

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**“EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA Y FOLIAR EN LA CALIDAD DE
PLANTAS DE *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (MOENA)
ESTABLECIDAS EN SUELO DEGRADADO EN EL CENTRO POBLADO DE
NARANJILLO”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

FLOR MERE LINO TINEO

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María – Perú

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 005-2020-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 05 de Marzo de 2020, a horas 11:20 a.m. en la Sala de Conferencias de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la Tesis titulada:

“EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA Y FOLIAR EN CALIDAD DE PLANTAS DE *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (Moena) ESTABLECIDOS EN SUELO DEGRADADO EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJILLO”

Presentado por la Bachiller, **LINO TINEO, Flor Mere**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADA** con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO FORESTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 10 de Marzo de 2020

Ing. Mg. Sc. RICARDO OCHOA CUYA
PRESIDENTE

Ing. JAIME TORRES GARCIA
MIEMBRO

Ing. JORGE LUIS VERGARA PALOMINO
MIEMBRO

Ing. RAUL ARAUJO TORRES
ASESOR

Ing. FRITS PALOMINO VERA
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**“EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA Y FOLIAR EN LA CALIDAD DE
PLANTAS DE *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (MOENA)
ESTABLECIDAS EN SUELO DEGRADADO EN EL CENTRO POBLADO DE
NARANJILLO”**

Autor	: Bach. Lino Tineo, Flor Mere.
Asesor	: Ing. Araujo Torres, Raúl. : Ing. Palomino Vera, Frits.
Programa de investigación	: Gestión de bosques y plantaciones forestales.
Línea(s) de investigación	: Silvicultura, dendrología, manejo y ordenación forestal.
Eje temático	: Plantaciones forestales.
Lugar de ejecución	: Naranjillo Km 5.
Duración	: Enero – Junio 2019.
Financiamiento	: Propio.
Monto	: 2.880,00 soles.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida,
por ser mi guía en mi vida,
bendiciéndome y brindándome
sabiduría para culminar con éxito
una de mis metas trazadas.

A mi abuelo Agustín Lino Lázaro,
que desde el cielo me guía, a mi
abuela Gregoria Ayra Tolentino, a
mis padres Walter Lino Ayra y Delia
Tineo Diego; por su amor,
confianza, trabajo y sacrificio
incondicional durante mis estudios,
los cuales permitieron que logre mi
carrera profesional.

A mis hermanas; Ericka Dick, Vicky,
Jimena y Benjamin Walter; por
alentarme a seguir adelante y por su
amor incondicional.

A mis docentes, que fueron el pilar
fundamental para mi aprendizaje y a
mis amigos por su convivencia
dentro y fuera de las aulas.

AGRADECIMENTOS

- A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.
- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por ser mi alma mater en cuyas aulas he adquirido conocimientos durante estos años.
- A mis asesores de tesis, los ingenieros Raúl Araujo Torres y Frits Palomino Vera, quienes estuvieron guiándome académicamente con su experiencia y profesionalismo.
- A los docentes y personal administrativo de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal.
- A mis amigos que, gracias a su ayuda motivacional, me permitieron permanecer con empeño, dedicación y cariño, y a todos quienes contribuyeron a culminar la meta propuesta.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Fertilización forestal	4
2.1.1. Fertilización edáfica.....	6
2.1.2. Fertilización foliar.....	7
2.1.2.1. Poda de formación.....	8
2.2. El guano de isla.....	9
2.2.1. Propiedades del guano de isla.....	11
2.3. La YaraMila	11
2.3.1. Modo de acción.....	11
2.3.2. Composición.....	12
2.3.3. Cultivos.....	13
2.4. El Bayfolan	13
2.4.1. Modo de acción.....	13
2.4.2. Toxicidad	13
2.4.3. Composición.....	14
2.5. Calidad de plantas	14
2.5.1. Robustez	15
2.6. El suelo degradado	16
2.7. <i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer.....	17
2.7.1. Aspectos taxonómicos.....	17
2.7.2. Antecedentes de estudio en la especie	18

2.7.3. Antecedentes sobre fertilización edáfica y foliar en especies vegetales	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Características generales del área de estudio	22
3.1.1. Ubicación política.....	22
3.1.2. Ubicación geográfica.....	22
3.1.3. Clima.....	23
3.1.4. Zona de vida	23
3.1.5. Antecedente de la parcela experimental	23
3.2. Materiales y equipos.....	24
3.2.1. Material biológico o unidad de estudio	24
3.2.2. Materiales	24
3.2.3. Equipos	24
3.3. Generalidades de la investigación.....	25
3.3.1. Tipo de estudio	25
3.3.2. Diseño de estudio	25
3.3.3. Tratamientos en estudio.....	26
3.3.4. Diseño del experimento	27
3.3.5. Modelo aditivo lineal.....	28
3.3.6. Esquema del ANVA.....	28
3.4. Metodología.....	29
3.4.1. Determinar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y el diámetro del tallo de plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.	29

3.4.1.1.	Establecimiento de la parcela experimental	29
3.4.1.2.	Muestreo de suelos	31
3.4.1.3.	Fertilización	32
3.4.1.4.	Mantenimiento de la parcela.....	33
3.4.1.5.	Medición y/o conteo de las variables en las plantas	33
3.4.1.6.	Tabulación de datos	34
3.4.2.	Demostrar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado	35
3.4.3.	Probar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado	36
IV.	RESULTADOS	37
4.1.	Efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y el diámetro del tallo en <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado	37
4.1.1.	Altura total	37
4.1.2.	Diámetro del tallo	39
4.2.	Demostrar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.....	42

4.2.1. Robustez.....	42
4.2.2. Cantidad de hojas.....	45
4.2.3. Diámetro de copa.....	48
4.3. Probar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena).....	50
V. DISCUSIÓN	51
5.1. Del efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y el diámetro del tallo de plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.....	51
5.2. Del efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado	53
5.3. Del efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de <i>R. kunthiana</i> (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado	53
VI. CONCLUSIONES	55
VII. RECOMENDACIONES.....	56
VIII. ABSTRACT.....	57
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXO.....	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Composición química del producto YaraMila.....	12
2. Resumen de los antecedentes de la investigación.....	21
3. Tratamientos considerados en el estudio.....	26
4. Esquema del ANVA.....	29
5. Cronograma de las mediciones a realizar en el experimento.....	34
6. ANVA para el incremento en altura total en <i>R. kunthiana</i>	38
7. Comparación de medias del incremento en altura total en <i>R. kunthiana</i>	38
8. ANVA para el incremento del diámetro de tallo en <i>R. kunthiana</i>	41
9. Comparación de medias del incremento en diámetro del tallo en <i>R. kunthiana</i>	41
10. ANVA para el incremento de la robustez en <i>R. kunthiana</i>	44
11. Comparación de medias de la variación en la robustez en <i>R. kunthiana</i>	44
12. ANVA para el incremento en cantidad de hojas en <i>R. kunthiana</i>	46
13. Comparación de medias del incremento de la cantidad de hojas en <i>R. kunthiana</i>	47

14. ANVA para el incremento del diámetro de copa en <i>R. kunthiana</i>	49
15. Comparación de medias del incremento en el diámetro de copa en <i>R. kunthiana</i>	49
16. Mortalidad en <i>R. kunthiana</i> instalados en suelo degradado.....	50
17. Datos registrados de la altura total por cada planta.....	68
18. Datos registrados de la altura total promedio por unidad experimental.	70
19. Datos registrados del diámetro de tallo a nivel del cuello por cada planta.....	71
20. Datos registrados de diámetro de tallo promedio por unidad experimental.	73
21. Datos registrados del número de hojas por cada planta.....	73
22. Datos registrados de la cantidad de hojas promedio por unidad experimental.	75
23. Datos registrados del diámetro de copa por cada planta.....	76
24. Datos registrados del diámetro de copa promedio por unidad experimental.	78
25. Datos registrados del índice de robustez por cada planta.....	79
26. Datos registrados de la robustez promedio por unidad experimental.	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación de la parcela experimental.....	22
2. Distribución de los tratamientos en la parcela experimental.	27
3. Método de muestreo el zig – zag.	31
4. Método de la banda en la aplicación de guano de isla.....	32
5. Comportamiento de la altura en <i>R. kunthiana</i>	37
6. Comparación de medias del incremento en altura total en <i>R.</i> <i>kunthiana</i>	39
7. Comportamiento del diámetro de tallo en <i>R. kunthiana</i>	40
8. Comparación de medias del incremento en diámetro del tallo en <i>R. kunthiana</i>	42
9. Comportamiento de la robustez en <i>R. kunthiana</i>	43
10. Comparación de medias de la variación en la robustez en <i>R.</i> <i>kunthiana</i>	45
11. Comportamiento de la cantidad de hojas en <i>R. kunthiana</i>	46
12. Comparación de medias del incremento de cantidad de hojas en <i>R. kunthiana</i>	47
13. Comparación del diámetro de copa en <i>R. kunthiana</i>	48
14. Comparación de medias del incremento en el diámetro de copa en <i>R. kunthiana</i>	50

15. Delimitación y alineado.....	82
16. Apertura de hoyos.....	82
17. Plantación propiamente dicha.....	83
18. Medición del diámetro del tallo.	83
19. Medición del diámetro de copa.....	84
20. Aplicación del fertilizante foliar.	84
21. Muestreo de suelos.	85
22. Visita por parte de los miembros del jurado.	85
23. Constancia de identificación de la especie en estudio.	86
24. Mapa de dispersión.	87
25. Análisis fisicoquímico del suelo.....	88
26. Análisis especial del fertilizante foliar.	89

RESUMEN

El estudio se realizó con el objetivo de determinar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la calidad de plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) establecidas en suelo degradado, perteneciente al distrito Luyando,, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; los tratamientos aplicados fueron: plantas sin fertilización alguna (T₀), guano de isla en dosis de 80 g por planta y fertilizante foliar Bayfolan en dosis de 30 ml por cada 20 litros de agua (T₁) y el abono inorgánico YaraMila en dosis de 40 g por planta, añadido a ello 30 ml de Bayfolan diluido en 20 litros de agua (T₂) distribuidos bajo un DBCA. Como resultados se obtuvo de la aplicación de fertilizantes en el suelo y vía foliar en la especie en estudio, la altura, el diámetro del tallo, la robustez, cantidad de hojas y el diámetro de copa no fueron estadísticamente significativos; además, no se reportó muerte de plantas en los tratamientos utilizados. Se concluye que no se logró demostrar significancia estadística en las variables evaluadas con la fertilización utilizada.

I. INTRODUCCIÓN

En las plantas, el desarrollo del sistema radicular cumple funciones muy importantes; absorber, transporte de agua, nutrientes y el anclaje, es por ello que su desarrollo normal es afectado, por la reducción del volumen o la calidad del suelo, disminuye la absorción de agua, el intercambio gaseoso que generan deficiencias y/o desbalances nutricionales. Además, se ven afectadas otras funciones de la raíz, como sintetizar compuestos y almacenar reservas, lo cual trae consigo la disminución del crecimiento y la producción de la planta.

Instalar plantaciones en suelos con limitantes nutricionales genera comportamientos restringidos en el crecimiento de árboles recién instalados a pesar de haberse fertilizado en el suelo, a ello se le puede añadir la aplicación del fertilizante foliar. La familia Lauraceae (moena) por su diversidad de especies son reportadas mayormente en suelos empurmados, que pueden ser una alternativa para establecer y garantizar la nutrición de la misma para acelerar el crecimiento, ante ello surge interrogantes como ¿Existirá efecto de la fertilización edáfica y foliar en la calidad de plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) establecidas en suelo degradado?

La importancia del estudio radica en que según WILLIAMSON y COSTON (1989), “el desarrollo de una planta depende de la interrelación raíz-parte aérea, en el cual existe un balance antagónico: cuando crece una parte, la otra está en inactividad parcial o total”. La distribución radicular depende del crecimiento de raíces nuevas; esto se logra según las condiciones favorables del suelo y la parte aérea que se les otorga a las plantas recién establecidas.

El alcance de los resultados del estudio es información básica para fortalecer los conocimientos de esta línea de investigación (fertilización forestal) ya que para el futuro se busca generar paquetes tecnológicos que esté en oferta para los agricultores que día a día se encuentran directamente ligado con dichos suelos y las plantaciones respectivas. Además, una manera de emplear estos datos permite réplicas en otros ambientes que presentan suelos con diferentes grados de deficiencias nutricionales.

No se logró demostrar la hipótesis que, existe efecto significativo de la fertilización edáfica y foliar en la calidad de plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) establecidas en suelo degradado.

Objetivo principal

- Determinar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la calidad de plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) establecidas en suelo degradado.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y diámetro del tallo de plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.
- Demostrar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, cantidad de hojas y diámetro de copa de las plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.
- Probar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Fertilización forestal

LAMPRECHT (1990), menciona que “en arboricultivos forestales a menudo se aplica una fertilización inicial, entre 20 a 50 g de abono por hoyo. Al fertilizar toda la superficie, se requiere de 400 a 550 kg/ha. Una fertilización adecuada y con perspectivas de éxito, sólo puede lograrse en caso que se conozca el contenido de bioelementos edáficos y los requerimientos nutricionales de las especies arbóreas, y factores, como la profundidad de los suelos o las condiciones climáticas no son limitantes. En general el suministro de fertilizantes apropiados para los suelos tropicales pobres en nitrógeno genera efectos positivos”.

Las plantas requieren de una nutrición para crecer y desarrollarse; no sólo debe abonarse con estiércol, además se debe adicionar abonos orgánicos que no contengan antibióticos, ya que estos son dañinos para la vitalidad del suelo, generando la exterminación de microorganismos (FLORES *et al.*, 1996).

Los niveles muy bajos de macronutrientes como fósforo, potasio, magnesio, nitrógeno o calcio. Son ocasionados cuando los suelos presentan desequilibrios nutritivos.

Los micronutrientes como el manganeso, boro, molibdeno, hierro, cobre, zinc entre otros producen objetivos semejantes, pero suelen ser menos importantes y frecuentes. Estas inestabilidades dan lugar a insuficiencias nutritivas de las plantas, lo cual se manifiestan en coloraciones de hojas, de esta manera afectan a su crecimiento. Efectos parecidos puede producirse por exceso de un determinado nutriente como suele pasar, a veces, con el calcio.

El desbalance nutricional, conlleva al desequilibrio fisiológico, lo cual hace que la plantación, sea susceptible al ataque de hongos e insectos (MONTERO *et al.*, 2003).

La concentración del fertilizante, debe ser definida para cada sitio previo al análisis de suelo. El cual debe aplicarse al momento de instalar la plantación dosis ricas en NPK en el hoyo (BENEDETTI y SAAVEDRA, s.d.).

“El uso de fertilizantes en la instalación de plantaciones manejadas intensivamente, dando un adecuado control de malezas, es una herramienta clave para el incremento de la productividad forestal en especies de rápido crecimiento” (RUBILAR *et al.*, 2008).

Se debe de fertilizarse antes de 30 días tras la plantación. No es recomendable aplicar números superiores a 100 g/planta, impedir que el abonado roce directamente a la raíz, sobre la hierba o maleza viva. Para ello debe mantenerse limpio un diámetro de 70 cm alrededor de la planta (GONZÁLEZ - RÍO *et al.*, 2005).

A partir de 20 cm alrededor de la planta, debe adicionarse el fertilizante, para lo cual se realiza surcos en sentido perpendicular a la pendiente. Al haber incorporado el fertilizante se debe ocultar con la tierra, esto eludirá que se produzca lixiviación (GONZÁLEZ - RÍO *et al.*, 2005).

En ensayos de diferencia de crecimiento, se han observado al cabo de 06 meses, 01 metro de incremento en altura entre plantas abonadas y no abonadas. En otros estudios realizados indican incrementos elevados del volumen de madera al final del turno tras la aplicación del fertilizante adicional con nitrógeno 02 años antes de la corta. En estudios similares, las medidas finales del turno de corta, se observaron incrementos entre 60 y 120 toneladas por hectárea (dependiendo de la calidad del terreno) para edades de corta de 10 años (GONZÁLEZ - RÍO *et al.*, 2005).

2.1.1. Fertilización edáfica

En los cultivos, la alta extracción de nutrientes generalmente no es compensadas naturalmente, por ello es recomendable reponer los nutrientes al suelo mediante la fertilización edáfica. Ya que en el mejor de los sucesos es la propia naturaleza la que se encarga de reponer los nutrientes extraídos del suelo por las plantas (FINCA y CAMPO, 2018).

Además, la disponibilidad de nutrientes en las plantas esta relacionados a características físicas apropiadas del suelo. Estas características comprenden a la porosidad, permeabilidad, estructura, drenaje, consistencia y profundidad efectiva del suelo.

2.1.2. Fertilización foliar

En la mayoría de las siembras, el silvicultor usa abono foliar en sustitución de la fertilización edáfica, debido principalmente a la poca disponibilidad de humedad en el suelo para la temporada de siembra del cultivo (GRATEROL *et al.*, 2006).

Este entorno se presenta cuando el suelo tiene características físico-químicas que limitan la disponibilidad nutricional (infértil), existen bajas temperaturas, falta de humedad y con un sistema radicular restringido o dañado.

El complemento nutricional que ha causado mayor desarrollo radicular es la aplicación de fertilizante foliar, esta vía es más eficaz cuando las raíces presentan condiciones desfavorables o presentan características físico-químicas muy limitados. Las bajas temperaturas, falta de humedad y un sistema radicular restringido son las que generan desequilibrios nutricionales (MARSCHNER, 1986).

La práctica de la fertilización es reportada en la literatura en 1844, aunque se inicia el uso desde la época Babilónica. Teniendo en consideración que la nutrición foliar, se utiliza como un complemento a la fertilización del edáfica (FRANKE, 1986).

