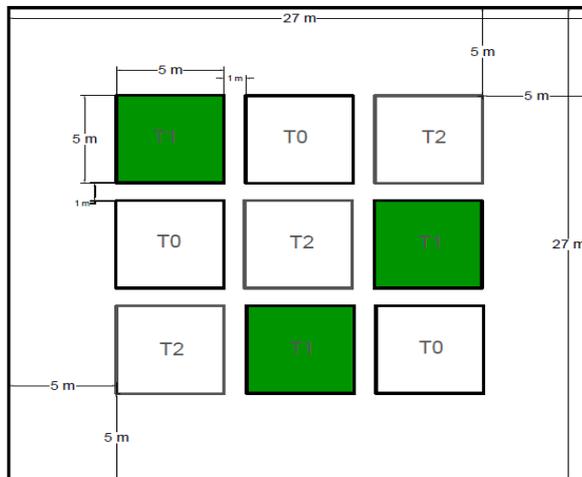
3.1.2. Alcance o nivel.

Es explicativo, ya que estudia la conducta de una variable en función de otra, cuyo propósito es evaluar la facultad de la aplicación de abonos orgánicos (variable dependiente) propiedades físicas, químicas (variable independiente) y el pacaee (Inga feuilleei) (variable interviniente).

3.1.3. Diseño.

El diseño del trabajo que se utilizó fue el de Bloques Completamente al Azar, ya que se implementó el método de la cuantificación para la determinación de las influencias de las variables independientes sobre las dependientes. Supo (2014). La representación gráfica es la siguiente

Figura N° 1.
Boceto de distribución



Nota: (Bonifacio, 2019)

- Donde:

T1 = Compost

T2 = Biofertilizante

T0 = Testigo

3.1.4. Esquema del Análisis Estadístico

Se trabajó con el esquema del análisis de varianza (ANOVA) a las variables a utilizar para poder contrastar las hipótesis frente a la hipótesis nula. Para comparar los resultados se manejó la prueba de TUKEY con un nivel de significancia del 5%. Para ello se contempla el uso del software estadístico INFOSTAD versión 2020 Las fuentes de variación para el análisis estadístico son:

- Tratamiento = (t-1)
- Error = (t.1) (b-1)

Tabla N° 7.
Análisis de varianza ANOVA

Fuente de variabilidad	GL	Suma de Cuadrados SC	Cuadrados Medios CM
Entre muestras	(t-1)	$\frac{\sum x^2 t}{r} - \frac{x^2}{rt} = SC$	$\frac{SC \text{ de Trat}}{t-1} = CM \text{ de trast.}$
Dentro de la muestra	t(r-1)	$\sum_i \left(\sum_j X_{ij}^2 - \frac{X_i^2}{r} \right) = SC \text{ del Error}$	$\frac{SC \text{ de Trat}}{t-1} = CM \text{ de Error.}$
Total	Tr-1	$\sum_{ij} X_{ij}^2 - \frac{X^2}{r} = SC \text{ Total}$	

Nota: (Métodos estadísticos para la investigación, 1970)

- FUENTE DE VARIACION

Tratamiento	(t-1)	3-1	2
Error	(t.1)	(b-1) 2x2	4
Total	(ab-1)	9-1	8

3.2. Población y Muestra:

3.2.1. La Población:

Se Consideró como población a trabajar a la especie vegetal *Inga feuilleei* (paca), los cuales serán instalados en el terreno del Centro Poblado Supte San Jorge, coordenadas geográficas UTM: zona 18 L, 0392908 E y 8972237 N.

Cuenta con un área aproximadamente de 1.5 Ha, los cuales presentan un periodo de descanso de 7 años (purma baja), cuya muestra que se obtuvo de la presente tesis fue de una parcela de 27m x 27m, los cuales se subdivide en 9 sub parcelas de investigación de

5m x 5m para recolección de muestras de suelo según el tratamiento a evaluar.

Tabla N° 8.

Coordenadas geográficas del terreno en estudio

VERTICE	N	E	A
1	8968127	03911767	655
2	8972249	0392893	656
3	8972234	0392894	655
4	8972237	0392909	654
5	8972238	0392920	652
6	8972245	0392920	654
7	8972262	0392919	654
8	8972254	0392912	655

Nota: (Bonifacio, 2019)

3.2.2. Población de la especie *Inga feuilleei*

Para el estudio se utilizó 36 plantas de la especie (*Inga feuilleei*) paca, considerando el distanciamiento de siembra y las referencias bibliográficas sobre el tipo de cultivo y utilización de los abonos orgánicos a aplicar.

3.2.3. Muestra Total:

Para ello se consideró un total de 36 plantas de la especie *Inga feuilleei* en toda la parcela y así evaluar todas las variables en estudio teniendo en cuenta la aplicación de (biofertilizante y compost).

3.2.4. Muestra:

Se evaluó 4 plantas de la especie (*Inga feuilleei*) paca, por sub parcela de investigación (9 sub parcelas), cuyos datos a tomar son:

- Altura
- Diámetro del tallo
- Propiedades físicas, químicas del suelo de las sub parcelas

3.2.5. Descripción del procedimiento a evaluar de la muestra:

Una vez instalado las plantas de la especie *Inga feuilleei* se procedió a realizar la aplicación de los tratamientos a evaluar, de las cuales son los siguientes: Sin tratamiento (To), Compost (T1) y Biofertilizante (T2).

3.2.6. Obtención de la planta *Inga feuilleei* y abonos orgánicos

Las plantas fueron compradas de un vivero, considerando la homogeneidad de las mismas; asimismo, el biofertilizante se obtuvo del proyecto de viveros de la Localidad de Monzón y el compost se compró de una tienda autorizada en Tingo María.

3.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos:

Delimitación de parcelas: Se realizó la delimitación de las 9 sub parcelas de 5m x 5m dentro de la parcela de investigación (27m x 27m), mediante bloque de 3 tratamientos con 3 repeticiones. Se realizó la aplicación del abono orgánico en cada sub parcela de investigación, evaluándose tres veces (antes de la aplicación, a los 45 días y a los 90 días después de la aplicación).

Figura N° 2.

Delimitación de las Parcelas para el Estudio



Nota: (Bonifacio. 2019)

Figura N° 4.
Muestreo de suelo



Nota: (Bonifacio. 2019)

Siembre de la especie (*Inga feuillei*) paca: Para la instalación de las plantas se tuvo que retirar las bolsas de polietileno y mezclar el sustrato con el suelo del terreno, asimismo, fueron instaladas en un distanciamiento de 4 x 4 m en cada sub parcela de investigación.

Figura N° 5.
*Siembra de la especie *Inga feuillei**



Nota: (Bonifacio. 2019)

Aplicación de los abonos orgánicos: Se hizo directamente a la planta en forma de anillo. El compost a utilizar fue de la marca MALLKI y el biofertilizante fue obtenido, cuya dosis fue de la siguiente manera:

T0: dosis (0 kg) testigo.

T1: dosis (5 kg de compost).

T2: dosis (2 L de Biofertilizante/ 20 L de agua)

Figura N° 6.

Aplicación de abonos orgánicos en las parcelas de investigación



Nota: (Bonifacio. 2019)

3.4. Técnicas para el procesamiento y análisis de información:

Método para determinación de las propiedades físicas:

Los métodos que se evaluaron en cada propiedad física de la muestra compuesta de cada sub parcela de investigación será lo siguiente:

Tabla N° 9.

Propiedades físicas del suelo

Propiedades del suelo	
Textura	Método de hidrómetro de Bouyoucos
Temperatura	Método directo del termómetro

Nota: (Bonifacio. 2019)

3.4.1. Método de determinación de las propiedades químicas del suelo:

Los métodos que se evaluaron de cada propiedad química de la muestra compuesta de cada sub parcela de será lo siguiente:

Tabla N° 10.

Propiedades químicas del suelo

Propiedades	
Propiedades químicas	Método de determinación
Reacción del suelo (pH)	Método del potenciómetro
Materia orgánica	Método de Walkley y Black

Nota: (Bonifacio. 2019)

3.4.2. Evaluación de la altura y diámetro de la especie:

Para esta evaluación se realizó la instalación de la especie de *Inga feuilleei*, para determinar la influencia de los abonos orgánicos en su altura y diámetro del tallo, el distanciamiento fue de 4 x 4m en cada sub parcela de evaluación de los 3 tratamientos, siendo 4 plantas por sub parcela. Para ello, se realizó diez evaluaciones de medición de la planta (cada 10 días del periodo de evaluación, iniciando del día 0). En cuanto al diámetro se medirá el tallo a 10 cm de altura.

Figura N° 7.

Medición de la altura y diámetro de la especie



Nota: (Bonifacio. 2019)

3.4.3. Instrumento para la recolección de datos:

Para la aplicación de los abonos orgánicos al suelo se utilizó el compost y biofertilizante, pala recta, guantes y jarra de 1 L. Para el muestreo del suelo, se utilizó: un tubo muestreador, balde de plástico, bolsas de polietileno, frascos muestreadores, cilindros, rafia y wincha de 50 m., para la medición de la altura de la especie *Inga feuilleei* se utilizó una wincha de 5 m y para el diámetro el vernier, asimismo, para la resistencia a la penetración el penetrómetro y para la temperatura el termómetro. Los equipos a utilizar fueron, una cámara fotográfica digital, GPS marca GARMIN Etrex modelo LEYED Cx y Balanza analítica.

3.4.4. Técnica de recojo de información secundaria

Se recopiló estudios realizados a nivel internacional, nacional y local que guarden correlación con lo investigado.

3.4.5. Técnica de recojo de información primaria

Los datos fueron alcanzados de todo lo que se realizó en campo experimental, para ello se utilizaron los registros de los monitoreos, así como los análisis fisicoquímicos obtenidos de los muestreos de suelo,

las medidas de altura y diámetro del paca, con el fin de comprobar la influencia de los abonos en las variables del suelo.

3.5. Técnica para el procesamiento y análisis de información

3.5.1. Procesamiento:

Consistió en procesar los datos logrados, para ello se utilizó en ANOVA y la prueba de TUKEY, para establecer el grado de significancia de las relaciones de los tratamientos. Asimismo, se determinó la relación entre los tratamientos utilizados y las propiedades químicas y físicas del suelo.

3.5.2. Técnica de presentación:

Los datos obtenidos se muestran en forma cuantitativa, las cuales serán tabuladas en cuadros así facilitar el análisis estadístico, detallando con gráficos para la comparación de los efectos de los tratamientos.

3.5.3. Interpretación de datos y resultados:

Registrada la información conseguida en campo, se utilizó el Diseño Experimental de Bloques Completamente al Azar por ser el recomendado para experimentos en campo, con tres tratamientos y tres repeticiones, ya que este diseño permite obtener estimaciones más precisas y claras, de las cuales serán presentadas en cuadros y gráficos estadísticos.

3.6. Ámbito geográfico temporal y periodo de la investigación

El estudio se ejecutó en el Centro Poblado Supte San Jorge, Distrito de Rupa Rupa, cuya ubicación política se presenta a continuación.

Región: Huánuco

Departamento: Huánuco

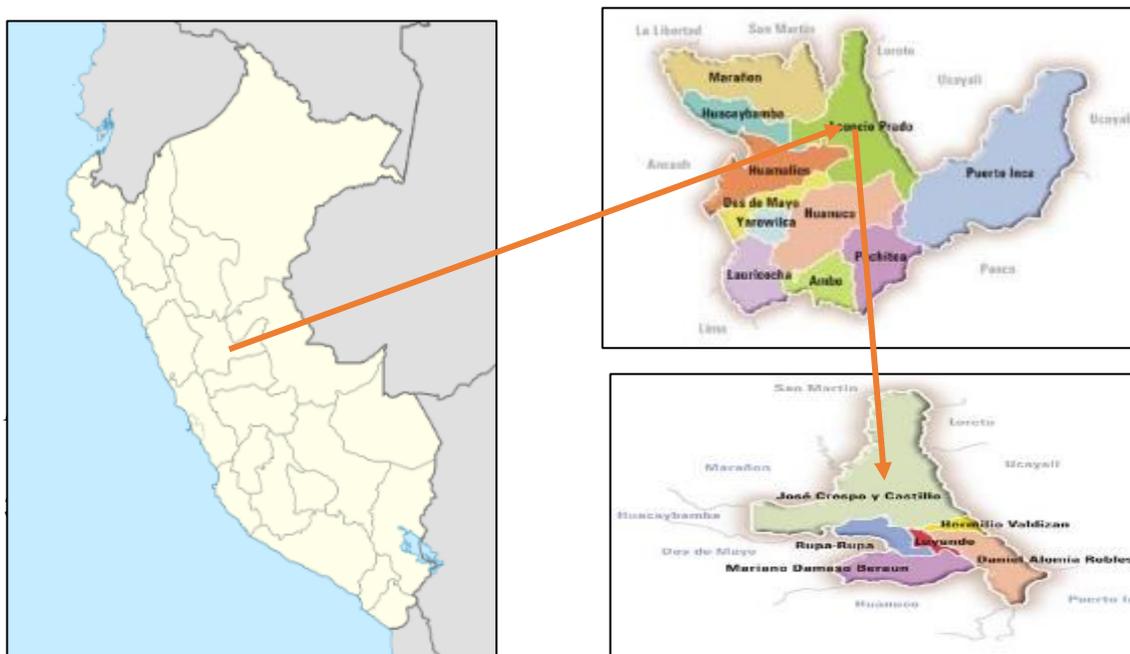
Provincia: Leoncio Prado

Distrito: Rupa Rupa

Localidad: Centro Poblado Supte San Jorge

Figura N° 8.

Ubicación política del lugar de estudio



3.7.1. Periodo de trabajo en campo:

El periodo de trabajo en campo tuvo una duración de 3 meses, realizándose el primer muestro y registro de datos al inicio del trasplante de la planta, un monitoreo a los 45 días y finalmente a los 90 días.

3.7.2. Periodo de trabajo en gabinete:

El trabajo de gabinete tuvo una duración de dos meses una vez obtenidos los datos realizados en campo, seguidamente el proceso y análisis de datos.

CAPITLO IV

4. RESULTADOS

Los datos logrados de las mediciones fueron ordenados, tabulados y analizados de acuerdo a la metodología utilizada, se aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para cada caso.

Se presentan los resultados estadísticos obtenidos del efecto de abonos orgánicos en la recuperación de suelos degradados para poder validar la hipótesis planteada al inicio, realizando la interpretación de los cuadros y su análisis respectivo., cuyo análisis se realizó para cada caso, utilizando la prueba de Tukey con una significación del 5%, así contrastar la hipótesis propuesta.

4.1. Procesamiento de datos.

¿Determinación del efecto de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (Inga feuilleei) en Supte San Jorge – ¿Leoncio Prado, Huánuco – 2019 - 2020?

a). Textura:

En la tabla 11 se puede observar los datos obtenidos de la textura del suelo, que son el resultados de las muestras que se llevaron a analizar al laboratorio de la UNAS.

