



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**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 PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera ambiental

AUTORAS:

Sipion Verastegui, Jackelin Noemi (ORCID: 0000-0003-2280-9030)

Soto Curi, Mildreth Yurema (ORCID: 0000-0001-6133-6139)

ASESOR:

Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo (ORCID: 0000-0003-3536-881X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tratamiento y Gestión de los Residuos Sólidos

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres y hermano; quienes me apoyan siempre, mis logros les debo a ellos, son mi fortaleza y motivación para seguir creciendo en lo personal y profesional. A mi familia, amigos y compañeros quienes han aportado enseñanzas a mi vida.

Jackelin Noemi Sipion Verastegui

Dedicado a mis padres, quienes son el motor que me impulsa a seguir adelante, a nuestros docentes que siempre están prestos a brindarnos su apoyo y orientación, incentivando ese anhelo de superación. A nuestros amigos y familiares que formaron parte de nuestra vida y ya no lo están.

Mildreth Yurema Soto Curi

Agradecimiento

A Dios nuestro señor, por las fuerzas que nos da para seguir paso a paso por la vida y darnos la fuerza necesaria para afrontar dificultades que se presentaron para culminar la tesis. A nuestro asesor, el Dr. Jave Nakayo, Jorge Leonardo quién con su amplia experiencia dotado de conocimientos, dedicación y sobre todo tolerancia, fue el que nos guio con sus enseñanzas. Familiares, amigos y compañeros que estuvieron en el transcurso de nuestra formación. A su vez a los pobladores de Chiuchin y personas que nos apoyaron en la culminación de la tesis.

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Resumen | viii |
| Abstract..... | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| III. METODOLOGÍA..... | 18 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 18 |
| 3.2. Variables y Matriz de operacionalización | 18 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo..... | 19 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 20 |
| 3.5. Procedimientos | 22 |
| 3.6. Método de análisis de datos | 35 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 35 |
| IV.RESULTADOS..... | 37 |
| V. DISCUSIÓN | 48 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 53 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 54 |
| VIII. REFERENCIAS..... | 55 |

Índice de tabla

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Variables de la investigación</i> | 18 |
| Tabla 3. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i> | 20 |
| Tabla 4. <i>Características físicas, químicas y biológicas del suelo agrícola antes del tratamiento</i> | 37 |
| Tabla 5. <i>Características físicas, químicas y biológicas del lodo de la piscigranjas los Delfines</i> | 39 |
| Tabla 6. <i>Tratamientos para la obtención de fertilizante orgánico</i> | 40 |
| Tabla 7: <i>Suelo agrícola después de la aplicación del tratamiento</i> | 41 |
| Tabla 8. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Conductividad)</i> | 43 |
| Tabla 9. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Fósforo)</i> | 43 |
| Tabla 10. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Nitrógeno)</i> | 44 |
| Tabla 11. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Porosidad)</i> | 44 |
| Tabla 12. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Capacidad)</i> | 44 |
| Tabla 13. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Dosis)</i> | 45 |
| Tabla 14. <i>Método de análisis de datos por la prueba T (Frecuencia)</i> | 46 |
| Tabla 15. <i>Método de análisis de datos por la prueba T, para determinar costo</i> .. | 47 |
| Tabla 2. <i>Matriz Operacional</i> | 62 |