Los componentes que intervienen en la fertilización foliar se clasifican en tres grupos; la planta (función de la cutícula, las estomas y ectodesmos), formulación foliar (pH de la solución, surfactantes y adherentes, presencia de sustancias activadoras, concentración de la solución, nutrientes y el ión acompañante en la aspersión) y el ambiente (hora de aplicación, la temperatura, luz y humedad relativa). La hoja cumple una de las funciones más importantes que es el suministro de los nutrientes, ciertos componentes de ésta intervienen en la absorción de iones (EIBNER, 1986).

Diferentes trabajos de investigación en fertilización foliar indican que generan efectos positivos en los cultivos, no obstante, el incremento de rendimiento por el uso de esta práctica ha sido muy inestable, lo que propone que se realicen estudios con la finalidad de mejorar la capacidad productiva en las cosechas de diferentes cultivos, utilizando a la fertilización foliar como un complemento de la fertilización edáfica (EIBNER, 1986).

2.1.2.1. Poda de formación

Se realiza con el objetivo de darle un bienestar general a la planta, puede iniciarse desde que la planta es muy pequeña. Posteriormente, la poda ayudará a las operaciones culturales, tratamientos, recolección, tutorado, entre otras. Impide el crecimiento desordenado, con la finalidad de conducir el progreso de la planta desde el inicio, para formar tallos y ramas dispuestos y equilibrados (HYDROENVIRONMENT, 2018).

2.2. El guano de isla

GUERRERO (1993), señala que el guano de isla es una combinación de excrementos de aves (guanay, piquero, alcatraz o pelicano que residen en la costa en el Perú), restos de aves muertas, plumas y huevos de las especies que habitan en el litoral y que transcurre un proceso de fermentación lenta, el cual posibilita conservar sus componentes en estado de sales. Además, está incluido como insumo agrario exonerado del Impuesto General a las Ventas (DS N° 086-2005- EF, 2005).

Para PROABONOS (2008), dicho abono “es un recurso natural renovable, que se encuentra en las superficies de la isla y puntas del litoral peruano, lugares en donde se aposentan y reproducen las aves guaneras. Es utilizado con gran éxito por los agricultores y ligado desde muchos años a nuestra historia; tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, además de muchos otros elementos nutritivos, que los convierten en el fertilizante orgánico más completo del mundo. Estos yacimientos son tan antiguos que ya los Incas los conocían y los empleaban en sus cultivos que de generación en generación han pasado hasta nuestros días.

RAMÍREZ (1999), añade que “biológicamente el guano de la isla juega un rol esencial en el metabolismo básico del crecimiento de raíces, tallos y hojas contiene todos los elementos nutritivos que aseguran la nutrición de las plantas, además de tener una acción benéfica sobre la vida de los suelos. Las aves guaneras son prácticamente laboratorios vivientes donde se procesa el abono más completo que ha podido darse en la naturaleza”.

Al usar guano de isla, se debe aplicar dosis apropiadas a plantas y cultivos. Las plantas requieren pocas cantidades de microelementos denominados oligoelementos o elementos traza, los vegetales solamente necesitan cantidades mínimas que oscilan entre 0,01 a 0,5 ppm. Los micronutrientes poseen diversas propiedades en común, en lo esencial la activación de enzimas para la vida vegetal, al caso contrario cuando presentan cantidades muy elevadas, producen toxicidad en las plantas (BROWN et al., 1987).

RODRÍGUEZ (1984), señala que el guano de isla es considerado en la agricultura con el mejor fertilizante natural y económicamente bajo a comparación de otros productos del mundo, ya que este fertilizante se origina por la deposición de las aves marinas que residen en las puntas del litoral e islas peruanas. Además, ALVARADO (1980), menciona que “el color del guano es muy variado y abarca toda una gama del color naranja en sus múltiples tonalidades, y su olor es amoniacal dichas cualidades, sobre todo el color, se pierden debido a su procesamiento y mezclado con los guanos pobres para obtener un guano de mayor concentración de N-P-K”.

CHALLCO (2016), señala las limitantes del productor de café orgánico, Santiago Aguilar Torres, quien reside en el sector de Ccochapampa, distrito Santa Teresa, denunció la comercialización de guano de isla fraudulento por parte de la entidad estatal AGRORURAL; menciono que el abono mostraba formas y colores anormales, las cuales no coincidían con las especificaciones técnicas del dicho fertilizante. A esta denuncia se añaden los antecedentes de las instituciones de prensa INFOREGION (2009) y ANDINA (2010).

2.2.1. Propiedades del guano de isla

AGRORURAL (2009), indica que el guano de isla posee propiedades como:

- Fertilizante natural, completo, no contaminante.
- Biodegradable, mejorador del suelo.
- Soluble en agua.
- Incrementa la actividad microbiana del suelo.
- Aporta nutrientes.
- Sinergismo.

El uso de guano de isla permite proporcionar a la planta 12% de N, 11% de P y 2% de K. Este producto mejora la textura y estructura de los suelos, incorpora los niveles de materia orgánica y microorganismos, permite a las plantas crecer fuertes y vigorosas, se acorta el periodo vegetativo de los cultivos, incrementa la producción de los cultivos, no deterioran los suelos, fertilizante natural completo no contaminante”.

2.3. La YaraMila

2.3.1. Modo de acción

Es un fertilizante con alto contenido de NPK, en forma granular y prill. Aporta N en forma amoniacal y nítrica mejorando la absorción y eficiencia, claves para incrementar la producción y calidad de las plantas.

El fósforo en formas de P soluble y P soluble en citratos que mejoran su disponibilidad y asimilación, además el K en forma de sulfato de potasio, lo que, al mismo tiempo con el aporte de Mg, S y microelementos como B y Zn, hacen de este fertilizante uno de los más completos del mercado (AGROACTIVO, 2018).

2.3.2. Composición

Está compuesta por macronutrientes y micronutrientes (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición química del producto YaraMila.

Elementos químicos	Porcentaje de composición (%)
Nitrógeno total (N)	15,00%
N nítrico (NO ₃)	6,70%
N amoniacal (NH ₄)	8,30%
Fósforo (P ₂ O ₅)	9,00%
Potasio (K ₂ O)	20,00%
Magnesio (MgO)	1,80%
Azufre (S)	3,80%
Boro (B)	0,02%
Manganeso (Mn)	0,02%
Zinc (Zn)	0,02%

Fuente: AGROACTIVO (2018).

2.3.3. Cultivos

La aplicación en el cultivo de la papa, en la época de re-abone consta de 350 Kg/ha de YaraMila Integrador. Para la caña de azúcar, en el periodo de instalación se aplica 100 Kg/ha en suelos moderadamente ácidos. Asimismo, en el cultivo del café; considerando factores de edad, tasa de crecimiento, grado de sombrero, densidad de siembra y condiciones del suelo, se recomienda dosis entre 40 a 70 g/planta con la finalidad que aporte alto contenido de fósforo y potasio (AGROACTIVO, 2018).

2.4. El Bayfolan

Fertilizante foliar multipropósito altos en NPK que, además aporta fitohormonas, vitaminas y regula el pH a neutro en la solución diluida para la aspersión (BAYER, 2018).

2.4.1. Modo de acción

Los nutrientes son absorbidos de manera inmediata por la planta, de la misma forma los microelementos, son absorbidos por hallarse quelatizados (BAYER, 2018).

2.4.2. Toxicidad

Ligeramente tóxico (etiqueta verde), en el caso de generar contacto con la piel y ropa, enjuagar de inmediato con abundante agua y jabón. Almacenar fuera del alcance de los niños.

2.4.3. Composición

Este fertilizante foliar es miscible con casi todos los insecticidas, fungicidas y herbicidas, a excepción de los de reacción alcalina, como los caldos sulfocálcicos. Es favorable el uso en cultivos con masa foliar que se desarrolla rápidamente en plantas jóvenes tales como hortalizas, tubérculos, vid, cereales, cítricos, algodón, café, tabaco y otros cultivos (fitocompatibilidad). Es empleada con cualquier tipo de máquina pulverizadora o por instalaciones de riego (BAYER, 2018).

Contiene macronutriente; Nitrógeno 110g/l, anhídrido fosfórico 80 g/l, óxido de potasio 60 g/l. Y micronutrientes: Hierro 190 m/l, Manganeso 162 m/l, Boro 102 m/l, Zinc 61 m/l, Molibdeno 9 m/l, Cobalto 3,5 m/l, vitaminas B1, hormonas de crecimiento 4ppm.

2.5. Calidad de plantas

Para DURYEA (1985), “la calidad de planta, puede definirse como la capacidad de una planta para lograr las perspectivas de supervivencia y crecimiento de una estación particular. Esta capacidad es el reflejo de condiciones morfológicas y fisiológicas de la planta que le permiten una mejor respuesta frente a los factores propios del lugar de instalación, y que van a manifestarse a través de su capacidad para superar el estrés de plantación y crecer, aprovechando todo el potencial que ofrece una estación”.

La calidad puede entenderse como: genética (procedencias y mejoramiento), morfológica (altura, cuello del diámetro de la raíz, parte aérea, sistema radicular), sanitaria (ausencia de plagas y enfermedades), fisiológica (reservas, capacidad fotosintética, potencial de regeneración radicular), y biológica como las micorrizas (VILLAR - SALVADOR, 2003).

Al realizar instalaciones de especies forestales se observa individuos con diferentes alturas a pesar de contar con la misma edad y pertenecer a una misma especie, esto ocurre debido a la variación genética y en caso de controlar dicho aspecto se tiene que tener en claro que existe variabilidad espacial de los suelos, el cual según JARAMILLO (2012), recalca que, dicha variabilidad es una condición propia del mismo a consecuencia de que durante su formación interceden múltiples procesos y éstos se encuentran controladas por factores como el clima, organismos, relieve, tiempo y material parental. Además, dicha variabilidad es mayor en las propiedades químicas respecto a las físicas.

2.5.1. Robustez

PRIETO *et al.*, (2009) señala que el índice de robustez indica la resistencia de la planta a la desecación por el viento, de la supervivencia y del crecimiento potencial en sitios con bajas disponibilidades de agua, y los rangos donde se desarrollan es menor a seis. Un valor inferior indica una mejor calidad de la planta, plantas más robustos, bajos y gruesos es son más aptos para sitios con limitación de humedad; valores superiores a seis sugieren una desproporción entre el crecimiento en altura y el diámetro, como pueden ser tallos elongados con diámetros delgados.

2.6. El suelo degradado

Son suelos de bajos contenidos en nutrientes, por lo cual la fertilización consigue dar mínimos resultado que en aquellas en que el contenido de nutrientes se encuentra con un número elevado de cationes fijados. En estos ejemplares de suelos se sugiere fertilizar, al inicio con cantidades más elevados, con la finalidad de alcanzar el nivel deseado, y poder fertilizar después de ello con cantidades menos considerables (GUERRERO, 2000).

El desarrollo radicular es afectado por el ambiente, con la perdida de humedad en el suelo se genera que las raíces más próximas a la superficie estén expuestas a condiciones más secas, llevando consigo la deshidratación con relación a las raíces más profundas, en donde el suelo manifiesta mayor humedad. Esta señal de naturaleza bioquímica es posible ya que los órganos aéreos de la planta vía xilema; funciona, cuando se presentan necesidades de agua, controlando de esta forma la apertura de estomas, la tasa de transpiración, el contenido de agua en la hoja y el crecimiento. En las regiones de la planta de mucha humedad, la precipitación abastece el agua necesaria, pero si llega a carecer se desarrolla el estrés hídrico, que conlleva a daños en hojas, tallos y otras partes de la planta, los cuales se manifiestan en la calidad de los frutos y desarrollo de los árboles (MILLS *et al.*, 1994).

La longitud y densidad de raíces disminuye acorde aumenta la profundidad y compactación del suelo, lo cual conlleva a dificultades de abastecimiento nutricional y de agua, que se manifiestan en la disminución del desarrollo de la planta (WILLIAMSON *et al.*, 1992).

2.7. *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer

2.7.1. Aspectos taxonómicos

La especie forestal pertenece a la familia Lauraceae y según la clasificación de HUTCHINSON (1964), tiene la siguiente jerarquía botánica:

Reyno	: Vegetal
Clase	: Angiosperma
Sub - clase	: Dicotiledónea
División	: Lignosae
Orden 3	: Laurales
Familia 15	: Lauraceae
Con las tribus	: Apelloniese, Cryptocaryae, Sassafrideae, Litseae, Cassytheaceae

CASTILLO (1996), señala que el número de géneros y especies aceptados en las lauraceas según el Código internacional de Nomenclatura Botánica alcanzan a 30 y 3,434 respectivamente.

Asimismo, aclara que los géneros *Nectandra* y *Pleurothyrium* están incluidos en el género *Ocotea*; así mismo señala que el número de especies que deben realmente existir no superan los 2,500. Esta familia en el mundo comprende 40 géneros y 1 000 especies, de los cuales 14 géneros y 600 especies son de América Tropical.

2.7.2. Antecedentes de estudio en la especie

LAZO (2009), realizó un estudio titulado “Dendrología e influencia de tratamientos de siembra de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer sobre la germinación y crecimiento de plántulas en el distrito de Satipo, en donde registró el porcentaje de germinación superior a 98.00% en la siembra en posición horizontal y 93,13% en vertical, la longitud de raíz al repique fue superior en la siembra profunda (01 cm aproximadamente dentro del sustrato), con respecto a la siembra a profundidad parcial (mitad de la semilla dentro del sustrato), sin embargo, a los tres meses de edad de la plántula, es superior la longitud del sistema radicular (18,77 cm). La supervivencia es de 98% a más en todos los tratamientos, con una altura de plántula de 39,30 cm para las semillas en siembra parcial. El sistema radicular en su mayoría tiene la forma normal, presentándose esporádicos casos de deficiencia, que no fue significativo para el trabajo”.

BASTIDAS (2009), estudió “la modalidad de tratamiento de plántulas de “Moena” en plantaciones de purma baja para lograr mayor supervivencia y crecimiento de altura. El cual consto de cuatro tratamientos: A, Plantas con pan de tierra; B, Plantas con pan de tierra y poda de hojas parcial; C, Plantas a raíz desnuda con poda de hojas y baño con arcilla; y D, plantas a raíz desnuda con poda de hojas y poda parcial de raíz más baño con arcilla. Donde obtuvo mayor supervivencia de plantas a una edad de seis meses, en plantas normales seguido de rebrotes; el porcentaje de mortandad fue insignificante para la época de plantación (mes de mayo): tratamiento A, 3,31%; tratamiento B, 1,65%; tratamiento C, 0,83% y tratamiento D, 4,13%. El crecimiento en altura de las plantas por tratamiento, se ubicó al tratamiento A en primer lugar (plantas con pan de tierra) el cual alcanzo mayor crecimiento, seguido de B (plantas con pan de tierra y poda de hojas parcialmente), teniendo en los últimos lugares de crecimiento los tratamientos C y D respectivamente, pero que estadísticamente no son significativos; sin embargo, en la evaluación de la longitud raíz principal y sistema radicular las plantas con longitudes menores son el tratamiento C y D.

Estos resultados nos muestran que la supervivencia de plantaciones forestales de la especie en estudio tiene éxito en los cuatro tratamientos y que, en la forma de planta y raíz, que son indicadores de calidad, no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos”.

2.7.3. Antecedentes sobre fertilización edáfica y foliar en especies vegetales

Específicamente sobre la especie en estudio no se reportó antecedentes comprendidas en la aplicación de fertilizantes, motivo por el cual se reforzó el estudio con antecedentes referidos a especies arbóreas.

El resultado de la aplicación de guano de isla en el crecimiento de *Leucaena leucocephala* Lan. de Wil, y *Cassia grandis* L.f. (palo coboy) en un suelo degradado en el valle de Monzón, los resultados muestran que el uso en dosis de 01 kg de guano de isla por planta, origino mayor incremento en diámetro y altura para las dos especies forestales (SOTO, 2006).

En caso de la palmera *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje), REÁTEGUI y VARGAS (2011), utilizaron el estiércol de vacuno y el guano de isla en plantas de aguaje, los tratamientos estuvieron distribuidos en un DBCA en las dosis de 0,5 y 1,0 kg de guano de isla (T₁ y T₂), 0,5 y 1,0 kg de estiércol de vacuno (T₃ y T₄) y sin fertilizante (T₀), y como resultado se encontró que la dosis adecuada de estiércol de vacuno fue relevante en el estudio de 0,5 kg (T₃) que alcanzó dimensiones sobre la altura total con 108,73 cm, diámetro de copa con 99,08 cm y la dosis adecuada en guano de isla fue el de 1,0 kg (T₂).

VELA (2005), realizó el estudio titulado “Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en la plantación asociada de *Calycophyllum spruceanum* Benth (capirona) y *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje) en Tingo María”, para lo cual empleo dosis de 0,5 y 1,0 kg para cada tipo de abono orgánico, habiendo un total de 05 dosis incluyendo el testigo (0 kg); aplico superficialmente alrededor de cada planta. El resultado del estudio manifiesta que el guano de isla en dosis de 1,0 kg, mostro mayores incremento sobre el diámetro y la altura, en el aguaje no prevaleció ninguna de las dosis del abono orgánico.

Cuadro 2. Resumen de los antecedentes de la investigación.