Tabla N° 11.*Resultados de textura del suelo*

DATOS DE LA MUESTRA		ANALISIS MECANICO			
PREDIO	REFERENCIA	ARENA %	ARCILLA %	LIMO %	TEXTURA
SUPTE	TO	57.1	19.75	19.75	Franco Arenoso Arcilloso
SUPTE	T1	48.82	33.16	18.02	Franco Arenoso Arcilloso
SUPTE	T2	49.87	22.39	19.61	Franco Arenoso Arcilloso

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

Inicialmente la textura se detalla franco arenoso arcilloso con la aplicación del compost y biofertilizante no paso a mejorar, manteniéndose en la misma textura inicial franca arenosa arcilloso.

b) Temperatura

En la tabla 12 se observa los datos obtenidos de temperatura del suelo, lo cual se demuestra que no hubo una gran variación en el incremento de esta variable en cuanto a los tratamientos aplicados.

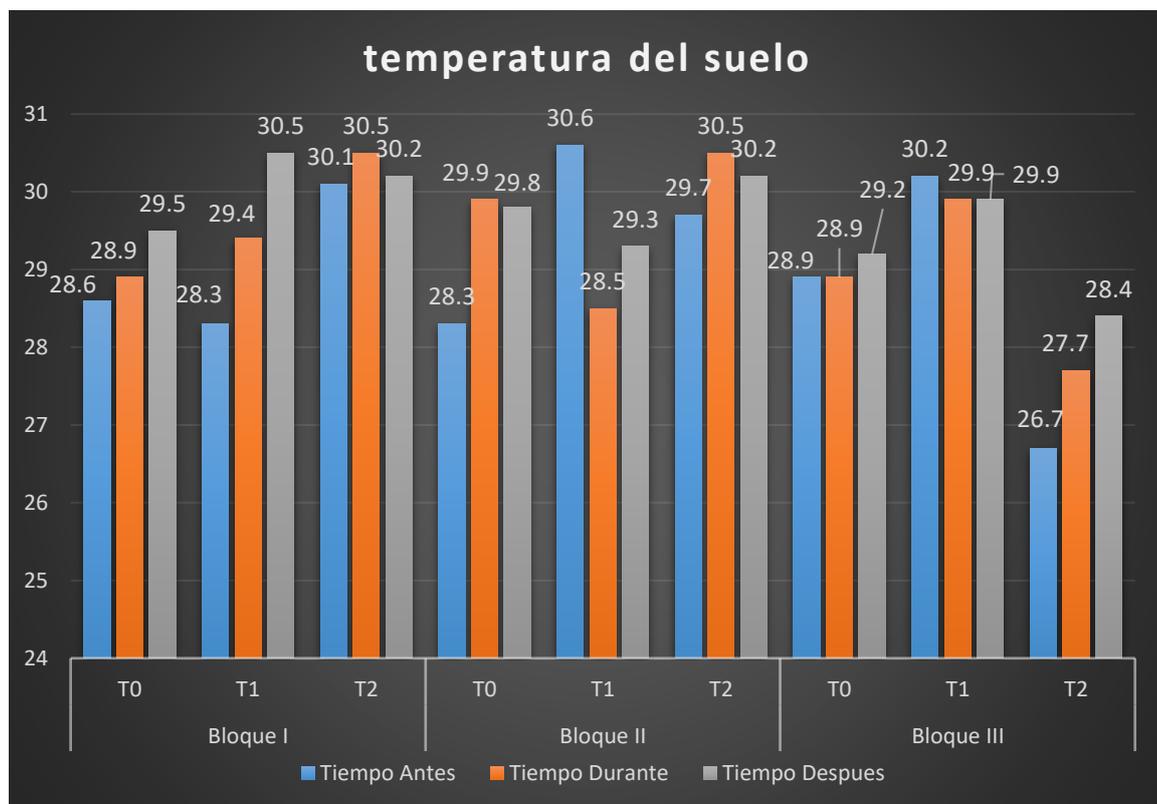
Tabla N° 12.*Resultados de temperatura del suelo*

BLOQUES	TRATAMIENTO	TIEMPO		
		0 días	45 días	90 días
bloque I	T0	28,6	28,9	29,5
	T1	28,3	29,4	30,5
	T2	30,1	30,5	30,2
bloque II	T0	28,3	29,9	29,8
	T1	30,6	28,5	29,3
	T2	29,7	30,5	30,2
bloque III	T0	28,9	28,9	29,2
	T1	30,2	29,9	29,9
	T2	26,7	27,7	28,4

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

Figura N° 9.

Evaluación de la temperatura del suelo



Nota: (Bonifacio, 2020)

Asimismo, el análisis de varianza indica que no existen diferencias estadísticas entre el tiempo y los tratamientos evaluados sobre la temperatura del suelo, cuya significancia es mayor a la probabilidad ($\alpha = 0.05 < p$ valor).

Tabla N° 13.

Análisis (ANOVA), temperatura del suelo

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	3.55	1.77	0.25	0.7894	5.1432
ERROR	6	43.25	7.21			
TOTAL	8	46.80				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

Se muestra en la tabla 14, los valores estimados según prueba TUKEY, siendo estadísticamente no significativa; es decir que el efecto de los abonos en el tiempo, no influyo en el cambio de temperatura del suelo evaluado, dando como resultado, antes de la aplicación (°C - 29.04), durante la aplicación (°C - 29.36) y después de la aplicación (°C - 29.67), a estos valores de T°, influyen otros factores (locales y externos) que afectan a esta propiedad del suelo.

Tabla N° 14.

Prueba de TUKEY (temperatura del suelo)

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
C	T2	88.00	3	A
B	T1	88.87	3	A
A	TO	87.33	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.

Determinación del efecto de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (Inga feuillei) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

a. Materia Orgánica:

En la tabla 15 y grafico se muestra los datos obtenidos del % de Materia Orgánica del suelo, donde el T2 (Biofertilizante) demostró mayor influencia a comparación del To (Testigo) y T1 (Compost) en el suelo degradado.

Tabla N° 15.

Resultados de M.O del Suelo del análisis fisicoquímico

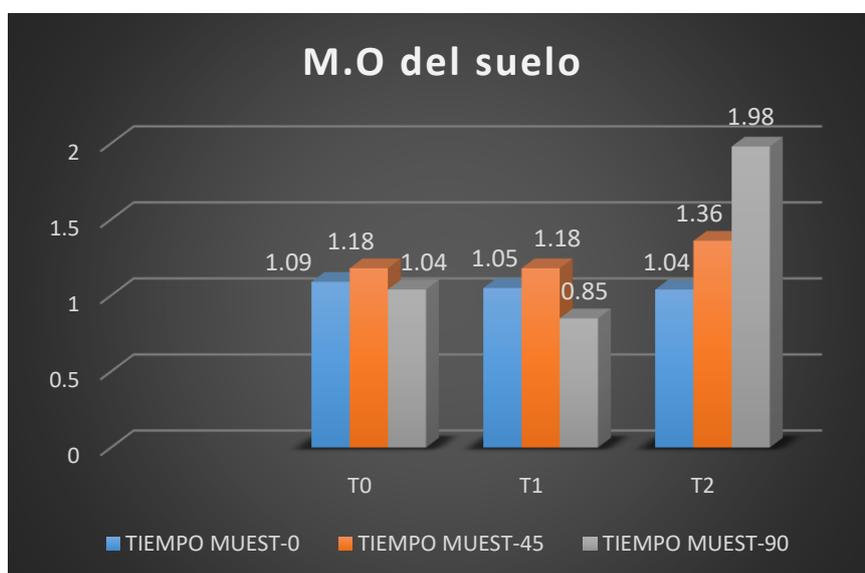
PREDIO	REFERENCIA	TIEMPO		
		MUEST-0	MUEST-45	MUEST-90
SUPTE	T0	1.09	1.18	1.04
SUPTE	T1	1.05	1.18	0.85
SUPTE	T2	1.04	1.36	1.98

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

En cuanto al análisis de varianza, los resultados nos demuestran que ($F_c < F_t$), no existen significancia en la mejora de M.O después de la aplicación de los abonos orgánicos en el suelo degradado.

Figura N° 10.

Evaluación de porcentajes de materia orgánica



Nota: (Bonifacio, 2020)

En el siguiente gráfico se observa el promedio de los resultados de la materia orgánica obtenido del análisis físico-químico del laboratorio TO (1.09, 1.18, 1.04); T1 (1.05, 1.18, 0.85) y T2 (1.04, 1.36, 1.98); donde se observa que el testigo 2 (Biofertilizante) tiene una mejora mínima después de la aplicación del abono orgánico.

Tabla N° 16.*Análisis (ANOVA), materia orgánica.*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	0.32	0.16	1.84	0.2376	5.1432
ERROR	6	0.52	0.09			
TOTAL	8	0.84				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados demuestran que ($F_c < F_t$), no existen significancia en la mejora de materia orgánica después de la aplicación de los abonos orgánicos en el suelo degradado.

Tabla N° 17.*Prueba de TUKEY (materia orgánica)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
C	T2	1.46	3	A
B	T1	1.10	3	A
A	TO	1.03	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.**b. Nitrógeno:**

En la tabla 18 e figura 11, se aprecia los datos obtenidos del % de Nitrógeno del suelo, donde el T2 (Biofertilizante) demostró mayor influencia a comparación del T1 (Compost) en el suelo degradado.

Tabla N° 18.

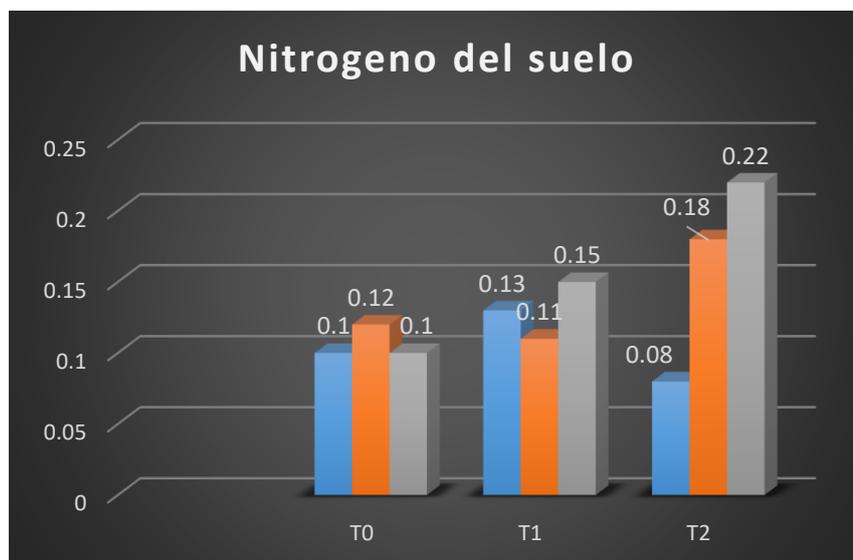
Resultados de Nitrógeno del Suelo del análisis fisicoquímico

PREDIO	REFERENCIA	TIEMPO		
		MUEST-0	MUEST-45	MUEST-90
SUPTE	T0	0.1	0.12	0.1
SUPTE	T1	0.13	0.11	0.15
SUPTE	T2	0.08	0.18	0.22

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

Figura N° 11.

Evaluación de porcentajes de nitrógeno



Nota: (Bonifacio, 2020)

En el grafico se puede observar el promedio de resultados de nitrógeno obtenido del análisis físico-químico del laboratorio T0 (0.10, 0.12, 0.10); T1 (0.13, 0.11, 0.15); T2 (0.08, 0.18, 0.22) donde se observa que el suelo donde se utilizó (Biofertilizante) testigo 2 tiene una mejora después de la aplicación seguidamente del T1 (Compost).

Tabla N° 19.*Análisis (ANOVA), nitrógeno*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	0.0044	0.0022	1.1200	0.3855	5.1432
ERROR	6	0.0114	0.0019			
TOTAL	8	0.8400				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados nos demuestran que ($F_c < F_t$), donde se demuestra que no existen significancia en la mejora del nitrógeno.

Tabla N° 20.*Prueba de TUKEY (nitrógeno)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
C	T2	0.16	3	A
B	T1	0.13	3	A
A	TO	0.11	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.

c. Fosforo:

En la tabla 21 se aprecia los datos obtenidos del % de fosforo del suelo, donde el T2 (Biofertilizante) demostró mayor influencia a comparación del To (Testigo) y T1 (Compost) en el suelo degradado.

Tabla N° 21.

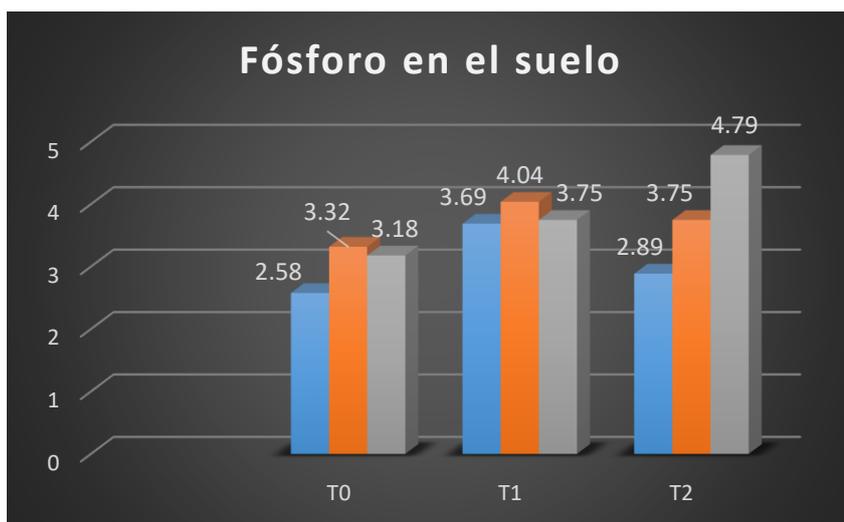
Resultados de Fósforo del Suelo del análisis fisicoquímico

PREDIO	REFERENCIA	TIEMPO		
		MUEST-0	MUEST-45	MUEST-90
SUPTE	T0	2.58	3.32	3.18
SUPTE	T1	3.69	4.04	3.75
SUPTE	T2	2.89	3.75	4.79

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

Figura N° 12.

Evaluación de porcentajes de fósforo



Nota: (Bonifacio, 2020)

En el gráfico se puede observar el promedio de resultados de fósforo obtenido del análisis físico-químico del laboratorio, T0 (2.58, 3.32, 3.18); T1 (3.69, 4.04, 3.75); T2 (2.89, 3.75, 4.79) donde se observa que el suelo con (Biofertilizante) testigo 2 tiene una mejora después de la aplicación del abono orgánico.

