

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

FACULTAD DE INGENIERÍA



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
AMBIENTAL**

**EVALUACIÓN DEL SEDIMENTO DE CRIANZA DE
TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) COMO
MEJORADOR DE SUELO**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
FORESTAL Y AMBIENTAL**

Autoras: Bach. Brenda Lorena Baique Peña

Bach. Keydi Rossi Cubas Delgado

Asesores: Dr. Segundo Edilberto Vergara Medrano

Ing. Juan Antonio Ticona Yujra

**Línea de investigación: Conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos
naturales**

JAÉN – PERÚ

2025

Brenda L. Baique Peña; Keydi R. Cubas Delgado

EVALUACIÓN DEL SEDIMENTO DE CRIANZA DE TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) COMO MEJORADOR DE SU...

-  My Files
-  My Files
-  Universidad Nacional de Jaen

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::20206:417476058

103 Páginas

Fecha de entrega
19 dic 2024, 8:31 a.m. GMT-5

12,663 Palabras

Fecha de descarga
19 dic 2024, 8:43 a.m. GMT-5

64,746 Caracteres

Nombre de archivo
EVALUACIÓN DEL SEDIMENTO DE CRIANZA DE TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) COMOpdf

Tamaño de archivo
23.2 MB

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN


Dr. Alexander Huamán Mera
Responsable de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería

4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

ACTA DE SUSTENTACIÓN

El día 27 de diciembre del año 2024, siendo las 11:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado evaluador de manera presencial, en la sala de docentes de la escuela de Ingeniería Forestal y Ambiental.

Presidente: Dr. Segundo Sánchez Tello

Secretario: Dr. James Tirado Lara

Vocal: M. Sc. Noly Vilchez Parra, para evaluar la sustentación del:

- () Informe final de tesis
() Proyecto de tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

“EVALUACIÓN DEL SEDIMENTO DE CRIANZA DE TRUCHA ARCOÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*) COMO MEJORADOR DE SUELO” presentado por las egresadas **Brenda Lorena Baique Peña** y **Keydi Rossi Cubas Delgado** de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén.

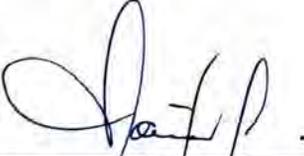
Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

() Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | (<input type="checkbox"/>) |
| b) Muy bueno | 16, 17 | (<input type="checkbox"/>) |
| c) Bueno | 14, 15 | (<input checked="" type="checkbox"/>) |
| d) Regular | 13 | (<input type="checkbox"/>) |
| e) Desaprobado | 12 ò menos | (<input type="checkbox"/>) |

Siendo las 12:25 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Dr. Segundo Sánchez Tello
Presidente

Jaén, 27 de Diciembre del 2024



Dr. James Tirado Lara
Secretario



M. Sc. Noly Vilchez Parra
Vocal

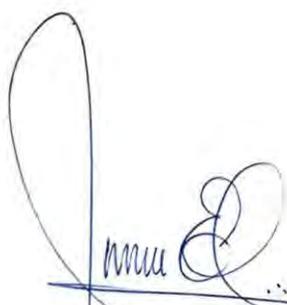
FORMATO 04: DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **Brenda Lorena Baiqué Peña**, identificado con DNI N° **75559048** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Forestal y Ambiental** de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que soy autora del Trabajo de investigación: **“Evaluación del sedimento de crianza de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) como mejorador de suelo”**

1. El mismo que presento para optar: () Grado Académico de Bachiller (X) Título Profesional
2. El Trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El Trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El Trabajo de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del Trabajo de investigación.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el Proyecto de Tesis haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Jaén, 12 de febrero de 2025.



Segundo E. Vergara

Firma - Huella digital



Juan A. Ticona Yujra

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Ley de Creación N° 29304
Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

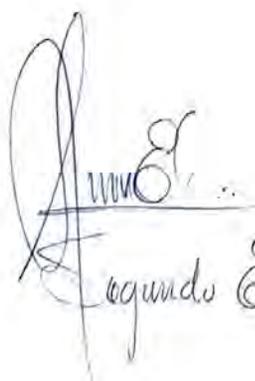
FORMATO 04: DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, **Keydi Rossi Cubas Delgado**, identificado con DNI N° **74391757** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Forestal y Ambiental** de la Universidad Nacional de Jaén; declaro bajo juramento que soy autora del **Trabajo de investigación: "Evaluación del sedimento de crianza de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) como mejorador de suelo"**

1. El mismo que presento para optar: () Grado Académico de Bachiller (X) Título Profesional
2. El **Trabajo de investigación** no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El **Trabajo de investigación** presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El **Trabajo de investigación** no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del **Trabajo de investigación**, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNJ en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del **Trabajo de investigación**.

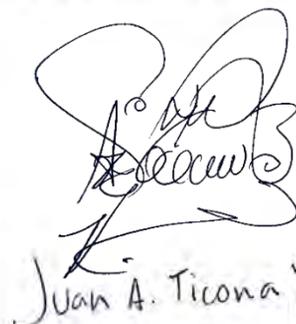
De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el Proyecto de Tesis haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Jaén, 12 de febrero de 2025.


Segundo E. Vergara

Firma – Huella digital




Juan A. Ticona Yujra

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
2.1. Ubicación del área de estudio.....	11
2.1.1. Ubicación geográfica.....	11
2.1.1.1. Lugar de extracción del sedimento	11
2.1.1.2. Ubicación de la parcela experimental	11
2.2. Materiales	11
2.3. Metodología y procedimiento.....	11
2.3.1. Procedimiento.....	11
2.3.1.1. Diseño experimental	15
2.3.2. Análisis estadístico de datos	17
III. RESULTADOS	18
a. Caracterización del sedimento y suelo antes de la aplicación de tratamientos.....	18
b. Caracterización del suelo después de la aplicación de los tratamientos.....	19
IV. DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
DEDICATORIA	47
AGRADECIMIENTO	48
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Características fisicoquímicas del sedimento de Trucha arcoíris y suelo	18
Tabla 2	Estadística descriptiva para los resultados de pH	19
Tabla 3	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de pH.....	20
Tabla 4	Prueba de Kruskal-Wallis para los resultados de pH.....	20
Tabla 5	Mediana de tratamientos para pH	20
Tabla 6	Estadística descriptiva para los resultados de C.E.	21
Tabla 7	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de C.E.....	21
Tabla 8	Prueba de Kruskal-Wallis para los resultados de C.E.....	21
Tabla 9	Mediana de tratamientos para C.E.	22
Tabla 10	Estadística descriptiva para los resultados de M.O.....	22
Tabla 11	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de M.O.	22
Tabla 12	Análisis de varianza estándar para los resultados de M.O. – primera evaluación	23
Tabla 13	Análisis de varianza estándar para los resultados de M.O. – segunda evaluación.....	23
Tabla 14	Promedio de tratamientos para M.O	24
Tabla 15	Estadística descriptiva para los resultados de C.....	24
Tabla 16	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de C	24
Tabla 17	Análisis de varianza estándar para los resultados de C – primera evaluación	25
Tabla 18	Análisis de varianza estándar para los resultados de C – segunda evaluación	25
Tabla 19	Promedio de tratamientos para C	25
Tabla 20	Estadística descriptiva para los resultados de N	26
Tabla 21	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de N.....	26
Tabla 22	Análisis de varianza estándar para los resultados de N – primera evaluación.....	26
Tabla 23	Análisis de varianza estándar para los resultados de N – segunda evaluación	27
Tabla 24	Promedio de tratamientos para N.....	27
Tabla 25	Estadística descriptiva para los resultados de P	28
Tabla 26	Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de P	28

Tabla 27 Prueba de Kruskal-Wallis para los resultados de P.....	28
Tabla 28 Análisis de varianza estándar para los resultados de P – segunda evaluación.....	29
Tabla 29 Mediana de los tratamientos para P	29
Tabla 30 Promedio de tratamientos para P	29
Tabla 31 Estadística descriptiva para los resultados de K	30
Tabla 32 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de K.....	30
Tabla 33 Análisis de varianza estándar para los resultados de K – primera evaluación	30
Tabla 34 Análisis de varianza estándar para los resultados de K – segunda evaluación	31
Tabla 35 Promedio de tratamientos de los resultados de K de las 3 evaluaciones.....	31
Tabla 36 Estadística descriptiva para los resultados de CIC.....	32
Tabla 37 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de CIC	32
Tabla 38 Análisis de varianza estándar para los resultados de CIC – primera evaluación	32
Tabla 39 Análisis de varianza estándar para los resultados de CIC – segunda evaluación.....	33
Tabla 40 Promedio de tratamientos para CIC	33
Tabla 41 Estadística descriptiva para los resultados de Ca.....	34
Tabla 42 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de Ca	34
Tabla 43 Análisis de varianza estándar para los resultados de Ca – primera evaluación	34
Tabla 44 Análisis de varianza estándar para los resultados de Ca – segunda evaluación.....	35
Tabla 45 Promedio de tratamientos para Ca	35
Tabla 46 Estadística descriptiva para los resultados de Mg.....	36
Tabla 47 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de Mg	36
Tabla 48 Análisis de varianza estándar para los resultados de Mg – primera evaluación	36
Tabla 49 Análisis de varianza estándar para los resultados de Mg – segunda evaluación.....	37
Tabla 50 Promedio de tratamientos para Mg	37
Tabla 51 Análisis químicos de suelo y sedimento antes y después de aplicar los tratamientos – 3 meses	52
Tabla 52 Análisis químicos de suelo y sedimento antes y después de aplicar los tratamientos – 6 meses.	52

Tabla 53 Resumen de los 3 periodos de evaluación.....	53
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño experimental.....	16
--	----

Figura 2 Características fisicoquímicas del sedimento de Trucha arcoíris y suelo.....	19
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la piscigranja.....	49
--	----

Anexo 2. Mapa de ubicación de la parcela experimental.....	50
---	----

Anexo 3. Ficha de registro de los factores ambientales y temperatura del lodo.....	51
---	----

Anexo 4. Partición de muestras.....	51
--	----

Anexo 5. Muestro en forma de X.....	51
--	----

Anexo 6. Resumen de resultados.....	52
--	----

Anexo 7. Panel fotográfico.....	54
--	----

Anexo 8. Resultados del Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG).....	59
--	----

RESUMEN

La degradación de los suelos es un problema creciente. Ante ello, las enmiendas orgánicas, al ser de origen natural, se convierten en una elección favorable para salvaguardarlos. Es por ello que se realizó esta investigación, con el objetivo de evaluar el sedimento de crianza de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) como mejorador de suelo. Se evaluaron cinco tratamientos con diferentes dosis (T1 – Testigo, T2 – 500 g, T3 – 650 g, T4 – 800 g y T5 – 950 g de sedimento) y 4 repeticiones durante un periodo de 6 meses, distribuidas mediante el diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los parámetros químicos evaluados fueron pH, MO, N, P, K, Ca, Mg, CIC, CE y C. En los resultados se obtuvo que no existen diferencias significativas entre tratamientos, pero se observaron variaciones numéricas en algunos parámetros y entre periodos de evaluación. Se concluye que el sedimento de *O. mykiss* no alteró de manera significativa los parámetros evaluados en el suelo, pero evidenció mejoras hacia la disponibilidad de fósforo.

Palabras clave: sedimento de piscicultura, suelo, enmienda orgánica

ABSTRACT

Soil degradation is a growing problem. Given this, organic amendments, being of natural origin, become a favorable choice to safeguard them. That is why this research was carried out, with the objective of evaluating the breeding sediment of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) as a soil improver. Five treatments with different doses (T1 – Control, T2 – 500 g, T3 – 650 g, T4 – 800 g and T5 – 950 g of sediment) and 4 repetitions were evaluated over a period of 6 months, distributed using the completely randomized block design (DBCA). The physicochemical parameters evaluated were pH, MO, N, P, K, Ca, Mg, CEC, EC and C. The results showed that there are no significant differences between treatments, but numerical variations were observed in some parameters and between evaluation periods. It is concluded that the *O. mykiss* sediment did not significantly alter the parameters evaluated in the soil, but showed improvements towards phosphorus availability.

Keywords: fish farming sediment, soil, organic amendment

I. INTRODUCCIÓN

La degradación del suelo es un problema creciente y de importancia mundial, puesto que la tercera parte del mundo se encuentra degradado (Organización de las Naciones Unidas, 2018). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016) señala que el 33% de la tierra tiene un nivel de degradación de moderado a alto poniendo en peligro la seguridad alimentaria. Ahmad y Pandey (2018) mencionan que más de mil millones de ciudadanos y 1.9 mil millones de hectáreas de tierra están siendo perjudicadas en todo el mundo.

Teniendo en cuenta que el suelo es un recurso valioso y de regeneración lenta, es crucial conocer las causas de su degradación. Algunas de ellas son la erosión hídrica, la deforestación y la aplicación de agroquímicos (FAO, 2014). Con este último se afecta el pH, la estructura y microfauna del suelo (Gonzalez, 2019). Además, Gomero y Velásquez (1999) mencionan que ocurre un desequilibrio mineral, reducción de la capacidad de intercambio catiónico, salinización y alcalinización, acidez del suelo, toxicidad de aluminio y manganeso y deficiencia de nutrientes.

Su degradación afecta la vida de todo ser humano, puesto que uno de sus efectos a largo plazo es la desertificación, la cual pone en riesgo el sustento de más de 700 millones de habitantes (Encina e Ibarra, 2003). Una consecuencia a corto plazo, es el aumento del precio de los alimentos, lo que conlleva a la pobreza y afecciones en la salud de la gente (Pachés, 2020).

Bajo este contexto, considerando la necesidad de salvaguardar los suelos, optimizar su estructura fisicoquímica, estimular la microbiota e incrementar la producción agrícola, las enmiendas orgánicas se muestran como la elección más favorable. Dentro de las principales enmiendas orgánicas se encuentran los lodos o estiércol (Murillo et al., 2020).

Dentro de los beneficios que los sedimentos presentan para el suelo, Ecoing Ltda (2009), menciona que, ofrecen una cantidad significativa de materia orgánica, que oscila entre el 55 a 89%. Lo que sugiere que poseen condiciones propicias para ser utilizados en suelos, ya que favorecen la fertilización y la actividad microbiana. Schlatter et al. (2020), también alega que, el efecto de los lodos en los suelos es muy positivo, al mejorar significativamente los contenidos nutritivos en nitrógeno y fósforo, y en menor proporción: calcio, potasio, y magnesio y aun menor hierro, azufre, manganeso, cobre, zinc y boro (p.41).