Índice de figura

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1:</i> Las capas de suelo representados por los horizontes A, B, C, R Y O según Rimkus, A. et al. (2021) | 9 |
| <i>Figura 2:</i> El triángulo textural del suelo de acuerdo a la FAO y el departamento de agricultura de USA. FAO (2019) | 10 |
| <i>Figura 3.</i> Se aprecia diferentes minerales con cargas iónicas positivas y negativas que servirán para mantener el sumidero de nutrientes para el suelo. | 11 |
| <i>Figura 4.</i> Ciclo del compost. | 13 |
| <i>Figura 5.</i> Zonificación de uso de suelo-Provincia de Oyón | 17 |
| <i>Figura 6.</i> Diagrama de proceso de la investigación. | 22 |
| <i>Figura 7.</i> Plano para vivero; vista en planta | 24 |
| <i>Figura 8.</i> Plano para vivero; vista frontal | 25 |
| <i>Figura 9.</i> Plano para vivero; vista final..... | 26 |
| <i>Figura 10.</i> Camas para los tres tratamientos..... | 27 |
| <i>Figura 11.</i> Ubicación de la piscigranja los Delfines y el vivero..... | 29 |
| <i>Figura 12.</i> Capas para la elaboración de fertilizante orgánico-Neutralización. | 30 |
| <i>Figura 13.</i> Capas para la elaboración de fertilizante orgánico-Compostaje. | 30 |
| <i>Figura 14.</i> Capas para la elaboración de fertilizante orgánico-Lombricompostaje..... | 30 |
| <i>Figura 15.</i> Ubicación de los puntos de muestreo de suelo agrícola. | 32 |
| <i>Figura 16.</i> Delimitación de área total y parcelas individuales. | 33 |
| <i>Figura 17.</i> Parcelas muestreadas para determinar la eficiencia de la aplicación del tratamiento..... | 34 |
| <i>Figura 18:</i> Características físicas, químicas y biológicas del suelo antes del tratamiento. | 38 |
| <i>Figura 19:</i> Características físicas, químicas y biológicas del lodo de la piscigranjas los Delfines..... | 39 |
| <i>Figura 20:</i> Suelo después de aplicar los tratamientos. | 41 |
| <i>Figura 21.</i> Identificación del terreno para el vivero. | 97 |
| <i>Figura 22.</i> Limpieza del terreno para el vivero..... | 97 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 23.</i> Construcción del vivero. | 97 |
| <i>Figura 24.</i> Vista interna del vivero terminado. | 98 |
| <i>Figura 25.</i> Extracción de lodos | 98 |
| <i>Figura 26.</i> Recolección de lodos | 99 |
| <i>Figura 27.</i> Acondicionamiento de lodos a las camas de tratamiento. | 99 |
| <i>Figura 28.</i> Recolección de hojas secas. | 100 |
| <i>Figura 29.</i> Acondicionamiento de las camas de tratamiento I..... | 100 |
| <i>Figura 30.</i> Acondicionamiento de las camas de tratamiento II..... | 101 |
| <i>Figura 31.</i> Limpieza e inspección de las camas de tratamiento..... | 101 |
| <i>Figura 32.</i> Recolección del agua las piscigranjas para el riego de las camas de tratamiento..... | 102 |
| <i>Figura 33.</i> Inspección de las piscigranjas. | 102 |
| <i>Figura 34.</i> Identificación del área de aplicación de los tratamientos. | 103 |
| <i>Figura 35.</i> Identificación de puntos de muestreo | 103 |
| <i>Figura 36.</i> Recolección de muestras de suelo I..... | 104 |
| <i>Figura 37.</i> Recolección de muestras de suelo I (2) | 104 |
| <i>Figura 38.</i> Aplicación de los fertilizantes orgánicos al suelo. | 105 |
| <i>Figura 39.</i> Aplicación de los fertilizantes orgánicos al suelo (2)..... | 105 |
| <i>Figura 40.</i> Muestras de la recolección de suelo P4. | 106 |
| <i>Figura 41.</i> Muestras de la recolección de suelo P12. | 106 |
| <i>Figura 42.</i> Muestras de la recolección de suelo P23. | 107 |
| <i>Figura 43.</i> Poblador mostrando los fertilizantes orgánicos. I | 107 |
| <i>Figura 44.</i> Poblador mostrando los fertilizantes orgánicos. II | 108 |
| <i>Figura 45.</i> Poblador mostrando los fertilizantes orgánicos. III | 108 |

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la mejora de la aptitud de los suelos agrícolas en la Provincia de Oyón aplicando fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura. Los lodos son la como materia prima, para los tratamientos de neutralización, compostaje y lombricompostaje, a la vez se buscó dar valor agregado a este residuo procedente del lavado y recirculación de pozas de piscigranja. Teniendo en cuenta las características físicas, químicas y biológicas del suelo de la provincia de Oyón, estos carecen de las condiciones y propiedades necesarias para desarrollar agricultura, razón por la que, se busca dar una alternativa ante esta problemática. La investigación corresponde a un estudio aplicado, con enfoque cuantitativo y diseño experimental puro. Los resultados mostraron que, en las parcelas experimentales de 1 m², se aplicó el tratamiento de compostaje, el cual tuvo los resultados más óptimos para que sean empleados como mejoradores del suelo con capacidad de intercambio catiónico 16.76 meq/100g, porosidad 63.7 %, nitrógeno al 0.29 %, fósforo al 1219 mg/kg y una conductividad eléctrica de 74.9 mS/m. Los suelos mejoraron su aptitud agrícola con el tratamiento de compostaje, obteniendo resultados favorables, en mejora de su calidad, a comparación de los otros tratamientos.

Palabras claves: Aptitud de los suelos, lodos de piscicultura, compostaje, lombricompostaje, neutralización.

Abstract

The objective of this research was to determine the improvement of the suitability of agricultural soils in the Province of Oyón by applying organic fertilizer based on fish farming sludge. The sludge is used as raw material for neutralization, composting and vermicomposting treatments, and at the same time we sought to give added value to this waste from the washing and recirculation of fish farm ponds. Taking into account the physical, chemical and biological characteristics of the soil in the province of Oyón, it lacks the necessary conditions and properties to develop agriculture, which is why an alternative to this problem was sought. The research corresponds to an applied study, with a quantitative approach and a pure experimental design. The results showed that, in the experimental plots of 1 m², the composting treatment was applied, which had the most optimal results to be used as soil improvers with cation exchange capacity 16.76 meq/100g, porosity 63.7 %, nitrogen at 0.29 %, phosphorus at 1219 mg/kg and an electrical conductivity of 74.9 mS/m. The soils improved their agricultural suitability with the composting treatment, obtaining favorable results, in terms of quality improvement, compared to the other treatments.