Tabla N° 22.*Análisis (ANOVA), fósforo*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	1.25	0.63	1.72	0.2571	5.1432
ERROR	6	2.19	0.36			
TOTAL	8	3.44				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados nos demuestran que ($F_c < F_t$), donde se demuestra que no existen significancia en la mejora del nitrógeno después de la aplicación de los abonos orgánicos en el suelo degradado.

Tabla N° 23.*Prueba de TUKEY (fosforo)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
B	T1	3.83	3	A
C	T2	3.81	3	A
A	TO	3.03	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.**c. Potasio**

En la tabla 24 e figura 13, se aprecia los datos obtenidos del % de Potasio del suelo, donde el T2 (Biofertilizante) demostró mayor influencia a comparación del T1 (Compost) en el suelo degradado.

Tabla N° 24.

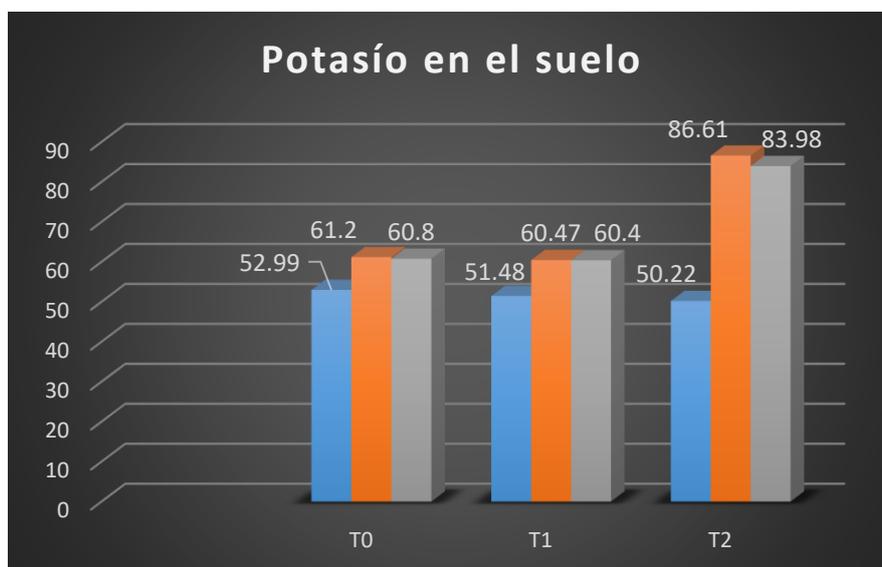
Resultados de Potasio del Suelo del análisis fisicoquímico

PREDIO	REFERENCIA	TIEMPO		
		MUEST-0	MUEST-45	MUEST-90
SUPTE	T0	52.99	61.20	60.80
SUPTE	T1	51.48	60.47	60.40
SUPTE	T2	50.22	86.61	83.98

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

Figura N° 13.

Evaluación de porcentajes de Potasio



Nota: (Bonifacio, 2020)

En el grafico se puede observar el promedio de resultados de potasio obtenido del análisis físico-químico del laboratorio, T0 (52.99, 61.20, 60.80); T1 (51.48, 60.47, 60.40) y T2 (50.22, 86.61, 83.98) donde se observa que el suelo con (Biofertilizante) testigo 2 tiene una mejora después de la aplicación del abono orgánico.

Tabla N° 25.*Análisis (ANOVA), potasio*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	494.98	247.49	1.61	0.2748	5.1432
ERROR	6	919.95	153.32			
TOTAL	8	1414.93				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados nos demuestran que ($F_c < F_t$), donde se demuestra que no existen significancia en la mejora del potasio después de la aplicación de los abonos orgánicos en el suelo degradado.

Tabla N° 26.*Prueba de TUKEY (potasio)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
C	T2	73.6	3	A
B	T1	58.33	3	A
A	TO	57.45	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.**d. pH :**

En la siguiente tabla 27 e imagen se puede observar los datos obtenidos de pH del suelo, donde se aprecia mayor influencia del T2 (Biofertilizante) a comparación del To (Testigo) y T1 (Compost) en el suelo degradado.

Tabla N° 27.

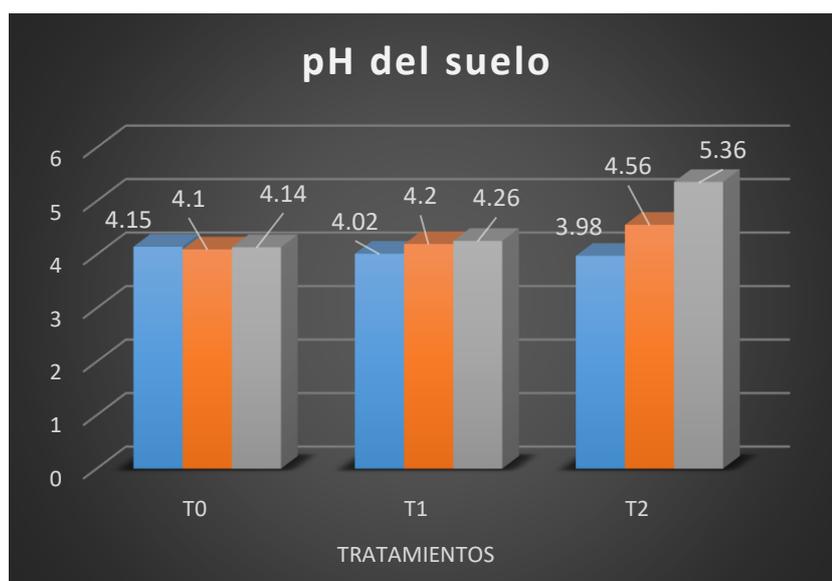
Resultados de laboratorio de pH

ANALISIS DE MUESTRA	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
(0 días)	4.15	4.02	3,98
(45 días)	4.1	4.2	4.56
(90 días)	4.14	4.26	5.36
PROMEDIO	4,13	4,16	4,63

Nota: (laboratorio de suelos UNAS, 2020)

Figura N° 14.

Evaluación de porcentajes de pH



Nota: (Bonifacio, 2020)

Se muestra en la tabla; la mejora del pH del suelo mediante la aplicación de abono orgánico obteniendo una mejor respuesta el T2 (BIOFERTILIZANTE) con un valor de 5.36 ácido, después de los 90 días de aplicación, seguido el T1 (COMPOST) y T0 (TESTIGO) con una igualdad estadística de 4.56 y 3.98 respectivamente equivalentes a muy ácidos, ambos con niveles extremadamente ácidos.

Tabla N° 28.*Análisis (ANOVA), pH del suelo*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	0.48	0.24	1.45	0.3074	5.1432
ERROR	6	0.99	0.17			
TOTAL	8	1.47				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados demuestran que ($F_c < F_t$), donde se demuestra que no existen significancia en la mejora del pH después de la aplicación de los abonos orgánicos.

Tabla N° 29.*Prueba de TUKEY (pH)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
C	T2	4.63	3	A
B	T1	4.16	3	A
A	TO	4.13	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.

Determinación de la influencia de dos tipos de abonos orgánicos de los abonos sobre el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del paca (*inga feuillee*) paca en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

a. Altura del tallo

Para el análisis estadístico se consideran los datos obtenidos en campo (crecimiento del paca), en la tabla 30 se muestran los datos de crecimiento.

Tabla N° 30.

Resultados del crecimiento de altura del tallo del paca

ALTO DEL TALLO (CM)			
MONITOREOS	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
10 días	18.19	16.14	21.76
20 días	19.18	18.26	23.92
30 días	21.08	21.04	25.96
40 días	22.11	23.17	28.38
50 días	23.36	25.08	30.67
60 días	24.18	27.15	33.99
70 días	25.21	30.03	37.57
80 días	26.33	32.11	40.13
90 días	27.09	34.12	43.97
TOTAL	206.73	227.1	246.22
X	22.97	25.23	27.36

Nota: (Bonifacio, 2020)

Figura N° 15.

Resultados de la altura del tallo del paca



Nota: (Bonifacio, 2020)

Tabla N° 31.*Análisis de varianza (ANOVA), altura del paca*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	8945.09	4472.55	0.76	0.5075	5.1432
ERROR	6	35261.69	5876.95			
TOTAL	8	44206.78				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados demuestran que ($F_c < F_t$), donde se demuestra que no existen significancia en la mejora en el crecimiento de altura del paca después de la aplicación de los abonos orgánicos en el suelo degradado.

Tabla 1*Prueba de TUKEY (altura del paca)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
B	T1	141.39	3	A
C	T2	82.07	3	A B
A	TO	68.91	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.**b. Diámetro de tallo:**

Se obtuvieron datos del diámetro de tallo del paca, donde se observa los valores promedios de los tratamientos, observando que T1 y T2 se manifiesta un leve desarrollo en el crecimiento del diámetro en cuanto al T0.

Tabla N° 32.

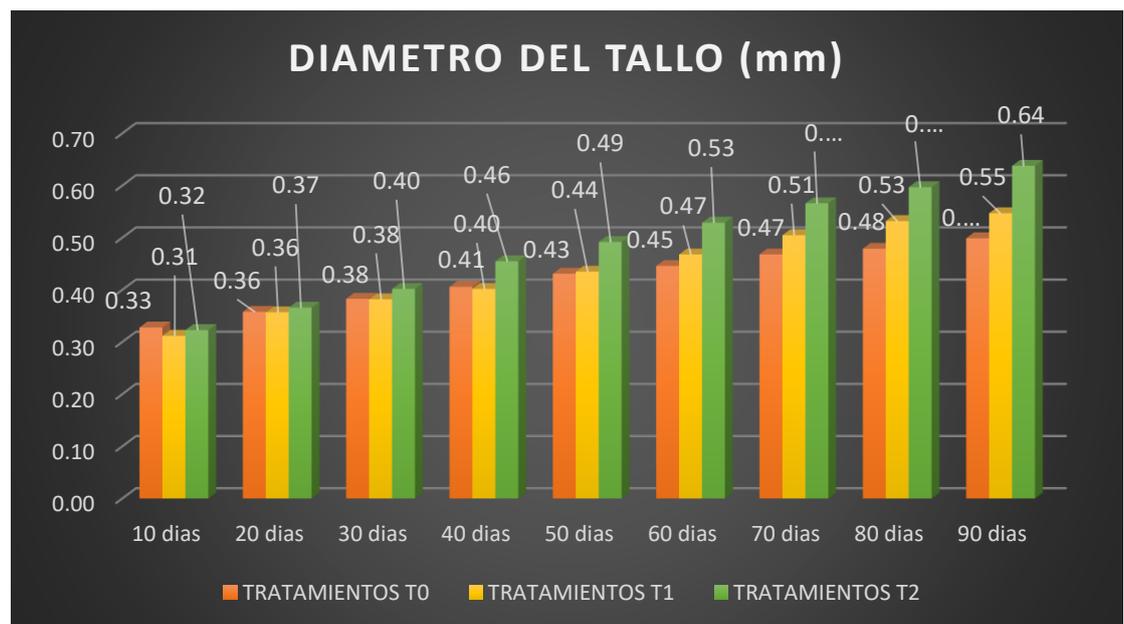
Resultados del crecimiento de diámetro del paca

DIAMETRO DEL TALLO (cm)			
MONITOREOS	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
10 días	0.33	0.31	0.32
20 días	0.36	0.36	0.37
30 días	0.38	0.38	0.40
40 días	0.41	0.40	0.46
50 días	0.43	0.44	0.49
60 días	0.45	0.47	0.53
70 días	0.47	0.51	0.57
80 días	0.48	0.53	0.60
90 días	0.50	0.55	0.64
TOTAL	3.80	3.94	4.37
X	0.42	0.44	0.49

Nota: (Bonifacio, 2020)

Figura N° 16.

Resultados de monitoreos (diámetro del tallo)



Nota: (Bonifacio, 2020)

Tabla N° 33.*Análisis (ANOVA), diámetro del paca*

FUENTES DE VARIABILIDAD	Grado de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	p-valor	Ft (0.05)
TRATAMIENTO	2	0.06	0.03	0.38	0.6999	5.1432
ERROR	6	0.47	0.08			
TOTAL	8	0.52				

Nota: elaboración propia de datos estadísticos ANOVA

En cuanto al análisis de varianza, los resultados demuestran que ($F_c < F_t$), donde se demuestra que no existen significancia en la mejora en el crecimiento del tallo del paca después de la aplicación de los abonos orgánicos en el suelo degradado.

Tabla N° 34.*Prueba de TUKEY (crecimiento del tallo del paca)*

CLAVE	TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	P.Tukey (0.05%)
C	T2	1.46	3	A
B	T1	1.31	3	A
A	TO	1.27	3	A

Nota: elaboración de datos estadísticos prueba de Tukey.

4.2. Contrastacion de Hipotesis.

Con el resultado del análisis de varianza (ANOVA) y la elaboración de la prueba de TUKEY se realizó la siguiente interpretación de la hipótesis:

4.2.1. Prueba de Hipótesis:

Hipótesis 1: Es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

Interpretación: El análisis de varianza indica que no existe diferencia estadística de los tratamientos aplicados sobre la textura, temperatura, esto se puede observar en la tabla 11 y 13 líneas arriba.

Con la prueba de TUKEY se demostró que no existen diferencias estadísticas entre el T0 y los otros tratamientos evaluados, es decir la aplicación de abonos orgánicos no influenciaron en las propiedades físicas del suelo degradado.

Hipótesis 2: Es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

Interpretación: El análisis de varianza indica que no existe diferencia estadística de los tratamientos aplicados sobre y la M.O, N, P, K y el pH esto se puede observar en la tabla 15, 18,21, 24 y 27 líneas arriba.

Con respecto al pH, Los resultados nos demuestran que el p valor $0.3074 < 0.05$, esto concuerda con la prueba de TUKEY, lo cual demuestra que, no existen diferencias entre el testigo y los otros tratamientos aplicados, solo se puede apreciar un ligero incremento del pH del suelo, pero no es significativo. (Ver tabla 29).

En cuanto a la M.O. los resultados nos demuestran que el p valor $0.2376 < 0.05$, esto concuerda con la prueba de TUKEY, lo cual

demuestra que, no existen diferencia significativa entre los otros tratamientos aplicados, solo se aprecia un ligero incremento de la M.O. del suelo pero no es significativo. (Ver tabla 17).

NPK., con esta prueba se demostró que, no existen diferencias estadística significativa entre los tratamientos, es decir, que la aplicación de los abonos orgánicos influenciaron en lo mínimo pero no de manera significativa.

Hipótesis 3: Es posible determinar cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (Inga feuillei) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

Interpretación: Según los resultados del laboratorio de la UNAS, permite resaltar que después de la aplicación de los 2 tipos de abonos orgánicos, no existe diferencias significativas después de la aplicación, solo una mejora mínima sobre las propiedades físicas y químicas del suelo con el tratamiento el T2 (BIOFERTILIZANTE), seguido el T1 (COMPOST), pero no significativo.

Hipótesis 4: Es posible determinar cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del paca (Inga feuillei) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020.