Teniendo en cuenta los beneficios que traen los sedimentos al suelo, se convierten en una alternativa sostenible y viable para sustituir a los fertilizantes químicos. En base a eso, se propone aprovechar los sedimentos de Trucha arcoíris (*O. mykiss*) para contribuir al mejoramiento y la conservación de los suelos. Al ser de origen natural, se convierten en una alternativa viable para la agricultura, afectando en menor medida al ambiente, y por ende a la salud de las personas (Tapia, 2021, p. 16). Asimismo, reducen costos en la canasta familiar, ya que su utilización supone disminuir la aplicación de químicos, que además de ser invasivos, son muy costosos.

Sipion y Soto (2021) determinaron la mejoría de los suelos agrícolas aplicando fertilizante orgánico elaborado con lodos de piscicultura. Se identificaron 27 parcelas experimentales de 1 m² en donde se aplicaron tres tratamientos (neutralización – T1, compostaje – T2 y lombricompostaje – T3) en diferentes dosis (600, 1200 y 1800 g). Se determinaron las características fisicoquímicas y biológicas de los fertilizantes obtenidos, y del suelo antes y después de la aplicación de los tratamientos. En los resultados se obtuvo que el suelo antes del tratamiento tenía las siguientes características: CIC de 12.5 meq/100g, fósforo 1028 mg/kg, nitrógeno 0.26%, pH 7.87 materia orgánica 5.88%, conductividad eléctrica 0.136 mS/m y una textura compuesta por 56% de arena, 32% limo y 12% arcilla. En cuanto a los lodos, presentaron una concentración de fósforo de 479.7 mg/kg, potasio 392.8 mg/kg, sodio 217 mg/kg, nitrógeno 0.05% y MO 2.15%. Después de la aplicación de los tratamientos, en el suelo aumentó su conductividad eléctrica, el P, N, la porosidad del suelo y la CIC en todos los tratamientos.

Jiménez y Sayago (2021) realizaron un estudio para caracterizar los parámetros fisicoquímicos de lodos residuales de una piscigranja de tilapia (*Oreochromis niloticus*), con el fin de evaluar su viabilidad como bioabono para el cultivo café. Los resultados obtenidos indicaron que su pH presentaba valores que van desde 7.32 a 7.46, CE elevada que va desde 2.19 hasta 2.81 dS/m, MO (<3.3%), en cuanto al Nitrógeno su rango fue de 0.23 a 0.28%. La investigación concluyó que dicho lodo podría ser beneficioso para el cultivo del café, puesto que tiene rangos óptimos en Ca, Mg, K y Na; además, se puede utilizar para estabilizar suelos ácidos debido a que tiene un pH ligeramente alcalino.

En la investigación realizada por Anchico (2009) se evaluó la eficiencia agronómica del lodo residual de piscicultura, aplicado como abono en plantas de maíz (*Zea mays*). Estas fueron sometidas a cinco tratamientos de suelo/lodo (T1 – control, T2 - 3:1, T3 – 1:1, T4 – 1:3 y T5 –

solo lodo), con cuatro repeticiones para un total de 20 macetas. Como resultado se obtuvo que después de la incorporación de lodo al suelo, se mostró un incremento en su pH, P y Fe, Cu y Zn (en la mayoría de las dosis). Sin embargo, su contenido de Ca, CIC, Mn y MO disminuyó.

Teuber et al. (2007), evaluaron el resultado de cinco tratamientos (T1: testigo, T2: dosis de lodo baja (50 t ha⁻¹), T3: media (100 t ha⁻¹), T4: alta (200 t ha⁻¹), y T5: fertilización sintética), en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). En los resultados de caracterización del lodo, se obtuvo un pH de 7.3 y MO de 22.7 g 100 g⁻¹, el nutriente más sobresaliente fue el P (0.84 g 100 g⁻¹), otros con menor relevancia fue Ca (2.7 g 100 g⁻¹) y N total (0.19 g 100 g⁻¹), entre otros. Después de la aplicación de los tratamientos, los parámetros químicos del suelo fueron afectados de manera significativa (P Olsen, Ca, Mg, K, Na).

Celis et al. (2006), estudiaron los efectos de la aplicación de tres tipos de lodos, urbano (BU), de piscicultura (BP) y de salmicultura en lago (BL), a cantidades de 25, 50, 75, 100 y 150 Mg ha⁻¹, en un suelo de la Patagonia, este sin ninguna adición como testigo (T). De la caracterización inicial se obtuvieron resultados en cuanto a pH de 6.8, 6.4, 7.0 y 6.7 para Suelo, BU, BP y BL respectivamente, sin embargo, en los demás predominó BU con valores muy elevados en comparación con los otros lodos, en el caso de BP, se obtuvo 20.7% para MO, 0.30% N total, 480.0 mg kg⁻¹ P, 30.0 mg kg⁻¹ K disponible y 1.74 cmol kg⁻¹ para CICE. Posteriormente, los cambios ocurridos en el suelo por la aplicación de los lodos de piscicultura dieron lugar a un aumento del pH con la dosis más alta (7.2), MO de 3.23% para la dosis de 100 Mg ha⁻¹ y P con 29.0 mg kg⁻¹ para la quinta dosis, sin embargo, el K disponible disminuyó en todas las dosis, siendo el más bajo de 81.9 mg kg⁻¹ con la cuarta dosis, así como también para la CICE con 7.25 cmol kg⁻¹ en la aplicación de BP50.

Bajo este contexto, es importante proponer estudios que ayuden a conservar los suelos. Por ello, en esta investigación se tiene como principal objetivo evaluar el sedimento de crianza de Trucha arcoíris (*O. mykiss*) como mejorador de suelo y como objetivos específicos, caracterizar el sedimento de los estanques y determinar los cambios químicos ocurridos en el suelo después de la aplicación de sedimento de crianza de Trucha arcoíris.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del área de estudio

2.1.1. Ubicación geográfica

2.1.1.1. Lugar de extracción del sedimento

El sedimento de Trucha arcoíris fue extraído del Centro de producción de la empresa Ecofriendly Engineers SAC, ubicada en el C.P. Selva Verde que pertenece al distrito Aramango, provincia Bagua, región Amazonas. (Ver en Anexo 1)

2.1.1.2. Ubicación de la parcela experimental

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el área del Centro Experimental Yanayacu que pertenece al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) ubicado en el C.P. Yanuyacu, provincia de Jaén, región Cajamarca. (Ver en Anexo 2)

2.2. Materiales

Materiales: En la extracción, transporte y secado del lodo se utilizó 2 baldes de 4 L, 6 de 20 L, una tina de 80 L, 6 mantas de cielo, 2 plumones indelebles, 2 mantas plásticas azules de 1.10 x 2 m. En lo que corresponde a la indumentaria, se empleó 4 pares de guantes de limpieza, 8 pares de guantes quirúrgicos, 4 gorros desechables, 2 pares de botas de lluvia y 8 mascarillas quirúrgicas. Para el muestreo del suelo se ocupó un machete, barreta, palana, un balde, bolsas tipo ziploc y etiquetas.

2.3. Metodología y procedimiento

Esta investigación es de tipo experimental, puesto que, se manipula la variable independiente (dosis de sedimento) para observar cambios en la variable de respuesta o variable dependiente (parámetros químicos del suelo).

2.3.1. Procedimiento

a) Caracterización del sedimento

La piscigranja cuenta con 12 estanques circulares elaborados con geomembrana de 7 m de diámetro x 1 m de altura, y con un volumen de 38.4 m³. El sedimento se recogió de los estanques E1, E7 y E8, que tenían una densidad de carga de 3000 peces en etapa de engorde, con un peso promedio de 147 g c/u y una biomasa de 467.13 kg. Estos eran alimentados con

Nicovita a las 7 am, 12 m y 5 pm, 2 kg/hora, usualmente. La forma de alimentación empleada se conoce como alimentación de un solo sitio. Este sistema de producción tiene una instalación de piscicultura continental. Esto hace referencia a que el agua es captada de una fuente de agua (río, quebrada), que fluye a través de tuberías que llega hasta los estanques donde se cultivan los peces y finalmente es devuelta a la fuente (Arregui, 2013).

La obtención de las muestras de sedimento se realizó cuando les retiraron el agua a los estanques. Este proceso se realizó en un día.

A continuación, se detallan las actividades que se realizaron para la obtener el lodo, con fines de análisis y prueba de campo:

1. El sedimento se extrajo manualmente y se depositó en un balde de 4L, utilizando los equipos de protección personal (EPP).
2. La muestra del sedimento total extraído de cada estanque se colocó en un balde de 20L. Se repitió el proceso hasta llenar el balde.
3. Se dejó reposar el lodo para su sedimentación.
4. Se extrajo el líquido sobrenadante.
5. Los pasos del 1 - 4 se repitieron para la extracción de los estanques restantes.
6. Se vació el lodo precipitado de todos los baldes en una tina de 80L con la finalidad de uniformizarlo para obtener una muestra compuesta.
7. Del total de lodo precipitado, 1 kg se colocó en una bolsa tipo ziploc estéril con la finalidad de caracterizar. Por indicaciones del equipo técnico del Laboratorio de Investigación de Suelos y Agua – LABISAG de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, se envió una muestra.
8. Se colocó una etiqueta en la bolsa.
9. El lodo restante se colocó en mantas de cielo para disminuir el porcentaje de humedad, mediante presión manual para escurrimiento.
10. El lodo escurrido (60 kg) se dispuso en baldes para su fácil traslado hacia la ciudad de Jaén.

Cabe mencionar que se extrajo una mayor cantidad de lodo debido a que se contempló el porcentaje de pérdida de peso en el proceso de secado.

Los parámetros que se caracterizaron fueron, potencial de Hidrógeno (pH), materia orgánica (MO), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), carbono (C) y conductividad eléctrica (CE).

b) Caracterización del suelo

El método que se utilizó para la toma de muestras, consistió en emplear una pala. A continuación, se describe el procedimiento que se rige en la Guía Técnica para Muestreo de Suelos de Mendoza y Espinoza (2017).

1. Se quitó la cobertura vegetal
2. Se hizo un hoyo en forma de V de 20 cm.
3. De uno de los extremos del hoyo se tomó una porción de suelo, de 2 a 3 cm de espesor, a la cual, se le retiró los bordes.
4. Se depositó la submuestra sobre una bolsa de polipropileno tejido.
5. Se repitió el procedimiento en todos los puntos de muestro.
6. Se integraron las submuestras.
7. Como solo se necesitaba 1 kg se aplicó la partición de muestras. (Ver anexo 4)
8. Se colocó la muestra en una bolsa tipo ziploc.
9. Se pesó y etiquetó la muestra.
10. Se envió al laboratorio.

Para la obtención de la muestra se hizo un recorrido en “X”, que como su mismo nombre lo indica, consiste en recoger las submuestras formando dicha letra (Guía para Muestreo de Suelos del Ministerio del Ambiente, 2014). (Ver anexo 5)

Se caracterizaron los siguientes parámetros físico-químicos: potencial de hidrógeno (pH), materia orgánica (MO), nitrógeno total (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), capacidad de intercambio catiónico (CIC), carbono (C), conductividad eléctrica (CE) y textura.

c) Aplicación de lodo en campo

Secado de lodo:

En la ciudad de Jaén, el sedimento fue sometido a un secado en condiciones normales, y en un espacio intradomiciliario, bajo techo por un periodo de 5 días. El lugar fue acondicionado con dos mantas de plástico de color azul (1.10m x 2m), en donde se extendió manualmente el

sedimento con una palita de jardín. Previamente, el sedimento fue escurrido en mantas de cielo para agilizar el proceso de secado. En el transcurso de esos días, se tomó datos ambientales (temperatura ambiental, radiación y humedad). Como el sedimento quedó en terrones, se trituró la muestra para una mejor aplicación al suelo.

Después del secado se obtuvieron aproximadamente 10 kg de lodo. No obstante, para campo definitivo solo fueron necesario 8 kg.

Acondicionamiento del suelo:

1. Se delimitó las parcelas experimentales de 0.5 m x 0.5 m con hilo pabilo y estacas para lograr un mejor manejo en las mediciones y registro de los datos.
2. Con una palana se cavó un hoyo a una profundidad de 20 cm.
3. El suelo extraído fue colocado a un lado de cada hoyo y posteriormente se mezcló con la dosis de lodo correspondiente. Esto se hizo en base al diseño experimental.
4. Se etiquetó cada parcela experimental con el número de tratamiento respectivo.
5. Cada 15 días se retiraron las malezas de las parcelas experimentales.

d) Caracterización del suelo después de la aplicación de los tratamientos

Se consideró un periodo de seis meses para estudiar los cambios del suelo después de la aplicación de las dosis de lodo. Para ello, se tomaron muestras de 1 kg de suelo por parcela experimental cada tres meses.

Para obtener las muestras se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se quitó la cubierta vegetal.
2. Con una palana se abrió un hoyo en forma de “V” a una profundidad de 20 cm.
3. De un lado del hoyo se sacó una parte de suelo y se le retiró los bordes.
4. Se colocó la muestra sobre una bolsa de polietileno.
5. Se disgregó los terrones y se colocó el suelo en una bolsa tipo ziploc.
6. Se pesó y etiquetó la muestra.
7. Los pasos se repitieron en todas las parcelas experimentales.
8. Se enviaron las muestras al LABISAG.

Se caracterizaron los parámetros químicos mencionados en el apartado (a): pH, MO, N, P, K, Ca, Mg, CIC, CE y C.

2.3.1.1. Diseño experimental

En la presente investigación se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), que está compuesto por bloques de igual tamaño que están constituidos por tratamientos, dichos bloques se forman para disminuir el error experimental (Martínez, 2015).