Keywords: Soil suitability, fish farming sludge, composting, vermicomposting, neutralization.

I. INTRODUCCIÓN

Suelo es un recurso importante para asegurar la vida del planeta, pero al paso de los años silenciosamente fue deteriorándose. Según la ONU (2018) anualmente la pérdida del suelo fértil disponible en el mundo es de 24.000 millones de toneladas, a su vez informa que se reducirá en un 8% la producción de cada país en vías de desarrollo. El conjunto de actividades no sostenibles más el cambio climático son factores a escala global que amenazan su sostenibilidad producto de la erosión, pérdida del carbono orgánico del suelo y deterioro de nutrientes, en efecto (FAO,2015) refieren que, si se sigue teniendo el mismo manejo generará el desbalance de la seguridad alimentaria afectando a millones de personas y otros seres que dependen de este recurso.

Por ello Brajesh indica que; la alianza sudamericana del suelo presenta: Los países de las regiones del sur con el fin de mitigar millones de hectáreas de suelo que se han visto afectadas por efecto de la erosión, ausencia de carbono orgánico y falta de nutrientes, se busca la participación de las directrices voluntarias para mitigar el 14 % de los suelos degradados de Latinoamérica y el Caribe mientras que el 33% de la tierra global ya está degradada (2021, p.144). (Quispe,2018) refiere que, el Perú tiene características singulares en sus terrenos de cultivo ya que se ubican en zonas de pendientes, su formación del suelo es mucho más lenta y se encuentra más expuesta por la erosión hídrica, esto produce la baja fertilidad de los suelos agrícolas por pérdida de la capa superficial y nutrientes, por factores como la lluvia, el tipo de riego por gravedad y el cambio climático. Según el IV Censo Nacional Agropecuario 2012, indica que un total de 2,213,500 agricultores, 971,200 de ellos que representa el 43,9% aplica a sus cultivos fertilizantes químicos, mientras que 1 242,300 que es el 56,1 % del total no aplica fertilizantes químicos a sus cultivos. Si bien es cierto que los resultados obtenidos el 2012 son menos de la mitad esto no significa que no sea una problemática para la fertilidad de los suelos, ya que ese porcentaje puede traer afectaciones al medio ambiente con sus técnicas no sostenibles.

A su vez (Fernández, et al.,2014), indica que las prácticas agrícolas no sostenibles han ido incrementando por el uso de fertilizantes agroquímicos debido a que su composición tiene un efecto más rápido y menos costoso. Según los analistas Xu, W.,et al. mencionan que el desbalance del pH en el suelo es originado por la acidificación, salinización y la alteración del medio natural desencadenando cuantiosas pérdidas económicas y ecosistemicas (2021, p.12).

La zona de estudio se encuentra en Pachangara, pertenece a la provincia de Oyón perteneciente a la región Lima Provincias, el terreno para cultivo en esta zona presenta limitaciones. Según (Ding, et al., 2021) “afirma que toda reacción extremadamente ácida es signo de que las capas del suelo están teniendo decadencia de fertilidad por tener bajos contenidos de fósforo y potasio disponible en un sustrato”.

La piscicultura tiene diferentes etapas para lograr el desarrollo de una trucha adulta, esta actividad genera lodos residuales, (Danso-Boateng,2017) señala que aquellos no son dispuestos adecuadamente tendrán como resultado olores desagradables, la esterilización del suelo, la afectación de la fauna acuática por ausencia de oxígeno disuelto y el cumulo de lodos con carga contaminante. Asimismo, las piscigranjas en el cual se realizó la extracción, pertenecen al margen de la ribera de Checras de la provincia de Oyón; en estas pozas de crianza se generan lodos residuales que son vertidos al río sin ningún tratamiento, se tiene como propuesta la conversión de dichos lodos, acondicionando tratamiento según su naturaleza, características y propiedades para mejorar la aptitud agrícola.

Según (Buchelli,2014) menciona que uno de los problemas ambientales es la mala disposición de los residuos orgánicos ya sean sólidos o líquidos, puesto que, al contaminarse con agentes microbianos genera incremento de plagas y la producción de lixiviados (p.28), por ello (Brod et al.) menciona que los cambios bruscos de clima desencadenan la esterilidad del suelo por falta de carbono y fósforo orgánico, insumos vitales para el desarrollo de una especie y otros microorganismos que dependen de este sustrato (2017, p.8).