Autor, año	Especie	Tratamiento	Resultado
REÁTEGUI Y VARGAS (2011)	<i>M. flexuosa</i> L. f.	– 0,5 kg de estiércol de vacuno	01 kg de guano de isla por hoyo
		– 1,0 kg de estiércol de vacuno	
		– 0,5 kg de guano de isla	
		– 1,0 kg de guano de isla	
SOTO (2006)	<i>L. leucocephala</i>	– 0,5 kg de guano de isla	01 kg de guano de isla por hoyo
	<i>Lan. de Wil.</i>	– 1,0 kg de guano de isla	
	<i>C. grandis</i> L. f.	– 1,5 kg de guano de isla	
VELA (2005)	<i>C. spruceanum</i> <i>Benth</i> <i>M. flexuosa</i> L. f.	– 0,5 kg de humus de lombriz	01 kg de guano de isla por hoyo (capirona) y en aguaje prevaleció el testigo
		– 1,0 kg de humus de lombriz	
		– 0,5 kg de guano de isla	
		– 1,0 kg de guano de isla	

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características generales del área de estudio

3.1.1. Ubicación política

El predio experimental perteneciente a la Sra. Anatolia Gonzales Espinoza, políticamente se encuentra ubicada en el distrito Luyando “Naranjillo”, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco. Con una extensión en estudio de 1,200.00 m².

3.1.2. Ubicación geográfica

Se registró la coordenada y altitud de la parte céntrica de la parcela en estudio, siendo las siguientes: 391551 Este y 8977971 Norte, a una altitud sobre el nivel del mar de 640 metros (Figura 1).

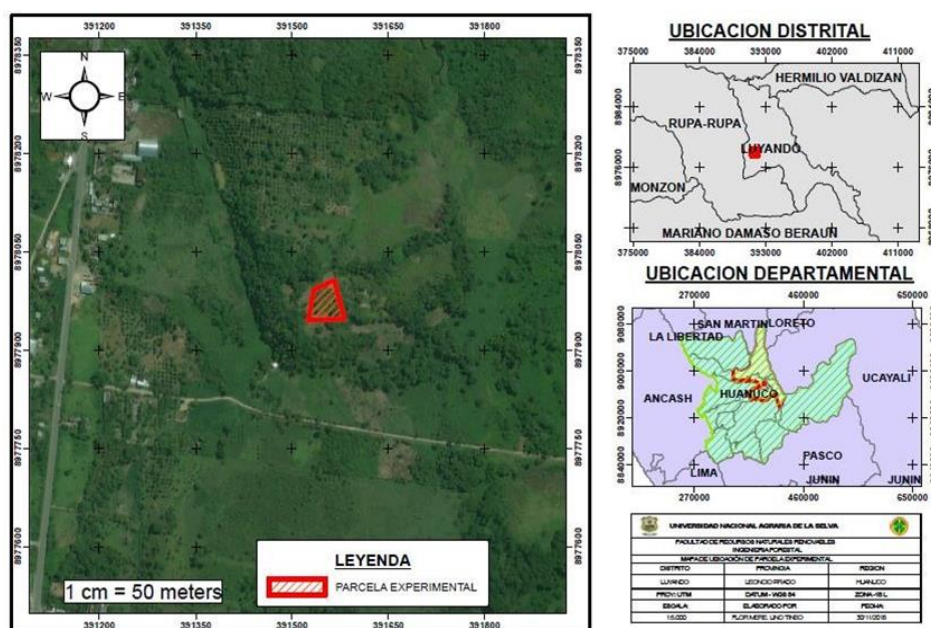


Figura 1. Ubicación de la parcela experimental.

3.1.3. Clima

SENAMHI (2018), reporta que, la ciudad de Tingo María (provincia del distrito en estudio), se encuentra a una altitud de 660 msnm, con una temperatura media de 25,56 °C, con una máxima de 31,5 para los meses de agosto y octubre, mientras que la mínima se reportó en el mes de julio con un valor de 19,4 °C y la precipitación fue de 3714 mm.

3.1.4. Zona de vida

Conforme a la clasificación de zonas de vida y el diagrama bioclimático de HOLDRIDGE (1987), el distrito se encuentra en la formación vegetal bosque muy húmedo Pre-montano Tropical (bmh-PT), y considerando las regiones naturales del Perú de PULGAR (1987), dicho lugar se denomina como Rupa Rupa o Selva Alta.

3.1.5. Antecedente de la parcela experimental

Desde el año 1990 aproximadamente hasta el 2010, se realizó el cultivo de coca en dicha parcela, en el año 2011 se instaló cultivos frutales como la naranja y la anona, el cual no prosperó y la propietaria optó por abandonarlo, en el año 2017 debido a la quema del vecino colindante se esparció semillas de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Stapf, la cual prosperó conjuntamente con las macorillas.

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Material biológico o unidad de estudio

Se utilizaron plántones de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena), provenientes del vivero Santa Rosa de Shapajilla perteneciente a la Municipalidad Distrital de Luyando – Naranjillo, de una edad de tres meses para la cual se consideró en la selección similitudes de; tamaño, diámetro, cantidad de hojas.

3.2.2. Materiales

Se utilizó el machete y pala recta para la apertura de hoyos, cinta métrica de 30 m, wincha de 3 m, vernier digital (milímetros). Además, se añadió el uso de costales para utilizar al momento de la fertilización edáfica y en caso de la fertilización foliar se utilizó un balde pequeño con la finalidad de juntar agua.

3.2.3. Equipos

Entre los equipos se consideró el uso de una balanza gramera para pesar los fertilizantes orgánicos e inorgánicos, una mochila fumigadora con la que se aplicó el fertilizante foliar, cámara fotográfica, un receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y un equipo de cómputo e impresora.

3.3. Generalidades de la investigación

3.3.1. Tipo de estudio

Según SUPO (2014), el estudio experimental es de tipo “con intervención” ya que uno de sus fines fue modificar la realidad en donde la variable manipulada corresponde a la fertilización orgánica e inorgánica; en caso de la planificación en la ejecución, se le denominó como un estudio de tipo “prospectivo” debido a que se realizó sus propias mediciones de las variables dependientes como la altura, el diámetro del tallo, el diámetro de copa y se contó la cantidad de hojas así como la cantidad de plantas muertas que se observaba en la parcela experimental establecido.

3.3.2. Diseño de estudio

El esquema a seguir, corresponde a los “experimentos puros”, debido a que existió la manipulación deliberada de las variables independientes como la fertilización edáfica y foliar; además, se midieron y contaron las variables dependientes en donde utilizaron instrumentos mecánicos de medición y la técnica de la recolección de datos fue la observación.

Se trabajo con tres grupos bien diferenciados (tratamientos) y las unidades experimentales que estuvieron constituidas por cada cuatro plantas de *R. kunthiana* fueron asignadas de manera aleatoria (HERNÁNDEZ *et al.*, 2010).

3.3.3. Tratamientos en estudio

La instalación del presente estudio se realizó en suelo de las siguientes características; pH de 3,60 (extremadamente ácido), materia orgánica de 1,38 % (bajo), nitrógeno de 0,07 (bajo), fósforo de 4,12 ppm (bajo) y potasio de 118 ppm (bajo), etc. Además, con clase textural de suelo franco arcilloso (Figura 24).

Debido a la abundancia de suelos con limitada presencia de nutrientes, se consideró la aplicación de la fertilización edáfica y foliar en la especie *R. kunthiana*; los tratamientos estuvieron constituidos por tres grupos, la primera que no presentaba fertilización alguna (T₀), en el tratamiento uno (T₁) se aplicó guano de isla en dosis de 80 g por planta, añadido a ello el fertilizante foliar Bayfolan en dosis de 30 ml por cada 20 litros de agua; en caso del tercer grupo (T₂), se utilizó el abono inorgánico YaraMila en dosis de 40 g por planta, añadido a ello 30 ml de Bayfolan diluido en 20 litros de agua (Cuadro 3).

Cuadro 3. Tratamientos considerados en el estudio.

Tratamientos	Fertilización Edáfica	Fertilización foliar	Número de plantas	Dosis de aplicación	
				g/planta	ml/mochila
T ₀	No	No	16	-	-
T ₁	Guano de isla	Bayfolan	16	80	30
T ₂	YaraMila	Bayfolan	16	40	30

3.3.4. Diseño del experimento

El estudio se estableció en terreno definitivo mediante el diseño en bloque completo al azar (DBCA), el cual estuvo constituido por cuatro bloques, dos tratamientos más un tratamiento control (Figura 2). La parcela experimental presentaba las siguientes características:

Distancia entre plantas : 5 m

Tipo de plantación : cuadrado

Ancho de la parcela : 30 m

Largo de la parcela : 40 m

Área de la parcela : 1200 m²

Unidad experimental : 12

Subunidad experimental : 48

Bloque I	Mo1	Mo2	Mo3	Mo4	Mo5	Mo6
	Mo7	Mo8	Mo9	Mo10	Mo11	Mo12
Bloque II	Mo13	Mo14	Mo15	Mo16	Mo17	Mo18
	Mo19	Mo20	Mo21	Mo22	Mo23	Mo24
Bloque III	Mo25	Mo26	Mo27	Mo28	Mo29	Mo30
	Mo31	Mo32	Mo33	Mo34	Mo35	Mo36
Bloque IV	Mo37	Mo38	Mo39	Mo40	Mo41	Mo42
	Mo43	Mo44	Mo45	Mo46	Mo47	Mo48

 T₀
 T₁
 T₂

Figura 2. Distribución de los tratamientos en la parcela experimental.

3.3.5. Modelo aditivo lineal

Debido a que los efectos de la fertilización edáfica y foliar deben ser expresados mediante algún esquema matemático, se consideró los reportes adaptados de ZAMUDIO y ALVARADO (1996), en donde la variable dependiente (Y) para el diseño en bloques completos al azar estuvieron expresados mediante la ecuación de la forma:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Variable respuesta o dependiente (altura, diámetro del tallo, cantidad de hojas y mortalidad).

μ : Media poblacional.

β_i : Efecto del factor bloque reportado en campo (considerado para la pendiente del terreno).

T_j : Efecto de la fertilización edáfica y foliar.

ε_{ijk} : Error experimental que no se controló en la ejecución de la tesis.

3.3.6. Esquema del ANVA

La herramienta estadística que se utilizó para lograr la contrastación de la hipótesis planteada en la presente tesis se denomina análisis de la varianza (ANVA o ANOVA), en donde las fuentes de variación estuvieron acordes con el modelo aditivo lineal expresado en el ítem anterior.

Cuadro 4. Esquema del ANVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	$r - 1 = 3$
Fertilización edáfica y foliar	$t - 1 = 2$
Error experimental	$(r - 1)(t - 1) = 6$
Total	$tr - 1 = 11$

3.4. Metodología

3.4.1. Determinar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y el diámetro del tallo de plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado.

3.4.1.1. Establecimiento de la parcela experimental

Se realizó una limpieza general del terreno donde se estableció posteriormente la parcela experimental, para esto se utilizó el machete para cortar las malezas que principalmente predominaban el pasto brachiaria (*Brachiaria* sp.) y la macorilla (*Pteridium* sp.).

Como actividad posterior se realizó el demarcado respectivo, considerando un distanciamiento de cinco metros entre plantas y filas, en esta actividad se utilizó una cinta métrica de 30 m, para ubicar el punto donde se colocó un jalón con una dimensión entre 1,20 a 1,30 m de altura.

Para el traslado de los plantones se utilizó una jaba de plástico con la cual se trasladó los plantones hasta el punto ubicado en la parcela experimental para posteriormente plantarlo; se colocó cada plantón al costado del jalón y tenía que estar en posición vertical con la finalidad de que no sufran quemaduras las hojas en caso de entrar en contacto directo el envés con la radiación solar y en algunos casos se pudieran lograr torcer el ápice de los plantones por el fototropismo.

Los hoyos se aperturaron utilizando la pala recta en los puntos establecidos en la delimitación, con dimensiones aproximadas de 25 x 25 x 30 cm teniendo en consideración el largo, ancho y la profundidad del hoyo. Se colocó la tierra extraída en dos puntos, la primera que estará constituida por la capa superior del suelo, mientras que la segunda representó al suelo extraído del fondo del hoyo.

Para la actividad de la plantación propiamente dicha, se utilizó un machete con el cual se realizó un corte transversal de la base de la bolsa con sustrato a una altura aproximada de 2 cm con la finalidad de realizar la poda de la raíz, luego se quitó la bolsa rompiéndola por la costura de la misma para colocar el plantón con pan de tierra en posición vertical, seguidamente se fue llenando la porción de tierra extraída de la capa superficial presionando levemente a los costados del pan de tierra del plantón, seguido se llenó la tierra que fue extraída del fondo del suelo hasta llenar al ras del suelo y que no quedara espacios con desnivel donde se acumule agua y perjudique el prendimiento de la planta en campo definitivo.

3.4.1.2. Muestreo de suelos

Fue aplicable a suelos generalmente homogéneos, que hayan tenido los antecedentes en pendiente, cultivos, etc. Para ello se evitó zonas que no sean típicas, como es el caso de surcos donde pasa a menudo el agua, restos de hogueras, según lo recomendado por (SANTOS *et al.*, 2017).

El muestreo del suelo se realizó por el método del zig - zag, el cual constó en colocar la punta de la pala a 3 – 5 cm del borde del agujero y se tomó una lasca de tierra hasta la profundidad indicada (Figura 3). Se colocó la tierra en el balde y se realizó otras tomas siguiendo el zig - zag. Una vez juntadas las 6 tomas, se mezclaron en el balde lo más homogéneamente posible. Se eliminó las piedras de la muestra (tamizado). Al ser mezclado completamente en el balde, se tomó 1,0 kg y se colocó en una bolsa plástica para posteriormente fuera trasladado al laboratorio para su análisis respectivo.

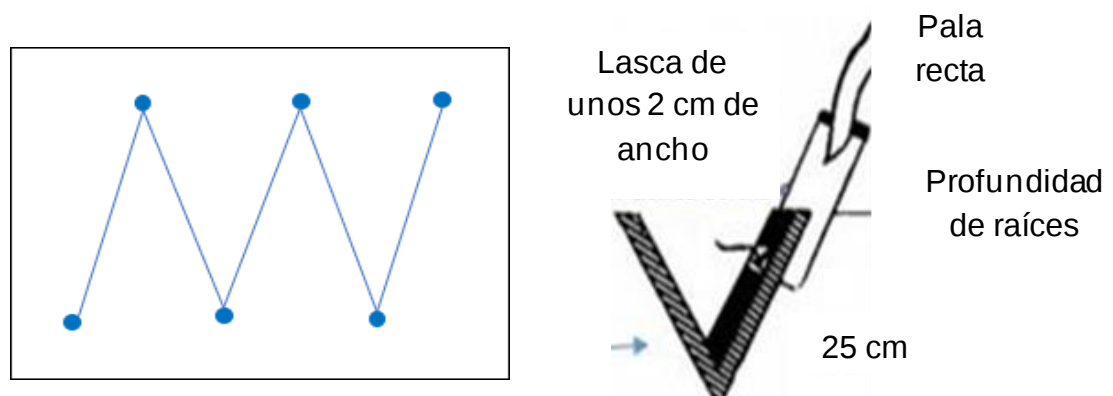


Figura 3. Método de muestreo el zig – zag.

3.4.1.3. Fertilización

La aplicación de los fertilizantes orgánico e inorgánico a nivel del suelo se realizó al mes de establecido debido a que las plantas ya presentaban raíces nuevas que se encontraban con la capacidad de absorber los nutrientes aportados por los fertilizantes.

El guano de isla, se aplicó por el método de la banda que constó en realizar cuatro cortes (cuadrado) a una distancia de 10 cm del tallo, el corte fue de 3 cm de profundidad, y se aplicó el guano de isla de 20 g por corte (Figura 4).



Figura 4. Método de la banda en la aplicación de guano de isla.

La técnica de fertilización para el caso de YaraMila de 40 g por planta, se realizó mediante cuatro hoyos alrededor de la copa proyectada (cuadrado) de la planta hacia el suelo, de 10 g cada hoyo.

En caso de la fertilización foliar, se realizó la dilución del Bayfolan de 30 ml en una mochila de 20 litros, de ello, se extrajo 250 ml de solución (UCAB, 2005) que posteriormente fue trasladado al laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía para su análisis del pH correspondiente, la solución se aspersión por en el envés de las hojas, y dicha aplicación se realizó en horas de la mañana comprendidas entre las 8:00 a 10:00 a.m.

3.4.1.4. Mantenimiento de la parcela

Las actividades de mantenimiento de la parcela experimental estuvieron constituidas para el control de las malezas en periodos de cada 30 días y en caso de reportar ramificación de las plantas se realizó la poda de formación con la finalidad de no tener plantas con mala calidad de fuste por bifurcaciones que pudiera existir.

3.4.1.5. Medición y/o conteo de las variables en las plantas

Las mediciones se realizaron desde el establecimiento hasta los cuatro meses de establecido, estos datos se emplearon con la finalidad de elaborar el comportamiento del crecimiento. En caso de querer analizar los efectos de los tratamientos, se consideró la segunda medición y la quinta medición posterior al establecimiento (Cuadro 5).

Cuadro 5. Cronograma de las mediciones a realizar en el experimento.

Actividad	Tiempo desde el establecimiento				
	0 mes	01 mes	02 mes	03 mes	04 mes
Mediciones	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta

La variable altura total (cm) se ha medido utilizando una wincha de 3,0 m desde la base de la planta (ras del suelo) hasta la yema terminal de la misma. En caso del diámetro del tallo, se midió a una altura de 10 cm sobre el ras del suelo y se empleó un vernier digital (mm).

3.4.1.6. Tabulación de datos

Todos los datos fueron tabulados en la hoja de cálculo Ms Excel 2013 en donde se realizó una codificación general en donde se encontraban los respectivos bloques, tratamientos y las repeticiones a la que pertenece cada planta que se encuentra en la parcela experimental, luego en una siguiente columna se le añadió los datos respectivos de la primera medición, seguido de otra columna que contenga el dato de la segunda medición.