Interpretación: No existe influencia significativo de los 2 tipos de abonos orgánicos aplicados para determinar la mejora en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del paca, según prueba TUKEY p-valor ($0.5075 > 0.05$) para altura y p-valor ($0.6999 > 0.05$), solo se demostró que los abonos orgánicos influyeron en un crecimiento mínimo en la altura de la especie *inga feuillei*, durante el periodo de evaluación siendo el biofertilizante (T2) es que presentó mejor respuesta; sin embargo, no se dio lo mismo en el diámetro del

tallo de la especie *inga feuilleei*, pero los datos obtenidos no son significativos.

CAPITULO V

5. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

5.1. Contrastación de los Resultados

Según los resultados obtenidos se llegó a la discusión de estos, considerando a las variables que se tomaron en cuenta para este proyecto “EFECTOS DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (*Inga feuilleei*) EN SUPTTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO - 2019 - 2020”, donde se evidenció que a través del sistema ANOVA y la prueba de TUKEY, no existe significancia estadística sobre las propiedades físicas como la textura y temperatura, lo mismo con el comportamiento de las propiedades químicas como la Materia Orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y pH , del suelo. Respecto al crecimiento de la altura y del diámetro de la especie (*Inga feuilleei*) *pacae*, no es significativo, solo existe una mejora mínima en la variación de resultados en cuanto a la comparación de los 2 tratamientos.

Pérez (2016), manifiesta una relación con los resultados obtenidos, ya que también se concluyó que el compost proporciona materia orgánica, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, materia orgánica libre, así mismo también aporta nutrientes, como N, P, K, etc. Al suelo, dicha conclusión también se evidenció en esta investigación donde se pudo obtener un mayor aumento en la cantidad de M.O, NPK y el aumento del pH en las sub parcelas donde se aplicó compost y biofertilizante.

Los resultados conseguidos guardan similitud a lo reportado por Vásquez y Loli (2017), quienes comprobaron que el tratamiento con compost logró mayor altura y peso seco del tallo, así mismo analizaron los sustratos, comparándolos con las características iniciales,

resultando que las enmiendas incrementan el contenido de M.O y un aumento en el pH del suelo; dicha similitud de resultados se corroboró en esta investigación , ya que en las sub parcelas donde se aplicó biofertilizante y compost hubo un aumento de valores mínimo en la concentración de M.O, NPK del suelo y también un incremento en el pH por tratarse de un suelo ácido. Así mismo se reflejó en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo de la especie en un rango de valor mínimo.

En cuanto a las propiedades físicas no se encontró una variación (no hubo significancia) por parte de los tratamientos aplicados durante el periodo de evaluación, así mismo Ramírez et al (2015), realizaron un estudio donde determinaron la influencia de fertilizantes en las propiedades físico-químicas de un suelo, dedicado a la producción de semilla de *Megathyrus maximus*, determinando que la densidad real y aparente mostraron resultados negativos en todos los tratamientos durante el primer año de evaluación, a excepción del control y en el NPK que sí hubo significancia a los tres años de evaluación; además Zanol et al (2017), en el estudio “Mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de un suelo agrícola mezclado con lombricompostas de dos efluentes de biodigestor”, resulto que las propiedades físicas son más difíciles de corregir (10 semanas en estudio), el contenido de humedad y densidad aparente, para lo cual debe transcurrir un tiempo de interacción más extenso del sistema lombricomposta-suelo.

Céspedes y Romero (2017), realizaron un estudio donde determinaron que la aplicación del compost como abono orgánico permitió la mejora de productos agrícolas agronómicos: rabanitos, lechuga y betarraga en cuanto a sus características físicas, en comparación de la presente investigación donde se utilizaron plantas de la especie (*Inga feuillei*) *pacae*, aplicándose compost y biofertilizantes donde se reflejó el crecimiento de la altura y diámetro del tallo mínimo, habiendo menor crecimiento en las plantas donde no se aplicó abono orgánico.

Uscumayta (2018), concluyó que la aplicación de compost en plantas de *Coffea arabica* L. Var. Catuai a dosis de 1,09 kg/planta incrementa, diámetro, área foliar, altura de planta, número de ramas, longitud de ramas, número de hojas, pH, capacidad de intercambio catiónico, P y K, que concuerda con los resultados obtenidos, se pudo determinar que las plantas de (*Inga feuilleei*) que fueron tratadas con compost y biofertilizante reflejaron crecimiento de la altura y diámetro del tallo mínimo , así mismo se determinó un incremento ligero en los valores de materia orgánica (MO), NPK y concentración de pH y en las sub parcelas que fueron tratadas con T1 y T2, observándose una diferencia en las sub parcelas y plantas de (*Inga feuilleei*) donde se aplicó el T2 a comparación del T1, habiendo menor crecimiento en las plantas de *Inga feuilleei* y un menor incremento en la materia orgánica (MO), NPK y en la concentración de pH en las sub parcelas con T0.

Potesta (2018), concluyó que la aplicación del abono orgánico líquido bajo la técnica Drench en distintos tratamientos generan respuestas de incremento en las propiedades del suelo como M.O , pH y mayor rendimiento en la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) orgánico, dichos resultados se asemejan a lo obtenido en la presente investigación donde la aplicación del T2 abono líquido y el T1 compost en las plantas de (*Inga feuilleei*) *pacae* y las sub parcelas reflejaron niveles de aumentó en el crecimiento de la altura pero no lo mismo con el diámetro del tallo y en el aumento de la materia orgánica (MO), NPK e incremento mínimo en la concentración de pH respectivamente.

Ríos (2015), realizó un estudio donde demostró diferencias estadísticas entre tratamientos para el crecimiento de las plantas y fertilidad del suelo utilizando abono fermentado tipo bocashi en diferentes proporciones, así mismo hubo mejora de las condiciones de fertilidad, incrementándose el pH y la materia orgánica (MO), estos resultados fueron corroborados en esta investigación, con diferente planta y tipo de abono orgánico, donde se pudo determinar que en los

T1 y T2 las plantas de (*Inga feuilleei*) *pacae* y las sub parcelas reflejaron niveles de menor significancia en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo y el aumento mínimo en cuanto a la materia orgánica (MO), NPK e aumento de la concentración de pH respectivamente, caso contrario en el T0.

Los resultados obtenidos guardan similitud a lo reportado por Panaifo (2017), quien comprobó el tratamiento que presentó variación en las propiedades químicas del suelo forestal fue el tratamiento T1 (compost) con el incremento de pH, obteniendo una reacción muy fuertemente acida, dicha similitud de resultados se corroboró en esta investigación, ya que en las sub parcelas donde se aplicó T1 (compost) y T2 (biofertilizante) hubo un incremento mínimo en las concentración de (MO), NPK incremento ligero de pH. Así mismo se reflejó crecimiento de altura y diámetro del tallo de la especie (*Inga feuilleei*) *pacae*, a diferencia de las sub parcelas y plantas de la especie donde no se aplicó ningún tipo de abono T0.

CONCLUSIONES

- Los efectos de dos tipos de abonos sobre las propiedades físicas del suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca fueron: con el uso de los abonos orgánicos se logró disminuir los porcentajes de concentración de arena, arcilla y limo después de los 90 días de aplicados los abonos orgánicos. Por otro lado la temperatura del suelo evaluado, antes de la aplicación ($^{\circ}\text{C}$ - 29.04), durante la aplicación ($^{\circ}\text{C}$ - 29.36) y después de la aplicación ($^{\circ}\text{C}$ - 29.67), siendo estadísticamente no significativa, es decir que el efecto de los abonos en el tiempo, no influyó en el cambio de temperatura del suelo.
- Los efectos de dos tipos de abonos sobre las propiedades químicas del suelo degradado fueron: con el uso del T2 (Biofertilizante) se evidencio el incremento mínimo en los valores de la MO, dando como respuesta antes de la aplicación T0, T1, T2 (1.09%, 1.05% y 1.04%), durante la aplicación a los 45 días (1.18%, 1.18% y 1.36%) y después de la aplicación a los 90 días (1.04%, 1.36% y 1.98%), siendo estadísticamente no significativa. En cuanto al Nitrógeno, un aumentó mínimo en los valores antes de la aplicación T0, T1, T2 (0.1%, 0.13% y 0.08%), durante la aplicación a los 45 días (0.12%, 0.11% y 0.18%) y después de la aplicación a los 90 días (0.10%, 0.15% y 0.22%), siendo estadísticamente no significativa. En cuanto al Fosforo dando como respuesta antes de la aplicación T0, T1, T2 (2.58%, 3.69% y 2.89%), durante la aplicación a los 45 días (3.32%, 4.04% y 3.75%) y después de la aplicación a los 90 días (3.18%, 3.75% y 4.79%), solo un aumento mínimo en cuanto a los valores, siendo estadísticamente no significativa. Y por último un incremento de Potasio, dando como respuesta antes de la aplicación T0, T1, T2 (52.99, 51.48 y 50.29), durante la aplicación a los 45 días (61.20, 60.47 y 86.41) y después de la aplicación a los 90 días (60.80, 60.40 y 83.98), siendo estadísticamente no significativa.

- El tipo de abono orgánico que tuvo mayor dominio sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del pacaé, fue el abono orgánico T2 (Biofertilizante) tratamiento con mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado por presentar un aumento mínimo en los valores obtenidos y también con mayor influencia en crecimiento del pacaé en el periodo de monitoreo que comprendió los 90 días.
- En cuanto a la influencia de los abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo de la especie (*Inga feuilleei*) pacaé, quien obtuvo mayor influencia fue el T2 (Biofertilizante orgánico), con 27.36 cm y diámetro de tallo de 0.49 mm.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo realizado se plantean lo siguiente:

1. Incentivar el empleo de los abonos orgánicos sólidos y líquidos para mejoramiento de las propiedades físicas y químicas en los suelos degradados ya que incrementan el crecimiento, desarrollo y producción de las diferentes plantaciones y cultivos.
2. Realizar nuevas investigaciones sobre los efectos de los abonos orgánicos en las propiedades físicas y químicas de los suelos degradados considerando un mayor tiempo en la investigación, a fin de obtener datos más representativos.
3. Utilizar otros abonos orgánicos como bocashi, lombricompost y en diferentes dosificaciones con la finalidad de obtener mayor información con respecto a la fertilización que involucren diversos cultivos.
4. Se recomienda utilizar otras especies de leguminosas como las de grano, ya que son consideradas semillas nutritivas para un futuro sostenible y que una de las grandes ventajas es la propiedad de fijar el nitrógeno al suelo, lo cual favorece a aumentar su fertilidad con efectos positivos para el medio ambiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

- Ansorena, J., & Merino, E. (2014). Evaluación de la calidad y usos del compost como componente de sustratos, enmiendas y abonos orgánicos. Escuela Agraria Fraisoro.
- Atlas, R., & Bartha, R. 1998. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Tercera edición. Editorial Addison Wesley, España.
- Bautista, C. (2004). La calidad de los suelos y sus indicadores.
- Brady, N., & Weil, R. (1999). The nature and properties of soils. Prentice hall, upper saddle river, NJ.
- Cajahuanca Figueroa, S. A. (2016). Optimización del Manejo de Residuos Orgánicos por Medio de la Utilización de Microorganismos Eficientes (*sacchamyces cervisiae*, *Aspergillus sp.*, *Lactobacillus sp.*) en el Proceso de Compostaje en la Central Hidroelectrica Chaglla. Huánuco, Perú.
- Calixto Iglesias, M. (2018). Aporte del inga edulis a la fertilidad del suelo degradado por el cultivo de coca (*Erythroxyllum coca*) en el caserío de Buenos Aires, distrito Rupa Rupa, provincia Leoncio Prado, departamento Huánuco. Huanuco, Perú.
- Céspedes Castañeda, L., & Romero Cabanillas, L. G. (2016). Compost como Abono Orgánico para Mejorar la Agricultura Convencional de los Pobladores de la Libertad, Distrito Aramango-Bagua-Amazonas, 2016. Amazonas, Perú.
- Corlay-Chee, L. (2011). Calidad microbiológica de abonos orgánicos. Cuadernos de Agroecología.
- Chuquichaico, L. (2016). Impacto de la reforestación en la recuperación de los suelos degradados en la microcuenca del río monzón – región Huánuco.

Díaz, F.; Cabaneiro, A.; Carballas, M.; Leiros, C.; Carballas T.; y Gil, F. 1983. Modifications of the soil properties produced by treatment with cattle scurry. Studies about humus. Vol. II. P 299-302.

Fassbender, H. (1975). Química de suelos con énfasis en Suelos de América Latina. 2ed. San José, Costa Rica.

García, M. (2004). La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad.

Universidad Pontificia Bolivariana.

<https://www.researchgate.net/publication/313447>.

Gómez, D., & Vásquez, M. (2011). Abonos Orgánicos.

Gracia J. (2012). Efectos de los compost sobre las propiedades del suelo: evaluación comparativa de compost con separación en origen y sin separación en origen. Cartagena. Colombia.

Grageda, O., Díaz, J., & Vera, J. (2012). Impacto de los biofertilizantes en la agricultura Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, vol. 3, núm. 6, noviembre-diciembre, 2012, pp. 1261-1274. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México. México.

Hernández, D.; Cabello, R.; Saborit, R. y Castillo, D. 1992. Estimulación del rendimiento agrícola por la aplicación de Fe y Zn al grano de arroz como semilla antes de la siembra. Cultivos Agroindustriales. P 57-62.

Hernández, R. 2014. Metodología de la investigación. Sexta edición. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, México.

Herrán, F., Sañudo, J., Torres, R., & Rojo, M. (2008). Importancia de los abonos orgánicos.

- Intagri. (2018). Disponibilidad de Nutrimientos y el pH del Suelo. Serie Nutrición Vegetal.
- Núm. 113. Artículos Técnicos de INTAGRI. México.
- Karlen, L. (1997). Soil quality: A concept, definition and framework.
- Leiva, E. (2012). Aspectos para la nutrición del cacao *Theobroma cacao* L. BDIGITAL, (<http://www.bdigital.unal.edu.co/50450/1/ednaivonneleivarojas.2012.pdf>).
- López R. (2002). Degradación del suelo: causas, procesos, evaluación e investigación. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial. Mérida, Venezuela.
- Matías Romero, C. (2014). Estado Degradación/Recuperación de Suelos Agrícolas en el Departamento Tercero Arriba (Córdoba). Córdoba.
- Montoya, P. (2017). Ficha técnica de producto: Mallki mejorador de suelos.
- Mosquera, B. (2010). Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana.
- Panaifo, J. (2017). Fertilización Orgánica en una Plantación de Cacao del Sector Santa Rosa de Shapajilla – Tingo María. Huánuco – Perú.
- Pérez, A. (2016). Bases Edafológicas para la correcta utilización de un compost de lodos de aguas residuales urbanas, como Enmienda Orgánica. Granada.
- Potesta, J. (2018). Efecto del Abono Orgánico Líquido Bajo la Técnica Drench en las Propiedades del Suelo y la Producción de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Orgánico en el Centro Poblado Alto Palcazú. Oxapampa - Pasco – Perú.
- Ramírez, J., Fernández, Y., Gonzáles, P., Salazar, X., Iglesias, J., & Olivera, Y. (2015). Influencia de la fertilización en las propiedades

físico-químicas de un suelo dedicado a la producción de semilla de *Megathyrus maximus*. *Pastos y Forrajes*, vol. 38, núm. 4, octubre-diciembre, 2015, pp. 393-402 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana. Cuba.