Se trabajó con cinco tratamientos (T1, T2, T3, T4 y T5) y cuatro bloques. Para determinar el número de bloques se aplicó la siguiente fórmula (Martínez, 2015):

$$\begin{aligned} glee &\geq 12 \\ glee &= (t - 1)(r - 1) \\ 12 &= (5 - 1)(r - 1) \\ 12 &= 4r - 4 \\ \frac{12 + 4}{4} &= r \\ 4 &= r \end{aligned}$$

Cada bloque contiene 5 tratamientos, uno en cada parcela experimental (Ver figura 7). Para obtener el número de parcelas (PE), se aplicó la siguiente fórmula:

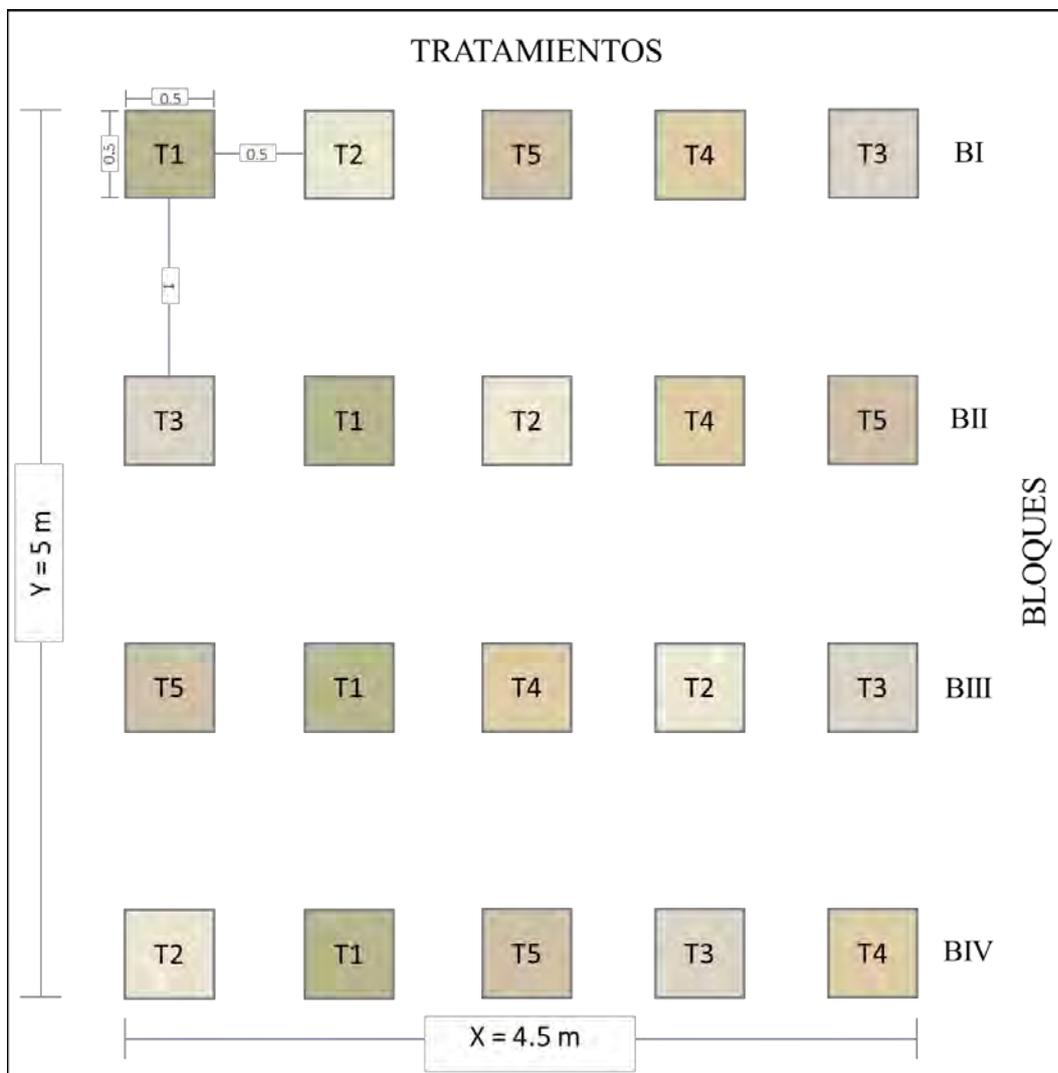
$$\begin{aligned} PE &= t * b \\ PE &= 4 * 5 \\ PE &= 20 \end{aligned}$$

Estas parcelas nos permitieron ver si existen o no diferencias significativas entre tratamientos, respecto a los diferentes parámetros.

Los tratamientos fueron los siguientes: el primero sirvió como control, ya que no se le añadió lodo (T1); en el segundo, se agregó 500 g de lodo (T2); en el tercero, se añadió 650 g de lodo (T3); en el cuarto, 800 g de lodo (T4); y en el quinto, 950 g de lodo (T5). Su distribución se muestra en la siguiente figura:

Figura 1

Diseño experimental



Nota: Las dimensiones están expresadas en metros.

Respecto al área total del ensayo:

- Área total: 22.5 m^2
- Área neta: cuatro repeticiones de cada tratamiento (0.25 m^2)
- Área de la parcela experimental: 0.5 m de largo x 0.5 m de ancho, es decir, 0.25 m^2
- Espacio entre bloques: 1 m
- Espacio entre parcelas/bloque: 0.5 m

2.3.2. Análisis estadístico de datos

Los datos obtenidos fueron procesados mediante técnicas de estadística descriptiva (tablas y gráficos). Se utilizó el programa Excel y el software SPSS 25 para el análisis estadístico. Para observar si existen diferencias significativas entre tratamientos e influencia de bloques se realizó un análisis de varianza, con un nivel de significancia del 5%.

III. RESULTADOS

a. Caracterización del sedimento y suelo antes de la aplicación de tratamientos

Tabla 1

Características fisicoquímicas del sedimento de Trucha arcoíris y suelo

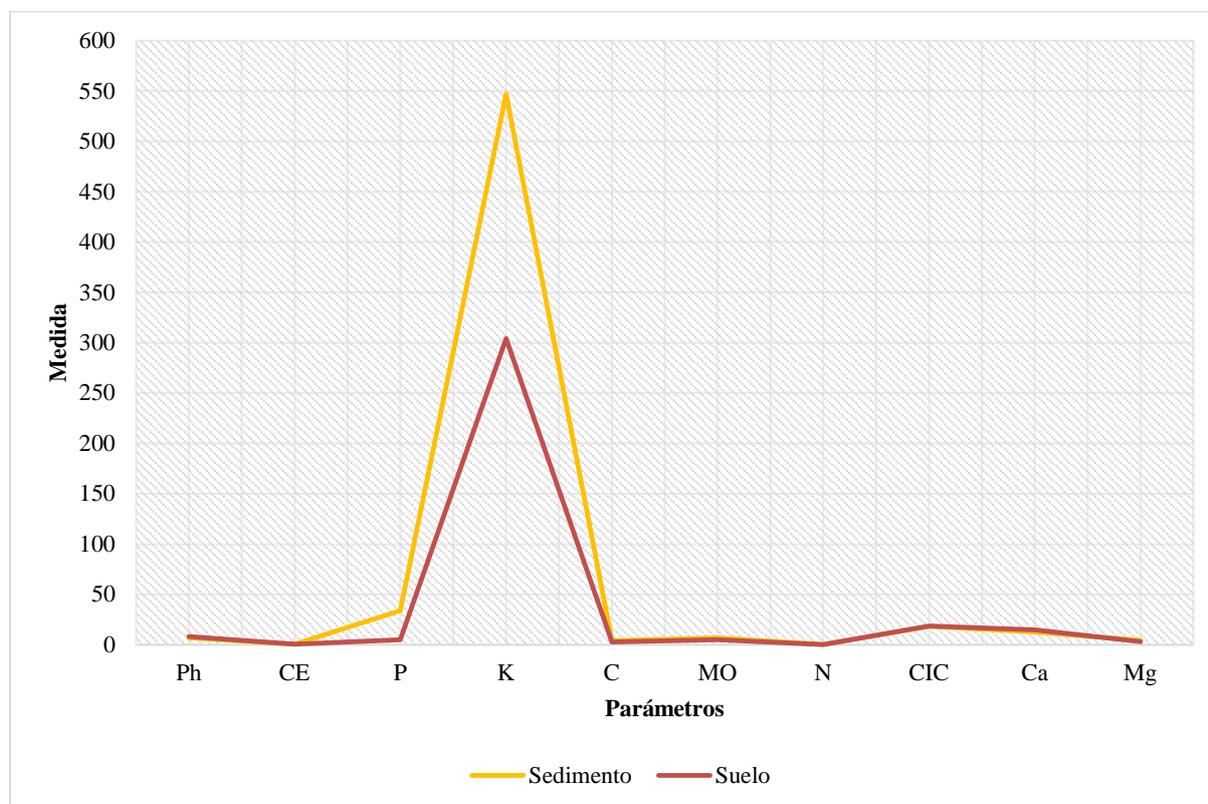
Parámetro	Valor	
	Sedimento	Suelo
Potencial de hidrógeno	7.04	8.20
Conductividad eléctrica (dS/m)	0.71	0.47
Fósforo (ppm)	34.01	5.11
Potasio (ppm)	546.94	304.15
Carbono (%)	3.95	2.86
Materia orgánica (%)	6.81	4.93
Nitrógeno (%)	0.34	0.25
Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g)	18.27	18.71
Calcio (meq/100g)	12.62	14.89
Magnesio (meq/100g)	4.47	3.15
Clase textural	-	Franco arcillo arenoso

Nota. Resultados reportados por el Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza.

En la figura 2 se observa que el sedimento de *O. mykiss* presenta una mayor cantidad de Potasio y Fósforo que el suelo. No obstante, en los demás parámetros la diferencia no es notoria.

Figura 2

Características fisicoquímicas del sedimento de Trucha arcoíris y suelo



b. Caracterización del suelo después de la aplicación de los tratamientos

1. Potencial de Hidrógeno

Tabla 2

Estadística descriptiva para los resultados de pH

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	7.98	8.15
Mediana	8.08	8.18
Mínimo	6.56	7.83
Máximo	8.27	8.26
Desviación estándar	± 0.37	± 0.09
Varianza	0.14	0.01

En la tabla 3 se observa que $p < 0.05$, lo cual indica que los resultados de pH no se ajustan a una distribución normal para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 3*Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de pH*

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.643	20	0.000*
Segunda	0.685	20	0.000*

Nota. El * significa que $p < 0.05$.

En la tabla 4 se observa la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual indica que la distribución de pH es la misma entre las categorías (rangos) de los tratamientos ($p > 0.05$); en otras palabras, no existe efecto estadísticamente significativo entre los tratamientos experimentados sobre la variación de pH del suelo evaluados a los 3 y 6 meses.

Tabla 4*Prueba de Kruskal-Wallis para los resultados de pH*

Evaluación	H de Kruskal-Wallis	gl	p
Primera	0.472	4	0.976
Segunda	1.767	4	0.779

La tabla 5 muestra las medianas por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de pH. Se observa mayores concentraciones de pH a los 6 meses que a los 3 meses (3 meses), aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El pH disminuyó en 1.22 % (0 g de lodo, 3 meses) y 0.12 % (0 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (8.20).

Tabla 5*Mediana de tratamientos para pH*

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20
3 meses	8.10	8.08	8.04	8.07	8.09
6 meses	8.19	8.15	8.15	8.17	8.18

2. Conductividad eléctrica

Tabla 6

Estadística descriptiva para los resultados de C.E.

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	0.47 dS/m	0.58 dS/m
Mediana	0.53 dS/m	0.62 dS/m
Mínimo	0.09 dS/m	0.09 dS/m
Máximo	1.18 dS/m	0.68 dS/m
Desviación estándar	± 0.29	± 0.13
Varianza	0.09	0.02

En la tabla 7 se observa que $p < 0.05$, lo cual indica que los resultados de C.E. presentan distribución no normal para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 7

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de C.E.

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.896	20	0.034*
Segunda	0.589	20	0.000*

Nota. El * significa que $p < 0.05$.

En la tabla 8 se observa la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual indica que la distribución de la C.E. es la misma entre las categorías (rangos) de los tratamientos ($p > 0.05$); es decir, no existe efecto estadísticamente significativo entre los tratamientos ensayados sobre la variación de la C.E. del suelo evaluados a los 3 y 6 meses.

Tabla 8

Prueba de Kruskal-Wallis para los resultados de C.E.

Evaluación	H de Kruskal-Wallis	gl	p
Primera	0.748	4	0.945
Segunda	4.382	4	0.357

La tabla 9 muestra las medianas por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de C.E. Se observa mayores incrementos de C.E. a los 6 meses que a los 3 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. La C.E. resultó incrementada mayormente en 25.53 % (950 g de lodo, 3 meses) y 38.30 % (650 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (0.47 dS/m).

Tabla 9

Mediana de tratamientos para C.E.

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
3 meses	0.35	0.46	0.53	0.51	0.59
6 meses	0.62	0.57	0.65	0.62	0.61

3. Materia orgánica

Tabla 10

Estadística descriptiva para los resultados de M.O.

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	3.36 %	2.88 %
Mediana	3.41 %	2.81 %
Mínimo	2.02 %	1.66 %
Máximo	4.93 %	4.14 %
Desviación estándar	± 0.99	± 0.75
Varianza	0.98	0.56

En la tabla 11 se observa que $p > 0.05$, lo cual indica que los resultados de M.O. presentan distribución normal para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 11

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de M.O.

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.908	20	0.059
Segunda	0.955	20	0.457

En la tabla 12 se observa el análisis de varianza ($p > 0.05$), el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques. Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de M.O. en el suelo después de 3 meses.

Tabla 12

Análisis de varianza estándar para los resultados de M.O. – primera evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		5.381	4	1.345	1.352	0.307
Bloques		1.305	3	0.435	0.437	0.730
Error		11.936	12	0.995		
Total		18.622	19			

En la tabla 13 se observa el análisis de varianza, el cual indica no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de M.O. en el suelo después de 6 meses.

Tabla 13

Análisis de varianza estándar para los resultados de M.O. – segunda evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		3.554	4	0.889	1.541	0.252
Bloques		0.199	3	0.066	0.115	0.950
Error		6.920	12	0.577		
Total		10.673	19			

La tabla 14 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de M.O. Se observa mayores concentraciones de M.O. a los 3 meses que, a los 6 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. La M.O. disminuyó un 24 % (800 g de lodo, 3 meses) y 27.8 % (950 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (4.93 %).

Tabla 14*Promedio de tratamientos para M.O.*

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	4.93	4.93	4.93	4.93	4.93
3 meses	3.66	3.59	3.47	3.75	2.34
6 meses	2.97	2.74	2.25	2.90	3.56

4. Carbono**Tabla 15***Estadística descriptiva para los resultados de C*

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	1.95 %	1.67 %
Mediana	1.98 %	1.63 %
Mínimo	1.17 %	0.96 %
Máximo	2.86 %	2.40 %
Desviación estándar	± 0.57	± 0.75
Varianza	0.98	0.43

En la tabla 16 se observa que $p > 0.05$, lo cual indica que los resultados de C presentan distribución normal para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 16*Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de C*

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.909	20	0.061
Segunda	0.956	20	0.465

En la tabla 17 se observa el análisis de varianza, el cual indica no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de C en el suelo después de 3 meses.

Tabla 17*Análisis de varianza estándar para los resultados de C – primera evaluación*

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		1.808	4	0.452	1.344	0.310
Bloques		0.435	3	0.145	0.431	0.734
Error		4.034	12	0.336		
Total		6.277	19			

En la tabla 18 se observa el análisis de varianza, el cual indica no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de C en el suelo después de 6 meses.