Los datos a analizar estuvieron determinados por el incremento de las variables en mención:

- Incremento de la altura : $\text{Altura final} - \text{altura a un mes}$.
- Incremento del diámetro : $\text{Diámetro final} - \text{diámetro a un mes}$.

Para realizar la verificación de la hipótesis (contrastación) en estudio, se utilizó la prueba denominada análisis de la varianza, en donde la lectura a realizar fue el p-valor o p-value, el cual si fue menor a 0,05 se aceptó la hipótesis nula y si fue superior a 0,05 se rechazó la hipótesis H_0 aceptando la hipótesis alterna. Debido a que es un experimento puro, para el ANVA se tuvo que adjuntar los valores del coeficiente de variación y para su interpretación se utilizó las escalas recomendadas por el autor CALZADA (1970). Una vez analizada los datos se elaboró e interpretó los respectivos cuadros y figuras y posteriormente se redactó el informe final de la tesis.

3.4.2. Demostrar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

Se prosiguió las mismas actividades desde el establecimiento hasta la medición de las plantas, se consideró obtener variables como la robustez que se generó en la fase de gabinete (PRIETO *et al.*, 2009), ello se utilizó la fórmula:

$$IR = \text{Altura (cm)} / \text{Diámetro del tallo (mm)}$$

El conteo de la cantidad de hojas, se realizó en base a las hojas maduras y presentes en las plantas, no se consideró a las hojas secas en la planta o las que se encuentran en el suelo.

También se realizó actividades para determinar el diámetro de la copa. En este caso se procedió a medir en dos oportunidades a la misma planta, la primera medida se consideró orientándose en el punto cardinal este – oeste, mientras que para el caso de la segunda medida se midió de norte a sur, para que finalmente se ingrese a la versión digital solo el promedio de ambas mediciones. Los datos analizados correspondían a la variación del diámetro de copa, donde la fórmula utilizada fue:

Incremento de la robustez : Robustez final – robustez a un mes

3.4.3. Probar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

Se realizó el conteo de la cantidad de plantas muertas después del establecimiento, en cada una de la toma de datos de las demás variables. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula para determinar la mortalidad.

Mortalidad (%) : $\text{Número de plantas} / \text{Número total de plantas} * 100$

IV. RESULTADOS

4.1. Efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y el diámetro del tallo en *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

4.1.1. Altura total

La altura total de las plantas establecidas fue inferior al aplicarse el abono inorgánico YaraMila y Bayfolan, además, en los cuatro meses de seguimiento hubo incremento de la altura en todos los tratamientos (Figura 5).

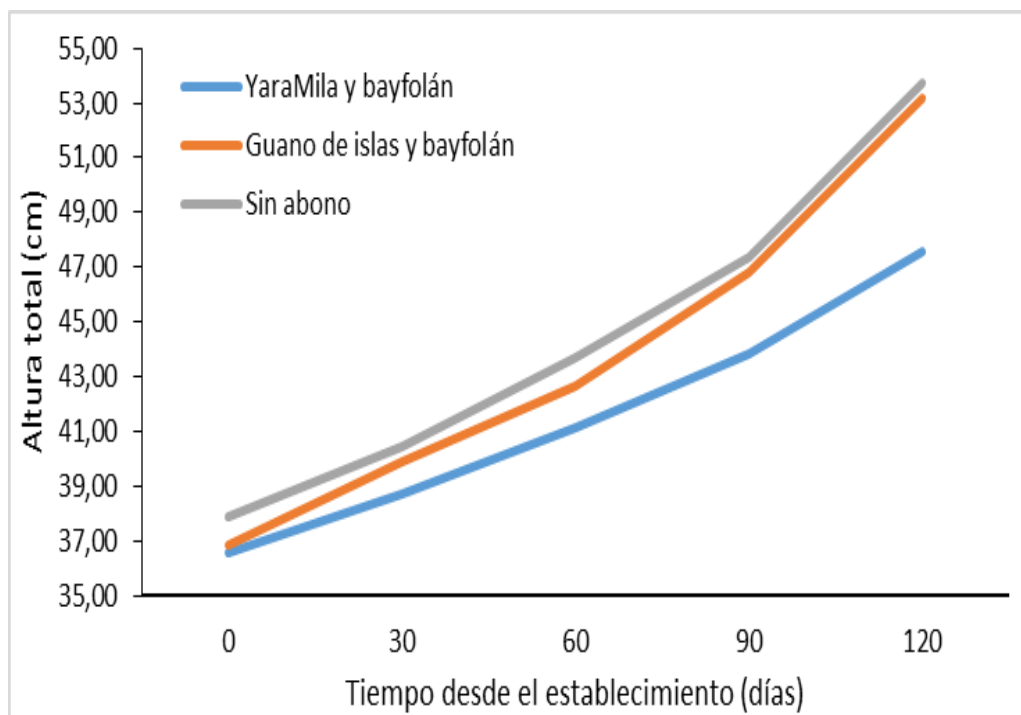


Figura 5. Comportamiento de la altura en *R. kunthiana*.

En el ANVA, se registra que tanto los bloques establecidos como los tratamientos aplicados a la especie en estudio no presentaron efectos estadísticos significativos sobre el incremento de la altura total (Cuadro 6).

Cuadro 6. ANVA para el incremento en altura total en *R. kunthiana*.

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloque	16,652	3	5,551	0,402	0,757 ^{ns}
Tratamiento	71,057	2	35,529	2,574	0,156 ^{ns}
Error experimental	82,817	6	13,803		
Total	170,526	11			

ns: no presentan diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). CV = 25,80%.

Numéricamente, la fertilización con guano de isla y Bayfolan repercutió en mayor medida sobre el incremento de la altura total y las plantas sin fertilización alguna obtuvieron incremento intermedio (Cuadro 7).

Cuadro 7. Comparación de medias del incremento en altura total en *R. kunthiana*.

Tratamientos	N	Media (cm)	Subconjunto
Guano de isla y Bayfolan	4	16,34	a
Sin abono	4	15,89	a
YaraMila y Bayfolan	4	10,97	a

La ausencia de las diferencias estadísticas significativas en los datos, se les atribuyen a que las repeticiones (bloques) que se establecieron en campo definitivo fueron muy variables como se observa en las barras de error por sus grandes dimensiones (Figura 6).

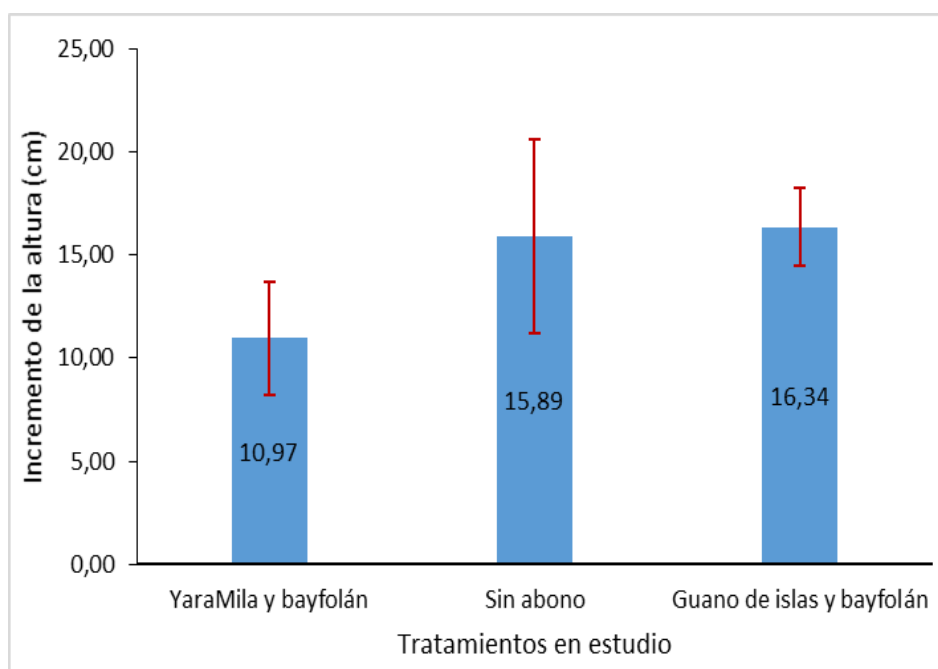


Figura 6. Comparación de medias del incremento en altura total en *R. kunthiana*.

4.1.2. Diámetro del tallo

La instalación de la especie en estudio bajo tratamientos las plantas fertilizadas con guano de isla y Bayfolan registraron mayores incrementos hasta los 120 días que perduró el estudio, superando a los demás tratamientos; además, se tiene que las medias diametrales desde el establecimiento fueron similares en las plantas que se aplicaron guano de isla y YaraMila. El comportamiento de las plantas que fueron fertilizadas con YaraMila y Bayfolan presentaron comportamientos muy inferiores a los individuos que no recibieron tratamiento alguno (Figura 7).

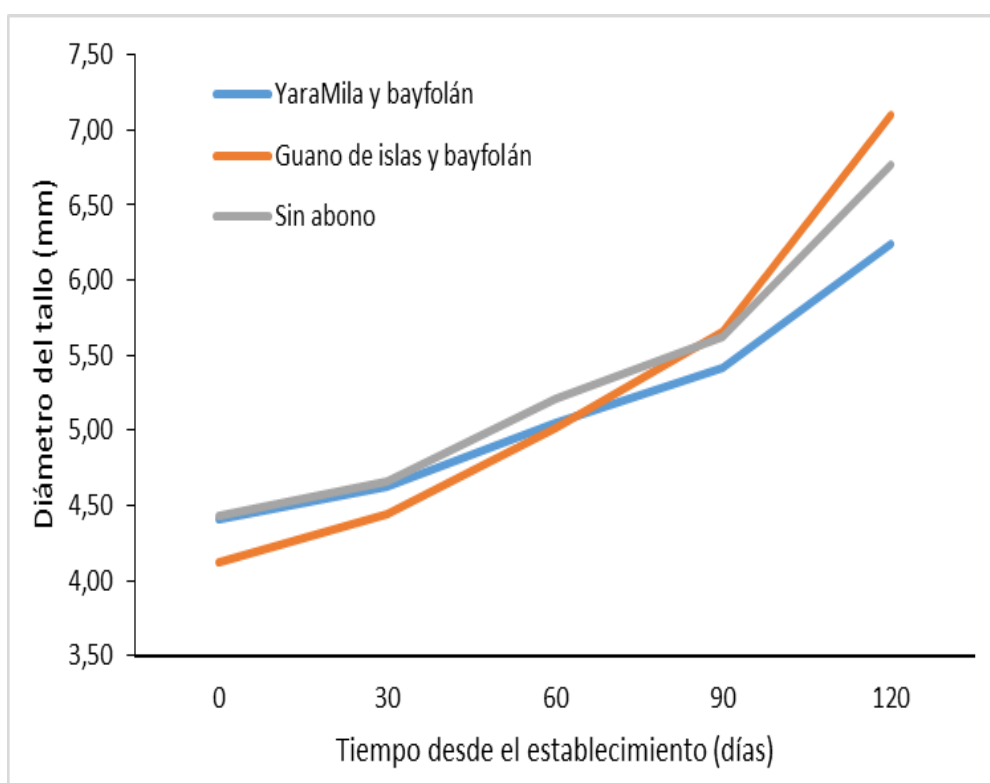


Figura 7. Comportamiento del diámetro de tallo en *R. kunthiana*.

El análisis de la varianza para el incremento del diámetro del tallo en *R. kunthiana*, se observa que los bloques establecidos no presentaron efectos estadísticos significativos lo cual indica que los bloques fueron homogéneos. Para la fuente de variación considerada como tratamientos que fue constituido por la aplicación de abonos, se tiene que no se reportó diferencias estadísticas significativas, el cual se puede atribuir a que esta especie no requiere muchos nutrientes para su desarrollo o en todo caso necesita de otros factores ambientales para su crecimiento. El incremento diametral fue muy variable en el estudio (Cuadro 8).

Cuadro 8. ANVA para el incremento del diámetro de tallo en *R. kunthiana*.

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloque	0,860	3	0,287	0,446	0,729 ^{ns}
Tratamiento	2,630	2	1,315	2,047	0,210 ^{ns}
Error experimental	3,855	6	0,643		
Total	7,345	11			

ns: no presentan diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). CV = 33,69%.

Analizando a los promedios, se registra que los incrementos del diámetro de tallo en la especie en estudio fueron superiores al utilizarse el guano de isla y Bayfolan en donde la media fue 2,98 mm para un periodo de cuatro meses que perduró el estudio, siendo seguido por las plantas sin abono y finalmente se encontraban las plantas fertilizadas con YaraMila y Bayfolan que obtuvieron una media de 1,83 mm (Cuadro 9).

Cuadro 9. Comparación de medias del incremento en diámetro del tallo en *R. kunthiana*.

Tratamientos	N	Media (mm)	Subconjunto
Guano de isla y Bayfolan	4	2,98	a
Sin abono	4	2,33	a
YaraMila y Bayfolan	4	1,83	a

Letras diferentes demuestran significancias estadísticas.

Los resultados fueron muy variables respecto a los bloques establecidos en la parcela experimental, los cuales son ratificados por el tamaño excesivo de las barras de error (Figura 8).

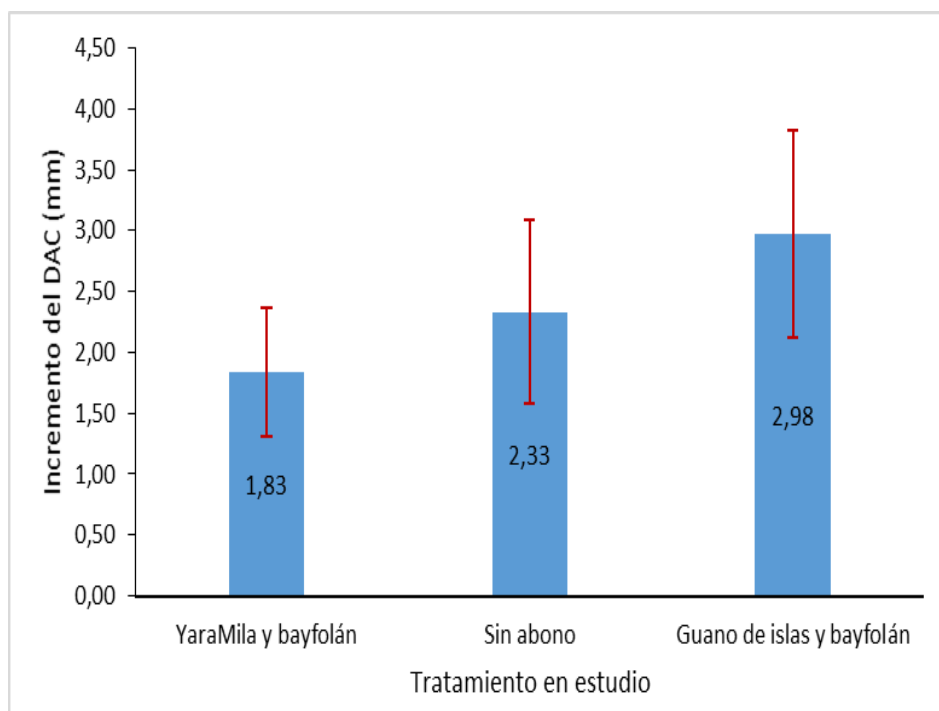


Figura 8. Comparación de medias del incremento en diámetro del tallo en *R. kunthiana*.

4.2. Demostrar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

4.2.1. Robustez

Las plantas de *R. kunthiana* al momento de su establecimiento presentaban mayores valores del índice de robustez, con la cual se puede afirmar que la calidad de las mismas respecto a este índice fue de plantones

con baja calidad, ya con el transcurrir del tiempo en terreno definitivo se observa que los valores de la robustez disminuyeron, con dicho comportamiento se muestra que la calidad de los individuos empezaron a mejorarse en terreno definitivo; a partir de los 90 días, las plantas que fueron tratadas con guano de isla y Bayfolan mejoraron su calidad con mayor rapidez que los demás tratamientos (Figura 9).

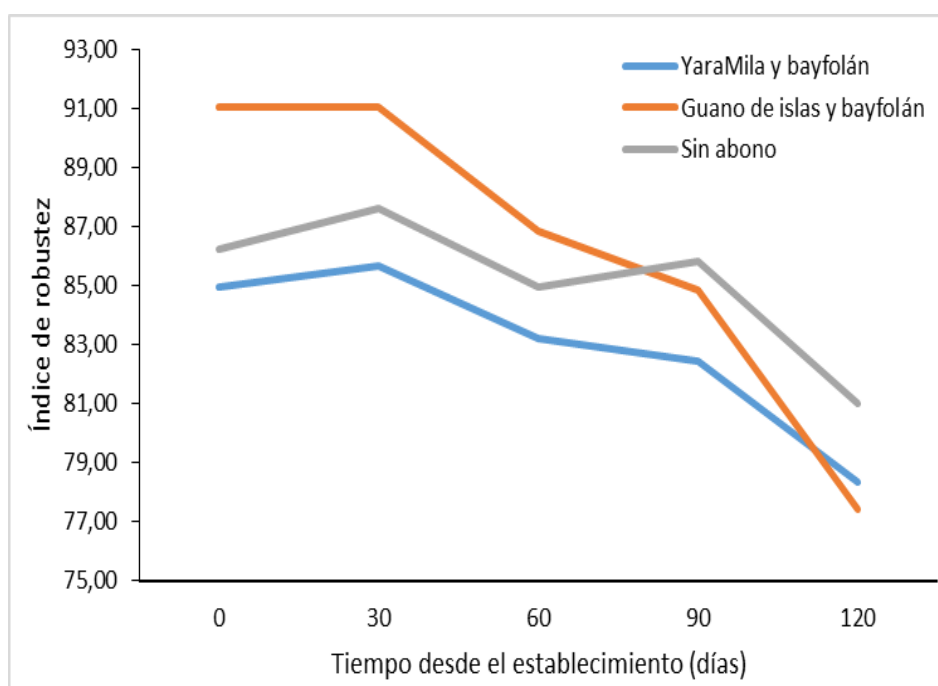


Figura 9. Comportamiento de la robustez en *R. kunthiana*.