Ramírez, F. (1998). *Agricultura Orgánica EART*. Costa Rica.

Ríos, W. (2015). Efectos de aplicación del bocashi en el crecimiento del Sacha Inchi (*Piukenetia volubilis* L.) y recuperación de un suelo degradado en el Distrito de Daniel Alomía Robles, Huánuco. *Tingo María - Huánuco*, Perú.

Rodríguez, F. (1995). El recurso del suelo en la amazonia peruana, diagnóstico para su investigación. Documento Técnico N° 14. Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana. Iquitos, Perú.

Sánchez, M. (2011). Evaluación de tres abonos orgánicos de diferentes dosis de aplicación en el rendimiento del cultivo de rosa (*Rosa* sp.) var. Freedom. Rio Bamba, Ecuador.

Silva, & Correa. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica (Artículo científico). Medellín.

Supo, J. (2014). Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la Investigación para las Ciencias de la Salud. Edición 2, vol. 2, noviembre 2014, pp. 350. Bioestadística EIRL.

Suquilanda, M. (1996). *Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del Futuro*. Ediciones

UPS FUNDAGRO. Quito, Ecuador.

Taxa Villegas, L. (2015). Sistema Tradicional de Clasificación de Tierras por la Comunidad Campesina de Laraos-Yauyos. Huancayo, Perú.

UNODC. (2017). Presentación de los Resultados del Informe: Monitoreo de Cultivos de Coca. BDIGITAL,

(<https://www.unodc.org/peruandecuador/es/noticias/2017/presentacin-del-informe-de-monitoreo-de-coca-2017.html>)

Uscumayta, I. (2018). Efecto del compost en el desarrollo vegetativo de *Coffea arábica* l. var. catuai en Mazamari. Satipo – Perú.

Vásquez, & Loli. (2017). Compost y vermicompost como enmiendas en la recuperación de un suelo degradado por el manejo de *Gypsophila paniculata*.

Zanor, G., López, M., & Martínez, R. (2017). Mejoramiento de las propiedades físicas y químicas de un suelo agrícola mezclado con lombricompostas de dos efluentes de biodigestor. BDIGITAL,

(<http://dx.doi.org/10.22201/fi.25940732e.2018.19n4.036>). Pdf

ANEXOS

Anexo 1. RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería RESOLUCIÓN N° 440-2020-CF-FI-UDH

Huánuco, 11 de Noviembre de 2020

Visto, el Oficio N°384-2020-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente a **Liz Mary BONIFACIO MAYLLE**, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita modificación del título del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según Resolución N°1169-2019-CF-FI-UDH, de fecha 11 de noviembre de 2019, se aprueba el Proyecto de Investigación intitulado "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL pH, MATERIA EN SUELO DEGRADADO EN SUPTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 - 2020", presentado por **Odett Liz Mary BONIFACIO MAYLLE**, y.

Que, según Oficio N°384-2020-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, eleva al Consejo de Facultad para la aprobación de la modificación del Título del Proyecto de Investigación de la Bach. **Liz Mary BONIFACIO MAYLLE**; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 11 de noviembre de 2020 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo primero. - **DEJAR SIN EFECTO** el artículo único de la Resolución N°1169-2019-CF-FI-UDH, de fecha 11 de noviembre de 2019, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución.

Artículo Segundo. - **APROBAR**, el cambio del título de Proyecto de Investigación Intitulado: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (*Inga feuilleei*) EN SUPTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 - 2020"; presentado por **Liz Mary BONIFACIO MAYLLE** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johnny R. Lecha Rojas
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Anexo 2. RESOLUCIÓN DE DESIGNACION DE ASESOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 490-2019-D-EI-UDH

Huánuco: 12 de abril de 2019

Visto, el Oficio N° 264-2019-C-EAPIA-FI-UDH presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 864-19, de la estudiante Liz Mary, BONIFACIO MAYLLE, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 864-19, presentado por el (la) estudiante Liz Mary, BONIFACIO MAYLLE, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Cristian Joel Salas Vizcarra, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la estudiante Liz Mary, BONIFACIO MAYLLE, al Ing. Cristian Joel Salas Vizcarra, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
SECRETARÍA DOCENTE

Ing. JOHANNY P. ANDRÉS ROJAS
SECRETARÍA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANO

Mg. Patricia Campos Ríos
SECRETARÍA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución
Fm. de Ingeniería EAPIA Asesor Mal y Reg Acad - Fir Personal Intersesado - Archivo
Bd W. JP/RL/ma

Anexo 3. RESOLUCIÓN DE DESIGNACION DE JURADOS PARA REVISION DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 630-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 16 de junio de 2021

Visto, el Oficio N° 295-2020-C-PAIA-FI-UDH, presentado por el Coordinador de la del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, quien solicita sustitución de uno de los Jurados Revisores (Secretario) del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PECAE (*Inga feuilleef*) EN SUPTE SAN JORGE - LEONCIO PRADO, HUÁNUCO - 2019 - 2020", presentado por el (la) Bach. Liz Mary, BONIFACIO MUNGUIA.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Art. N° 38 y 39 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, es necesaria la revisión del Trabajo de Investigación (Tesis) por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Huánuco; y,

Que, con Resolución N° 443-2020-D-FI-UDH se nombró a los Miembros de Jurados Revisores que evaluarán el Informe Final del Trabajo de Investigación (Tesis) antes mencionado, conformados por el siguiente docente: Ing. Heberto Calvo Trujillo, quien falleció 19 de febrero de 2021; y,

Que, para tal efecto es necesario nombrar al Jurado Revisor y/o evaluador, compuesta por tres miembros docentes de la Especialidad, por lo que en reemplazo de la Ing. Heberto Calvo Trujillo, se designa a la Mg. Angie Tatyana Fernandez Escobar, y;

Estando a las atribuciones conferidas a la Decana (e) de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución N° 443-2020-D-FI-UDH de fecha 03 de setiembre de 2020, en todas sus partes.

Artículo Segundo. - NOMBRAR, al Jurado Revisor que evaluará el informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PECAE (*Inga feuilleef*) EN SUPTE SAN JORGE - LEONCIO PRADO, HUÁNUCO - 2019 - 2020", presentado por el (la) Bach: Liz Mary, BONIFACIO MUNGUIA, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, conformado por los siguientes docentes:

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| ➤ Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas | PRESIDENTE |
| ➤ Mg. Angie Tatyana Fernandez Escobar | SECRETARIO |
| ➤ Blgo. Alejandro Rolando Duran Nieva | VOCAL |

Artículo Tercero. - Los miembros del Jurado Revisor tienen un plazo de siete (07) días hábiles como máximo, para emitir el informe y opinión acerca del Trabajo de Investigación (Tesis).

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVASE,



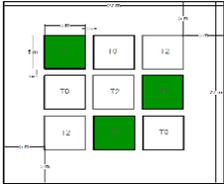
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería
Mg. *[Firma]*
SECRETARIA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería
Mg. *[Firma]*
DECANO

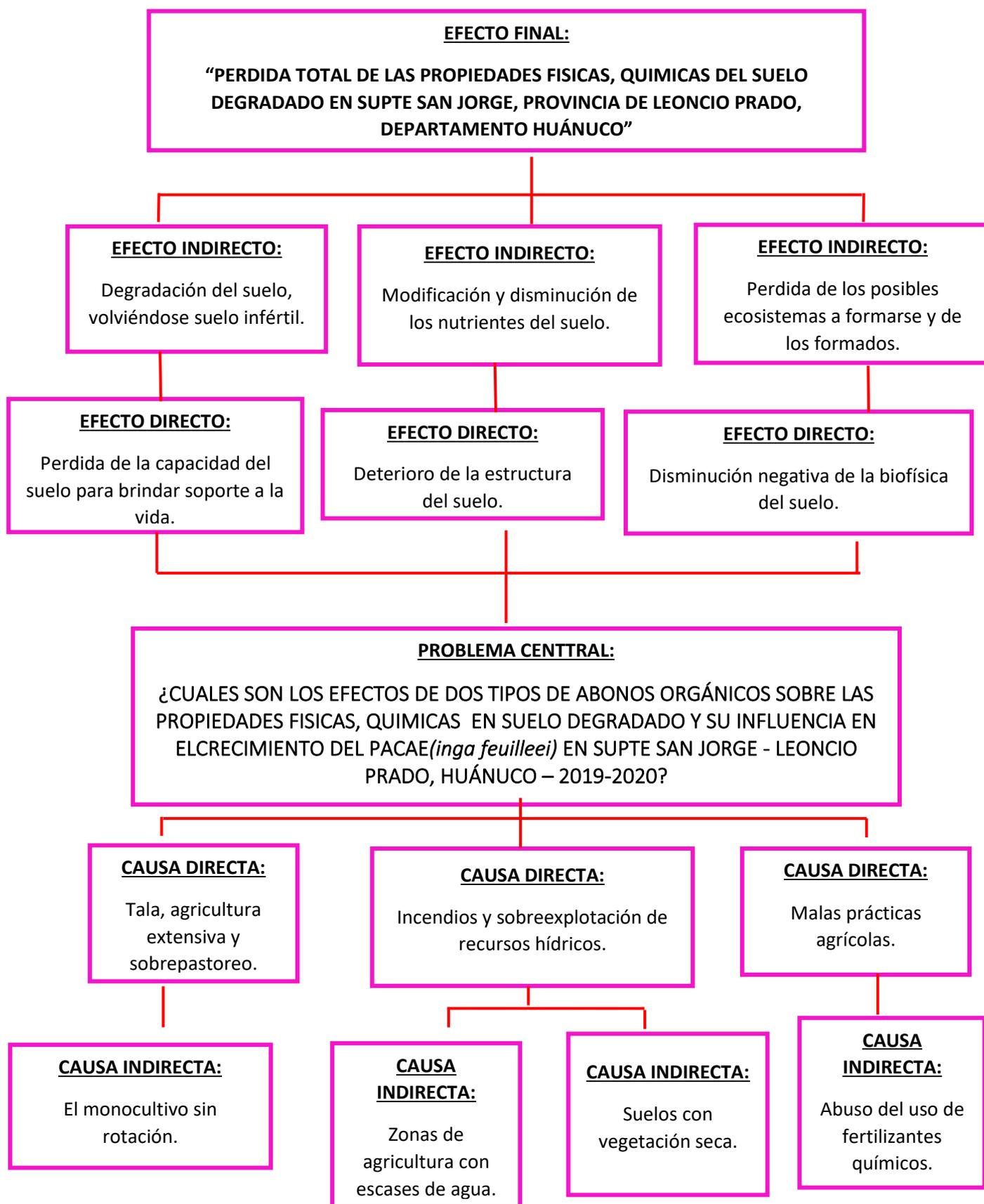
ANEXO 4. Matriz de consistencia

TITULO: “EFECTOS DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGANICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FISICAS, QUIMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE(*Inga feuilleei*) EN SUPTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 – 2020”

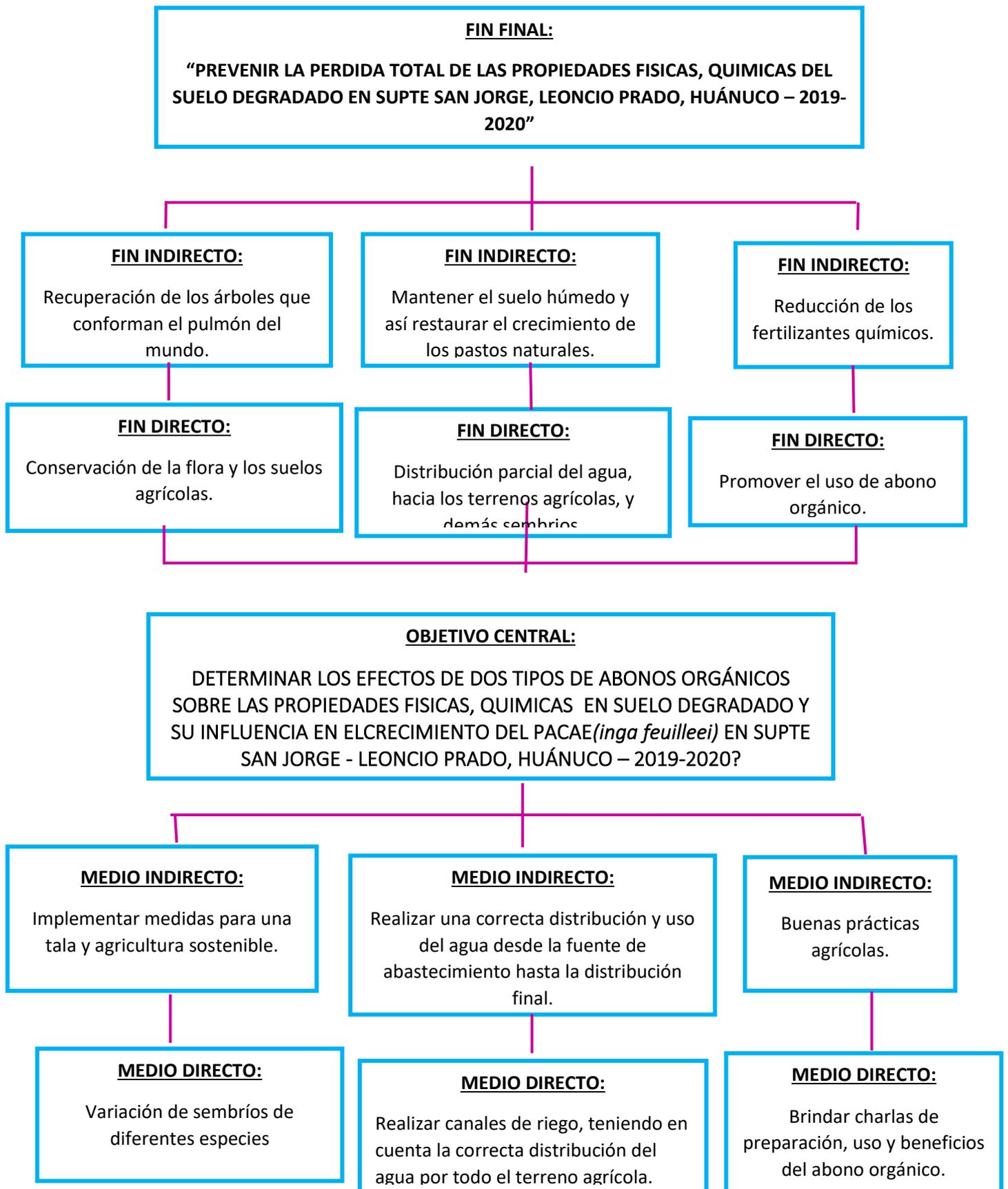
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
<p>PROBLEMA GENERAL.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los efectos de los dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (<i>Inga feuilleei</i>) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco – 2019 – 2020? <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS.</p> <p>¿Cuáles serán los efectos de los dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Determinar los efectos de los dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (<i>Inga feuilleei</i>) en Supte San Jorge – Leoncio Prado, Huánuco –2019 – 2020.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar los efectos de los dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado. Determinar los efectos de los dos tipos de 	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>HA: La aplicación de los dos tipos de abonos orgánicos influirá positivamente sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (<i>inga feuilleei</i>).</p> <p>HO: La aplicación de los dos tipos de abonos orgánicos no influirá positivamente sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado y su influencia en el crecimiento del paca (<i>inga feuilleei</i>).</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICA:</p> <p>HA1: Es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado.</p> <p>H01: No es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Propiedades físicas</p> <p>Propiedades químicas</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Abonos Orgánicos</p>	<p>ENFOQUE:</p> <p>Experimental-critico cuantitativo.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Es del tipo explicativo.</p> <p>Tipo de Investigación:</p> <p>Relacional</p> <p>DISEÑO:</p>  <p>Donde:</p> <p>T0= Testigo</p>	<p>POBLACIÓN:</p> <p>Se consideró a la especie del (<i>Inga feuilleei</i>) paca.</p> <p>Población de la especie <i>Inga feuilleei</i></p> <p>Para el estudio se utilizó 36 plantas de la especie (<i>Inga feuilleei</i>) paca</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Se evaluó 4 plantas de la especie (<i>Inga feuilleei</i>) paca, por sub parcela de investigación (9 sub</p>