Tabla 18*Análisis de varianza estándar para los resultados de C – segunda evaluación*

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		1.188	4	0.297	1.531	0.255
Bloques		0.066	3	0.022	0.113	0.951
Error		2.328	12	0.194		
Total		3.582	19			

La tabla 19 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de C. Se observa mayores concentraciones de C a los 3 meses que a los 6 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El C disminuyó un 24.13 % (800 g de lodo, 3 meses) y 27.6 % (950 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (2.86 %).

Tabla 19*Promedio de tratamientos para C*

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
3 meses	2.12	2.09	2.02	2.17	1.36
6 meses	1.72	1.59	1.31	1.68	2.07

5. Nitrógeno

Tabla 20

Estadística descriptiva para los resultados de N

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	0.168 %	0.144 %
Mediana	0.17 %	0.14 %
Mínimo	0.10 %	0.08 %
Máximo	0.25 %	0.21 %
Desviación estándar	± 0.05	± 0.04
Varianza	0.003	0.001

En la tabla 21 se observa que $p > 0.05$, lo cual indica que los resultados de N presentan distribución normal para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 21

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de N

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.910	20	0.062
Segunda	0.962	20	0.584

En la tabla 22 se observa el análisis de varianza, el cual indica no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de N en el suelo después de 3 meses.

Tabla 22

Análisis de varianza estándar para los resultados de N – primera evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		0.015	4	0.004	1.338	0.312
Bloques		0.003	3	0.001	0.349	0.791
Error		0.033	12	0.003		
Total		0.050	19			

En la tabla 23 se observa el análisis de varianza, el cual indica no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de N en el suelo después de 6 meses.

Tabla 23

Análisis de varianza estándar para los resultados de N – segunda evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		0.010	4	0.003	1.697	0.215
Bloques		0.001	3	0.000	0.117	0.948
Error		0.018	12	0.001		
Total		0.028	19			

La tabla 24 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de N. Se observa mayores concentraciones de N a los 3 meses que a los 6 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El N disminuyó un 24 % (800 g de lodo, 3 meses) y 28 % (950 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (0.25 %).

Tabla 24

Promedio de tratamientos para N

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3 meses	0.18	0.18	0.17	0.19	0.12
6 meses	0.15	0.14	0.11	0.15	0.18

6. Fósforo

Tabla 25

Estadística descriptiva para los resultados de P

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	17.79 ppm	22.38 ppm
Mediana	15.52 ppm	22.82 ppm
Mínimo	8.94 ppm	10.39 ppm
Máximo	65.81 ppm	33.70 ppm
Desviación estándar	± 12.02	± 6.90
Varianza	144.58	47.64

En la tabla 26 se observa que los resultados de P obtenidos después de 3 meses presentan distribución no normal ($p < 0.05$); sin embargo, posterior a los 6 meses los datos se ajustan a una distribución normal ($p > 0.05$).

Tabla 26

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de P

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.556	20	0.000*
Segunda	0.967	20	0.684

Nota. El * significa que $p < 0.05$.

En la tabla 27 se observa que la prueba de Kruskal - Wallis, la cual indica que la distribución del P es la misma entre las categorías (rangos) de los tratamientos ($p > 0.05$); es decir, no existe efecto estadísticamente significativo entre los tratamientos ensayados sobre la variación de P del suelo evaluado a los 3 meses.

Tabla 27

Prueba de Kruskal-Wallis para los resultados de P

Evaluación	H de Kruskal-Wallis	gl	p
Primera	4.285	4	0.369

En la tabla 28 se observa el análisis de varianza, el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo ($p > 0.05$); sin embargo, existe diferencia significativa entre bloques ($p < 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de P en el suelo después de 6 meses.

Tabla 28

Análisis de varianza estándar para los resultados de P – segunda evaluación

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	309.246	4	77.311	2.937	0.066
Bloques	279.940	3	93.313	3.544	0.048*
Error	315.931	12	26.328		
Total	905.117	19			

La tabla 29 muestra las medianas por tratamiento y periodo evaluado (Inicial y 3 meses) de los resultados de P. Aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El P resultó incrementado mayormente en 254.4 % (650 g de lodo) con respecto al valor inicial de caracterización (5.11 ppm).

Tabla 29

Mediana de los tratamientos para P

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	5.11	5.11	5.11	5.11	5.11
3 meses	12.08	15.31	18.99	27.15	15.42

La tabla 30 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial y 6 meses) de los resultados de P. Aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El P resultó incrementado mayormente en 457.14 % (950 g de lodo) con respecto al valor inicial de caracterización (5.11 ppm).

Tabla 30

Promedio de tratamientos para P

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	5.11	5.11	5.11	5.11	5.11
6 meses	16.33	20.83	23.29	22.98	28.47

7. Potasio

Tabla 31

Estadística descriptiva para los resultados de K

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	456.50 ppm	385.10 ppm
Mediana	460.07 ppm	384.95 ppm
Mínimo	374.75 ppm	301.92 ppm
Máximo	579.51 ppm	472.70 ppm
Desviación estándar	± 56.46	± 48.54
Varianza	3 187.56	2 356.53

En la tabla 32 se observa que los resultados de K presentan distribución normal ($p > 0.05$) para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 32

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de K

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.961	20	0.555
Segunda	0.972	20	0.801

En la tabla 33 se observa el análisis de varianza, el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de K en el suelo después de 3 meses.

Tabla 33

Análisis de varianza estándar para los resultados de K – primera evaluación

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos	8 785.182	4	2 196.296	0.585	0.680
Bloques	6 737.870	3	2 245.957	0.598	0.628
Error	45 040.667	12	3 753.389		
Total	60 563.719	19			

En la tabla 34 se observa el análisis de varianza, el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de K en el suelo después de 6 meses.

Tabla 34

Análisis de varianza estándar para los resultados de K – segunda evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		7 326.661	4	1 831.665	0.719	0.595
Bloques		6 883.084	3	2 294.361	0.901	0.469
Error		30 564.251	12	2 547.021		
Total		44 773.996	19			

La tabla 35 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de K. Se observa mayores concentraciones de K a los 3 meses que a los 6 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El K aumentó un 58.49 % (950 g de lodo, 3 meses) y 36.8 % (650 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (304.15 %).

Tabla 35

Promedio de tratamientos de los resultados de K de las 3 evaluaciones

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	304.15	304.15	304.15	304.15	304.15
3 meses	473.88	432.25	462.61	431.69	482.06
6 meses	398.78	372.83	416.08	371.07	366.73

8. Capacidad de intercambio catiónico

Tabla 36

Estadística descriptiva para los resultados de CIC

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	20.89 meq/100g	20.69 meq/100g
Mediana	21.16 meq/100g	19.90 meq/100g
Mínimo	17.72 meq/100g	18.06 meq/100g
Máximo	23.75 meq/100g	25.23 meq/100g
Desviación estándar	± 1.58	± 2.09
Varianza	2.51	4.38

En la tabla 37 se observa que los resultados de CIC presentan distribución normal ($p > 0.05$) para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 37

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de CIC

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.949	20	0.353
Segunda	0.911	20	0.068

En la tabla 38 se observa el análisis de varianza, el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo ($p > 0.05$); sin embargo, existe diferencia significativa entre bloques ($p < 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de la CIC en el suelo después de 3 meses.

Tabla 38

Análisis de varianza estándar para los resultados de CIC – primera evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		3.366	4	0.841	0.727	0.591
Bloques		30.344	3	10.115	8.735	0.002*
Error		13.896	12	1.158		
Total		47.606	19			

Nota. El * significa que $p < 0.05$.

En la tabla 39, el análisis de varianza indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de la CIC en el suelo después de 6 meses.

Tabla 39

Análisis de varianza estándar para los resultados de CIC – segunda evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		29.044	4	7.261	2.315	0.117
Bloques		16.511	3	5.504	1.755	0.209
Error		37.640	12	3.137		
Total		83.194	19			

La tabla 40 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de CIC. Se observa mayores concentraciones de CIC a los 6 meses que a los 3 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. La CIC aumentó un 15.39 % (500 g de lodo, 3 meses) y 17.9 % (950 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (18.71 meq/100 g).

Tabla 40

Promedio de tratamientos para CIC

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	18.71	18.71	18.71	18.71	18.71
3 meses	21.02	21.59	20.82	20.38	20.63
6 meses	21.07	18.73	21.57	19.91	22.06

9. Calcio

Tabla 41

Estadística descriptiva para los resultados de Ca

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	15.18 meq/100g	16.40 meq/100g
Mediana	14.90 meq/100g	15.61 meq/100g
Mínimo	13.13 meq/100g	13.86 meq/100g
Máximo	17.48 meq/100g	20.40 meq/100g
Desviación estándar	± 1.22	± 2.00
Varianza	1.49	3.99

En la tabla 42 se observa que los resultados de Ca presentan distribución normal ($p > 0.05$) para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 42

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de Ca

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.948	20	0.336
Segunda	0.906	20	0.054

En la tabla 43 se observa el análisis de varianza, el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos ($p > 0.05$); sin embargo, existe diferencia significativa entre bloques ($p < 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de Ca en el suelo después de 3 meses.

Tabla 43

Análisis de varianza estándar para los resultados de Ca – primera evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		0.359	4	0.090	0.222	0.921
Bloques		23.019	3	7.673	19.021	0.000*
Error		4.841	12	0.403		
Total		28.219	19			

Nota. El * significa que $p < 0.05$.

En la tabla 44, el análisis de varianza indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos y tampoco entre bloques ($p > 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de Ca en el suelo después de 6 meses.

Tabla 44

Análisis de varianza estándar para los resultados de Ca – segunda evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		25.770	4	6.442	2.074	0.147
Bloques		12.835	3	4.278	1.377	0.297
Error		37.270	12	3.106		
Total		75.874	19			

La tabla 45 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de Ca. Se observa mayores concentraciones de Ca a los 6 meses que a los 3 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El Ca aumentó un 3.35 % (0 g de lodo, 3 meses) y 20.08 % (950 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (14.89 meq/100 g).

Tabla 45

Promedio de tratamientos para Ca

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	14.89	14.89	14.89	14.89	14.89
3 meses	15.39	15.17	15.24	15.04	15.03
6 meses	16.84	14.67	17.04	15.59	17.88

10. Magnesio

Tabla 46

Estadística descriptiva para los resultados de Mg

Estadígrafo	Primera evaluación	Segunda evaluación
Media	4.31 meq/100g	3.17 meq/100g
Mediana	4.36 meq/100g	3.19 meq/100g
Mínimo	3.60 meq/100g	2.77 meq/100g
Máximo	4.77 meq/100g	3.56 meq/100g
Desviación estándar	± 0.29	± 0.19
Varianza	0.83	0.36

En la tabla 47 se observa que los resultados de Mg presentan distribución normal ($p > 0.05$) para ambas evaluaciones realizadas.

Tabla 47

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los resultados de Mg

Evaluación	Estadístico	gl	p
Primera	0.964	20	0.637
Segunda	0.979	20	0.914

En la tabla 48 se observa el análisis de varianza, el cual indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos ($p > 0.05$); sin embargo, existe diferencia significativa entre bloques ($p < 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de Mg en el suelo después de 3 meses.

Tabla 48

Análisis de varianza estándar para los resultados de Mg – primera evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		0.110	4	0.027	0.843	0.524
Bloques		1.082	3	0.361	11.102	0.001*
Error		0.390	12	0.033		
Total		1.582	19			

Nota. El * significa que $p < 0.05$.

En la tabla 49, el análisis de varianza indica que no existe efecto estadísticamente significativo entre tratamientos ($p > 0.05$); sin embargo, existe diferencia significativa entre bloques ($p < 0.05$). Los niveles de dosificación de lodo estudiados producen efectos similares sobre el contenido de Mg en el suelo después de 6 meses.

Tabla 49

Análisis de varianza estándar para los resultados de Mg – segunda evaluación

Fuentes de variación	de	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Tratamientos		0.151	4	0.038	1.991	0.160
Bloques		0.297	3	0.099	5.240	0.015*
Error		0.227	12	0.019		
Total		0.675	19			

La tabla 50 muestra las medias por tratamiento y periodo evaluado (Inicial, 3 meses y 6 meses) de los resultados de Mg. Se observa mayores concentraciones de Mg a los 3 meses que a los 6 meses, aunque no existe diferencia estadísticamente significativa. El Mg aumentó un 39.68 % (0 g de lodo, 3 meses) y 5.39 % (650 g de lodo, 6 meses) con respecto al valor inicial de caracterización (3.15 meq/100 g).

Tabla 50

Promedio de tratamientos para Mg

Evaluación	0 g	500 g	650 g	800 g	950 g
Inicial	3.15	3.15	3.15	3.15	3.15
3 meses	4.40	4.37	4.34	4.20	4.25
6 meses	3.17	3.05	3.32	3.17	3.14

IV. DISCUSIÓN

En la investigación, los resultados reportaron que los sedimentos de *O. mykiss* tienen un pH neutro, que difiere levemente al resultado del estudio realizado por Jiménez y Sayago (2021), donde el pH fue ligeramente alcalino. Sin embargo, en la investigación de Anchico (2009), el sedimento tuvo un pH moderadamente ácido. Estas diferencias posiblemente se dieron por el tipo de estanque en el que se cultivaban los peces. Tanto en la investigación de Jiménez y Sayago (2021), y Anchico (2009) hicieron uso de estanques de tierra; lo cual pudo haber influido en la caracterización del lodo, dado que este se encuentra en contacto directo con el suelo que puede tener una composición mineral más variada, no obstante, en este estudio, los estanques fueron elaborados con geomembrana.

En el caso de la MO, se reportó un valor de 6.81 % (alto), diferente al de Jiménez y Sayago (2021) y Anchico (2009), que obtuvieron valores de 3.02 % (medio) y 2.91 % (medio), respectivamente. Podría haber influido la forma de alimentación y el tipo de alimento, puesto que, en esta investigación, el alimento que consumían los peces fue Nicovita Classic y en las otras investigaciones, Mojarra 24%. La Nicovita es un alimento con altas concentraciones de nutrientes, proteína 40%, grasas 13% (datos tomados de la tabla nutricional). No obstante, al tener una inadecuada forma de alimentar a los peces, el alimento puede sedimentar contribuyendo al aumento de MO. Según Intagri S.C (2015), los aportes de materia orgánica provocan un incremento en la CIC. Esta es la posible razón por la que la CIC de este estudio fue 18.27 meq/100g, valor mayor al de Anchico (2009) que fue 7.35 meq/100g, lo cual va de acorde con los resultados de MO obtenidos. Abrego (s.f.), manifiesta que cuanto mayor es la CIC mayor es la cantidad de cationes que este puede retener. Esto explica la diferencia de Ca (12.62 meq/100g), Mg (4.47 meq/100g) y K (546.94 ppm) de esta investigación con la de Anchico (2009), Ca (3.33 meq/100g), Mg (0.18 meq/100g) y K (74.1 ppm).