En el análisis de la varianza para el incremento de los valores de la robustez, se tiene que los bloques que fueron establecidos en la parcela experimental no tuvieron efectos estadísticos significativos sobre la variable en mención; en caso de la aplicación de los fertilizantes tanto por la vía radicular y foliar, se reporta que no hubo diferencias estadísticas significativas. La variabilidad de los resultados respecto a la robustez fue heterogénea en la parcela experimental (Cuadro 10).

Cuadro 10. ANVA para el incremento de la robustez en *R. kunthiana*.

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloque	164,786	3	54,929	1,088	0,423 ^{ns}
Tratamiento	162,601	2	81,300	1,610	0,276 ^{ns}
Error experimental	303,040	6	50,507		
Total	630,428	11			

ns: no presentan diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). CV = -83,67

Al realizar el análisis comparativo con los valores de las medias en cada tratamiento, se observa que la aplicación de guano de isla y Bayfolan favorecieron en disminuir en mayor medida el índice de robustez de las plantas de *R. kunthiana*, debido a que en el inicio se registró valores de baja calidad y para el cuarto mes se les catalogaba como plantas con calidad media (Cuadro 11).

Cuadro 11. Comparación de medias de la variación en la robustez en *R. kunthiana*.

Tratamientos	N	Media	Subconjunto
Guano de isla y Bayfolan	4	-13,64	a
YaraMila y Bayfolan	4	-6.62	a
Sin abono	4	-5.23	a

Letras diferentes demuestran significancias estadísticas.

Al analizar las barras de error, es notorio que la variabilidad de los datos entre las unidades experimentales sometidos a los mismos tratamientos obtuvo valores muy heterogéneos (Figura 10).

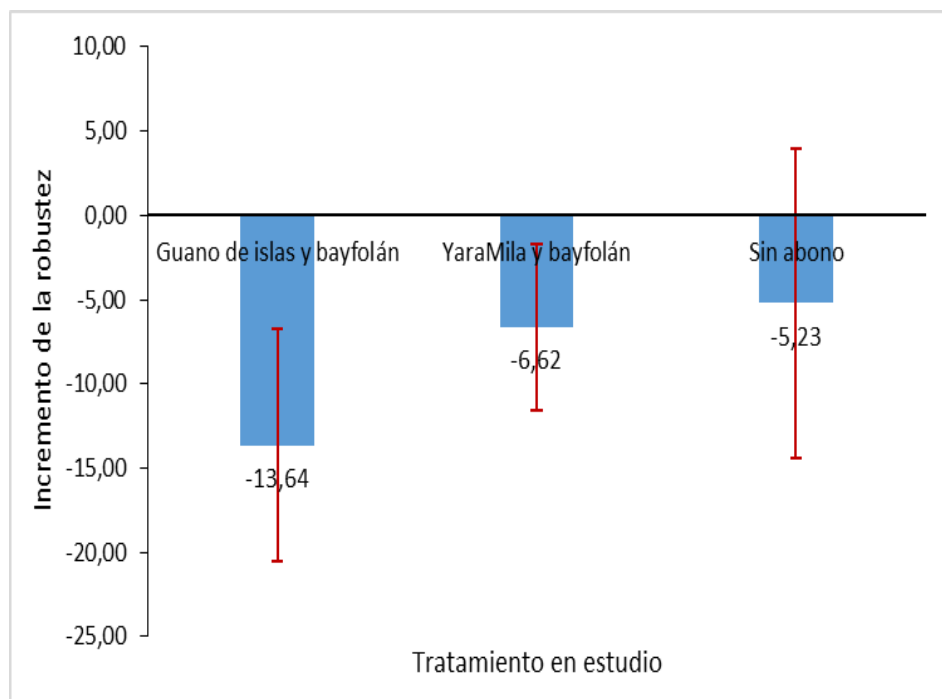


Figura 10. Comparación de medias de la variación en la robustez en *R. kunthiana*.

4.2.2. Cantidad de hojas

El comportamiento de la cantidad de hojas en las plantas de *R. kunthiana* demostró que mientras fue transcurriendo el tiempo desde el establecimiento la cantidad de hojas se fue incrementando, tal es el caso de que las plantas fertilizadas con guano de isla y Bayfolan incrementó la cantidad de hojas entre los 60 a 120 días después de su establecimiento y en caso de los demás tratamientos sus comportamientos fueron inferiores (Figura 11).

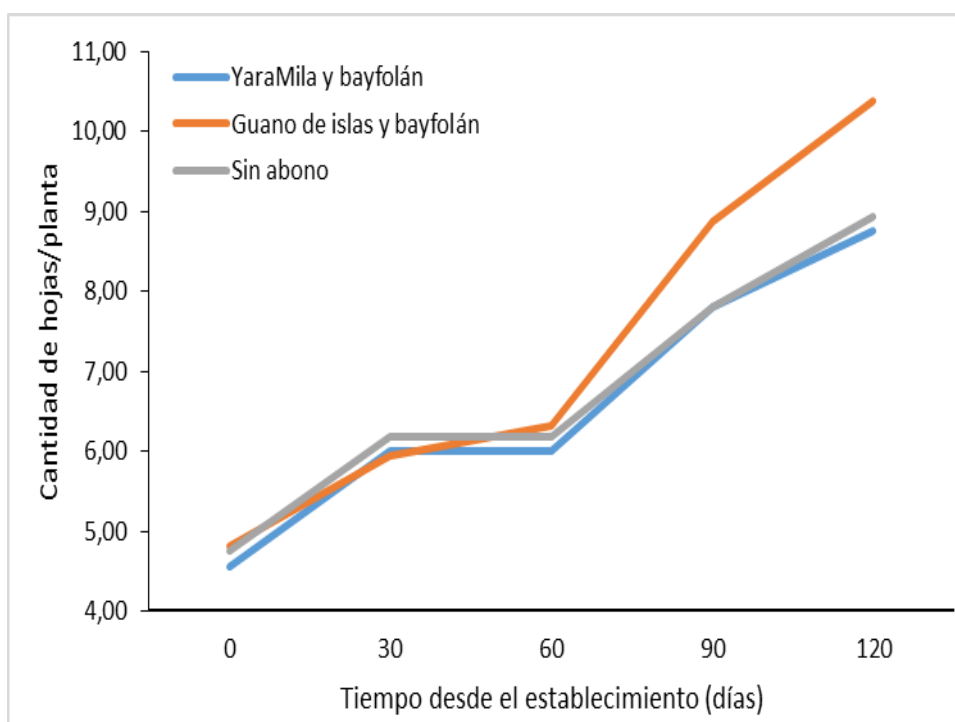


Figura 11. Comportamiento de la cantidad de hojas en *R. kunthiana*.

El establecimiento del experimento bajo bloques, así como el uso de los tratamientos no fueron significativos sobre el incremento de la cantidad de hojas en la especie en estudio, siendo los datos heterogéneos (Cuadro 12).

Cuadro 12. ANVA para el incremento en cantidad de hojas en *R. kunthiana*.

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloque	3,932	3	1,311	0,569	0,656 ^{ns}
Tratamiento	5,042	2	2,521	1,093	0,394 ^{ns}
Error experimental	13,833	6	2,306		
Total	22,807	11			

ns: no presentan diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). CV = 32,69%

Numéricamente, el incremento de la cantidad de hojas por planta en un periodo de cuatro meses posteriores al establecimiento fue superior en los individuos que recibieron guano de isla y Bayfolan por presentar una media de 5,56 hojas/planta (Cuadro 13 y Figura 12).

Cuadro 13. Comparación de medias del incremento de la cantidad de hojas en *R. kunthiana*.

Tratamientos	N	Media (hojas/planta)	Subconjunto
Guano de isla y Bayfolan	4	5,56	a
Sin abono	4	4,19	a
YaraMila y Bayfolan	4	4,19	a

Letras diferentes demuestran significancias estadísticas.

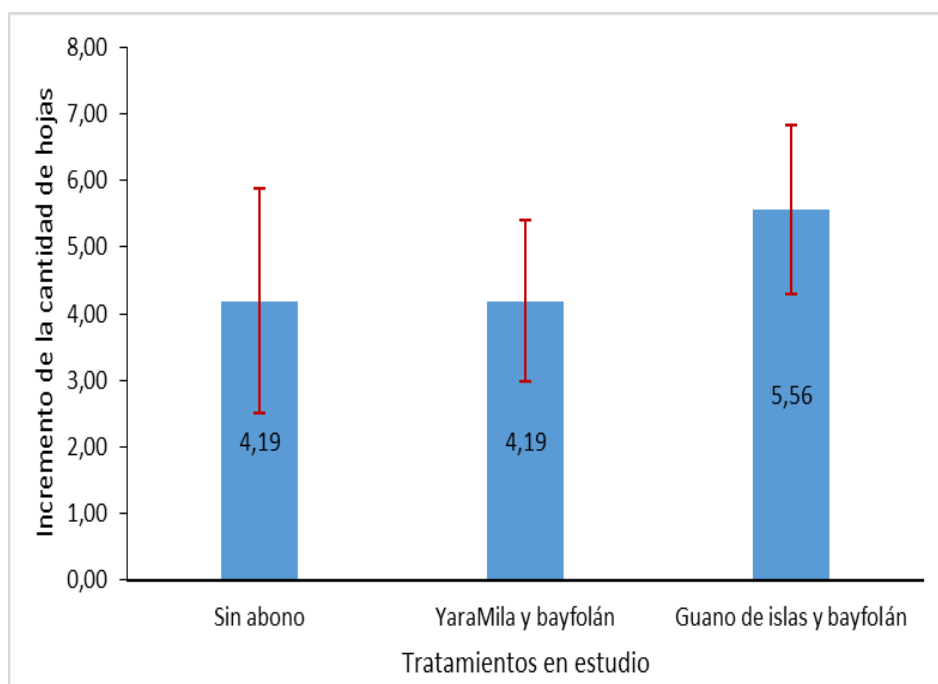


Figura 12. Comparación de medias del incremento de cantidad de hojas en *R. kunthiana*.

4.2.3. Diámetro de copa

El comportamiento del diámetro de copa de *R. kunthiana* fueron variables ya que hasta los 30 días de establecido se mantenían y en algunos casos disminuyó el diámetro de copa, mientras que en adelante se observó buenos incrementos del diámetro de copa (Figura 13).

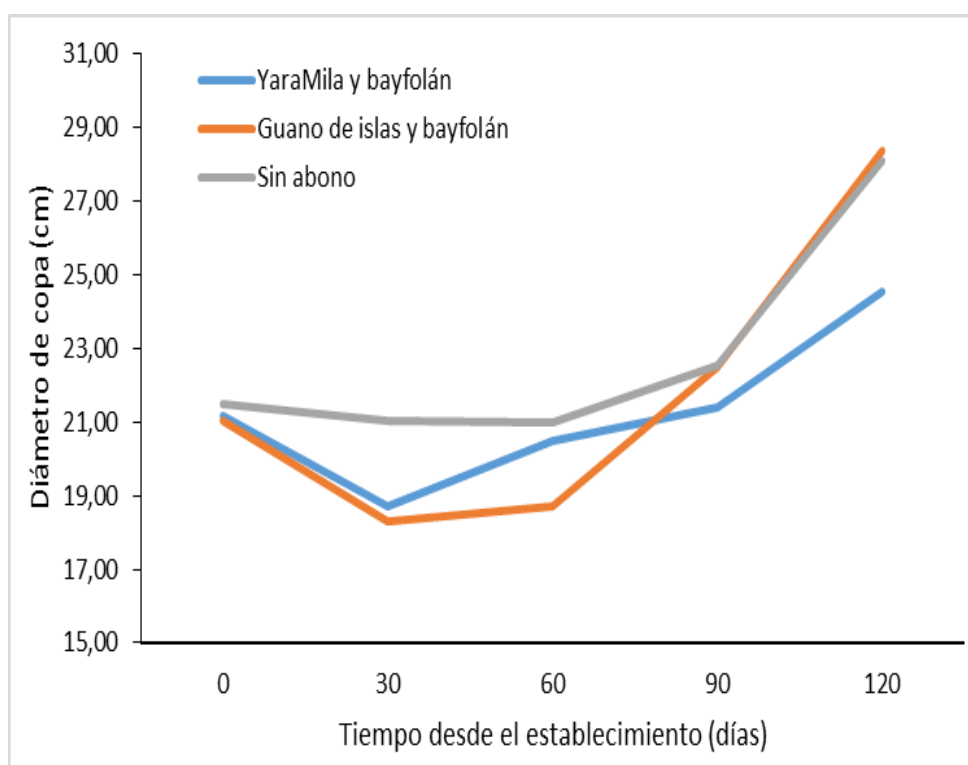


Figura 13. Comparación del diámetro de copa en *R. kunthiana*.

En el análisis de la varianza, se tiene que los bloques instalados en la parcela experimental no tuvieron efectos estadísticos significativos sobre el incremento en el diámetro de copa; además, en caso de los tratamientos aplicados a las plantas de *R. kunthiana*, no se reportó diferencias significativas sobre la variable en mención (Cuadro 14).

Cuadro 14. ANVA para el incremento del diámetro de copa en *R. kunthiana*.

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloque	41,160	3	13,720	1,074	0,428 ^{ns}
Tratamiento	35,987	2	17,993	1,409	0,315 ^{ns}
Error experimental	76,648	6	12,775		
Total	153,796	11			

ns: no presentan diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). CV = 62,05%

Numéricamente, la aplicación del guano de isla y Bayfolan como parte del establecimiento y manejo de las plantas de *R. kunthiana* favoreció en el incremento del diámetro de copa y alcanzó una media de 7,31 diámetro de copa/planta para un periodo de 120 días luego del establecimiento, mientras que dicha variable fue inferior en las plantas que recibieron fertilización de YaraMila más Bayfolan y el testigo (Cuadro 15 y Figura 14).

Cuadro 15. Comparación de medias del incremento en el diámetro de copa en *R. kunthiana*.

Tratamientos	N	Media	Subconjunto
Guano de isla y Bayfolan	4	7,31	a
Sin abono	4	6,63	a
YaraMila y Bayfolan	4	3,34	a

Letras diferentes demuestran significancias estadísticas.

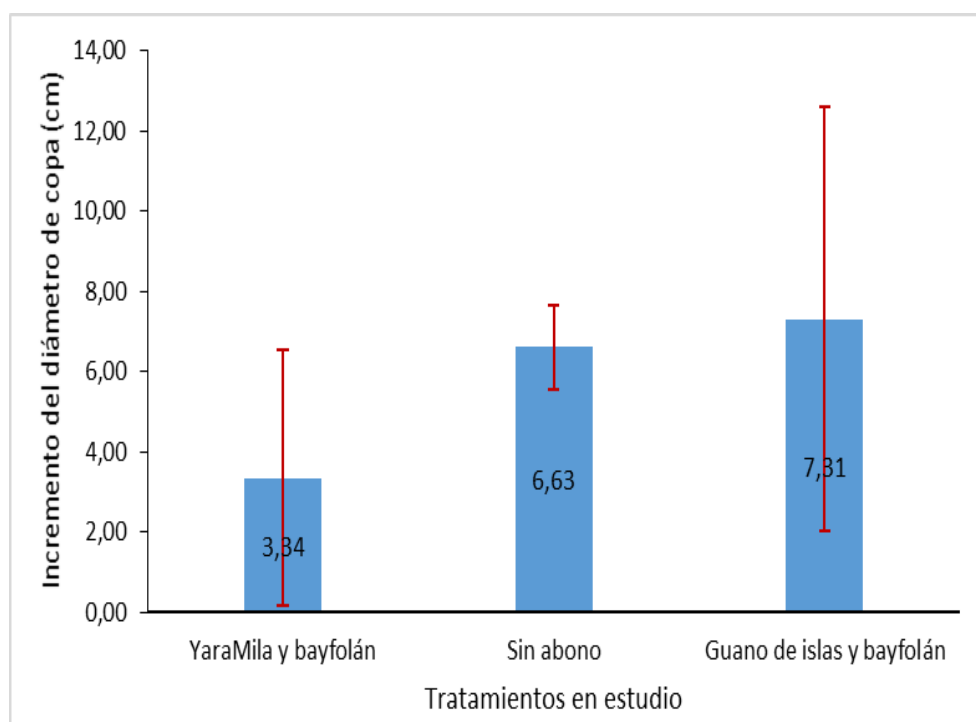


Figura 14. Comparación de medias del incremento en el diámetro de copa en *R. kunthiana*.

4.3. Probar el efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena)

Las plantas de *R. kunthiana*, luego de la fertilización edáfica y foliar, no presentaron mortalidad alguna (Cuadro 16).

Cuadro 16. Mortalidad en *R. kunthiana* instalados en suelo degradado.

Tratamientos	Plantas instaladas	Plantas muertas	Mortalidad (%)
Sin abono	16	0	0
YaraMila y Bayfolan	16	0	0
Guano de isla y Bayfolan	16	0	0

V. DISCUSIÓN

5.1. Del efecto de la fertilización edáfica y foliar en la altura total y el diámetro del tallo de plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

Los plantones obtenidos del vivero presentaron valores de altura inicial entre los 35 y 40 cm, estos valores fueron muy similares al estudio realizado por LAZO (2009), donde reporta que a los tres meses en etapa de vivero las plántulas alcanzaron una altura de 39,30 cm.