Es por ello que teniendo esta problemática de fertilidad de los suelos se formularon las posteriores interrogantes, ¿De qué manera la aplicación de fertilizantes orgánicos a base de lodos de piscicultura mejora la aptitud de los suelos agrícolas, en la Provincia de Oyón? y entre los específicos son;¿Qué cantidad de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura será necesario para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas?,¿Cuál será la frecuencia de aplicación de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas?, ¿Cuáles serán las características fisicoquímicas y biológicas de lodos de piscicultura? y ¿Cuál será el valor de los lodos de piscicultura como insumo para producir abono orgánico por kilogramo?

Esta investigación busco mejorar la aptitud de los suelos agrícolas, aplicando fertilizantes orgánicos, a base de lodos recuperados de la piscicultura. Puesto que, es importante conservar y recuperar los suelos, así como lo afirma la (FAO,2015), quien indica que este recurso provee de diversos nutrientes, es sumidero de carbono, hábitat de insectos, animales, bacterias y microorganismos, es por ello que debemos asegurar su protección y su estado óptimo. Así mismo (INEI, 2017), indica que otra de las razones es porque el 32,5% de la región Lima se dedica a la agricultura; mejorando la salud de los suelos con lodos recuperados de piscicultura. El manejo adecuado de los lodos de piscicultura valorizaría el residuo y formaría parte de la economía circular. Estos son recuperados de la limpieza, recirculación y filtrado de las pozas de esta actividad; Según (Collins,2017) su contenido es rico en materia orgánica y otros nutrientes traen consigo mejoramiento de la aptitud de los suelos agrícolas, aumento de la productividad de las cosechas, minimiza la utilización de fertilizantes químicos y disminuye los efectos negativos al ambiente. El manejo sostenible de materia orgánica permite aprovechar al máximo sus nutrientes y desechar lo mínimo al ambiente, por ello (Ortega,2018) “afirma que los residuos orgánicos por su naturaleza pueden ser utilizados como mejoradores de suelos y fertilizantes para reducir el uso de agroquímicos y ser una alternativa amigable con el ambiente.

CRN (2020) informa que la emergencia sanitaria a paralizado las actividades de los productores de truchas, que abarca la ribera de Checras en la provincia de Huaura y Oyón, esto se debe a que por la coyuntura sanitaria que se está viviendo, la actividad de la piscicultura ha bajado considerablemente en sus ingresos, puesto que ya no se da la misma interacción con los compradores. Es por ello que se plantea a los productores de la piscicultura obtener un ingreso extra, valorizando los lodos recuperados de las pozas de crianza de truchas, para que estos sean aprovechados como materia prima en fertilizantes orgánicos.

Para desarrollar la presente investigación se planteó como objetivo general, determinar la mejora de la aptitud de los suelos agrícolas en la Provincia de Oyón aplicando fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura y entre los objetivos específicos, determinar la dosis de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura necesario para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas, evaluar la frecuencia de aplicación de fertilizante a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas, analizar las características fisicoquímicas y biológicas de lodos de piscicultura, y valorizar los lodos de piscicultura como insumo para producir abono orgánico por kilogramo.

La investigación formuló la siguiente hipótesis general, la aplicación de fertilizantes orgánicos a base de lodos de la piscicultura mejora la aptitud del suelo agrícolas en la provincia de Oyón, y en los específicos, la dosis de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura que mejora los suelos agrícolas de la provincia de Oyón es mayor a 600 g ,la aplicación mensual de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura mejora la aptitud de los suelos agrícolas ,las características fisicoquímicas y biológicas de lodos de piscicultura mejoran la aptitud de los suelos agrícolas y valorizar los lodos de piscicultura como insumo para producir abono orgánico por kilogramo será inferior a 5 soles.

II. MARCO TEÓRICO

Torres y Yauri (2019), evaluaron los estándares de los vertidos de piscicultura en Miraflores, se llegó a definir las particularidades de los efluentes contaminados por la piscicultura del anexo de Azapampa en el distrito de Chilca, provincia de Huancayo. La verificación de muestras evidenció en promedio un pH 6,51, Ce de 60 μ S, SST de 1986 mg/L y una turbiedad de 121 NTU y DQO 658,9 mg/L.

Delgado (2017), en su trabajo de investigación tuvo por objetivo obtener abono líquido para mejorar las propiedades de suelo de *Medicago Sativa L.* en Oyón, se realizaron 4 tratamientos para ver cuál de ellos desarrolla nutrientes requeridos para ser utilizado en terrenos de cultivos, para ello se utilizó sobras de pescado y restos de guano.