Según el análisis de varianza realizada a los resultados del parámetro pH (tabla 4 y 5), no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de los tratamientos experimentados a los 3 y 6 meses. No obstante, en ambas evaluaciones se observa una variación numérica donde el testigo (1) tiene mayor pH que los tratamientos que contienen sedimento (2-5). Esto coincide con los resultados obtenidos por Teuber et. al. (2007), donde el testigo obtuvo un pH de 5.0 y los tratamientos con sedimento, 4.9, aunque sin diferencias significativas; en este caso, el pH inicial del suelo fue 5.2, el del lodo puro 7.3 y cultivaron papa. Por otro lado, Anchico (2009) informó un pH mayor en los tratamientos con sedimento (5.59 - 5.69) en comparación con el

control (5.50), donde el pH inicial del suelo fue 5.36 y el del lodo puro 5.95, en un experimento con maíz cultivado en macetas. Esto se dio probablemente por el pH inicial del suelo, el pH del lodo puro y el cultivo. Según Ierna y Distefano (2024), en el estudio de Wszelaki et. al. descubrieron que, en la piel y la pulpa de los tubérculos cultivados de manera orgánica, las concentraciones de potasio, magnesio, fósforo, azufre y cobre son altas. Por tal motivo, se puede generar una leve acidificación del suelo.

Según el análisis de varianza realizada a los resultados del parámetro CE (tabla 8 y 9), no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de los tratamientos experimentados a los 3 y 6 meses. Esto posiblemente sea porque las diferencias entre el peso de los tratamientos no sean suficientemente grandes como para alterar de manera significativa este parámetro. Además, se ha observado una variabilidad entre las réplicas, lo cual pudo interferir en las diferencias reales entre tratamientos. Según, Fernández, Trapero y Dominguez (2010) la variación surge como consecuencia de cualquier irregularidad en la ejecución física del experimento.

Según el análisis de varianza realizada a los resultados del parámetro MO (tabla 12, 13 y 14), no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de los tratamientos experimentados a los 3 y 6 meses. Los valores obtenidos son similares a los reportados por Anchico (2009), quien mostró una MO entre 3.819 % y 4.079 %, así como a los descritos por Celis (2006), cuyos valores oscilaron entre 2.6 % y 3.2 %. En ambos casos, al parecer, tampoco se encontraron diferencias significativas. Según Fernández, Trapero y Dominguez (2010), las diferencias que se encuentran entre las unidades experimentales que se encuentran sometidas a las mismas condiciones (réplicas), se debe a variaciones ambientales.

Según el análisis de varianza realizada a los resultados del parámetro P (tabla 27, 28, 29 y 30), no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de los tratamientos experimentados a los 3 y 6 meses. Los valores obtenidos son mayores a los descritos por Anchico (2009), quien reportó un P entre 4.86 ppm y 9.94 ppm. Esto probablemente se deba a que el pH del suelo de la investigación de Anchico (2009) es considerado fuertemente ácido y cultivaron maíz durante 3 meses. Según Castellanos (s.f.), esta planta se encuentra en categoría media en cuanto a demanda de fósforo. Riascos (2023) señaló que Ali et al. (2022). refiere que la mayoría de los cultivos de cereales y hortalizas presentan una elevada necesidad de fósforo para su adecuado desarrollo y crecimiento.

Según el análisis de varianza realizada a los resultados del parámetro K (tabla 33, 34 y 35), no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de los tratamientos experimentados a los 3 y 6 meses. Los resultados obtenidos son mayores a los descritos por Anchico (2009), quien reportó un K entre 19.5 y 23.4 ppm. Al igual que en el P, la posible causa de esta diferencia sea el cultivo de maíz; además de otros factores como la concentración de K en el suelo y en el lodo, que en su caso fueron bajas (74.1 y 46.8, respectivamente). Según Asante et al. (2020), el K es un elemento indispensable para el desarrollo de las plantas.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El sedimento de *O. mykiss* tiene una elevada concentración de N (0.34 %) P (34.01 ppm) y K (546.94 ppm), pH neutro (7.04), alto porcentaje de MO (6.81 %) y baja CIC (18.27).
- El sedimento no alteró de manera significativa los parámetros evaluados en el suelo. Sin embargo, se contemplaron algunas variaciones numéricas en los parámetros evaluados entre tratamientos y entre periodos de evaluación. Evidenciándose principalmente mejoras hacia la disponibilidad de fósforo. Los resultados de la evaluación a los 6 meses (16.33, 20.83, 23.29, 22.98 y 28.47 ppm) tuvieron una mayor concentración de este elemento en todos los tratamientos, que a los 3 meses (10.50, 16.35, 18.11, 15.05 y 16.66 ppm).
- El sedimento sí modifica las características químicas del suelo, pero no de manera estadísticamente significativa.

5.2 Recomendaciones

- Para posteriores investigaciones se recomienda prolongar el tiempo de experimentación, para que las enmiendas aplicadas al suelo sean mejor aprovechadas.
- Se sugiere ampliar el rango de las cantidades de sedimento, así como también sería interesante aplicar la experimentación en dos tipos de suelo, con características fisicoquímicas distintas, que permita un mejor análisis de variación entre ambos tipos de suelo post tratamiento.
- Para evitar una posible contaminación cruzada, se propone aumentar la distancia entre bloques y tratamientos o llevarlo a cabo en un ambiente más controlado.
- Se recomienda usar el sedimento para elaborar otros bioabonos (Humus, biol, compost, etc.) con el fin de enriquecer sus micro y macronutrientes.
- Hacer ensayos a nivel de vivero.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrego, F. (s.f.). *Determinación de la Capacidad de Intercambio Catiónico* [Archivo PDF].
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/proinsa/informes/_archivos/002012_Ronda%202012/000300_Lic.%20Fabio%20L.%20Abrego%20-%20UNNOBA/000300_Determinaci%C3%B3n%20de%20CIC.pdf
- Ahmad, N., & Pandey, P. (2018). Assessment and monitoring of land degradation using geospatial technology in Bathinda district, Punjab, India. *Solid Earth*, 9(1), 75-90.
<https://doi.org/10.5194/se-9-75-2018>
- Anchico, M. (2009). *Evaluación de la eficiencia agronómica de un lodo resultante de la actividad piscícola semiintensiva usado como abono en un suelo del municipio de Buenaventura*. [Tesis de pregrado, Universidad del Pacífico]. Repositorio Digital Unipacifico. <https://repositorio.unipacifico.edu.co/handle/unipacifico/99>
- Arregui, L. (2013). *El cultivo de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss)* [Archivo PDF].
https://www.observatorio-acuicultura.es/sites/default/files/images/adjuntos/libros/cuaderno_trucha_digital_web.pdf
- Asante, B., Appiah, M. Kgorutla, L. & Xue, O. (2020). Maize (*Zea mays* L.) Response to Potassium Application and K⁺ Uptake in the Soil: A Review. *Agricultural Reviews* 41(3), 201-215. <https://arccjournals.com/journal/agricultural-reviews/A-527>
- Castellanos, J. (s.f.). *Fertilización Fosfórica en Maíz*. Intagri.
<https://www.intagri.com/articulos/cereales/fertilizacion-fosforica-en-maiz>

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/cereales/fertilizacion-fosforica-en-maiz> - Esta información es propiedad intelectual de INTAGRI S.C., Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

Celis, J., Sandoval, M., Zagal, E. y Briones, M. (2006). Efecto de la adición de biosólidos urbanos y de salmonicultura sobre la germinación de semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en un suelo patagónico. *Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 6(3), 13-25. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27912006000300002

Ecoing Ltda. (2009). *Guía de aplicación de lodos de piscicultura en suelos* [Archivo PDF]. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/Guia%20Piscicultura_2009.pdf

Encina, A. e Ibarra, J. (2003). *La degradación del suelo y sus efectos sobre la población* [Archivo PDF]. <https://revistascientificas.una.py/index.php/RE/article/view/913/915>

Fernández, R., Trapero, A. y Domínguez, J. (2010). *Experimentación en agricultura* [Archivo PDF]. <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160941EXPERIMENTACION.pdf>

Gomero, L. y Velásquez, H. (1999). *Manejo Ecológico de Suelos Conceptos, Experiencias y Técnicas* [Archivo PDF]. <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/manejo-ecol-suelo-raaa.pdf>

González, P. (2019). *Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf

- Gonzales, J. y Rosado, R. (2022), Composición del sedimento del sistema afluente-laguna de oxidación-efluente, en una granja intensiva de *Oncorhynchus mykiss*. *Revista Med Vet.*, (44), 47-59. <https://dialnet.unirioja.es/revista/22800/A/2022>
- Ierna, A. & Distefano, M. (2024). Nutrition and Soil Fertility Management in Organic Potato Production Systems. *Horticulturae* 10(8), 886. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10080886>
- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2005). *Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Jaén* [Archivo PDF]. http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_cajamarca/jaen/jaen.pdf
- Intagri. (2015). *La Capacidad de Intercambio Catiónico del Suelo*. <https://www.intagri.com/articulos/suelos/la-capacidad-de-intercambio-cationico-del-suelo>
- Jiménez, J. y Sayago, D. (2021). *Características fisicoquímicas del material sedimentado de la piscigranja de Tilapias (*Oreochromis niloticus*) “Rico pez” y su potencial uso como bioabono para el cultivo del café*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Jaén]. Repositorio UNJ. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/410>
- Martínez, R. (2015). *Diseños experimentales relacionados con un solo factor de estudio* [Diapositiva PowerPoint]. <https://core.ac.uk/download/pdf/55527325.pdf>
- Mendoza, R., y Espinoza, A. (2017). *Guía Muestreo de Suelos* [Archivo PDF]. <https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Guía para muestreo de suelos*. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp->

content/uploads/sites/22/2013/10/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELOS-final.pdf

Ministerio del Ambiente. (17 de junio de 2020). *Perú prioriza medidas para contribuir al manejo sostenible de la tierra* [Comunicado de prensa]. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/187438-peru-prioriza-medidas-para-contribuir-al-manejo-sostenible-de-la-tierra>

Murillo, S., Mendoza, A. y Fadul, C. (2020). La importancia de las enmiendas orgánicas en la conservación del suelo y la producción agrícola. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 7(1), 58-68. <https://doi.org/10.23850/24220582.2503>

Organización de las Naciones Unidas. (05 de diciembre de 2018). *¿Es el suelo tan importante?*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/es-el-suelo-tan-importante#:~:text=Suelos%2C%20biodiversidad%20y%20alimentos&text=Nuestros%20suelos%20son%20la%20base,las%20personas%20y%20los%20animales>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *América Latina y el Caribe lanzan el Año Internacional de los Suelos 2015*. <https://www.fao.org/cuba/noticias/detail-events/ru/c/271234/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *Estado mundial del recurso suelo* [Archivo PDF]. <https://www.fao.org/3/i5126s/i5126s.pdf>

Pachés, M. (2020). *Degradación de suelos*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio institucional RiuNet. <https://riunet.upv.es/handle/10251/142676>

Riascos, C. (2023). *Efectos del déficit de fósforo en plantas de maíz* [Trabajo de grado, Universidad EAFIT]. Repositorio Institucional Universidad Eafit.

<https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/92a5a1af-8274-45f3-bb21-8958deb0505c/content>

Schlatter, J., Romeny, G. y Madariaga, S. (2020). Capacidad de filtro de los suelos del sur de Chile a la aplicación de lodos de piscicultura. *Revista Agro Sur*, 48(1), 41-59.
<https://doi.org/10.4206/agrosur.2020.v48n1-05>

Sipion, J. y Soto, M. (2021). *Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2021* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital – UCV.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/72650>

Rabassó, M. (2006). Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos. Repositorio Dialnet, 89-98. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2474971>

Tapia, K. (2021). *Abonos orgánicos como mejoradores de suelo: análisis de estiércol de elefante y tapiaestiércol de caballo* [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio Institucional – UAEM.
<http://hdl.handle.net/20.500.11799/111722>

Teuber, N., Salazar, F., Alfaro, M. y Valdebenito, A. (2007). Efecto de diferentes dosis de lodo de la crianza de salmones en el cultivo de papa y su efecto residual en ballica anual. *Revista Agricultura Técnica*, 67(4), 393-400.
<https://hdl.handle.net/20.500.14001/41163>

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico con todo el amor a mi familia, especialmente a mis queridos padres Fani Peña Aranda y Manuel Baique Vásquez por ser el motor que me impulsó a llegar hasta aquí y por hacer que cada logro sea aún más especial.

A mis hermanas, Minelly Baique Peña y Mari E. Baique Peña por su apoyo constante, y por recordarme siempre que la familia es el pilar más fuerte.

A mi amiga y compañera de tesis, Keydi, por ser mi aliada en esta travesía llena de desafíos y aprendizajes. Gracias por las risas, los ánimos en los momentos difíciles y por hacer de esta experiencia algo inolvidable.

Brenda L. Baique Peña

Dedico este proyecto de investigación a mi querida familia, con mención especial a mis padres, Félix Cubas Mondragón y Lelis R. Delgado Toro por ser el pilar fundamental en mi vida, por su amor infinito y su apoyo constante en cada paso que doy.

A mi hermano, Antony J. Cubas Delgado por sus consejos y palabras de aliento para seguir adelante en todo lo que me propongo.

A mi amiga y compañera de tesis, Brenda, por estar a mi lado en este largo camino, por su comprensión, paciencia y porque cada desafío ha sido más llevadero con ella.

Keydi R. Cubas Delgado

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por su amor incondicional, quien ha sido el guía principal en cada paso de nuestra vida y formación académica, permitiéndonos llegar a cumplir este logro tan anhelado.

A nuestra casa de estudios, la Universidad Nacional de Jaén por habernos dado el espacio y los instrumentos necesarios para formarse profesionalmente y como personas con valores éticos; y en ella a todos los docentes que fueron parte de nuestro proceso de educación.

A nuestros asesores, el Dr. Segundo E. Vergara Medrano y al Ing. Juan A. Ticona Yujra, por ayudarnos a tomar decisiones e instruirnos académicamente para la culminación de este proyecto de investigación.

A la Empresa Ecofriendly Engineers S.A.C. por habernos otorgado su confianza y financiamiento, en su totalidad, para llevar a cabo este proyecto de Tesis.

A los miembros del jurado, por su tiempo brindado, sus observaciones y aportaciones que han mejorado y han hecho posible la aprobación y culminación satisfactoria de este proyecto.