La ausencia de significancia sobre el incremento en altura y diámetro del tallo también fue notorio en un estudio realizado por BASTIDAS (2009), al establecer plantaciones en purma baja, en donde indica que la estructura de las plantas y el sistema radicular son indicadores de calidad de la planta, pero no se logró demostrar diferencias estadísticas significativas en los tratamientos utilizados (planta con pan de tierra, planta con pan de tierra y poda de hoja parcial; planta raíz desnuda, poda de hoja y baño con arcilla; planta raíz desnuda, poda de hoja, poda parcial de raíz y baño con arcilla).

Otra de las deficiencias que se tuvo en la ejecución de la investigación es que no se tenía conocimiento de los requerimientos nutricionales de la especie en estudio para aplicar un fertilizante y dosis adecuada, ya que BENEDETTI y SAAVEDRA (s.d.) recalcan que, durante la instalación, es recomendable aplicar dentro del hoyo aperturado una dosis de fertilizantes ricos en NPK; y las dosificaciones tendrían que encontrarse definidas para cada lugar a establecer; esto no es muy considerado por parte de los proyectos de reforestación o recuperación de suelos en la provincia de Leoncio Prado, debido a que la especie en estudio se utilizó de un proyecto de recuperación de suelos.

La ausencia de significancia se pudo atribuir a que la elección del abono utilizado no fue el adecuado a pesar que en los proyectos de recuperación de suelos se generalizan la aplicación de un abono o a lo mucho dos abonos y se comete el error de no especificar los abonos y las dosis para cada especie debido a la carencia de información o el expediente se centra sin base científica, esta variación de los efectos lo registra VELA (2005), en la *Calycophyllum spruceanum* Benth (capirona) el cual presentó mejores efectos significativos tanto en diámetro como en la altura al utilizarse guano de isla en dosis de 01 kg, mientras que en caso del y *Mauritia flexuosa* L.f. (aguaje) no prevaleció ninguna de las dosis utilizadas.

5.2. Del efecto de la fertilización edáfica y foliar en robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

La ausencia de significancia estadística en las variables como la robustez, la cantidad de hojas y el diámetro de copa de las plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) pudo atribuirse a la variabilidad espacial del terreno, siendo el caso de que entre un punto a otro las propiedades de los suelos varían y en caso de los bloques instalados en la parcela experimental no pudieron corregir esta variabilidad a pesar que se consideró en cuenta la pendiente del terreno como factor bloque, esta afirmación es corroborado por JARAMILLO (2012), al indicar que la variabilidad espacial de los suelos es una condición propia del mismo a consecuencia de que durante su formación intervienen múltiples procesos y éstos se encuentran controladas por factores como el clima, organismos, relieve, tiempo y material parental, siendo resaltante que, la variabilidad espacial de las propiedades químicas es mayor respecto a la variación de las propiedades físicas.

5.3. Del efecto de la fertilización edáfica y foliar en la mortalidad de plantas de *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) a los seis meses de establecidas en un suelo degradado

No se registró mortalidad alguna de las plantas establecidas durante el periodo de ejecución de la tesis, el cual puede atribuirse a alguna inclinación de la especie en estudio sobre estos tipos de suelos ya que si

hubiera existido deficiencia nutricional marcada se habría presentado mortalidad o enfermedad de las plantas como reporta MONTERO *et al.*, (2003), ya que según este autor, la necesidad de nutrientes en los suelos suele inclinar a las plantas a que se encuentren atacadas por hongos e insectos, debido a un desequilibrio que se genera en las plantas y no presenten muchas defensas.

La buena capacidad de supervivencia de la especie en estudio lo resalta BASTIDAS (2009), en plantaciones realizadas en purmas donde el porcentaje de mortandad fue insignificante para la época de plantación (mes de mayo) con valores que fluctuaron desde 0,83% hasta los 4,13% para todos los tratamientos ensayados. Además, en fase de vivero, LAZO (2009), a los tres meses de edad reportó una supervivencia del 98% a más en todos los tratamientos.

VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de fertilizantes en el suelo y vía foliar en plantas de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) que se establecieron en suelos degradados, no registraron efectos estadístico significativos sobre la altura total y diámetro del tallo, a pesar de ello se obtuvo mayores valores promedios en los individuos se aplicaron guano de isla y Bayfolan.
2. La robustez, cantidad de hojas y diámetro de copa de las plantas fue mejorando mientras más transcurría el periodo posterior al establecimiento debido al incremento notorio del diámetro del tallo, número de hojas y el ancho de las copas respectivamente, no siendo estadísticamente significativos dichas variaciones en los tratamientos utilizados a pesar que se observó mayores valores al utilizar guano de isla y Bayfolan.
3. No se reportó mortalidad alguna de las plantas en la especie en estudio en los tres tratamientos utilizados.

VII. RECOMENDACIONES

1. Uniformizar las unidades experimentales a parte de la edad de los individuos, adicionar otras variables, en rangos mínimos como el diámetro del tallo y altura total con la finalidad de registrar con mayor precisión los efectos de los tratamientos aplicados.
2. Al momento de establecer parcelas experimentales en terrenos definitivo se debe tener la capacidad para identificar factores fijos (futuros bloques de los diseños) como son la variación de la pendiente, variaciones de la cobertura vegetal, variación de la cantidad de horas directas que interceptan los rayos del sol.
3. Durante el establecimiento de la especie *R. kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) en suelos degradados se debe realizar asociaciones con otras especies de rápido crecimiento con la finalidad de que encuentre condiciones ambientales favorables como son la humedad del suelo, temperatura del suelo, radiación solar entre otros debido a que esta especie necesita condiciones particulares debido a que es una especie esciófita.

VIII. ABSTRACT

The study was conducted with the objective of determining the effect of edaphic and foliar fertilization in the quality of *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer (moena) plants established on degraded soil, belonging to the Luyando district, province of Leoncio Prado, Huánuco region; the treatments applied were: plants without any fertilization (T0), island guano in doses of 80 g per plant and Bayfolan foliar fertilizer in doses of 30 ml per 20 liters of water (T1) and the inorganic fertilizer YaraMila in doses of 40 g per plant, added to it 30 ml of Bayfolan diluted in 20 liters of water (T2) distributed under a DBCA. As results were obtained from the application of fertilizers in the soil and foliar pathway in the species under study, height, stem diameter, robustness, number of leaves and diameter cup were not statistically significant; further, no death of plants was reported in the treatments used. It is concluded that it was not possible to demonstrate statistical significance in the variables evaluated with the fertilization used.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROACTIVO. 2018. Yaramila. s.n.t. [En línea]: Crop Science, (<http://agroactivocol.com/producto/abonos-y-fertilizantes-integrador-yaramila-fertilizante-completo-con-fuentes-solubles/>), documentos, 05 Mar. 2019.

AGRORURAL (Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural), 2009. El guano de isla. [En línea]: Andina, (<http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/novedades/presentacion-agrorural.pdf>, documentos, 31 Ago. 2019).

ALVARADO, C. 1980. Utilización del guano de islas, como reemplazante de la harina de pescado en raciones de engorde de ovinos. Tesis Ing. Zootecnista. UNALM. Lima, Perú. 61 p.

ANDINA (Agencia Peruana de Noticias). 2010. Incautan más de una tonelada de guano de isla adulterado en Arequipa. Arequipa, Perú. [En línea]: Andina, (<http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-incautan-mas-una-tonelada-guano-islas-adulterado-arequipa-294649.aspx>, documentos, 22 Jun. 2019).

BASTIDAS, J. 2009. Enriquecimiento de una purma baja con plantaciones de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer utilizando cuatro modalidades de tratamientos de plántulas en la zona de Satipo. Tesis Ing. Ciencias Agrarias especialidad Forestal. Satipo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. 52 p.

BAYER. 2018. Bayfolan. s.n.t. [En línea]: Crop Science, (<https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE.aspx>, documentos, 30 Set. 2019).

BENEDETTI, S y SAAVEDRA, J. s.d. Guía práctica para el establecimiento, manejo y cuidados de plantaciones de castaño. Instituto Forestal (INFOR), gobierno de Chile. Chile. 8 p.

BROWN, P., WELCH, R., CARY, E. 1987. Nickel: A micronutrient essential for higher plants. Plant Physiology. 803 p.

CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. 3 ed. Lima, Perú, Jurídica. 643 p.

CASTILLO, G. 1996. Estudio dendrológico de 24 especies de lauráceas del Arboreto Jenaro Herrera, Loreto – Perú. Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 131p.

- CHALLCO, R. 2016. La Convención: productor de café denuncia adulteración de guano. Cusco, Perú. 1 p. [En línea]: Rpp, (<http://rpp.pe/peru/cusco/la-convencion-productor-de-cafe-denuncia-adulteracion-de-guano-noticia-944791>, documentos, 14 Oct. 2018).
- DURYEA, M. 1985. Evaluating seedling quality; importance to reforestation. Principles, Procedures and Predictive Abilities of Major Tests. Forest Rev. Lab., Oregon State Univ. Corvallis, OR. 6 p.
- EIBNER, R. 1986. Foliar fertilization, importance and prospects in crop production. pp. 3-13. In: A. Alexander (ed.). Foliar fertilization. Proceedings of the First International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlin. s.p.
- FINCA y CAMPO. 2018. Fertilización edáfica. s.n.t. [En línea]: Finca y Campo; (<http://www.fincaycampo.com/2014/12/fertilizacion-edafica/>, documentos, 30 Nov. 2018).
- FLORES, L., GUERRA, J., OLIVERA, P. 1996. Boletín técnico; Manejo de viveros y plantaciones forestales. Universidad nacional Agraria de la Selva; Facultad de Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. 54 p.
- FRANKE, W. 1986. The basis of foliar absorption of fertilizers with special regard to the mechanism. pp. 17-25. In: A. Alexander (ed.). Foliar fertilization. Proceedings of the First International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlin. s.p.

GONZÁLEZ - RÍO, F., CASTELLANOS, A., FERNÁNDEZ, Ó., GÓMEZ, C.

2005. Eucalipto. Manual de selvicultura. 59 p.

GRATEROL, Y., GONZÁLEZ, R., AVILA, DE LA CRUZ, R., VELÁSQUEZ, L.,

ALMEIDA, N., PIERUZZINI, N. 2006. Abono foliar en variedades de frijol y épocas de aplicación del glifosato en siembra directa del frijol 'Pico negro' en el estado Portuguesa. INIA Divulga 9. p. 30-33.

GUERRERO, A. 2000. El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos.

Ed. Mundi Prensa México, S.A. de C.V. Bilbao, España. 206 p.

GUERRERO, J. 1993. Abonos orgánicos. Red de Acción en Agricultura

Alternativa - RAAA. Lima, Perú. s.p.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, M. 2010. Metodología de la

investigación. 5 ed. México, Mc Graw Hill/ Interamericana Editores, S.A. de C.V. 613 p.

HOLDRIDGE, R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. 3 ed. San José,

Costa Rica, Servicio editorial IICA. 216 p.

HUTCHINSON, L. 1994. The genera of flowering plants (Angiospermae) based

principally on the genera plantarum Vol. I Dicotyledones. Oxford at the clarendon Press. 516p.

- HYDROENVIRONMENT, 2018. Tipos de poda. [En línea]: Andina, (https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=275, documentos, 20 Nov. 2018).
- INFOREGION. 2009. Agencia de prensa. Denuncian que inescrupulosos vendedores del VRAE ofrecen guano de la isla adulterado. Huamanga, Perú. 1 p. [En línea]: Inforegion, (<http://www.inforegion.pe/38551/denuncian-que-inescrupulosos-vendedores-del-vrae-ofrecen-guano-de-la-isla-adulterado/>, documentos, 05 Nov. 2018).
- JARAMILLO, D. 2012. Variabilidad espacial del suelo: bases para su estudio. Revista de la Facultad de Ciencias. 1(1):73-87.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos; Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Trad. Por Antonio Carrillo. Ed. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Cooperación Técnica. Eschborn, República federal de Alemania. 335 p.
- LAZO, M. 2009. Dendrología e influencia de tratamientos de siembra de *Rhodostemonodaphne kunthiana* (Nees) Rohwer sobre la germinación y crecimiento de plántulas en el distrito de Satipo. Tesis Ing. Ciencias Agrarias especialidad Forestal. Satipo, Perú. Universidad Nacional del Centro del Perú. 44 p.

- MARSCHNER, E. 1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, Belfast, Ireland.
- MILLS, T., BEHBOUDIAN, M., TAN, P., CLOTHIER, B. 1994. Plant water status and fruit quality in 'Braeburn' apple. HortScience. 29:1274- 1278.
- MONTERO, G., CISNEROS, O., CAÑELLAS, I. 2003. Manual de selvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Edic. Mundi-Prensa. Madrid, España. 284 p.
- PRIETO, J., GARCÍA, J., MEJÍA, J., HUCHÍN, S., AGUILAR, J. 2009. Producción de planta del género Pinus en vivero en clima templado frío. Campo Experimental Valle del Guadiana INIFAP-SAGARPA. Durango, México. Publicación Especial Núm. 28. 48 p.
- PROABONOS. 2008. Características del Guano. 2008. [En línea]: Agrojunín, (<http://www.agrojunin.gob.pe/opds/proabonos/caracteristicas.php>., documentos, 14 Oct. 2018).
- PULGAR, J. 1987. Geografía del Perú. Lima, Perú. 26 p.
- RAMÍREZ, D. 1999. Consumo de fertilizantes en el Perú. [En línea]: Fao, (http://www.fao.org/agl/agll/gateway/recurso_nutrientes.pdf., documento, 03 Nov. 2018).

- REÁTEGUI, J y VARGAS, Y. 2011. Caracterización morfológica del aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) bajo aplicación de abonos orgánicos en suelos temporalmente inundados del CIPTALD. Artículo científico. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 20 p.
- RODRÍGUEZ, P. 1984. Eficiencia del guano de isla, rico como fertilizante nitrogenado y fosforado en el cultivo de papa. Tesis Ing. Agrónomo. UNALM. Lima, Perú. 71 p.
- RUBILAR, R., FOX, T., ALLEN, L., ALBAUGH, T., CARLSON, C. 2008. Manejo intensivo al establecimiento de plantaciones forestales de *Pinus sp.* y *Eucalyptus sp.* En Chile y Argentina. Informaciones agronómicas del cono sur N° 40. Instituto internacional de nutrición de plantas (IPNI). Acassuso, Argentina. 6 p.
- SANTOS, B., SAAVEDRA, O., SUÁREZ, T., ÁGUEDA, C., SOLAZ, C. 2017. ¿Cómo muestrear un suelo?, información técnica. [En línea]: Andina, (http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/otro_537_diptico.pdf, documentos, 01 Dic. 2018).
- SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2018. Condiciones Climáticas, Hidrológicas y Ambientales en la región Huánuco, Ucayali y la Provincia de Tocache. Boletines hidroclimáticos regionales desde el número BH-01-2017 hasta BH-12-2017. s.p.

- SOTO, M. 2006. Efecto del guano de isla en el crecimiento de *Leucaena leucocephala* Lan. de wil. "Lucaena" y *Cassia grandis* L.f. "palo coboy" en un suelo degradado en el valle de Monzón. Tesis Mag. En Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 67 p.
- SUPO, J. 2014. Seminarios de investigación científica: Metodología de la investigación para las ciencias de la salud. Arequipa, Perú, Bioestadístico. 270 p.
- UCAB (Universidad Católica Andrés Bello). 2005. Preparación de soluciones; Manual de prácticas. Guayana, UCAB. 8 p.
- VELA, F. 2005. Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en una plantación asociada de *Calycophyllum spruceanum*. Benth. "capirona" y *Mauritia flexuosa* L. "Aguaje" en Tingo María. Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 90 p.
- VILLAR - SALVADOR, P. 2003. Importancia de la calidad de planta en los proyectos de revegetación. Universidad de Alcalá. Asociación Española de Ecología Terrestre. Alcalá de Henares, España. 86 p.
- WILLIAMSON, J y COSTON, D. 1989. The relationship among root growth, shoot growth, and fruit growth of peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(2):180-183.

WILLIAMSON, J., COSTON, D., CORNELL, J. 1992. Root restriction affects shoot development of peach in a highdensity orchard. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117(3): 362-367.

ZAMUDIO, F y ALVARADO, A. 1996. Análisis de diseños experimentales con igual número de submuestras. Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo. 58 p.

ANEXO

Anexo A. Datos registrados

Cuadro 17. Datos registrados de la altura total por cada planta.