Cupe y Juscamaita (2019), cuyo objetivo fue producir abono líquido acelerado, no había parásitos en la muestra, fecales y bichos, por otro lado, obtuvieron del (ALA) un 12.94 % de Mo, 1825.6 ppm, 600 ppm y 5800 ppm de N, P y K, la medida 0.1% del ALA no altero el crecimiento resultando mayor de 80% al 94.9%, se concluyó que el lodo residual de cerveza evidenció excelente calidad agronómica.

Gálvez (2014), busco estimar las consecuencias de la utilización de fangos contaminados de una PTAR por lodos activados, como fertilizante orgánico para especies vegetales, se realizaron combinaciones con las siguientes concentraciones: 25% al 100%, de igual manera se preparó un tratamiento controlado de parte de la (UNALM).

Solano et al. (2020), tuvieron como finalidad emplear lodos de depuración en el rebrote y los rasgos ornamentales del pasto bermuda. La muestra fue de 3 bloques al azar de pasto bermuda, los resultados demuestran que los lodos residuales tienen el potencial de aumentar el fertilizante en la bermuda y la aplicación de lodo de aguas residuales influyó positivamente en la disponibilidad de nitrato en la solución del suelo, en los rasgos estéticos y en el rebrote de la bermuda.

Santacoloma et al. (2020), sostuvo estudiar el aprovechamiento de los fangos originados bajo el régimen de las aguas negras cuando son usados como insumo agrícola en diversas concentraciones. Finalmente concluyo que, la caracterización de los lodos permite establecer su uso potencial según la concentración de contaminantes que inciden en su biodegradabilidad en función de su toxicidad; en este caso, el análisis mostró su viabilidad como insumo agrícola.

Feria et al. (2016), de acuerdo con las características fisicoquímicas encontradas en los lodos de MO, concluyeron que es posible su aplicación en suelos de cultivos. Sin embargo, debido a los bajos niveles de macronutrientes y altos niveles de micronutrientes, no se puede clasificar como fertilizante sino como mejorador del suelo; particularmente en suelos que tienen deficiencias de oligoelementos como Mn, Zn, Cu y Fe.

Ortega et al. (2018), buscaron, analizar las respuestas de crecimiento de los pinos piñoneros tratados con diferentes dosis de lodo de celulosa compostada. Los resultados confirman la posible aplicación de lodos de las plantas de celulosa como fertilizante para mejorar la productividad maderera de las plantaciones forestales establecidas en sitios pobres en nutrientes.

Silva et al. (2018), en la investigación dimensionaron las secuelas del lodo de estanque excavado (L) en la piscicultura en la producción de plántulas de deyecciones en un sistema orgánico. Optaron por un diseño experimental con 6 bloques de 16 plántulas por hilera, se concluyó que el lodo proporciona un desarrollo adecuado de las plántulas de lechuga con efectos similares o superiores a los que proporciona el humus.

Araújo (2017), propuso la gestión de los residuos orgánicos resultantes de las piscifactorías como acondicionador del suelo en la región semiárida, para la microrregión del embalse de Itaparica. Por último, el reto establecido para construir esta tesis fue desarrollar soluciones prácticas para mitigar el impacto ambiental causado por el manejo inadecuado de los lodos removidos de los tanques excavados en la producción de alevines.

Badgeri, et al. (2019), indicaron que agentes microbianos descomponen componentes ricos en nutrientes permitiendo la fijación de los mismos en sus raíces. La acumulación de los nutrientes y la materia orgánica dan origen al humus, un abono orgánico que favorece el suelo para la formación de seres bióticos.

Kandasamy, et al. (2019), señalaron que el enriquecimiento del suelo tiene uno de sus pilares más importantes en el acumulado de masa microbiana que alberga el sustrato, a su vez retiene minerales, gases, realiza el proceso de intercambio de carga iónica y almacena carbono orgánico necesario para el crecimiento de las nuevas plántulas y sirva de sostén para los seres microbianos que habiten ese terreno.

Por ello Álvarez y Rimski (2015), denominaron que un suelo apto es aquel que cumpla con propiedades fisicoquímicos, biológicos y microbianos, pueden ser valoradas a través de análisis muestrales para determinar su estructura, color, moldeabilidad, densidad, tipo de suelo, porosidad y que cantidad de carga orgánica e inorgánica posee ese sustrato.

La mejora de los suelos agrícolas de acuerdo a (Zhang,et al.,2020) se debió a que existe sinergia entre los microorganismos y el sistema abierto, es decir que seres microscópicos trabajan en conjunto con la finalidad de moldear el suelo y darle condiciones para que se desarrollen los nutrientes en las raíces y sirvan de soporte para que la plántula se desarrolle en todo su esplendor ,dejando suelos ricos en nutrientes con flora bacteriana dispuestas a albergar a otras que semillas destinados a seguir el ciclo de la biota.