<p>¿Cuáles serán los efectos de los dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado?</p> <p>¿Cuáles de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas del suelo degradado?</p> <p>¿Cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo de la especie <i>Inga feuilleei</i>?</p>	<p>abonos orgánicos sobre las propiedades físicas del suelo degradado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas del suelo degradado. • Determinar la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo de la especie <i>Inga feuilleei</i>. 	<p>HA2: Es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado.</p> <p>H02: No es posible determinar los efectos de dos tipos de abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo degradado.</p> <p>HA3: Es posible determinar cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado.</p> <p>H03: No es posible determinar cuál de los dos tipos de abonos orgánicos tendrá mayor influencia sobre las propiedades físicas, químicas en suelo degradado.</p> <p>HA4: Es posible determinar cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del paca (inga feuilleei).</p> <p>H04: No es posible determinar cuál será la influencia de los dos tipos de abonos orgánicos en el crecimiento de la altura y diámetro del tallo del paca (inga feuilleei).</p>		<p>T1= Compot</p> <p>T2= Biofertilizante</p>	<p>parcelas), cuyos datos a tomar son:</p> <p>Altura</p> <p>Diámetro del tallo</p> <p>Propiedades físicas, químicas del suelo de las sub parcelas</p>
--	---	--	--	--	---

ANEXO 5. ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS



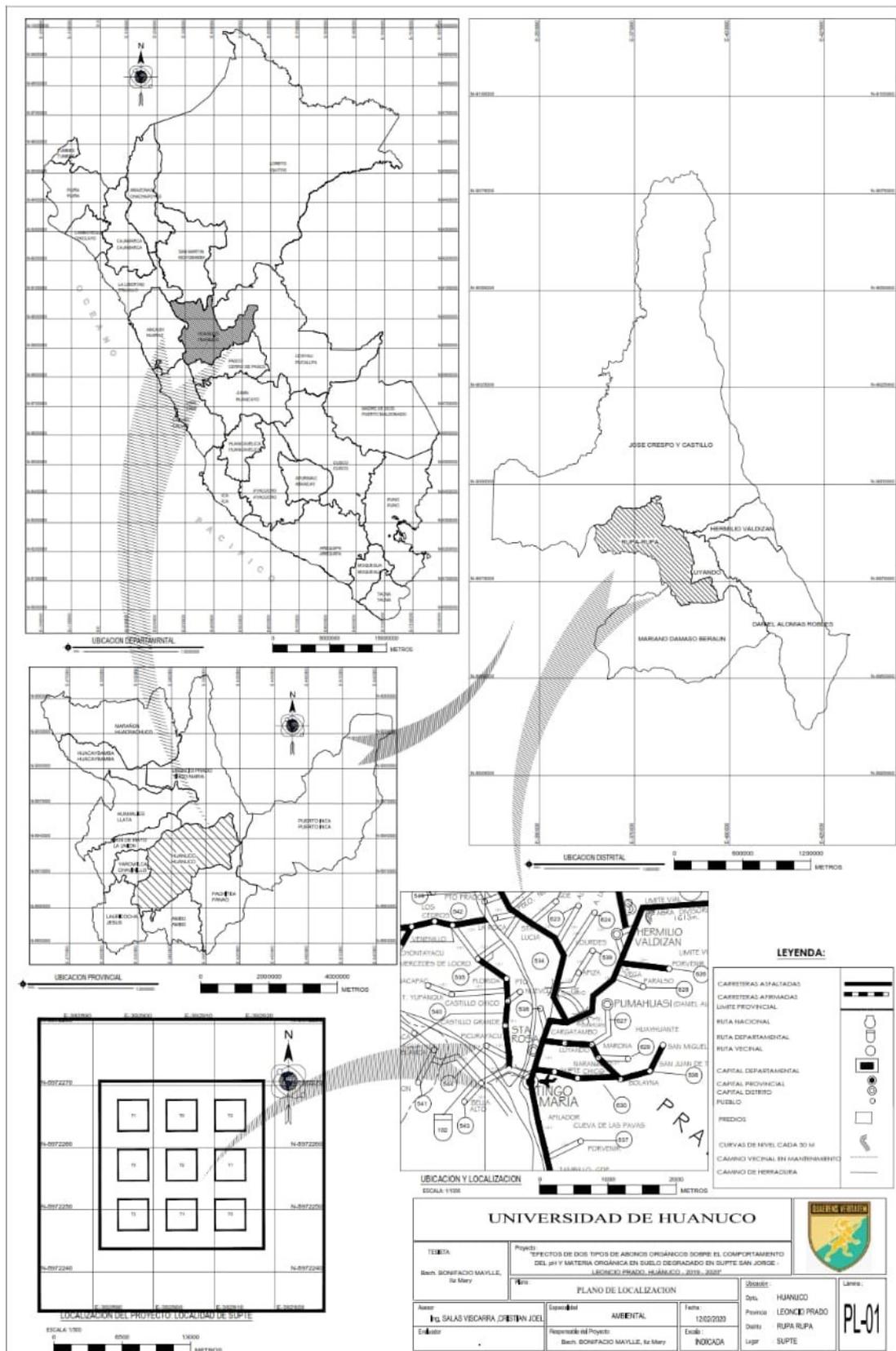
ANEXO 6. ARBOL DE MEDIOS Y FINES



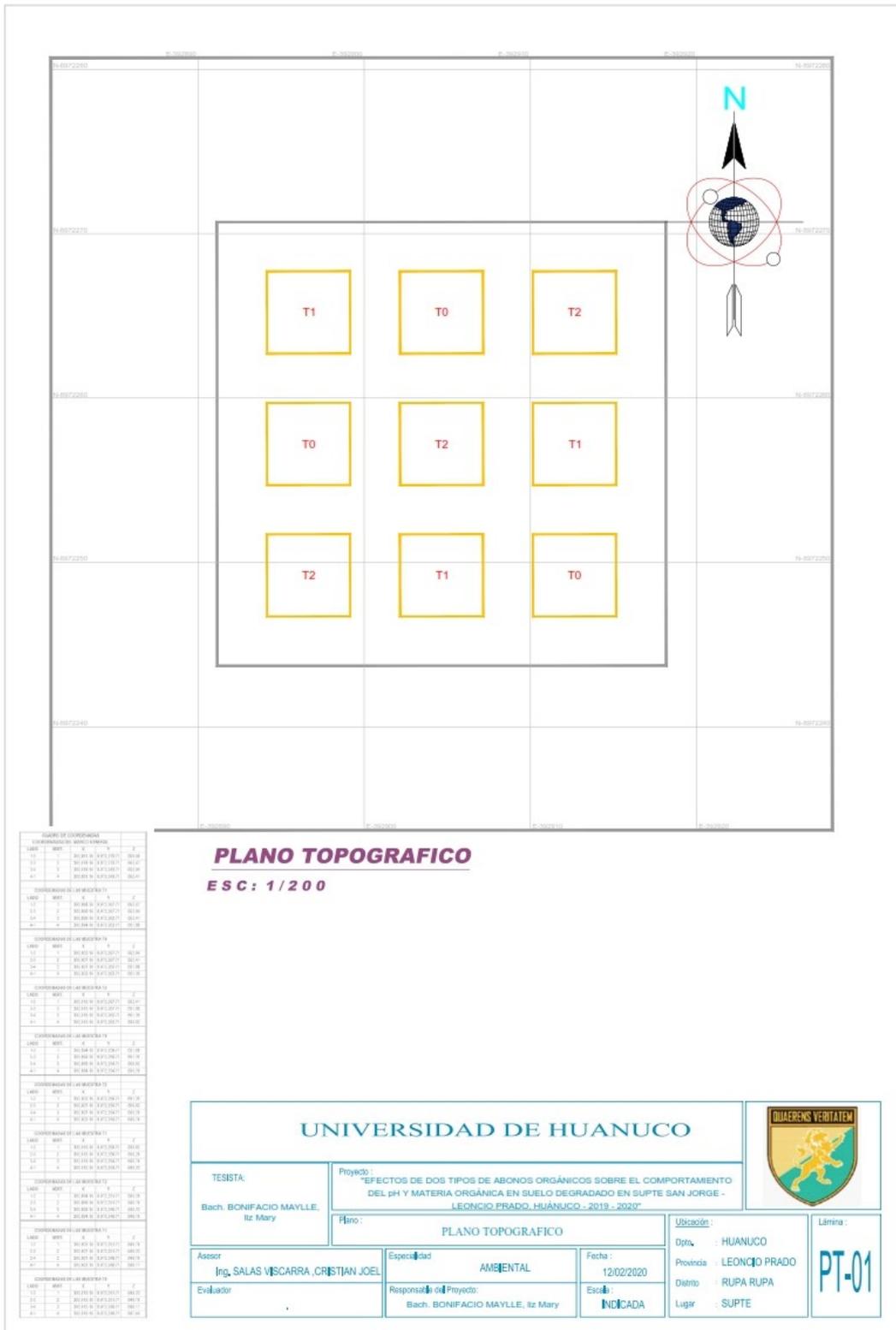
ANEXO 7. PLANO SATELITAL DE LA ZONA DE ESTUDIO



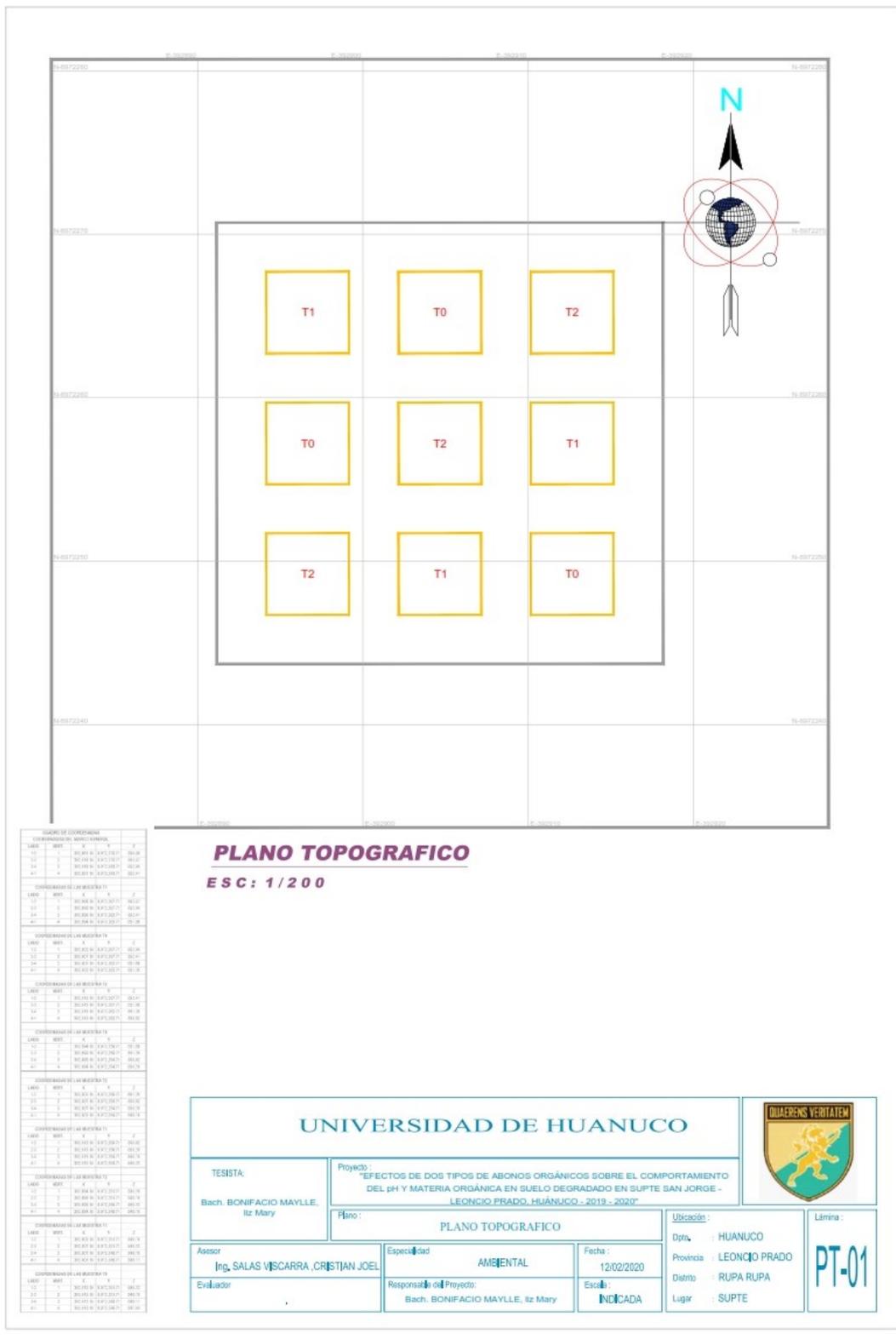
ANEXO 8. PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