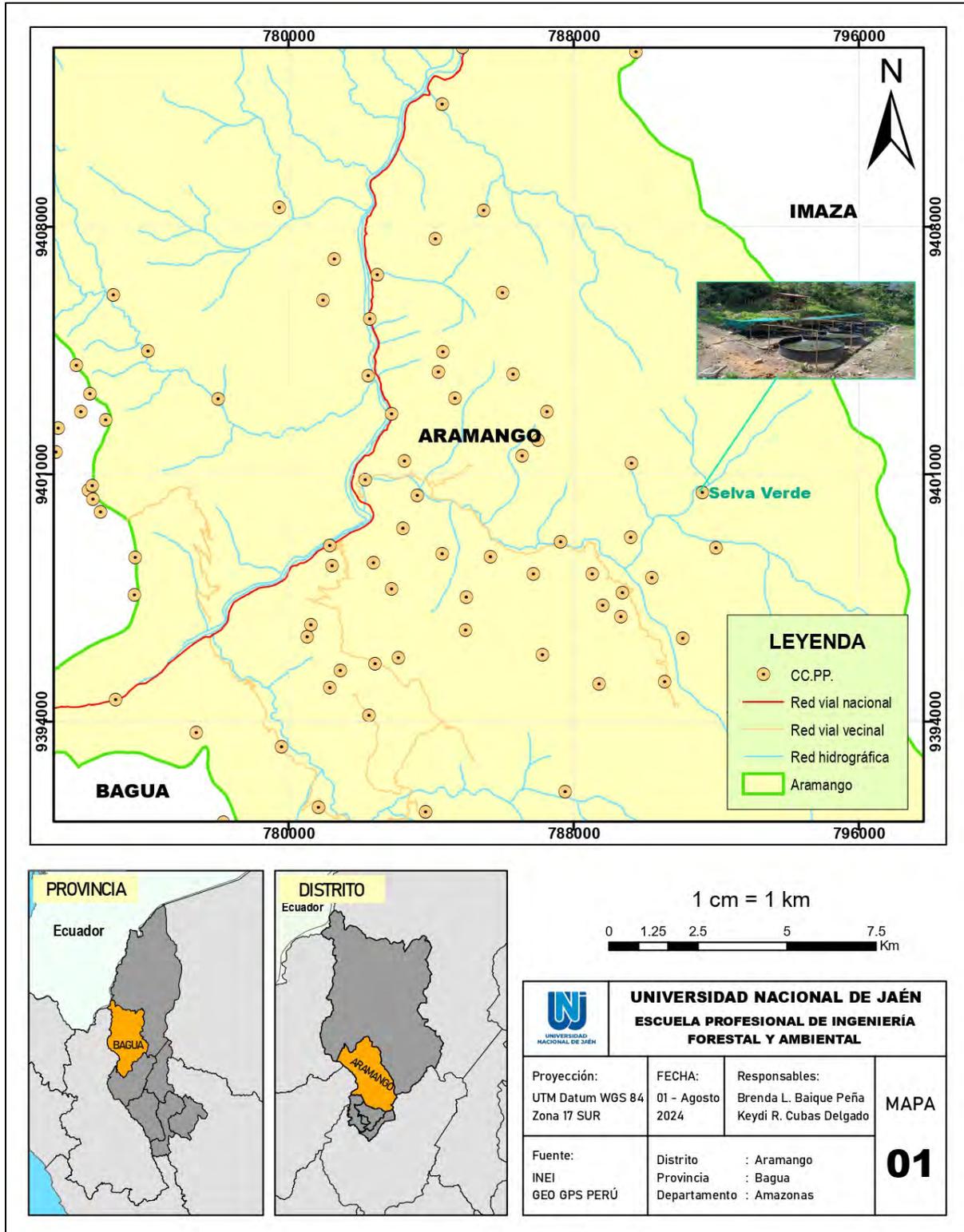
Al Mg. Franklin Fernández Zárate, Coordinador de Transferencia Tecnológica del PI Yanayacu, por darnos un espacio para llevar a cabo la ejecución de nuestro proyecto.

A Giancarlo Salgado Fernández, por su apoyo emocional y su disposición para formar parte de este camino.

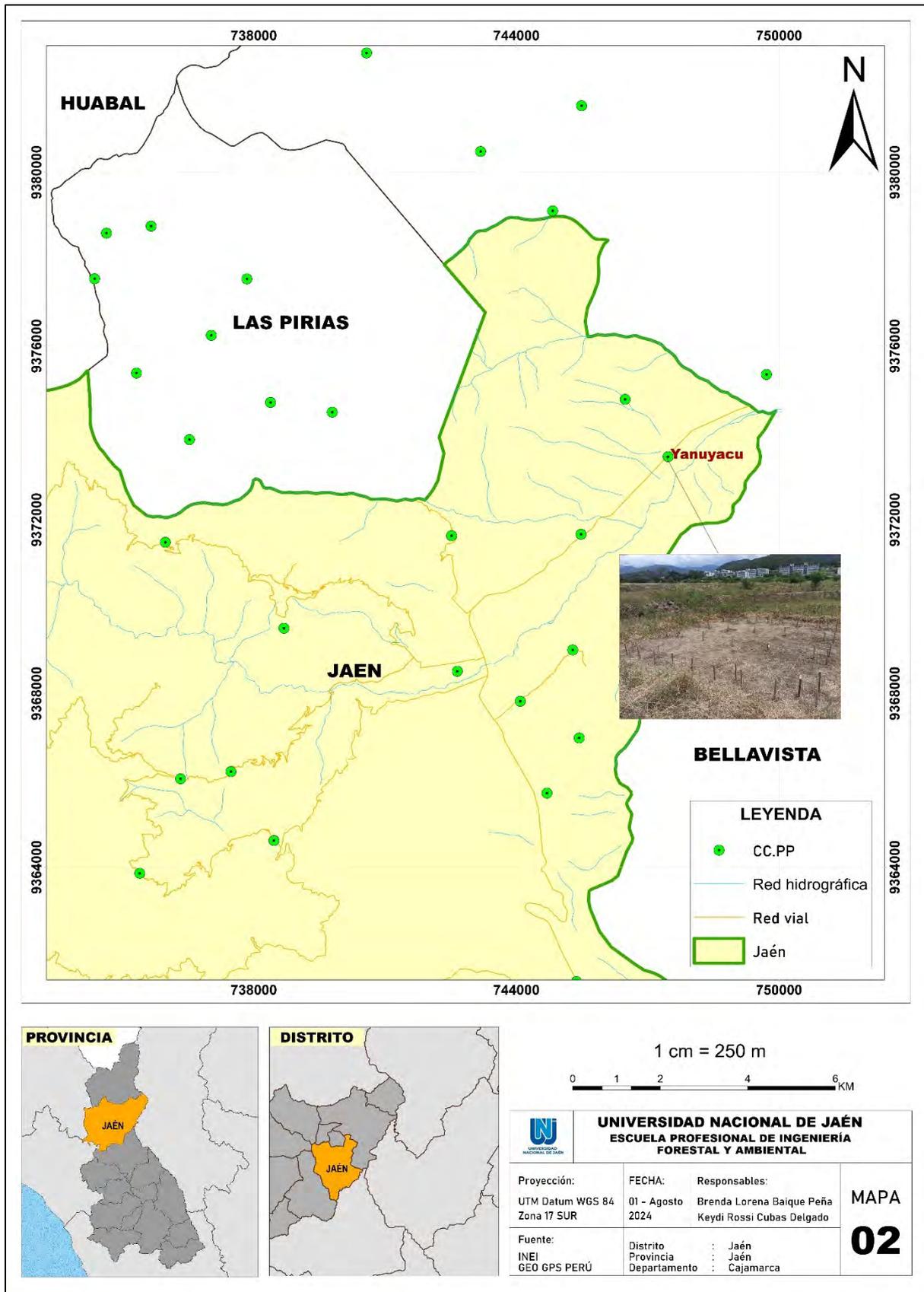
Brenda L. Baique Peña y Keydi R. Cubas Delgado

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la piscigranja



Anexo 2. Mapa de ubicación de la parcela experimental



Anexo 3. *Ficha de registro de los factores ambientales y temperatura del lodo*

FACTORES AMBIENTALES

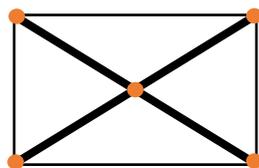
DÍA	HORA	TEMP. AMBIENTAL	HUMEDAD	RADIACIÓN
12/01/2024	07:00	-	-	-
	12	-	-	-
	19:00	31.4 °C	37%	2
13/01/2024	07:00	23 °C	72%	3
	12	33 °C	51%	10
	19:00	32.6 °C	51%	3
14/01/2024	07:00	22.6 °C	72%	3
	12	37 °C	48%	10
	19:00	31.6 °C	55%	1
15/01/2024	07:00	28.3 °C	63%	1
	12	31 °C	54%	2
	19:00	28.2 °C	66%	2
16/01/2024	07:00	24.6 °C	73%	1
	12	26 °C	72%	7
	19:00	25.8 °C	73%	1
17/01/2024	07:00	23.7 °C	80%	0
	12	28.8 °C	70%	10
	19:00	-	-	-

Anexo 4. *Partición de muestras*



Nota: Tomado de la Guía para el Muestreo de Suelos (p.18), por Ministerio del Ambiente, 2014.

Anexo 5. *Muestro en forma de X*



Nota: Adaptado de la Guía para el Muestreo de Suelos (p.44), por Ministerio del Ambiente, 2014.

Anexo 6. *Resumen de resultados*

Tabla 51

Análisis químicos de suelo y sedimento antes y después de aplicar los tratamientos – 3 meses

Parámetro	Valor						
	Sedimento	Suelo	Testigo	500 g	650 g	800 g	950 g
Ph	7.04	8.20	8.10	8.08	8.04	8.07	8.09
CE (dS/m)	0.71	0.47	0.35	0.46	0.53	0.51	0.59
P (ppm)	34.01	5.11	10.50	16.35	18.11	15.05	16.66
K (ppm)	546.94	304.15	473.88	432.25	462.61	431.69	482.06
C (%)	3.95	2.86	2.12	2.09	2.02	2.17	1.36
MO (%)	6.81	4.93	3.66	3.59	3.47	3.75	2.34
N (%)	0.34	0.25	0.18	0.18	0.17	0.19	0.12
CIC (meq/100g)	18.27	18.71	21.02	21.59	20.82	20.38	20.63
Ca (meq/100g)	12.62	14.89	15.39	15.17	15.24	15.04	15.03
Mg (meq/100g)	4.47	3.15	4.40	4.37	4.34	4.20	4.25

Tabla 52

Análisis químicos de suelo y sedimento antes y después de aplicar los tratamientos – 6 meses.

Parámetro	Valor						
	Sedimento	Suelo	Testigo	500 g	650 g	800 g	950 g
Ph	7.04	8.20	8.19	8.15	8.15	8.17	8.18
CE (dS/m)	0.71	0.47	0.62	0.57	0.65	0.62	0.61
P (ppm)	34.01	5.11	16.33	20.83	23.29	22.98	28.47
K (ppm)	546.94	304.15	398.78	372.83	416.08	371.07	366.73
C (%)	3.95	2.86	1.72	1.59	1.31	1.68	2.07
MO (%)	6.81	4.93	2.97	2.74	2.25	2.90	3.56
N (%)	0.34	0.25	0.15	0.14	0.11	0.15	0.18
CIC (meq/100g)	18.27	18.71	21.07	18.73	21.57	19.91	22.06
Ca (meq/100g)	12.62	14.89	16.84	14.67	17.04	15.59	17.88
Mg (meq/100g)	4.47	3.15	3.17	3.05	3.32	3.17	3.14

Tabla 53*Resumen de los 3 periodos de evaluación*

Parámetros	Suelo antes de la aplicación del lodo	Suelo después de la aplicación del lodo	
		3 meses	6 meses
Ph	8.20	7.98	8.15
CE (dS/m)	0.47	0.47	0.58
P (ppm)	5.11	17.79	22.38
K (ppm)	304.15	456.50	385.10
C (%)	2.86	1.95	1.67
MO (%)	4.93	3.36	2.80
N (%)	0.25	0.168	0.144
CIC (meq/100g)	18.71	20.89	20.69
Ca (meq/100g)	14.89	15.18	16.40
Mg (meq/100g)	3.15	4.31	3.17

Anexo 7. *Panel fotográfico*

Extracción del sedimento





Delimitación de parcela y extracción de muestra de suelo



Secado y preparación de los tratamientos



Preparación del área experimental





Extracción de muestras (22-04-2024)





Extracción de muestras (23-07-2024)



Anexo 8. *Resultados del Laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG)*

		UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFG - 036	Versión: 01
INFORME DE ENSAYO Nº 079			Página .../...	

1. DATOS :

Solicitante : ECOFRIENDLY ENGINEERS

Departamento : CAJAMARCA
 Provincia : JAÉN
 Distrito : JAÉN

Casero : NO ESPECIFICA
 N. Parcela : NO ESPECIFICA
 Cod. Muestra : 079
 Fecha : 25/01/24

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P	K	C	M.O	N	Análisis Mecánico		Clase textural	CIC	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes Bases	Suma de Sat. De Bases	% Bases			
									Arena	Arcilla			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺				Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺	
079	JAÉN	8.20	0.47	5.11	304.15	2.86	4.93	0.25	49.6	22.4	28.1	Fr.Ar.A.	18.71	14.89	3.15	0.45	0.23	0.00	18.71	18.71	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG. Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABISAG
 Ing. TILY DEL PILAR GARCÍA CONTRERAS
 RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABORATORIO DE INVESTIGACION SUELOS Y AGUAS LABISAG
 Ing. EULER WILLY GARCIA SALDANA
 RESPONSABLE DE SUELOS

RESPONSABLE DE LABISAG

RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibi Conforme:

Nombre: _____

DNI: _____

Fecha y Hora: _____

Firma de Conformidad

1. DATOS :

Solicitante : ECOFRIENDLY ENGINEERS FALTA POR SER SEDIMENTO

Departamento : AMAZONAS

Provincia : BAGUA

Distrito : ARAMANGO

Casero : SELVA VERDE

N. Parcela : NO ESPECÍFICA

Cod. Muestra : 80

Fecha : 13/02/24

2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN

Lab	Número de Muestra Muestra	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	P ppm	K %	C %	M.O %	N %	Análisis Mecánico			Clase textural	CIC	Cationes Cambiables mgd/100g			Suma de Cationes Bases	Suma de Bases %			
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca+2	Mg+2	K+			Na+	Al+3 + H+	
80	SELVA VERDE	7.04	0.71	34.01	546.94	3.95	6.81	0.34	-	-	-	-	18.27	12.62	4.47	0.91	0.27	0.00	18.27	18.27	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Nota: Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.

Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
 LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
 RESPONSABLE

RESPONSABLE DE LABISAG

RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibí Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELO

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. pH: medida en el potenciómetro de la suspensión en el suelo: agua relación 1:1.
4. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio. % M.O. = %CX1.724.
5. Fósforo disponible: método de Olsen modificado, extracción con NaHCO₃=0.5M, pH 8.5.
6. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃-COONH₄)N, pH 7.0
7. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃-COONH₄)N; pH 7.0
8. Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio(CH₃-COONH₄) N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de emisión atómica.
9. Al⁺³,H⁺: método de Yuan: extracción con KCl, N.

Equivalencias:

- 1 ppm = 1 mg/kilogramo
- 1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente / 100g = 1 cmol (+)/kg
- Sales solubles totales (TDS) en ppm o mg/kg = 640xCEEes
- CE (1:1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACIÓN

Salinidad		Materia Orgánica		Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas	
clasificación del suelo	CE(es)	%	ppm P	ppm K	Clasificación	k/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2-0.3	5-9
*ligeramente salino	2-4	2-4	7.0-14.0	100-240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4-8	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8				*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES	
clasificación del suelo	pH	A	Fr.Ar.A = franco arcillo arenoso
*fuertemente ácido	<5.5	Fr.Ar	= franco arcilloso
*moderadamente ácido	5.6-6.0	Fr.Ar.L	= franco arcillo limoso
*ligeramente ácido	6.1-6.5	Ar.A	= arcillo arenoso
*neutro	7.0	Ar.L	= arcillo limoso
*ligeramente alcalino	7.1-7.8	Ar.	= arcilloso
*moderadamente alcalino	7.9-8.4		
*fuertemente alcalino	>8.5		

Distribución de cationes %	
Ca ⁺²	= 60-75
Mg ⁺²	= 15-20
K ⁺	= 3-7
Na ⁺	= <15



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-830

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BITI
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.86	LIGERAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	ds/m	-	0.09	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.17	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	11.01	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	517.93	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.00	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.45	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	50.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	21.50	
		%	Areilla	28.50	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.81	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.39	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.25	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.02	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.15	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.81	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.81	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, la cual destila al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
(Firma)
ING. EULER VILLALBA SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Código: CCFT-0036 / Versión:02 / F.E.: 04/2024

Chachapoyas, 10 de Mayo de 2024

Página: 01

"FIN DEL DOCUMENTO"



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-831

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BIT2
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS. CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.98	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	ds/m	-	0.09	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.25	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	18.16	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	525.65	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.86	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.93	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	45.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.64	
		%	Arcilla	30.43	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.72	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	13.79	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.52	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.06	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.34	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.72	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.72	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Analisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometria de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual destila al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
ING. EULEN ROSARIO SANDRANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-832

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	keddi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BIT3
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.94	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265:1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.09	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.18	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	24.27	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	495.07	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.10	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.61	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	47.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.57	
		%	Arella	28.50	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.82	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.56	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.16	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.96	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.14	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.82	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.82	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Analisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometria de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

ING. EULER GARCÍA CALDANA
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-833

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BIT4
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.10	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.09	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.23	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	12.77	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	461.46	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.71	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.68	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	53.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.57	
		%	Areilla	22.50	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.72	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.59	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.13	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.87	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.13	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.72	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.72	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP= Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES
----------------------	--------------------------

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

ING. EULER MANSOUR MARCO SALDANÑA
RESPONSABLE TÉCNICO DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-834

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BIT5
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev 4	pH	-	8.02	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265:1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.14	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.11	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	18.58	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	404.31	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.33	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.30	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	45.86	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	25.57	
		%	Arcilla	28.58	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.68	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.31	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.31	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.90	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.17	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.68	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.68	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP=Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual destila al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG
MR. LILY DEL PILAR ALLENDE CONTRERAS

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
ING. EULÉN GARCÍA GARCÍA
RESPONSABLE DEL SERVICIO DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@unbm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-835

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B2T1
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.05	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.10	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.11	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	18.37	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	540.51	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.33	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.30	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	47.71	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	21.64	
		%	Arcilla	30.65	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	18.98	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	13.81	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.99	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.00	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.19	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	18.98	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	18.98	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Analisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometria de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita** y **cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual destiga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

MG. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
ING. LUCAS
ING. GARCIA SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-cos.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-836

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B272
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev. 4	pH	-	6.56	LIGERAMENTE ÁCIDO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.77	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.12	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	17.33	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	384.96	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.38	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.38	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	49.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.57	
		%	Arcilla	26.50	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.40	MEDIO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.08	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.11	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.86	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.28	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.33	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.33	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	86.29	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP= Área de Física. AQ= Área Química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resultada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR VALENZUELA CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
ING. EULEN GARCIA SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N° : LAB24-AS-837

DATOS GENERALES	
RAZÓN SOCIAL	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	935188087
E-MAIL	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	2060435322
REFERENCIA	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	JAEN
PRESENTACIÓN	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	B273
MATRIZ	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS.					
CARACTERIZACIÓN					
PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.63	LIGERAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	1.18	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.20	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	20.65	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	491.63	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.29	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.94	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	48.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.50	
		%	Arcilla	28.50	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.64	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.29	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.16	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.98	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.21	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Calculo	meq/100g	-	19.64	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.64	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Analisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometria de Emisión Atómica

OBSERVACIONES SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resultada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deliega al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PILAR HERRERA CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]
ING. JULIEN YAN GARCIA GARCIA
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-cea.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-838

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B274
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.78	LIGERAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.70	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.25	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	17.33	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	374.75	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.86	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.93	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	54.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	21.50	
		%	Arcilla	24.50	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.15	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.27	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.85	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.86	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.17	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.15	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.15	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al labetario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".
Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

ING. KEYDI CUBAS
RESPONSABLE

Calle Higos Ureco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-839

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	keddi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	206043322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B2T5
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.86	LIGERAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.75	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.11	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	18.99	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	465.61	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.33	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.30	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	55.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.50	
		%	Arcilla	20.58	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	17.72	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	13.13	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.60	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.82	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.18	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	17.72	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	17.72	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Analisis Fiscoquímico. EEA= Área de Espectrofotometria de Emisión Atómica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES
----------------------	--------------------------

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

[Firma]

Mg. LILY DEL PILAR LÓPEZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

[Firma]

ING. GLENNY MARÍA CARRERA CALDANA
RESPONSABLE DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-840

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B37I
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev 4	pH	-	8.15	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.59	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.20	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	8.94	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	426.16	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.29	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.94	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	47.71	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	21.64	
		%	Areilla	30.65	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.36	MEDIO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.50	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.57	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.08	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.20	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	22.36	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	22.36	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP= Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Analisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita** y *cursiva*, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL ROSARIO CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]
ING. EULEN ROSARIO SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untram.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-841

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B3T2
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.21	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265:1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.42	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.20	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	15.36	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	427.77	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.29	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.94	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	51.78	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	21.64	
		%	Arcilla	26.58	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	21.93	MEDIO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.19	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.39	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.17	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.18	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	21.93	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	21.93	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Analisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliza al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR ILIAREX CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

ING. EULER ZEPEDA ALONSO GALDANA
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 10 de Mayo de 2024



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-842

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B373
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.14	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.51	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.17	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	15.57	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	458.67	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.00	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.45	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	45.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	25.42	
		%	Arcilla	28.65	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	21.79	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.94	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.48	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.15	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.23	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	21.79	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	21.79	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Análisis Fiscoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deliega al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PILAR JARAY CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
"TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS"
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]
ING. EUGENIO ANTONIO SALDARRIEN
RESPONSABLE TÉCNICO DE SUELOS

Calle Higos Ureo N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-843

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B374
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev. 4	pH	-	8.04	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.59	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.10	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	pptm	-	12.67	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	424.06	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.17	BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.02	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	50.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.42	
		%	Arcilla	26.58	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	21.69	MEDIO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.01	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.44	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.11	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.14	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	21.69	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	21.69	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Analisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometria de Emisión Atómica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES
----------------------	--------------------------

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deviene al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG
[Firma]

Mg. LILY DEL PILAR HERRERA CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]

Mg. ANTONIO SALDANA
RESPONSABLE LABORATORIO DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@unrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-844

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	935188087
E-MAIL	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	2060435322
REFERENCIA	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	JAEN
PRESENTACIÓN	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	B375
MATRIZ	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.16	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	ds/m	-	0.58	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.13	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	14.74	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	579.51	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.48	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.54	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	46.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	23.35	
		%	Arcilla	30.65	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	23.75	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	17.48	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.75	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.14	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.37	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	23.75	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	23.75	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES
----------------------	-------------------

Este laboratorio esta acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS

Mg. LILY DEL PILAR JUAN CONTRERAS
RESPONSABLE



Calle Higos Uroo N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

Chachapoyas, 10 de Mayo de 2024



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-845

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.oubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BTT
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.23	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.63	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.25	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	9.98	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	410.92	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.86	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.93	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	56.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	19.28	
		%	Arcilla	24.72	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.92	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.87	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.77	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.10	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.18	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	22.92	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	22.92	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área Química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES
----------------------	--------------------------

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PILAR GARCÍA CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]
ING. EULER MILANO GARCÍA SALLADANA
RESPONSABLE DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-846

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	BAT2
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.17	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.50	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.16	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	10.39	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	390.60	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.81	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.12	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	43.78	Franco arcillosa
		%	Limo	25.35	
		%	Arcilla	30.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.31	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.62	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.44	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.06	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.18	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	22.31	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	22.31	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".
Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
ING. EULER WILLIAN MARCA SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-847

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	:	935188087
E-MAIL	:	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	:	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	:	2060435322
REFERENCIA	:	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	:	JAEN
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	:	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	:	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	:	B4T3
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.18	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.55	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.14	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	15.47	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	405.07	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.67	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.87	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	51.64	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	19.42	
		%	Arcilla	28.94	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.03	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.18	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.54	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.10	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.21	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	22.03	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	22.03	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, la cual delega al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PILAR CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]
ING. EULER SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untm.edu.pe / labisag@mdes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N° : LAB24-AS-848

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	935188087
E-MAIL	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	2060435322
REFERENCIA	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	JAEN
PRESENTACIÓN	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	B4T4
MATRIZ	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.27	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	ds/m	-	0.42	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.17	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	65.81	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	466.49	ALTO
CARBONO	Calculo	%	-	1.95	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.37	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	45.93	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	25.21	
		%	Arcilla	28.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	20.96	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.30	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.36	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.10	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.20	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	20.96	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	20.96	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma Internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG

ING. INÉS EULER
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N° : LAB24-AS-849

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
TELÉFONO	935188087
E-MAIL	kedi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	CALLE ANTIHUATANA N° 999
SOLICITADO POR	ECOFRIENDLY & ENGINEERS SAC
RUC / DNI	2060435322
REFERENCIA	CAJAMARCA
PROCEDENCIA	JAEN
PRESENTACIÓN	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	martes, 23 de Abril de 2024
MUESTREADO POR	KEYDI CUBAS
FECHA DE ANÁLISIS	lunes, 29 de Abril de 2024
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	viernes, 10 de Mayo de 2024
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	BAT5
MATRIZ	SUELO AGRÍCOLA
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	AF, AQ, AFQ y AE

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.23	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265:1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.59	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.11	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	9.36	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	478.79	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.29	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.22	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	58.00	Franco arcillo arenosa
		%	Limo	13.21	
		%	Arcilla	28.79	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	21.35	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.21	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	4.35	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.52	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.26	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	21.35	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	21.35	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100.00	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, la cual designa al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG
[Firma]

Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS LABISAG
[Firma]

ING. EULEN MARGARITA SALDANA
RESPONSABLE DEL AREA DE SUELOS

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1847

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	BITI
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN	:	BOlsa PlÁstica
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFO y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.10	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.09	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.15	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	11.64	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	363.14	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.71	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.94	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	48.36	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	21.42	
		%	Arcilla	30.22	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.73	BAJO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.59	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.18	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.87	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.09	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.73	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.73	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. AFO= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliza al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR LLARENS CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1848

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	JAÉN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	BIT2
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN	:	ROI SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANALISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFO y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.12	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.51	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.12	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	25.41	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	421.85	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.39	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.39	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	48.43	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	21.35	
		%	Arcilla	30.22	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.90	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.62	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.07	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.06	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.16	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.90	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.90	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP=Área de Física. AQ= Área química AFO= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita** y *cursiva*, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliza al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1849

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	BIT3
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN	:	BOlsa PlÁstica
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANALISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.15	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.66	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.09	BAJO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	15.36	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	389.84	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.07	BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	1.84	BAJO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	40.58	Franco arcilloso
		%	Limo	25.28	
		%	Arcilla	34.14	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	25.23	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	20.40	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.56	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.92	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.34	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	25.23	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	25.23	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1850

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	JAÉN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	BIT4
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN	:	BOI SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.14	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.61	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.17	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	24.27	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	396.47	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.97	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.40	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	48.58	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	21.21	
		%	Arcilla	30.22	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	18.49	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	13.86	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.37	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.88	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.36	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	18.49	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	18.49	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PUERTO JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1851

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	BIT5
MUESTREO POR MATRIZ	:	KEYDI CUBAS
PRESENTACION	:	SUELO AGRÍCOLA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	ROI SA PLÁSTICA
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
		AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.26	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.51	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.21	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	28.73	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	422.56	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.40	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.14	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	44.14	Franco arcilloso
		%	Limo	24.07	
		%	Arcilla	31.78	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	21.58	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	17.25	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.22	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.03	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.08	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	21.58	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	21.58	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".
Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

M^g. LILY DEL PILAR CARRERA COSTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1852

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B2T1
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN	:	BOISA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AO, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.18	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.61	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.20	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	20.65	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	468.65	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.35	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.05	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	52.14	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	20.00	
		%	Arcilla	27.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.25	BAJO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.05	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.07	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.05	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.08	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.25	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.25	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

[Firma]

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@unrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1853

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL : ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO : 935188087 - 928691091
E-MAIL : Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL : CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI : 20604353522
DEPARTAMENTO : AMAZONAS
PROVINCIA : JAÉN
DISTRITO : JAÉN
CASERIO O ANEXO : NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA : B2T2
MUESTREO POR : KEYDI CUBAS
MATRIZ : SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN : BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS : jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS : AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	7.83	LIGERAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.56	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.14	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	30.59	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	384.83	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.60	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.76	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	48.00	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	20.14	
		%	Arcilla	31.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	18.06	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.18	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	2.89	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.83	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.17	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	18.06	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	18.06	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N° : LAB24-AS-1854