Wang et al. (2021) mencionaron que un indicador de la mejora del suelo es notorio en las hojas de las plantas, la robustez del tallo, la cantidad de nódulos presentes en la raíz, el color de las hojas, tamaño del fruto, la tinción de la clorofila y cantidad de cosecha, al tener esas propiedades podemos demostrar si nuestro suelo ha estado mejorando conforme al desarrollo de las plántulas, a su vez la actividad de los nutrientes y enzimas son importantes para el desarrollo de los nuevos habitantes de ese suelo.

A lo largo de los años el suelo se formó por material orgánico, compuesto mineral, agua, aire y por la microbiota del sistema. Este es una capa fina que está diferenciada por horizontes en la cual se logra ver fragmentos de la roca madre por desintegración de fuente exógenas. Por ello Aeming (2019) afirma que en los suelos peruanos existe tipos de compuestos que alberga los suelos de cada lugar haciéndolos únicos e incomparables, se conoce en territorio nacional cerca de 67 tipos de suelo.

Así como lo menciona Cheng y Deng (2020), las riquezas de los nutrientes de suelo carbónico indican que la principal cualidad que posee el suelo agrícola es la capacidad de captar nutrientes de carga positiva como el magnesio, nitrógeno, potasio, fosforo, et; ya que la mayoría de los terrenos de cultivo son suelos arcillosos con elevado nivel orgánico y buen circuito de drenaje para frenar el lavado de los nutrientes y servir de reten para fortalecer las raíces de las plantas.

Por ello (Roque et al.,2020), afirmo que los terrenos de cultivo de nuestra serranía presentan suelos franco arcillosos ricos en nutrientes, son de baja formación debido a que no cuenta con zonas llanas, el 80 % son con tendencia a pendientes o escasa técnica para realizar la labranza, lo bueno es que tienen la mejor composición rica en humus, propiedades fisicoquímicas y un clima acorde a las semillas sembradas.

En la figura 1: Se describe los caracteres de cada capa de suelo en la que se muestra cómo podemos identificar qué tipo de horizontes tiene el suelo al realizar un corte transversal 1m x1 m, más conocido como calicatas, aquella que te permitirá identificar las propiedades del suelo.

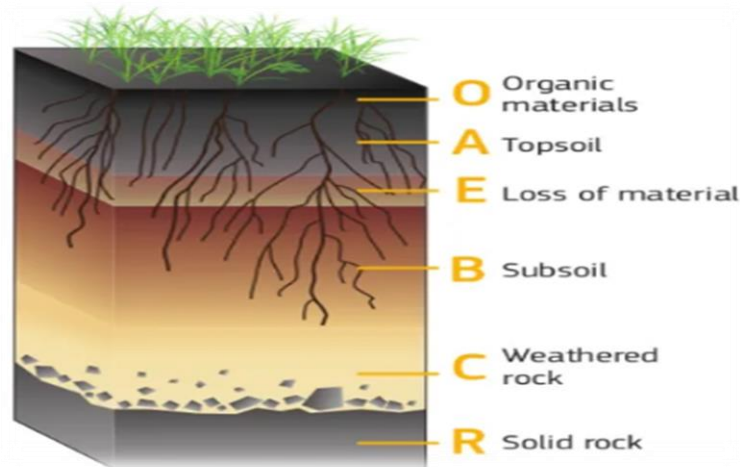


Figura 1: Las capas de suelo representados por los horizontes A, B, C, R Y O según Rimkus, A. et al. (2021)

El Perú posee suelos con caracteres conocidos como kastanozems cálcicos, Liu et al. (2021) indica que ese tipo de suelo es conocido por tener una mediana textura, alcalinidad neutra y de color pardusco rojizo; los Lávicos quienes tienen las mismas características, pero predominan las arcillas, rocosos, calcáreos, suelos hondos, fina textura y alta pendiente en donde predominan los suelos rocosos y calcáreos.

De acuerdo, a Moreira et al. (2019) el suelo es el lugar se siembras las semillas para luego de ellas extraer los alimentos, además de que sirve de refugio o vivienda para muchos animales, vegetales, bacterias y helmintos. La modificación de sus propiedades fisicoquímicas por agentes agroquímicos perjudica el bienestar humano y medioambiental.

Por ello, Roque et al. (2020) afirma que, los terrenos de cultivo de nuestra serranía presentan suelos franco arcillosos ricos en nutrientes, son de baja formación debido a que no cuenta con zonas llanas, el 80 % son con tendencia a pendientes o escasa técnica para realizar la labranza, lo bueno es que tienen la mejor composición rica en humus, propiedades fisicoquímicas y un clima acorde a las semillas sembradas.

En la figura 2, se describe las clases del tamaño de partículas y clases textura del suelo; estas características son fundamentales para reconocer una de las características físicas del suelo que es la textura.