Trat.	Bloque	Plantas	Código	HTi	HTM ₁	HTM ₂	HTM ₃	HTM ₄	Incr. (cm)
0	1	1	Mo1	36,80	40,00	41,00	46,00	49,00	12,20
0	1	2	Mo2	35,50	39,00	39,00	40,00	47,00	11,50
0	1	3	Mo7	39,50	43,00	46,00	51,00	57,00	17,50
0	1	4	Mo8	42,00	46,00	48,00	50,00	56,00	14,00
1	1	1	Mo3	40,50	42,00	43,00	50,00	57,00	16,50
1	1	2	Mo4	37,00	41,00	45,00	50,00	59,00	22,00
1	1	3	Mo9	34,00	36,00	39,00	44,00	52,00	18,00
1	1	4	Mo10	46,00	51,00	54,00	60,00	56,00	10,00
2	1	1	Mo5	38,00	41,00	47,00	50,00	59,00	21,00
2	1	2	Mo6	42,00	45,00	47,00	48,00	51,00	9,00
2	1	3	Mo11	38,50	42,00	43,00	48,00	55,00	16,50
2	1	4	Mo12	34,00	36,00	39,00	40,00	45,00	11,00
0	2	1	Mo13	41,00	41,00	42,00	43,00	46,00	5,00
0	2	2	Mo14	40,00	40,00	43,00	46,00	49,00	9,00
0	2	3	Mo19	41,00	44,00	46,00	50,00	55,00	14,00
0	2	4	Mo20	39,00	42,00	45,00	51,00	55,00	16,00
1	2	1	Mo15	39,00	41,00	45,00	49,00	58,00	19,00
1	2	2	Mo16	39,00	40,00	40,00	41,00	44,00	5,00
1	2	3	Mo21	38,00	40,00	41,00	45,00	48,00	10,00
1	2	4	Mo22	34,00	37,00	43,00	48,00	57,00	23,00
2	2	1	Mo17	37,00	40,00	41,00	45,00	49,00	12,00

Trat.	Bloque	Plantas	Código	HTi	HTM ₁	HTM ₂	HTM ₃	HTM ₄	Incr. (cm)
2	2	2	Mo18	43,00	45,00	49,00	51,00	54,00	11,00
2	2	3	Mo23	38,00	40,00	44,00	47,00	54,00	16,00
2	2	4	Mo24	35,00	38,00	39,00	42,00	44,00	9,00
0	3	1	Mo27	33,00	34,00	38,00	40,00	47,00	14,00
0	3	2	Mo28	35,00	38,00	42,00	48,00	54,00	19,00
0	3	3	Mo33	34,00	36,00	40,00	47,00	58,00	24,00
0	3	4	Mo34	35,00	37,00	38,00	41,00	45,00	10,00
1	3	1	Mo25	32,00	35,00	38,00	43,00	47,00	15,00
1	3	2	Mo26	36,00	38,00	40,00	43,00	48,00	12,00
1	3	3	Mo31	33,00	38,00	42,00	46,00	60,00	27,00
1	3	4	Mo32	33,00	39,00	43,00	45,00	54,00	21,00
2	3	1	Mo29	26,00	27,00	27,00	29,00	34,00	8,00
2	3	2	Mo30	38,00	39,00	42,00	44,00	47,00	9,00
2	3	3	Mo35	36,00	38,00	40,00	41,00	43,00	7,00
2	3	4	Mo36	34,00	36,00	39,00	43,00	45,00	11,00
0	4	1	Mo39	38,00	42,00	47,00	51,00	54,00	16,00
0	4	2	Mo40	44,00	45,00	49,00	50,00	57,00	13,00
0	4	3	Mo45	34,00	39,00	52,00	59,00	68,00	34,00
0	4	4	Mo46	38,00	41,00	43,00	45,00	63,00	25,00
1	4	1	Mo37	38,00	40,00	43,00	47,00	56,00	18,00
1	4	2	Mo38	38,00	42,00	45,00	49,00	59,00	21,00
1	4	3	Mo43	38,00	39,00	40,00	43,00	44,00	6,00
1	4	4	Mo44	34,00	39,00	42,00	46,00	52,00	18,00
2	4	1	Mo41	40,00	42,00	45,00	47,00	47,00	7,00

Trat.	Bloque	Plantas	Código	HTi	HTM ₁	HTM ₂	HTM ₃	HTM ₄	Incr. (cm)
2	4	2	Mo42	39,00	41,00	43,00	47,00	49,00	10,00
2	4	3	Mo47	33,00	34,00	36,00	39,00	39,00	6,00
2	4	4	Mo48	34,00	36,00	37,00	40,00	46,00	12,00

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

En la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 18. Datos registrados de la altura total promedio por unidad experimental.

Tratamiento	Bloque	HTi	HTM ₁	HTM ₂	HTM ₃	HTM ₄	Inc. (cm)
0	1	38,45	42,00	43,50	46,75	52,25	13,80
0	2	40,25	41,75	44,00	47,50	51,25	11,00
0	3	34,25	36,25	39,50	44,00	51,00	16,75
0	4	38,50	41,75	47,75	51,25	60,50	22,00
1	1	39,38	42,50	45,25	51,00	56,00	16,63
1	2	37,50	39,50	42,25	45,75	51,75	14,25
1	3	33,50	37,50	40,75	44,25	52,25	18,75
1	4	37,00	40,00	42,50	46,25	52,75	15,75
2	1	38,13	41,00	44,00	46,50	52,50	14,38
2	2	38,25	40,75	43,25	46,25	50,25	12,00
2	3	33,50	35,00	37,00	39,25	42,25	8,75
2	4	36,50	38,25	40,25	43,25	45,25	8,75

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 19. Datos registrados del diámetro de tallo a nivel del cuello por cada planta.

Trat	Bloque	Plantas	Código	DAC _i	DAC ₁	DAC ₂	DAC ₃	DAC ₄	Incr. (mm)
0	1	1	Mo1	4,31	4,37	4,46	4,55	5,38	1,07
0	1	2	Mo2	4,50	4,54	5,17	5,22	6,10	1,60
0	1	3	Mo7	4,10	4,34	5,34	5,57	6,49	2,39
0	1	4	Mo8	5,11	5,34	5,45	5,92	6,88	1,77
1	1	1	Mo3	4,83	5,02	5,86	6,81	8,39	3,56
1	1	2	Mo4	4,28	4,31	4,71	5,48	7,30	3,02
1	1	3	Mo9	3,53	3,91	5,12	6,15	8,27	4,74
1	1	4	Mo10	5,12	5,27	6,60	7,00	9,33	4,21
2	1	1	Mo5	3,81	3,90	4,83	5,17	6,77	2,96
2	1	2	Mo6	4,18	4,38	4,65	4,96	5,27	1,09
2	1	3	Mo11	5,35	5,54	5,72	5,93	8,69	3,34
2	1	4	Mo12	5,30	5,31	5,45	5,93	6,90	1,60
0	2	1	Mo13	3,80	4,05	4,11	4,13	5,52	1,72
0	2	2	Mo14	4,50	4,61	4,90	5,30	5,67	1,17
0	2	3	Mo19	5,03	5,11	5,64	6,29	7,35	2,32
0	2	4	Mo20	5,10	5,65	6,23	6,96	7,66	2,56
1	2	1	Mo15	4,70	5,02	5,41	6,42	7,51	2,81
1	2	2	Mo16	4,40	4,43	4,46	4,70	5,02	0,62
1	2	3	Mo21	4,03	4,08	4,15	4,28	6,47	2,44
1	2	4	Mo22	3,60	4,31	5,17	6,90	7,94	4,34
2	2	1	Mo17	3,60	3,65	4,41	4,97	6,30	2,70
2	2	2	Mo18	3,60	3,93	4,05	4,64	4,99	1,39
2	2	3	Mo23	4,22	4,56	5,12	5,62	6,54	2,32
2	2	4	Mo24	5,73	6,24	7,09	7,81	8,14	2,41

Trat	Bloque	Plantas	Código	DAC _i	DAC ₁	DAC ₂	DAC ₃	DAC ₄	Incr. (mm)
0	3	1	Mo27	4,03	4,44	5,42	5,59	7,24	3,21
0	3	2	Mo28	4,06	4,12	5,72	6,50	9,11	5,05
0	3	3	Mo33	3,50	3,78	4,32	5,24	8,20	4,70
0	3	4	Mo34	3,80	3,89	3,97	4,10	4,47	0,67
1	3	1	Mo25	4,39	5,02	5,54	6,14	7,41	3,02
1	3	2	Mo26	2,80	3,29	3,99	4,56	5,11	2,31
1	3	3	Mo31	4,44	5,17	6,26	6,93	9,60	5,16
1	3	4	Mo32	4,07	4,26	4,63	4,89	7,43	3,36
2	3	1	Mo29	4,10	4,17	4,25	4,31	5,57	1,47
2	3	2	Mo30	4,21	4,55	4,98	5,46	5,48	1,27
2	3	3	Mo35	3,61	3,70	4,18	4,30	4,71	1,10
2	3	4	Mo36	4,17	4,33	4,43	4,66	4,77	0,60
0	4	1	Mo39	4,06	4,18	4,50	4,88	6,08	2,02
0	4	2	Mo40	5,04	5,28	5,69	5,96	5,96	0,92
0	4	3	Mo45	4,92	5,34	6,40	6,92	8,53	3,61
0	4	4	Mo46	5,06	5,60	6,09	6,76	7,60	2,54
1	4	1	Mo37	3,79	4,06	4,34	4,79	5,95	2,16
1	4	2	Mo38	3,92	4,40	4,95	5,85	6,91	2,99
1	4	3	Mo43	3,32	3,48	3,57	3,73	4,04	0,72
1	4	4	Mo44	4,75	5,05	5,46	5,96	6,91	2,16
2	4	1	Mo41	4,53	4,87	5,08	5,24	5,37	0,84
2	4	2	Mo42	4,67	5,04	5,21	5,80	7,01	2,34
2	4	3	Mo47	4,90	5,01	5,68	5,72	5,82	0,92
2	4	4	Mo48	4,49	4,81	5,65	6,20	7,46	2,97

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 20. Datos registrados de diámetro de tallo promedio por unidad experimental.

Tratamiento	Bloque	DACi	DAC ₁	DAC ₂	DAC ₃	DAC ₄	Inc. (mm)
0	1	4,51	4,65	5,11	5,32	6,21	1,71
0	2	4,61	4,86	5,22	5,67	6,55	1,94
0	3	3,85	4,06	4,86	5,36	7,26	3,41
0	4	4,77	5,10	5,67	6,13	7,04	2,27
1	1	4,44	4,63	5,57	6,36	8,32	3,88
1	2	4,18	4,46	4,80	5,58	6,74	2,55
1	3	3,93	4,44	5,11	5,63	7,39	3,46
1	4	3,95	4,25	4,58	5,08	5,95	2,01
2	1	4,66	4,78	5,16	5,50	6,91	2,25
2	2	4,29	4,60	5,17	5,76	6,49	2,21
2	3	4,02	4,19	4,46	4,68	5,13	1,11
2	4	4,65	4,93	5,41	5,74	6,42	1,77

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 21. Datos registrados del número de hojas por cada planta.

Trat.	Bloque	Plantas	Código	Hi	HM ₁	HM ₂	HM ₃	HM ₄	Incr.
0	1	1	Mo1	6	7	6	8	8	2
0	1	2	Mo2	4	4	4	4	5	1
0	1	3	Mo7	5	8	8	11	10	5
0	1	4	Mo8	7	9	8	10	10	3
1	1	1	Mo3	6	8	6	9	11	5
1	1	2	Mo4	4	7	8	9	10	6

Trat.	Bloque	Plantas	Código	Hi	HM ₁	HM ₂	HM ₃	HM ₄	Incr.
1	1	3	Mo9	5	7	7	10	12	7
1	1	4	Mo10	5	8	8	11	11	6
2	1	1	Mo5	4	4	6	7	10	6
2	1	2	Mo6	6	8	5	8	9	3
2	1	3	Mo11	4	7	7	10	10	6
2	1	4	Mo12	5	6	6	9	13	8
0	2	1	Mo13	6	7	5	6	8	2
0	2	2	Mo14	6	6	8	9	10	4
0	2	3	Mo19	5	7	6	8	7	2
0	2	4	Mo20	5	7	7	10	8	3
1	2	1	Mo15	6	6	7	10	13	7
1	2	2	Mo16	3	1	1	1	3	0
1	2	3	Mo21	6	3	5	8	9	3
1	2	4	Mo22	7	9	7	11	13	6
2	2	1	Mo17	4	7	7	8	9	5
2	2	2	Mo18	6	6	6	5	9	3
2	2	3	Mo23	6	8	7	11	11	5
2	2	4	Mo24	4	5	5	8	9	5
0	3	1	Mo27	3	3	6	6	8	5
0	3	2	Mo28	3	6	6	9	11	8
0	3	3	Mo33	4	6	6	10	13	9
0	3	4	Mo34	6	6	5	6	8	2
1	3	1	Mo25	3	5	5	9	9	6
1	3	2	Mo26	5	7	6	9	12	7
1	3	3	Mo31	7	10	10	14	17	10

Trat.	Bloque	Plantas	Código	Hi	HM ₁	HM ₂	HM ₃	HM ₄	Incr.
1	3	4	Mo32	5	6	8	10	10	5
2	3	1	Mo29	3	4	5	7	8	5
2	3	2	Mo30	4	5	6	6	7	3
2	3	3	Mo35	4	5	4	6	6	2
2	3	4	Mo36	3	2	3	4	5	2
0	4	1	Mo39	5	6	7	8	9	4
0	4	2	Mo40	4	7	6	6	9	5
0	4	3	Mo45	3	5	5	8	10	7
0	4	4	Mo46	4	5	6	6	9	5
1	4	1	Mo37	4	6	6	8	9	5
1	4	2	Mo38	4	7	8	11	12	8
1	4	3	Mo43	3	2	3	5	5	2
1	4	4	Mo44	4	3	6	7	10	6
2	4	1	Mo41	4	5	5	5	5	1
2	4	2	Mo42	5	8	9	12	9	4
2	4	3	Mo47	6	8	7	8	9	3
2	4	4	Mo48	5	8	8	11	11	6

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 22. Datos registrados de la cantidad de hojas promedio por unidad experimental.

Tratamiento	Bloque	Hi	HM ₁	HM ₂	HM ₃	HM ₄	Inc.
0	1	5,50	7,00	6,50	8,25	8,25	2,75
0	2	5,50	6,75	6,50	8,25	8,25	2,75
0	3	4,00	5,25	5,75	7,75	10,00	6,00

0	4	4,00	5,75	6,00	7,00	9,25	5,25
1	1	5,00	7,50	7,25	9,75	11,00	6,00
1	2	5,50	4,75	5,00	7,50	9,50	4,00
1	3	5,00	7,00	7,25	10,50	12,00	7,00
1	4	3,75	4,50	5,75	7,75	9,00	5,25
2	1	4,75	6,25	6,00	8,50	10,50	5,75
2	2	5,00	6,50	6,25	8,00	9,50	4,50
2	3	3,50	4,00	4,50	5,75	6,50	3,00
2	4	5,00	7,25	7,25	9,00	8,50	3,50

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 23. Datos registrados del diámetro de copa por cada planta.

Trat	Bloque	Plantas	Código	DCi	DC ₁	DC ₂	DC ₃	DC ₄	Inc. (cm)
0	1	1	Mo1	19,00	17,50	19,00	20,00	24,00	5,00
0	1	2	Mo2	12,50	17,00	17,00	16,00	22,50	10,00
0	1	3	Mo7	19,50	21,00	20,50	22,50	27,50	8,00
0	1	4	Mo8	24,50	24,00	19,50	22,00	25,50	1,00
1	1	1	Mo3	21,50	18,50	18,00	20,50	32,50	11,00
1	1	2	Mo4	19,00	19,50	23,50	26,50	31,00	12,00
1	1	3	Mo9	25,50	27,00	18,00	28,50	36,50	11,00
1	1	4	Mo10	27,50	28,50	32,50	36,50	35,50	8,00
2	1	1	Mo5	16,50	18,00	25,00	28,00	30,00	13,50
2	1	2	Mo6	15,50	15,00	15,00	14,00	21,50	6,00
2	1	3	Mo11	23,50	23,50	21,00	28,00	29,50	6,00
2	1	4	Mo12	27,00	27,00	23,50	30,00	31,50	4,50
0	2	1	Mo13	19,00	13,00	15,00	11,50	17,50	-1,50

Trat	Bloque	Plantas	Código	DCi	DC ₁	DC ₂	DC ₃	DC ₄	Inc. (cm)
0	2	2	Mo14	20,00	19,50	21,50	17,50	26,50	6,50
0	2	3	Mo19	30,50	29,00	27,50	36,00	37,00	6,50
0	2	4	Mo20	20,50	22,50	25,00	29,50	31,00	10,50
1	2	1	Mo15	22,50	20,00	18,50	21,00	32,00	9,50
1	2	2	Mo16	17,50	7,50	7,50	9,50	6,50	-11,00
1	2	3	Mo21	21,00	13,50	14,00	12,00	21,00	0,00
1	2	4	Mo22	35,00	23,00	26,50	27,50	36,00	1,00
2	2	1	Mo17	24,00	19,50	20,00	19,00	29,00	5,00
2	2	2	Mo18	21,00	15,00	16,00	15,00	21,50	0,50
2	2	3	Mo23	24,00	18,00	20,50	18,00	27,00	3,00
2	2	4	Mo24	25,50	25,00	27,00	30,00	30,00	4,50
0	3	1	Mo27	25,50	27,00	25,00	28,00	37,00	11,50
0	3	2	Mo28	18,00	24,50	25,00	32,50	32,50	14,50
0	3	3	Mo33	20,50	17,00	23,00	22,50	32,50	12,00
0	3	4	Mo34	23,50	14,00	11,50	11,50	16,50	-7,00
1	3	1	Mo25	21,50	24,00	20,50	31,00	31,00	9,50
1	3	2	Mo26	19,50	18,50	17,00	19,00	26,50	7,00
1	3	3	Mo31	19,50	20,50	24,50	30,50	39,50	20,00
1	3	4	Mo32	20,00	13,00	16,00	24,00	30,00	10,00
2	3	1	Mo29	14,50	12,50	18,50	22,00	23,50	9,00
2	3	2	Mo30	16,50	13,00	13,00	14,00	18,00	1,50
2	3	3	Mo35	13,00	13,00	11,00	9,00	8,50	-4,50
2	3	4	Mo36	23,50	9,00	13,50	14,00	16,50	-7,00
0	4	1	Mo39	19,50	14,00	20,00	18,50	26,00	6,50
0	4	2	Mo40	25,00	24,50	16,50	21,50	25,50	0,50

Trat	Bloque	Plantas	Código	DCi	DC ₁	DC ₂	DC ₃	DC ₄	Inc. (cm)
0	4	3	Mo45	21,00	24,50	22,50	25,00	34,50	13,50
0	4	4	Mo46	25,00	27,50	27,50	25,50	33,50	8,50
1	4	1	Mo37	16,50	16,00	13,00	21,00	28,50	12,00
1	4	2	Mo38	26,00	23,50	26,50	23,00	34,00	8,00
1	4	3	Mo43	11,00	9,00	8,50	13,00	11,00	0,00
1	4	4	Mo44	13,00	11,00	14,50	17,00	22,00	9,00
2	4	1	Mo41	20,00	20,00	24,00	25,50	20,00	0,00
2	4	2	Mo42	22,00	23,50	27,50	24,50	31,50	9,50
2	4	3	Mo47	27,00	25,50	25,00	23,50	20,50	-6,50
2	4	4	Mo48	25,50	21,50	27,50	28,00	34,00	8,50

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 24. Datos registrados del diámetro de copa promedio por unidad experimental.