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL : TELEFONO : E-MAIL : DOMICILIO LEGAL : RUC / DNI : DEPARTAMENTO : PROVINCIA : DISTRITO : CASERIO O ANEXO : CODIGO DE MUESTRA / PARCELA : MUESTREO POR : MATRIZ : PRESENTACIÓN : FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : FECHA DE ANALISIS : AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS :	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C 935188087 - 928691091 Keydi.cubas@est.unj.edu.pe CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499 20604353522 AMAZONAS JAEN JAEN NO ESPECIFICA B2T3 KEYDI CUBAS SUELO AGRICOLA BOLSA PLÁSTICA jueves, 25 de Julio de 2024 jueves, 25 de Julio de 2024 AF, AQ, AFQ y EEA
--	--

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS. CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.13	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.65	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.13	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	33.70	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	472.70	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.55	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.67	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	46.07	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	24.07	
		%	Arcilla	29.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.31	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.99	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.18	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.08	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.06	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.31	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.31	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA - AMAZONAS
LABISAG

[Firma manuscrita]

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indcs-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1855

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL : ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
 TELÉFONO : 935188087 - 928691091
 E-MAIL : Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
 DOMICILIO LEGAL : CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
 RUC / DNI : 20604353522
 DEPARTAMENTO : AMAZONAS
 PROVINCIA : JAEN
 DISTRITO : JAEN
 CASERÍO O ANEXO : NO ESPECIFICA
 CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA : B214
 MUESTREO POR : KEYDI CUBAS
 MATRIZ : SUELO AGRICOLA
 PRESENTACIÓN : BOI.SA PLÁSTICA
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : jueves, 25 de Julio de 2024
 FECHA DE ANÁLISIS : jueves, 25 de Julio de 2024
 ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS : AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.19	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E)/ Cor 1:1996	dS/m	-	0.54	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.09	BAJO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	25.10	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	363.13	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.07	BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	1.84	BAJO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	52.14	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	20.00	
		%	Arcilla	27.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.91	BAJO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	16.01	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	2.77	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.79	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.34	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.91	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.91	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AP=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG
Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indcs-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1860

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	JAÉN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B2T5
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN	:	BOI.SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.18	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.63	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.13	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	33.49	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	321.37	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.49	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.57	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	52.00	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	20.00	
		%	Arcilla	28.00	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.19	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.25	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	2.94	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.78	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.22	MEDIO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.19	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.19	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PIAR JUAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untm.edu.pe / labisag@indcs-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1856

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	JAÉN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B3T1
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACION	:	BOI.SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.20	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.65	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.08	BAJO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	15.99	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	385.07	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	0.96	BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	1.66	BAJO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	44.00	Franco arcilloso
		%	Limo	22.07	
		%	Arcilla	33.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	23.25	MEDIO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	19.07	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.19	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.92	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.06	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	23.25	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	23.25	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR VAZQUEZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untram.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1857

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	JAÉN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B3T2
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN	:	BOI SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.22	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.57	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.15	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	10.39	MEDIO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	344.04	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.71	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.94	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	46.14	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	20.00	
		%	Arcilla	33.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	18.70	BAJO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.44	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.29	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.85	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.12	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	18.70	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	18.70	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Analisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita** y *cursiva*, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al labotario de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG
[Firma]
Mg. LILY DEL PILAR JIAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1858

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECÍFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B3T3
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN	:	BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFO y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.14	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.65	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.12	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	23.34	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	437.32	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.44	MEDIO BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.48	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	44.14	Franco arcilloso
		%	Limo	24.00	
		%	Arcilla	31.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.21	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	17.80	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.21	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.11	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.10	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	22.21	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	22.21	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química. AFO= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1859

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL : ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO : 935188087 - 928691091
E-MAIL : Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL : CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI : 20604353522
DEPARTAMENTO : AMAZONAS
PROVINCIA : JAEN
DISTRITO : JAEN
CASERIO O ANEXO : NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA : B2T4
MUESTREO POR : KEYDI CUBAS
MATRIZ : SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN : BOLSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS : jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS : AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.19	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.68	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.14	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	15.78	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	307.24	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.60	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.76	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	46.07	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	20.00	
		%	Arcilla	33.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.90	BAJO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	15.42	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.42	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.69	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.37	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.90	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.90	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual deslga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".
Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1861

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELEFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B3T5
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN	:	ROI SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.15	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.66	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.21	ALTO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	29.35	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	301.92	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.40	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	4.14	ALTO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	44.14	Franco arcilloso
		%	Limo	23.93	
		%	Arcilla	31.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	23.67	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	19.61	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.17	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.77	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.12	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	23.67	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	23.67	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliza al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-cs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1862

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELEFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	BATI
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN	:	BOI SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANALISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUÍMICOS

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.20	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.63	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.16	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	17.02	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	378.27	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.87	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.22	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	42.14	Franco arcilloso
		%	Limo	24.00	
		%	Arcilla	33.86	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	22.06	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	17.66	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.25	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.83	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.33	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	22.06	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	22.06	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en negrita y cursiva, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR J. PARIZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@unrm.edu.pe / labisag@indcs-ccs.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1863

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELEFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B4T2
MUESTREADO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRICOLA
PRESENTACIÓN	:	BOJSA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFO y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.17	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.62	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.14	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	16.92	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	340.59	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.65	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.85	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	46.14	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	19.93	
		%	Arcilla	33.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	18.24	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.44	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	2.94	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.80	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.06	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	18.24	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	18.24	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFO= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son validos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA - AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1864

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELEFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAEN
DISTRITO	:	JAEN
CASERIO O ANEXO	:	NO ESPECIFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B4T3
MUESTREO POR MATRIZ	:	KEYDI CUBAS
PRESENTACIÓN	:	SUELO AGRICOLA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	BOUSA PLÁSTICA
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
		AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.22	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.61	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.10	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	20.75	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	364.44	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.17	BAJO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	2.02	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	50.14	Franco arcillo arenoso
		%	Limo	21.93	
		%	Arcilla	27.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	19.53	BAJO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	14.95	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.32	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	0.91	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.35	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	19.53	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	19.53	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Analisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL VILLAR INAREZ CONTRERAS
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1865

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL	:	ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
TELÉFONO	:	935188087 - 928691091
E-MAIL	:	Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
DOMICILIO LEGAL	:	CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
RUC / DNI	:	20604353522
DEPARTAMENTO	:	AMAZONAS
PROVINCIA	:	JAÉN
DISTRITO	:	JAÉN
CASERÍO O ANEXO	:	NO ESPECÍFICA
CODIGO DE MUESTRA / PARCELA	:	B114
MUESTREO POR	:	KEYDI CUBAS
MATRIZ	:	SUELO AGRÍCOLA
PRESENTACIÓN	:	BOI.SA PLÁSTICA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
FECHA DE ANÁLISIS	:	jueves, 25 de Julio de 2024
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	:	AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.13	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.62	BAJO
NITRÓGENO	Cálculo	%	-	0.18	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	26.76	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	417.44	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	2.08	BUENO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.59	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	42.22	Franco arcilloso
		%	Limo	23.86	
		%	Arcilla	33.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	21.35	MEDIO
CACIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	17.06	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.10	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.04	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.15	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	21.35	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	21.35	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliga al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS
LABISAG

Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ
RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe



LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA-AMAZONAS



INFORME DE ENSAYO N°

LAB24-AS-1866

DATOS GENERALES

RAZÓN SOCIAL : ECOFRIENDLY ENGINEERS S.A.C
 TELÉFONO : 935188087 - 928691091
 E-MAIL : Keydi.cubas@est.unj.edu.pe
 DOMICILIO LEGAL : CALLE INTIHUATANA CON LOS JARDINES N°499
 RUC / DNI : 20604353522
 DEPARTAMENTO : AMAZONAS
 PROVINCIA : JAEN
 DISTRITO : JAEN
 CASERIO O ANEXO : NO ESPECIFICA
 CÓDIGO DE MUESTRA / PARCELA : **B4T5**
 MUESTREO POR : **KEYDI CUBAS**
 MATRIZ : SUELO AGRÍCOLA
 PRESENTACIÓN : BOLSA PLÁSTICA
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS : jueves, 25 de Julio de 2024
 FECHA DE ANÁLISIS : jueves, 25 de Julio de 2024
 ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS : AF, AQ, AFQ y EEA

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

CARACTERIZACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	CATEGORÍAS	RESULTADOS	RANGOS
pH	EPA Method 9045 D Rev.4	pH	-	8.18	MODERADAMENTE ALCALINO
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método ISO 11265: 1994 (E) / Cor 1:1996	dS/m	-	0.59	BAJO
NITROGENO	Cálculo	%	-	0.17	MEDIO
FÓSFORO	Método: Olsen Modificado	ppm	-	22.30	ALTO
POTASIO	Método: Extracción con Acetato de Amonio	ppm	-	421.06	ALTO
CARBONO	Cálculo	%	-	1.97	MODERADO
MATERIA ORGÁNICA	Método: Walkley y Black	%	-	3.40	MEDIO
CLASE TEXTURAL	Método: Boyoucos	%	Arena	44.07	Franco arcilloso
		%	Limo	22.00	
		%	Arcilla	33.93	
CIC	Método: Saturación con Acetato de Amonio	meq/100g	-	23.80	MEDIO
CATIONES CAMBIABLES	Cálculo	meq/100g	Ca+2	19.41	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Mg+2	3.23	ALTO
	Cálculo	meq/100g	K+	1.03	ALTO
	Cálculo	meq/100g	Na+	0.13	BAJO
	Cálculo	meq/100g	Al+3+H+	0.00	BAJO
Suma de cationes	Cálculo	meq/100g	-	23.80	-
Suma de bases	Cálculo	meq/100g	-	23.80	-
% Sat. de bases	Cálculo	%	-	100	ALTO

U.D.= Unidad de Medida. AF=Área de Física. AQ= Área química AFQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad de laboratorio.

"La información resaltada en **negrita y cursiva**, es información proporcionada por el cliente, lo cual desliza al laboratorio de toda responsabilidad del muestreo realizado por el cliente".

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA - AMAZONAS
 LABISAG

 Mg. LILY DEL PILAR JUÁREZ CONTRERAS
 RESPONSABLE

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú
 labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe

TABLA DE INTERPRETACIÓN							
PARÁMETROS	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	RANGOS	UNIDADES			
pH	-	*Fuertemente ácido	<5.5	-			
		*Moderadamente ácido	5.6 - 6.0				
		*Ligeramente ácido	6.1-6.5				
		*Neutro	7.0				
		*Ligeramente alcalino	7.1 - 7.8				
		*Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4				
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	C.E	*fuertemente alcalino	> 8.5	dS/m			
		*Muy ligeramente salino	< 2				
		*ligeramente salino	2 - 4				
		*Moderadamente salino	4 - 8				
NITROGENO	N	*Fuertemente salino	> 8	%			
		*Muy Bajo	< 0.05				
		*Bajo	0.05 - 0.10				
		*Medio	0.10 - 0.20				
		*Alto	0.2 - 0.4				
FÓSFORO	P	*Muy Alto	> 4.0	ppm			
		*Bajo	< 7.0				
		*Medio	7.0 - 14.0				
POTASIO	K	*Alto	> 14	ppm			
		*Bajo	< 100				
		*Medio	100 - 240				
CARBONO	C	*Alto	> 240	%			
		*Muy Bueno	> 3.0				
		*Bueno	2.0-3.0				
		*Moderado	1.5-2.0				
		*Medio Bajo	1.25-1.5				
MATERIA ORGÁNICA	M.O	*Bajo	< 0.75	%			
		*Medio	0.75-1.25				
		*Alto	> 4.0				
CIC	-	*Bajo	< 2.0	meq/100g			
		*Medio	2.4				
		*Alto	> 4.0				
		*Muy Bajo	< 10				
		*Bajo	10-20				
CATIONES CAMBIABLES	Ca+2	*Medio	20-35	meq/100g			
		*Alto	35-45				
		*Bajo	> 45				
	Mg+2	*Bajo	< 3		meq/100g		
		*Medio	3 - 6				
		*Alto	> 6				
	K+	*Bajo	< 1.5			meq/100g	
		*Medio	1.5 - 2.5				
		*Alto	> 2.5				
	Na+	*Bajo	< 0.2				meq/100g
		*Medio	0.2 - 0.4				
		*Alto	> 0.4				
Al+3+H+	*Bajo	< 0.2	meq/100g				
	*Medio	0.2 - 0.3					
	*Alto	> 0.3					
SATURACIÓN DE BASES	-	*Bajo		< 0.1	meq/100g		
		*Medio		0.1 - 0.5			
		*Alto		> 0.5			
RELACIONES CATIONICAS	Ca/Mg	*Bajo		< 35		%	
		*Medio		35 - 50			
		*Alto		> 50			
	Mg/K	*Deficiencia en magnesio		< 1			meq/100g
		*Aceptable		1 - 2			
		*Ideal		2 - 3			
		*Deficiencia en magnesio	> 5				
		*Deficiencia en magnesio	< 1				
		*Aceptable	1 - 3				
	Ca/K	*Ideal	3.0	meq/100g			
		*Aceptable	3 - 18				
		*Deficiencia en potasio	> 18				
(Ca+Mg)/K	*Adecuado	< 30	meq/100g				
	*Deficiencia en potasio	> 30					
	*Adecuado en potasio	< 40					
(Ca+Mg+K)/Al	*Deficiencia en potasio	> 40			meq/100g		
	*Necesidad de encalar	< 1					
	*Adecuado.	> 1					
CLASE TEXTURAL	-	No has necesidad de anclar				-	-
		*Arena				-	
		*Arena franca				-	
		*Franco arenoso		-			
		*Franco		-			
		*Franco limoso		-			
		*Limoso	-				
		*Franco arcillo arenoso	-				
		*Franco arcilloso	-				
		*Franco arcillo limoso	-				
		*Arcillo arenoso	-				
		*Arcillo limoso	-				
*Arcilloso	-						
EQUIVALENCIAS							
1 ppm = 1 mg/kilogramo							
1 decisiemens/m (dS/m) = 1000 microsiemens/cm (µS/cm)							
1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro							
1 miliequivalente / 100g = 1 cmol (+)/kg							
Sales solubles totales (TDS) en ppm o mg/kg = 640xCEes							
CE (1:1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm							
FACTORES DE CONVERSIÓN							
Para pasar de P a P2O5 hay que multiplicar por 2.293							
Para pasar P2O5 a P hay que multiplicar por 0.436							
Para pasar de K a K2O hay que multiplicar por 1.205							
Para pasar de K2O a K hay que multiplicar por 0.83							
Para pasar de Mg a MgO hay que multiplicar por 1.658							
Para pasar de MgO a Mg hay que multiplicar por 0.603							
Para pasar de N a NO3 hay que multiplicar por 4.425							
Para pasar de NO3 a N hay que multiplicar por 0.226							
Código: CCFT-0036 / Versión:01 / F.E.-04/2024			Chachapoyas, 8 de Agosto de 2024				
"FIN DEL DOCUMENTO"							
				Página: 02			