Figura 2: El triángulo textural del suelo de acuerdo a la FAO y el departamento de agricultura de USA. FAO (2019)

La conservación del terreno de acuerdo a Moreira et al. (2019) es edificar andenes, terrazas y surcos que faciliten el sembradío de las plantas, a su vez la mejor opción como subproductos de diversas actividades y de esa forma darles los mejores aprovechamientos a nuestros residuos orgánicos contribuyendo a la economía circular.

Sus propiedades originales han sido afectadas silenciosamente producto de fuentes exógenas y endógenas por ello Shinde et al. (2020) manifiesta que el origen de la desaparición de suelos fértiles se debe a innumerables razones, debido a ello se debe realizar las siguientes acciones.

No realizar siembras del mismo producto en el suelo porque eso traería consigo que este se empobrezca de nutrientes y disminuye su fertilidad, ya que esta mala práctica deja agentes nocivos que rompen las paredes estructurales del suelo, asimismo el exceso de labranza no deja cubierta vegetal para que las próximas germinaciones resulten exitosas, haciendo que los animales que depende de ella se muden en busca de los alimentos requeridos.

La buena fertilidad del suelo está basada en la cantidad de nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, potasio, zinc, hierro, boro y cobre que tenga en su composición, porque estos mantienen al suelo activo para recibir nuevas semillas y hacer florecer frutos de diferentes cultivos. Según Xiango et al. (2020) afirma que, la ausencia de nitrógeno en el suelo que se propone sembrar no permitirá el desarrollo de las plantas resultando baja productividad o nula por no tener esa estabilidad requerida en los nódulos de la raíz.

Truong et al. (2021) manifiestan que una fertilidad ascendente está sustentada de acuerdo a sus características fotosintéticas, a la nutrición del nitrógeno, porcentaje de materia seca, carga iónica, concentración de clorofila en hojas, altura y grosor de tallo, teniendo en cuenta estas propiedades se puede medir el nivel de fertilización que tenga esa parcela de estudio.

Figura 3. Se aprecia diferentes minerales con cargas iónicas positivas y negativas que servirán para mantener el sumidero de nutrientes para el suelo.

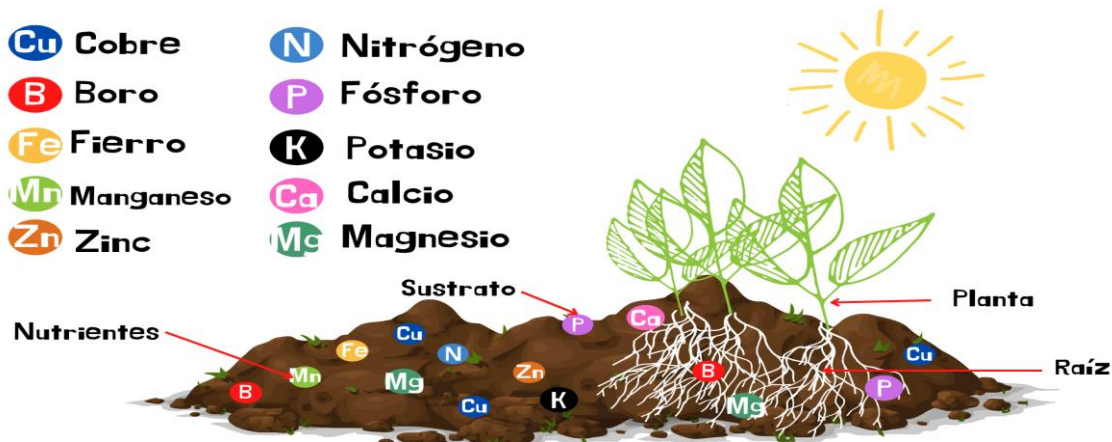


Figura 3. Sumidero de nutrientes para el suelo.

La agricultura sostenible es un sistema que utiliza abono orgánico para administrar nutrientes a los sembríos y ser empleado para regular plagas, por ello Asylvaev I. et al. (2020) indica que, estos biofertilizantes motivan el desarrollo de las especies mejorando su fertilidad con apoyo del compostaje para la planta disminuyendo la generación de desechos que contaminen el suelo y la valorización de residuos.

Stanturf 2021, menciona que los cuerpos abonados con materia orgánica, acelera el crecimiento de plantas, mejora el rendimiento microbiano, fortalece tallos, nódulos, ensancha las hojas y mejora la producción de los frutos de una determinada especie.

Borrero (2017) indica que compostaje es el producto final de la combinación de sustancias de origen vegetal, animal y mineral el cual es requerido como fuente de nutrientes la cual tiene beneficios como mejorar los suelos, así mismo el compost es resultante del compostaje, tras la modificación biológica y mezcla de materiales orgánicos adecuados, en gran porcentaje es homogéneo, característico color oscuro y peculiar olor a tierra de bosque.

Figura 4. Se describe el ciclo natural del compost, observándose el aprovechamiento de residuos orgánicos.