Tratamiento	Bloque	DCi	DC ₁	DC ₂	DC ₃	DC ₄	Inc. (cm)
0	1	18,88	19,88	19,00	20,13	24,88	6,00
0	2	22,50	21,00	22,25	23,63	28,00	5,50
0	3	21,88	20,63	21,13	23,63	29,63	7,75
0	4	22,63	22,63	21,63	22,63	29,88	7,25
1	1	23,38	23,38	23,00	28,00	33,88	10,50
1	2	24,00	16,00	16,63	17,50	23,88	-0,13
1	3	20,13	19,00	19,50	26,13	31,75	11,63
1	4	16,63	14,88	15,63	18,50	23,88	7,25
2	1	20,63	20,88	21,13	25,00	28,13	7,50
2	2	23,63	19,38	20,88	20,50	26,88	3,25
2	3	16,88	11,88	14,00	14,75	16,63	-0,25
2	4	23,63	22,63	26,00	25,38	26,50	2,88

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 25. Datos registrados del índice de robustez por cada planta.

Trat.	Bloque	Plantas	Código	Iri	IR ₁	IR ₂	IR ₃	IR ₄	Inc.
0	1	1	Mo1	85,38	91,53	91,93	101,10	91,08	5,70
0	1	2	Mo2	78,89	85,90	75,44	76,63	77,05	-1,84
0	1	3	Mo7	96,34	99,08	86,14	91,56	87,83	-8,51
0	1	4	Mo8	82,19	86,14	88,07	84,46	81,40	-0,80
1	1	1	Mo3	83,85	83,67	73,38	73,42	67,94	-15,91
1	1	2	Mo4	86,45	95,13	95,54	91,24	80,82	-5,63
1	1	3	Mo9	96,32	92,07	76,17	71,54	62,88	-33,44
1	1	4	Mo10	89,84	96,77	81,82	85,71	60,02	-29,82
2	1	1	Mo5	99,74	105,13	97,31	96,71	87,15	-12,59
2	1	2	Mo6	100,48	102,74	101,08	96,77	96,77	-3,70
2	1	3	Mo11	71,96	75,81	75,17	80,94	63,29	-8,67
2	1	4	Mo12	64,15	67,80	71,56	67,45	65,22	1,07
0	2	1	Mo13	107,89	101,23	102,19	104,12	83,33	-24,56
0	2	2	Mo14	88,89	86,77	87,76	86,79	86,42	-2,47
0	2	3	Mo19	81,51	86,11	81,56	79,49	74,83	-6,68
0	2	4	Mo20	76,47	74,34	72,23	73,28	71,80	-4,67
1	2	1	Mo15	82,98	81,67	83,18	76,32	77,23	-5,75
1	2	2	Mo16	88,64	90,29	89,69	87,23	87,65	-0,99
1	2	3	Mo21	94,29	98,04	98,80	105,14	74,19	-20,10
1	2	4	Mo22	94,44	85,85	83,17	69,57	71,79	-22,66
2	2	1	Mo17	102,78	109,59	92,97	90,54	77,78	-25,00
2	2	2	Mo18	119,44	114,50	120,99	109,91	108,22	-11,23
2	2	3	Mo23	90,05	87,72	85,94	83,63	82,57	-7,48
2	2	4	Mo24	61,08	60,90	55,01	53,78	54,05	-7,03

Trat.	Bloque	Plantas	Código	Iri	IR ₁	IR ₂	IR ₃	IR ₄	Inc.
0	3	1	Mo27	81,89	76,58	70,11	71,56	64,92	-16,97
0	3	2	Mo28	86,21	92,23	73,43	73,85	59,28	-26,93
0	3	3	Mo33	97,14	95,24	92,59	89,69	70,73	-26,41
0	3	4	Mo34	92,11	95,12	95,72	100,00	100,67	8,57
1	3	1	Mo25	72,89	69,72	68,59	70,03	63,43	-9,47
1	3	2	Mo26	128,57	115,50	100,25	94,30	93,93	-34,64
1	3	3	Mo31	74,32	73,50	67,09	66,38	62,50	-11,82
1	3	4	Mo32	81,08	91,55	92,87	92,02	72,68	-8,40
2	3	1	Mo29	63,41	64,75	63,53	67,29	61,04	-2,37
2	3	2	Mo30	90,26	85,71	84,34	80,59	85,77	-4,49
2	3	3	Mo35	99,72	102,70	95,69	95,35	91,30	-8,43
2	3	4	Mo36	81,53	83,14	88,04	92,27	94,34	12,80
0	4	1	Mo39	93,60	100,48	104,44	104,51	88,82	-4,78
0	4	2	Mo40	87,30	85,23	86,12	83,89	95,64	8,34
0	4	3	Mo45	69,11	73,03	81,25	85,26	79,72	10,61
0	4	4	Mo46	75,10	73,21	70,61	66,57	82,89	7,80
1	4	1	Mo37	100,26	98,52	99,08	98,12	94,12	-6,15
1	4	2	Mo38	96,94	95,45	90,91	83,76	85,38	-11,56
1	4	3	Mo43	114,46	112,07	112,04	115,28	108,91	-5,55
1	4	4	Mo44	71,58	77,23	76,92	77,18	75,25	3,67
2	4	1	Mo41	88,30	86,24	88,58	89,69	87,52	-0,78
2	4	2	Mo42	83,51	81,35	82,53	81,03	69,90	-13,61
2	4	3	Mo47	67,35	67,86	63,38	68,18	67,01	-0,34
2	4	4	Mo48	75,72	74,84	65,49	64,52	61,66	-14,06

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Cuadro 26. Datos registrados de la robustez promedio por unidad experimental.

Tratamiento	Bloque	Iri	IR ₁	IR ₂	IR ₃	IR ₄	Inc.
0	1	85,70	90,66	85,39	88,44	84,34	-1,36
0	2	88,69	87,11	85,93	85,92	79,10	-9,60
0	3	89,34	89,79	82,96	83,77	73,90	-15,44
0	4	81,28	82,99	85,60	85,06	86,77	5,49
1	1	89,12	91,91	81,73	80,48	67,91	-21,20
1	2	90,09	88,96	88,71	84,57	77,71	-12,37
1	3	89,22	87,57	82,20	80,68	73,13	-16,08
1	4	95,81	95,82	94,74	93,59	90,92	-4,89
2	1	84,08	87,87	86,28	85,47	78,11	-5,97
2	2	93,34	93,18	88,73	84,47	80,65	-12,68
2	3	83,73	84,08	82,90	83,87	83,11	-0,62
2	4	78,72	77,57	75,00	75,86	71,52	-7,20

Tratamientos: 0 - testigo; 1 - Guano de isla y Bayfolan; 2 - YaraMila y Bayfolan.

Subíndices en la variable: 1, 2, 3 y 4 corresponden a los meses posteriores al establecimiento.

Anexo B. Panel de fotografías



Figura 15. Delimitación y alineado.



Figura 16. Apertura de hoyos.



Figura 17. Plantación propiamente dicha.



Figura 18. Medición del diámetro del tallo.



Figura 19. Medición del diámetro de copa.



Figura 20. Aplicación del fertilizante foliar.



Figura 21. Muestreo de suelos.



Figura 22. Visita por parte de los miembros del jurado.

JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que la muestra botánica, enviada por la Bachiller **Flor Mere Lino Tineo**, al Herbario Selva Central Oxapampa (HOXA), para su identificación botánica, corresponde al nombre científico siguiente:

Código asignado en el papel periódico	Nombre científico de la muestra consignada al código en referencia	Familia
Moena	<i>Rhodostemonodaphne kunthiana</i> (Nees) Rohwer.	Lauraceae

De acuerdo a la información entregada la muestra corresponde al Proyecto de Tesis titulado: "EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA Y FOLIAR EN LA CALIDAD DE PLANTAS DE *Aniba* sp (MOENA) ESTABLECIDAS EN SUELO DEGRADADO EN EL CENTRO POBLADO NARANJILLO"

Se expide la presente para los fines que considere conveniente.

Oxapampa, 01 setiembre del 2019

Ing. Rodolfo Vásquez Martínez



Figura 23. Constancia de identificación de la especie en estudio.

MAPA DE DISPERSION DE LOS TRATAMIENTOS DE LA ESPECIE
***Rhodostomonodaphne kunthiana* (MOENA)**

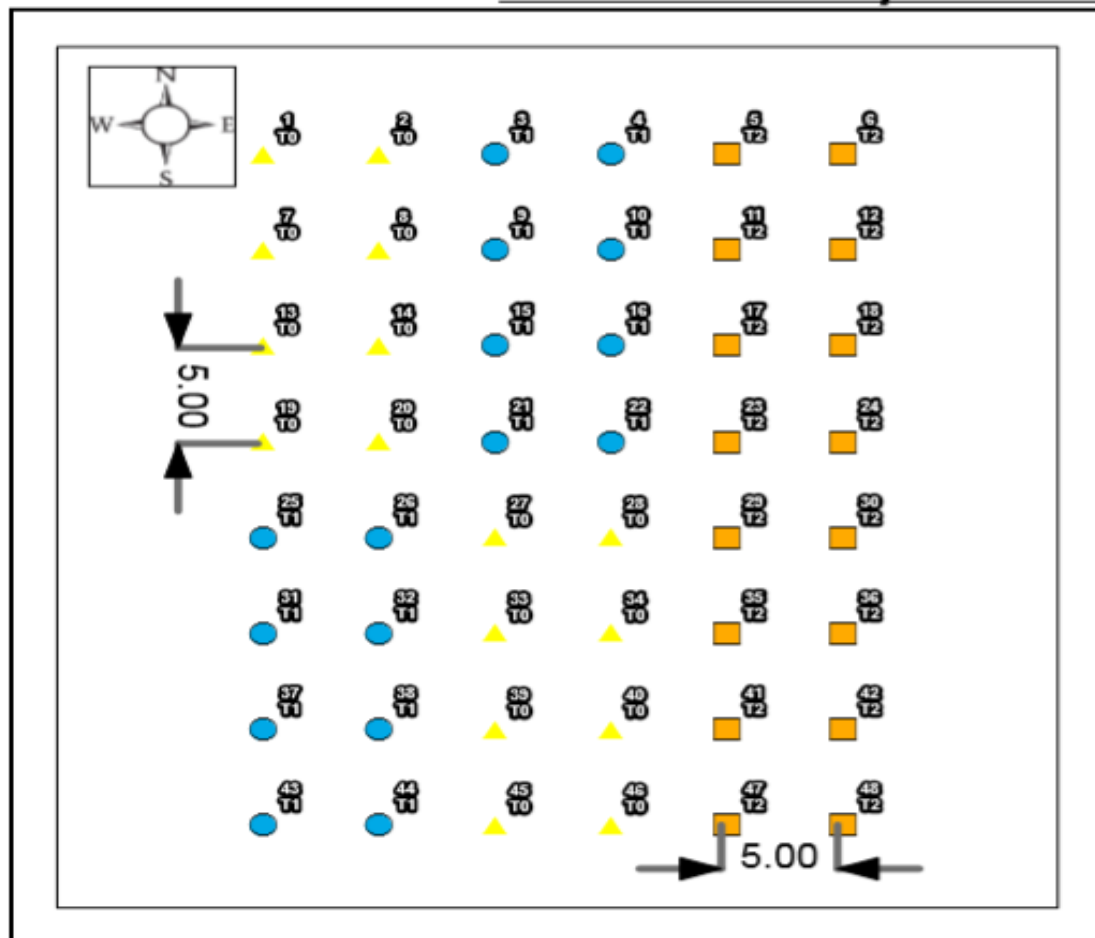


IMAGEN REFERENCIAL



Bloque I	Mo1	Mo2	Mo3	Mo4	Mo5	Mo6
	Mo7	Mo8	Mo9	Mo10	Mo11	Mo12
Bloque II	Mo13	Mo14	Mo15	Mo16	Mo17	Mo18
	Mo19	Mo20	Mo21	Mo22	Mo23	Mo24
Bloque III	Mo25	Mo26	Mo27	Mo28	Mo29	Mo30
	Mo31	Mo32	Mo33	Mo34	Mo35	Mo36
Bloque IV	Mo37	Mo38	Mo39	Mo40	Mo41	Mo42
	Mo43	Mo44	Mo45	Mo46	Mo47	Mo48

LEYENDA	
Tratamiento	
▲	T0
●	T1
■	T2

Figura 24. Mapa de dispersión.



LASA TINGO MARIA

Laboratorio de análisis de Suelos y Agua

A.V. Asunción Saldaña Lt. 34 Telf. 999250084 – 969655735 Correo: Lasatingomaria@gmail.com

SOLICITANTE:	LINO TINEO FLOR MERE		FECHA ANÁLISIS:	25-abr.-2019
PROCEDENCIA:	LUYANDO - NARANJILLO	CULTIVO	FORESTAL	CODIGO DE MUESTRA
REFERENCIA:	PLANTACIÓN FORESTAL		EDAD DEL CULTIVO	420
CÓDIGO REGIONAL	1	REGIÓN	HUÁNUCO	CLIMA: 1 CÁLIDO
				MUESTRA N°: 1

RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELO

RESULTADO	ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO											
	PH	M.O (%)	N Total	Fósforo (p.m.m.)	K ₂ O (p.m.m.)	Aluminio (meq/100 g)	Potasio (meq/100g)	Calcio (meq/100g)	Magnesio (meq/100g)	Sodio (meq/100g)	H ⁺ (meq/100g)	% Bases Cambiables
RESULTADO	3.60	1.38	0.07	4.12	118	6.16	0.00	1.30	0.90	0.00	1.70	21.86
VALORACIÓN	Extremadamente ácido	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Posible toxicidad Al. Encalar. Corroborar con otros criterios.	x	Bajo	Bajo	Nivel normal	x	Alto

RESULTADO	ANÁLISIS ESPECIAL						OTRAS DETERMINACIONES				
	Br	Cu	Mn	Fe	Zn	Mo	CIC (meq/100 g)	C.E. (mmhos/cm)	CIC efectiva (meq/100 g)	% de Saturación de Al respecto a CIC efectiva	% Acidez Cambiable
RESULTADO									10.06	61.23	78.14
Valoración	x	x	x	x	x	x	x	x	-	Tóxico para la mayoría de plantas	-

RESULTADO	RELACIONES ENTRE CATIONES					TEXTURA			
	Ca / Mg	Mg / K	Ca / K	(Ca + Mg) / K	(Ca+Mg+K) / Al	% DE ARCILLA	% DE LIMO	% DE ARENA	CLASE TEXTURAL
RESULTADO	1.44	x	x	x	0.36	28	34	38	FrancoArcilloso
Valoración	Bajo nivel de Ca respecto al Mg	x	x	x	Hay necesidad de encalar. Este es un criterio muy general.				

LASA TINGO MARIA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA

ARIZA SABINO Daniel André
REPRESENTANTE LEGAL

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA
LASA TINGO MARIA EIRL

Dr. José Wilfredo Zavala Solorzano
JEFE DE LABORATORIO

Figura 25. Análisis fisicoquímico del suelo.



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



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:			LINO TINEO FLOR MERE						PROCEDENCIA:				NARANJILLO				
DATOS DE LA MUESTRA			ANALISIS PROXIMAL														
			Humedad Hd (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		base humeda	g P ₂ O ₅ / L	gramos / Litro							
				Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (g/L)		Ca	Mg	K ₂ O	Na	Cu	Fe	Zn	Mn
Código	Tipo	Referencia															
ME2019_0428	NUTRIENTE FOLIAR LIQUIDO	BAYFOLAN	65.93	--	--	--	--	65.71	30.42	--	--	57.12	--	--	--	--	--

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

TINGO MARIA, 01 DE OCTUBRE DEL 2019

RECIBO N° 0595206



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS

[Firma]
Ing. Luis G. Moya Minaya
JEFE

Figura 26. Análisis especial del fertilizante foliar.

Formulario para la toma de datos

TESIS: EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN EDÁFICA Y FOLIAR EN LA CALIDAD DE PLANTAS DE *R. kunthiana* (Nees)

Rohwer (MOENA) ESTABLECIDAS EN SUELO DEGRADADO EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJILLO

Unidad experimental	Tratamiento	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Número de hojas (Unid)	Diámetro de copa (cm)	Muertas (Unid)
Fecha: ____ / ____ / ____						
Mo1	T ₀					
Mo2	T ₀					
Mo3	T ₁					
Mo4	T ₁					
Mo5	T ₂					
Mo6	T ₂					
Mo7	T ₀					
Mo8	T ₀					
.....	T _{..}					
Mo47	T ₂					
Mo48	T ₂					