ANEXO 9. PLANO TOPOGRAFICO DEL TERRENO



ANEXO 10. PLANO DE DISTRIBUCION DEL AREA DE MUESTREO



ANEXO 11. DATOS DE T⁰ DEL SUELO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	MEDICION	TIEMPO	T0	T1	T2
BLOQUE I	TEMPERATURA	0 días	28,6	28,3	30,1
BLOQUE I	TEMPERATURA	45 días	28,9	29,4	30,5
BLOQUE I	TEMPERATURA	90 días	29,5	30,5	30,2
BLOQUE II	TEMPERATURA	0 días	28,3	30,6	29,7
BLOQUE II	TEMPERATURA	45 días	29,9	28,5	30,5
BLOQUE II	TEMPERATURA	90 días	29,8	29,3	30,2
BLOQUE III	TEMPERATURA	0 días	28,9	30,2	26,7
BLOQUE III	TEMPERATURA	45 días	28,9	29,9	27,7
BLOQUE III	TEMPERATURA	90 días	29,2	29,9	28,4

ANEXO 12. DATOS DE PH DEL SUELO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	MEDICION	TIEMPO	T0	T1	T2
BLOQUE I	pH	0 días	4.15	4.02	3.98
BLOQUE I	pH	45 días	3.99	4.29	4.97
BLOQUE I	pH	90 días	4.01	4.39	5.59
BLOQUE II	pH	0 días	4.15	4.02	3.98
BLOQUE II	pH	45 días	4.21	4.07	4.23
BLOQUE II	pH	90 días	4.19	4.09	5.42
BLOQUE III	pH	0 días	4.15	4.02	3.98
BLOQUE III	pH	45 días	4.21	4.25	4.47
BLOQUE III	pH	90 días	4.22	4.29	5.09

Anexo 13. DATOS DE LA MATERIA ORGANICA DEL SUELO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	MEDICION	TIEMPO	T0	T1	T2
BLOQUE I	M.O	0 días	1.09	1.05	1.04
BLOQUE I	M.O	45 días	1.06	1.19	1.43
BLOQUE I	M.O	90 días	1.06	1.21	2.03
BLOQUE II	M.O	0 días	1.09	1.05	1.04
BLOQUE II	M.O	45 días	1.23	1.09	1.39
BLOQUE II	M.O	90 días	1.00	0.10	1.83
BLOQUE III	M.O	0 días	1.09	1.05	1.04
BLOQUE III	M.O	45 días	1.26	1.28	1.26
BLOQUE III	M.O	90 días	1.06	1.24	2.09

ANEXO 14. DATOS DEL NITROGENO DEL SUELO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	MEDICION	TIEMPO	T0	T1	T2
BLOQUE I	Nitrógeno	0 días	0.10	0.13	0.08
BLOQUE I	Nitrógeno	45 días	0.10	0.12	0.21
BLOQUE I	Nitrógeno	90 días	0.11	0.15	0.22
BLOQUE II	Nitrógeno	0 días	0.10	0.13	0.08
BLOQUE II	Nitrógeno	45 días	0.14	0.09	0.14
BLOQUE II	Nitrógeno	90 días	0.10	0.12	0.19
BLOQUE III	Nitrógeno	0 días	0.10	0.13	0.08
BLOQUE III	Nitrógeno	45 días	0.12	0.13	0.18
BLOQUE III	Nitrógeno	90 días	0.09	0.12	0.25

ANEXO 15. DATOS DEL FOSFORO DEL SUELO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	MEDICION	TIEMPO	T0	T1	T2
BLOQUE I	Fosforo	0 días	3.19	3.45	2.89
BLOQUE I	Fosforo	45 días	2.58	2.69	5.92
BLOQUE I	Fosforo	90 días	2.61	2.70	7.15
BLOQUE II	Fosforo	0 días	3.19	3.45	2.89
BLOQUE II	Fosforo	45 días	2.15	3.14	3.25
BLOQUE II	Fosforo	90 días	2.02	3.06	2.71
BLOQUE III	Fosforo	0 días	3.19	3.45	2.89
BLOQUE III	Fosforo	45 días	4,24	5.28	2.07
BLOQUE III	Fosforo	90 días	4.09	5.46	4.52

ANEXO 16. DATOS DEL POTASIO DEL SUELO POR TRATAMIENTO

BLOQUES	MEDICION	TIEMPO	T0	T1	T2
BLOQUE I	Potasio	0 días	52.99	50.93	50.22
BLOQUE I	Potasio	45 días	52.99	51.48	75.57
BLOQUE I	Potasio	90 días	50.88	49.48	85.48
BLOQUE II	Potasio	0 días	52.99	50.93	50.22
BLOQUE II	Potasio	45 días	84.21	85.46	89.90
BLOQUE II	Potasio	90 días	79.58	80.24	84.98
BLOQUE III	Potasio	0 días	52.99	50.93	50.22
BLOQUE III	Potasio	45 días	46.40	44.47	94.36
BLOQUE III	Potasio	90 días	52.28	51.48	81.48

ANEXO 17. DATOS DEL MONITOREO DE ALTURA Y DIAMETRO DEL TALLO, BLOQUE I

REGISTRO DE CAMPO											
Proyecto: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (<i>Inga feuilleei</i>) EN SUPTTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 - 2020" Realizado por: LIZ MARY BONIFACIO MAYLLE											
BLOQUE I											
T1				T0				T2			
fecha	N	Altura	Diámetro	fecha	N	Altura	Diámetro	fecha	N	Altura	Diámetro
12-11-2019	1	23.8	0.28	12-11-2019	1	19.5	0.33	12-11-2019	1	25.4	0.30
	2	19.8	0.35		2	18.9	0.29		2	24.6	0.40
	3	17.8	0.33		3	11.5	0.28		3	21.8	0.31
	4	17.5	0.38		4	12.9	0.35		4	25.8	0.30
21-11-2019	1	25.1	0.29	21-11-2019	1	21.6	0.35	21-11-2019	1	26.8	0.32
	2	21.9	0.36		2	19.8	0.32		2	25.9	0.45
	3	19.8	0.34		3	13.8	0.31		3	23.2	0.35
	4	20.6	0.39		4	13.6	0.37		4	26.9	0.35
30-11-2019	1	26.0	0.30	30-11-2019	1	22.3	0.36	30-11-2019	1	28.5	0.35
	2	23.5	0.32		2	20.9	0.34		2	27.4	0.45
	3	22.4	0.35		3	15.9	0.33		3	26.1	0.37
	4	23.1	0.41		4	15.6	0.37		4	29.4	0.37
10-12-2019	1	26.9	0.31	10-12-2019	1	23.3	0.39	10-12-2019	1	30.2	0.33
	2	25.2	0.38		2	22.4	0.37		2	29.2	0.48
	3	24.6	0.36		3	18.2	0.35		3	28.4	0.40
	4	25.1	0.43		4	19.1	0.40		4	31.3	0.41
20-12-2019	1	27.5	0.33	20-12-2019	1	25.2	0.43	20-12-2019	1	33.4	0.41
	2	26.2	0.39		2	24.6	0.40		2	32.3	0.52
	3	27.3	0.38		3	20.5	0.37		3	31.6	0.43
	4	26.5	0.44		4	22.1	0.43		4	34.6	0.42
30-12-2019	1	30.9	0.35	30-12-2019	1	27.8	0.46	30-12-2019	1	36.8	0.43
	2	29.1	0.41		2	26.1	0.44		2	35.4	0.55
	3	30.2	0.39		3	21.9	0.40		3	33.9	0.45
	4	29.4	0.46		4	24.2	0.45		4	37.2	0.44
09-01-2020	1	32.6	0.37	09-01-2020	1	30.2	0.50	09-01-2020	1	39.4	0.46
	2	30.9	0.43		2	29.3	0.46		2	37.9	0.57
	3	32.8	0.42		3	24.2	0.42		3	36.4	0.47
	4	32.1	0.48		4	28.0	0.47		4	39.6	0.46
19-01-2020	1	35.1	0.39	19-01-2020	1	32.4	0.52	19-01-2020	1	40.5	0.48
	2	32.6	0.45		2	31.6	0.48		2	38.5	0.58
	3	35.0	0.44		3	27.5	0.44		3	37.6	0.49
	4	34.6	0.50		4	30.4	0.49		4	40.3	0.49
29-01-2020	1	37.5	0.41	29-01-2020	1	35.1	0.53	29-01-2020	1	41.8	0.50
	2	34.7	0.47		2	34.2	0.50		2	39.6	0.60
	3	37.8	0.45		3	29.6	0.46		3	38.9	0.51
	4	37.1	0.52		4	32.8	0.50		4	41.2	0.52
09-02-2020	1	39.9	0.45	09-02-2020	1	36.6	0.55	09-02-2020	1	43.2	0.52
	2	36.8	0.53		2	35.8	0.52		2	41.9	0.63
	3	39.2	0.48		3	30.8	0.48		3	39.6	0.53
	4	39.5	0.55		4	37.4	0.52		4	42.8	0.54

ANEXO 18. DATOS DEL MONITOREO DE ALTURA Y DIAMETRO DEL TALLO, BLOQUE II

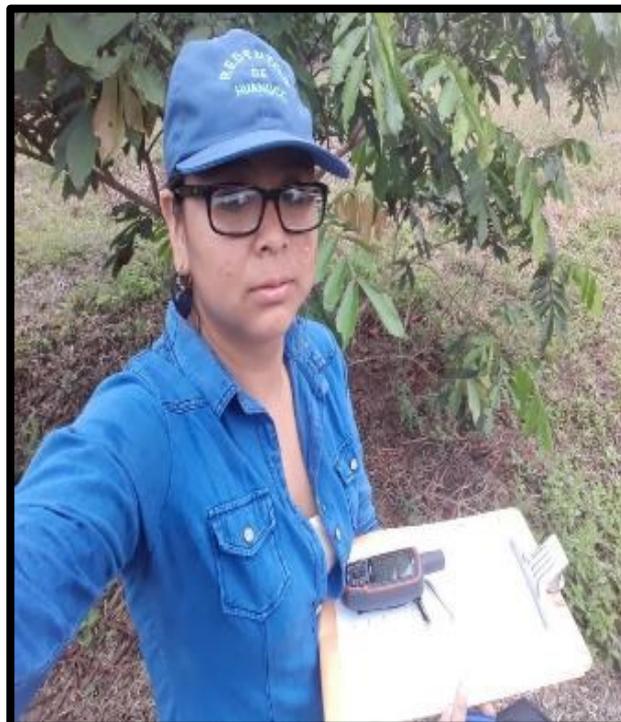
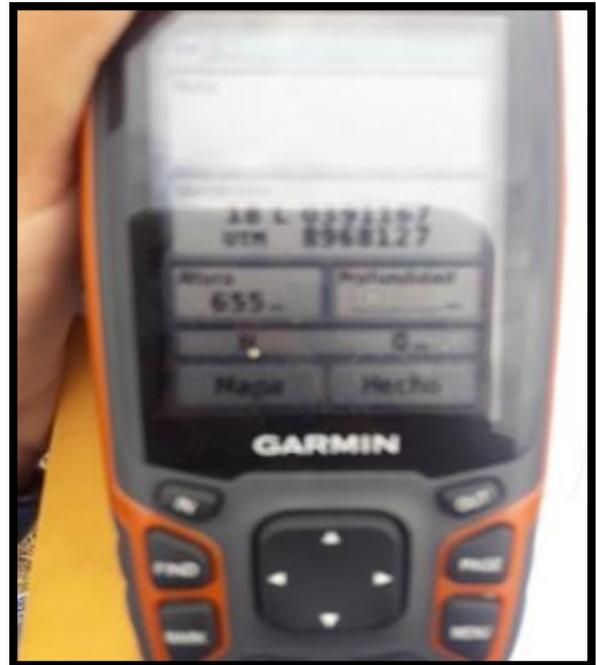
REGISTRO DE CAMPO											
Proyecto: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (<i>Inga feuillei</i>) EN SUPTTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 - 2020"											
Realizado por: LIZ MARY BONIFACIO MAYLLE											
BLOQUE II											
T0				T2				T1			
fecha	N	Altura	Diámetro	fecha	N	Altura	Diámetro	fecha	N	Altura	Diámetro
12-11-2019	1	21.5	0.32	12-11-2019	1	26.2	0.31	12-11-2019	1	10.9	0.22
	2	13.3	0.31		2	21.3	0.31		2	13.4	0.23
	3	10.7	0.29		3	19.2	0.29		3	17.3	0.23
	4	10.9	0.29		4	18.9	0.28		4	16.4	0.26
21-11-2019	1	23.6	0.35	21-11-2019	1	27.9	0.33	21-11-2019	1	12.3	0.24
	2	14.9	0.33		2	22.8	0.33		2	14.9	0.24
	3	11.8	0.31		3	20.6	0.31		3	20.1	0.25
	4	12.1	0.31		4	20.2	0.30		4	18.2	0.28
30-11-2019	1	25.7	0.32	30-11-2019	1	29.8	0.35	30-11-2019	1	13.9	0.26
	2	16.5	0.36		2	23.6	0.36		2	16.5	0.27
	3	13.5	0.33		3	22.1	0.33		3	22.3	0.27
	4	14.2	0.34		4	22.3	0.32		4	20.6	0.30
10-12-2019	1	27.3	0.40	10-12-2019	1	30.4	0.33	10-12-2019	1	16.4	0.28
	2	18.4	0.39		2	25.2	0.38		2	16.2	0.30
	3	15.2	0.40		3	24.1	0.35		3	24.3	0.29
	4	16.4	0.39		4	24.6	0.34		4	22.9	0.32
20-12-2019	1	28.8	0.42	20-12-2019	1	32.9	0.39	20-12-2019	1	18.9	0.30
	2	19.9	0.41		2	27.6	0.41		2	20.3	0.33
	3	16.1	0.43		3	26.5	0.37		3	26.8	0.31
	4	17.2	0.44		4	26.8	0.38		4	24.8	0.33
30-12-2019	1	29.6	0.44	30-12-2019	1	34.1	0.41	30-12-2019	1	21.5	0.32
	2	20.8	0.45		2	29.2	0.43		2	23.1	0.35
	3	17.2	0.46		3	28.3	0.40		3	28.6	0.33
	4	18.3	0.46		4	28.9	0.40		4	26.9	0.36
09-01-2020	1	30.9	0.47	09-01-2020	1	36.5	0.43	09-01-2020	1	23.2	0.34
	2	21.7	0.47		2	31.2	0.45		2	26.8	0.37
	3	19.9	0.49		3	30.9	0.42		3	30.2	0.35
	4	19.5	0.49		4	31.2	0.43		4	28.4	0.38
19-01-2020	1	32.4	0.50	19-01-2020	1	38.2	0.45	19-01-2020	1	25.8	0.36
	2	24.1	0.51		2	33.4	0.47		2	29.2	0.39
	3	21.3	0.52		3	32.6	0.45		3	32.4	0.37
	4	21.5	0.52		4	33.4	0.45		4	30.6	0.40
29-01-2020	1	33.5	0.52	29-01-2020	1	40.1	0.48	29-01-2020	1	27.6	0.39
	2	26.6	0.54		2	40.2	0.50		2	31.6	0.41
	3	23.2	0.54		3	35.9	0.47		3	34.7	0.40
	4	23.8	0.55		4	36.7	0.48		4	33.3	0.41
09-02-2020	1	34.2	0.55	09-02-2020	1	42.6	0.50	09-02-2020	1	30.2	0.42
	2	27.8	0.57		2	42.8	0.52		2	32.8	0.43
	3	25.1	0.57		3	37.2	0.50		3	36.4	0.43
	4	25.2	0.59		4	38.5	0.51		4	36.1	0.44

ANEXO 19. DATOS DEL MONITOREO DE ALTURA Y DIAMETRO DEL TALLO, BLOQUE III

 REGISTRO DE CAMPO											
Proyecto: "EFECTO DE DOS TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS EN SUELO DEGRADADO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO DEL PACAE (<i>Inga feuilleei</i>) EN SUPTTE SAN JORGE – LEONCIO PRADO, HUANUCO – 2019 - 2020"											
Realizado por: LIZ MARY BONIFACIO MAYLLE											
BLOQUE III											
T2				T1				T0			
fecha	N	Altura	Diámetro	fecha	N	Altura	Diámetro	fecha	N	Altura	Diámetro
12-11-2019	1	20.1	0.22	12-11-2019	1	20.10	0.22	12-11-2019	1	22.7	0.35
	2	18.6	0.29		2	18.56	0.23		2	21.1	0.40
	3	24.3	0.30		3	24.3	0.29		3	24.1	0.31
	4	19.1	0.27		4	18.5	0.22		4	17.2	0.31
21-11-2019	1	22.3	0.25	21-11-2019	1	22.1	0.24	21-11-2019	1	23.9	0.37
	2	20.2	0.31		2	19.6	0.25		2	22.8	0.42
	3	26.1	0.33		3	25.7	0.30		3	25.6	0.33
	4	21.3	0.29		4	15.1	0.24		4	19.1	0.33
30-11-2019	1	24.2	0.27	30-11-2019	1	23.6	0.26	30-11-2019	1	25.1	0.40
	2	22.1	0.33		2	20.9	0.27		2	24.1	0.43
	3	28.2	0.35		3	26.8	0.32		3	26.9	0.35
	4	23.6	0.31		4	17.6	0.26		4	20.8	0.34
10-12-2019	1	26.6	0.30	10-12-2019	1	25.2	0.29	10-12-2019	1	26.7	0.41
	2	24.5	0.35		2	22.3	0.30		2	25.6	0.45
	3	29.9	0.38		3	27.9	0.34		3	27.8	0.37
	4	25.4	0.33		4	19.2	0.29		4	22.1	0.36
20-12-2019	1	28.2	0.32	20-12-2019	1	26.9	0.30	20-12-2019	1	27.9	0.43
	2	26.4	0.37		2	24.1	0.32		2	27.1	0.42
	3	31.2	0.40		3	28.3	0.36		3	28.2	0.42
	4	27.2	0.35		4	20.6	0.31		4	23.9	0.39
30-12-2019	1	30.1	0.34	30-12-2019	1	28.2	0.33	30-12-2019	1	29.1	0.38
	2	28.6	0.40		2	26.0	0.35		2	28.2	0.45
	3	33.4	0.42		3	29.2	0.37		3	29.1	0.48
	4	29.3	0.37		4	22.1	0.33		4	24.6	0.41
09-01-2020	1	31.9	0.36	09-01-2020	1	29.3	0.35	09-01-2020	1	29.9	0.40
	2	30.2	0.42		2	27.2	0.37		2	29.4	0.47
	3	34.6	0.44		3	30.8	0.40		3	30.2	0.46
	4	31.6	0.39		4	23.6	0.35		4	25.3	0.43
19-01-2020	1	33.4	0.38	19-01-2020	1	31.2	0.37	19-01-2020	1	30.6	0.43
	2	32.5	0.44		2	29.1	0.40		2	30.9	0.49
	3	36.9	0.47		3	31.4	0.42		3	31.5	0.47
	4	33.8	0.41		4	25.8	0.37		4	26.4	0.45
29-01-2020	1	35.9	0.40	29-01-2020	1	32.6	0.39	29-01-2020	1	31.4	0.44
	2	34.8	0.46		2	30.6	0.42		2	30.1	0.50
	3	38.6	0.50		3	33.1	0.44		3	32.7	0.49
	4	35.9	0.43		4	27.6	0.40		4	27.9	0.47
09-02-2020	1	37.8	0.42	09-02-2020	1	33.9	0.41	09-02-2020	1	32.9	0.46
	2	37.0	0.48		2	32.8	0.43		2	33.4	0.52
	3	40.1	0.52		3	35.2	0.46		3	33.4	0.51
	4	37.4	0.47		4	29.8	0.42		4	29.2	0.52

ANEXO 20. PANEL FOTOGRAFICO

Lugar donde se realizó el trabajo de investigación; identificación del área del proyecto y toma de punto GPS.



Delimitación de parcelas y sub parcelas



Primer muestreo de suelo



Plantación de Pacae (Inga feuilleei)



Aplicación del Compost (Mallqui), en las 3 sub parcelas T0



Aplicación del Biofertilizante (Biol), en las 3 sub parcelas T2



Monitoreo de la temperatura del suelo



Primer monitoreo del diámetro y altura del pacay (*Inga feuillei*)



Segundo monitoreo del diámetro y altura del pacay (*Inga feuilleei*)



Tercer monitoreo del diámetro y altura del pacae (*Inga feuilleei*)



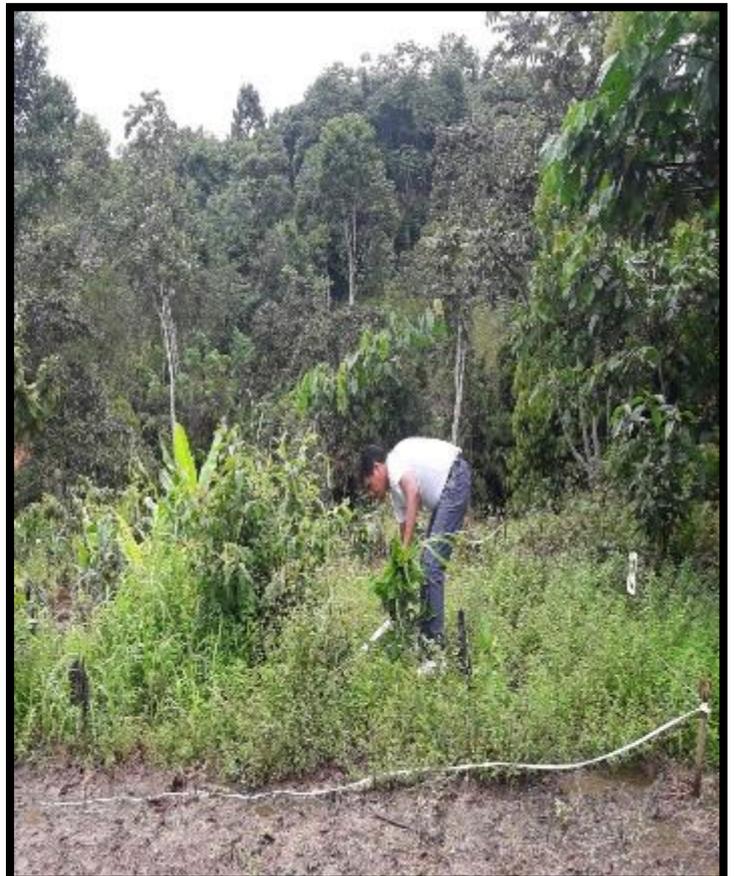
Segundo toma de muestra de suelo, para ser enviado a la UNAS para su respectivo análisis.



Cuarto monitoreo del diámetro y altura del pacay (*Inga feuilleei*).



Limpieza y mantenimiento de malezas.



Quinto monitoreo del diámetro y altura del pacay (*Inga feuilleei*).



Sexto monitoreo del diámetro y altura del paca (*Inga feuilleei*)



Visita del jurado, para la verificación en campo



Últimos monitorios del diámetro y altura del *Inga feuilleei*



Ultima toma de muestra de suelo para ser enviado al laboratorio de la UNAS para su análisis respectivo.



Primer resultado del análisis fisicoquímico del suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - WhatsApp 941531359
 Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: BONIFACIO MAYLLE LIZ												PROCEDENCIA: SUPTÉ - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO - HUANUCO										
N°	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%	
			ARENA	ARCILLA	LIMO							Textura	Ca	Mg	K	Na	Al					H
	CODIGO DEL LAB.	REF	%	%	%	01-01	%	%	disponible	ppm								ppm	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al	
1	S1877	M1	53.68	31.04	15.28	Franco Arcilloso Arenoso	4.15	1.09	0.10	3.19	52.99	---	1.94	0.63	---	---	2.40	0.41	5.38	47.77	52.23	44.61
2	S1878	M2	58.70	30.15	11.15	Franco Arcilloso Arenoso	4.02	1.05	0.13	3.45	50.93	---	2.35	0.79	---	---	2.78	0.77	6.69	46.94	53.06	41.55
3	S1879	M3	60.01	28.72	11.27	Franco Arcilloso Arenoso	3.98	1.04	0.08	2.89	50.22	---	1.78	0.94	---	---	3.79	0.52	7.03	38.69	61.31	53.91

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 RECIBO 001 N° 00602355
 TINGO MARIA, 23 DE DICIEMBRE 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 LAB. ANALISIS DE SUELOS
Luis G. MANSILLA MINAYA
 JEFE



Segundo resultado del Análisis físicoquímico a los 45 días



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - WhatsApp 941531359

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: BONIFACIO MAYLLE LIZ										PROCEDENCIA: SUPTTE - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO - HUANUCO																	
N°	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						C/Ce	%	%	%						
	CODIGO DEL LAB.	REF	ARENA %	ARCILLA %	LIMO %							Textura	disponible		Ca	Mg	K					Na	Al	H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
													ppm	ppm													
1	S0151	BI To	50	35	15	Franco Arcilloso Arenoso	3.99	1.06	0.10	2.58	52.99	---	1.94	0.63	---	---	3.03	0.33	5.93	43.34	56.66	51.10					
2	S0152	B1 T1	48	39	13	Franco Arcilloso Arenoso	4.29	1.19	0.12	2.69	51.48	---	3.34	0.44	---	---	3.18	0.54	7.50	50.40	49.60	42.40					
3	S0153	BI T2	61	18	21	Franco Arcilloso Arenoso	4.97	1.43	0.21	5.92	75.57	---	3.77	1.98	---	---	1.97	0.22	7.94	72.42	27.58	24.81					
4	S0154	BII To	63	22	15	Franco Arcilloso Arenoso	4.21	1.23	0.14	2.15	84.21	---	2.54	2.71	---	---	2.64	0.38	8.27	63.48	36.52	31.92					
5	S0155	BII T1	47	29	24	Franco Arcilloso Arenoso	4.07	1.09	0.09	3.14	85.46	---	5.66	0.59	---	---	3.18	0.48	9.91	63.07	36.93	32.09					
6	S0156	BII T2	59	26	15	Franco Arcilloso Arenoso	4.23	1.39	0.14	3.25	89.90	---	3.28	2.65	---	---	2.27	0.33	8.53	69.52	30.48	26.61					
7	S0157	BIII To	65	16	19	Franco Arcilloso Arenoso	4.21	1.26	0.12	4.24	46.40	---	3.37	1.50	---	---	2.72	0.42	8.01	60.80	39.20	33.96					
8	S0158	BIII T1	51	27	22	Franco Arcilloso Arenoso	4.25	1.28	0.13	5.28	44.47	---	3.48	1.28	---	---	2.13	0.28	7.17	66.39	33.61	29.71					
9	S0159	BIII T2	61	20	19	Franco Arcilloso Arenoso	4.47	1.26	0.18	2.07	94.36	---	2.98	1.28	---	---	1.08	0.26	7.59	56.10	43.90	39.55					

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
RECIBO 001 N° 00604586
TINGO MARIA, 15 DE ENERO 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANÁLISIS DE SUELOS
[Firma]
ING° LUIS G. BARRALLA MINAYA
T.M.P.R.



Tercer resultado de Análisis fisicoquímico del tercer muestreo de suelo (90 días)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - WhatsApp 941531359
 Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
 analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: BONIFACIO MAYLLE LIZ										PROCEDENCIA: SUPTÉ - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO - HUANUCO												
N°	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						%	%	%		
	CODIGO DEL LAB.	REP	ARENA %	ARCILLA %	LIMO %							Textura	disponible		Ca	Mg	K				Na	Al
						ppm	ppm															
1	S0415	BI To	48	37	15	Franco Arcilloso Arenoso	4.01	1.06	0.11	2.61	50.88	---	1.84	0.72	---	---	3.00	0.30	5.88	43.69	56.31	51.19
2	S0416	B1 T1	41	43	16	Franco Arcilloso Arenoso	4.39	1.21	0.15	2.70	49.48	---	2.84	0.48	---	---	3.07	0.39	6.78	48.97	51.03	45.28
3	S0417	BI T2	56	21	23	Franco Arcilloso Arenoso	5.59	2.03	0.22	7.15	85.48	5.75	4.77	0.71	0.17	0.10				100.00	0.00	0.00
4	S0418	BII To	59	22	19	Franco Arcilloso Arenoso	4.19	1.00	0.10	2.02	79.58	---	3.86	1.82	---	---	3.19	0.52	9.39	60.49	39.51	33.97
5	S0419	BII T1	47	35	18	Franco Arcilloso Arenoso	4.09	0.10	0.12	3.06	80.24	---	6.04	0.49	---	---	3.05	0.68	10.26	63.65	36.35	29.73
6	S0420	BIII T2	49	26	25	Franco Arcilloso Arenoso	5.42	1.83	0.19	2.71	84.98	---	3.19	0.68	---	---	1.25	0.14	5.26	73.57	26.43	23.76
7	S0421	BIII To	61	19	20	Franco Arcilloso Arenoso	4.22	1.06	0.09	4.09	52.28	---	3.48	1.42	---	---	2.84	0.51	8.25	59.39	40.61	34.42
8	S0422	BIII T1	49	29	22	Franco Arcilloso Arenoso	4.29	1.24	0.12	5.46	51.48	---	3.34	1.08	---	---	2.12	0.31	6.85	64.53	35.47	30.95
9	S0423	BIII T2	57	20	23	Franco Arcilloso Arenoso	5.09	2.09	0.25	4.52	81.48	---	3.85	2.94	---	---	1.08	0.26	3.77	48.61	35.54	28.65

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 RECIBO 001 N° 00608352
 TINGO MARIA, 13 DE FEBRERO 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 LAB. ANÁLISIS DE SUELOS

 Ing° LUIS G. MANSILLA MINAYA
 J.E.P.E