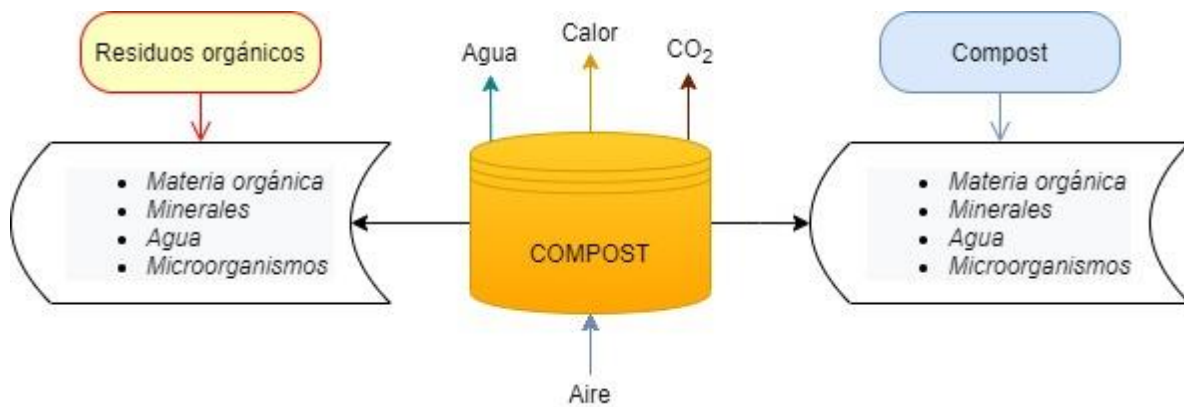


Figura 4. Ciclo del compost.

Ruda y Castillo (2019) indican que para la elaboración de Lombricompostaje es necesario la lombriz californiana (*Esenia Foetida*), el cual es un sustrato que favorece el crecimiento de las plantas, puesto que tiene un contenido elevado de nutrientes, fundamentalmente nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K).

Tong, et al. (2021) indican que las lombrices californianas proveen con su presencia materia orgánica humificada, ellas tienen una digestión aeróbica al degradar los restos de alimentos, tierra y sedimentos. Se puede considerar como un indicador biológico para suelo de uso agrícola

Madariaga y Martin (2017) mencionan que los lodos residuales tienden a tener un pH ácido en su composición inferior a un pH 5.6, por lo que se tiene que añadir un neutralizante como la Cal o ceniza, para que establezca a un pH estándar al cual agregando tierra enriquecida con humus logrará fijarse en el suelo y que esta sirva de cimiento para el crecimiento de las plantas.

Martins (2019) manifiesta que los fangos residuales de piscigranja constituyen una problemática ambiental debido a sus características nocivas para enriquecerla, se tiene que tener en cuenta la especie de trucha que albergó el estanque y el alimento balanceado que se le dio.

Asimismo, Gonzáles (2015) evalúa los sedimentos resultantes de las piscigranjas donde se cría truchas arcoíris, uno de los nutrientes primordiales en los lodos recuperados de la piscicultura es la materia orgánica como resultado de la acumulación de alimentos, abono, fertilizante, heces de los peces, desechos metabólicos, bentos, plancton, hongos y bacterias más la composición del suelo (p.21).

En las últimas investigaciones sobre la disposición de lodos residuales se encontró que en Norteamérica estos son tratados para emplearlos como fertilizantes en tierras agrícolas, en el caso de España los lodos residuales se usan para frenar el ingreso de contaminantes al acuífero, el grado de aprovechamiento de los sedimentos es del 72%, el 20% se dirige a la combustión, y 8% se elimina.

Patógenos en sedimentos de piscicultura, Zanelli, et al. (2019), mencionan que los agentes patógenos provenientes de los lodos de piscicultura son producto de la materia fecal de especies marinas, residuos de comida no digerido, su alimento es a base de pellets enriquecidos con proteínas, lípidos y fuente de nitrógeno, presencia de materia orgánica por microorganismos y el fósforo que se obtiene a partir de heces o excretas que vienen del flujo digestivo del pez.

Bateman, et al. (2021), en su investigación mencionan que la carga contaminante presente en la sedimentación del vaciado de las truchas se encuentra pegado a las paredes y piso de la fosa que albergo al salmón, así mismo recomienda en época de llovizna que la limpieza de ellas se realice 3 veces a la semana y en temporada de verano cada 15 días o dependiendo de la percepción de la muestra.

Piscicultura en la provincia de Oyón; La piscicultura es la producción y crianza en cautiverio de peces, en condiciones que el ser humano puede controlar, provee de alimentos y genera empleos es por ello que es una actividad importante en la cadena de la economía. Según la FAO (2019) menciona que la primera especie en ser cultivada en nuestro país es la denominada trucha arcoíris *Oncorhynchus mykiss*, así mismo describe que esta actividad desmedida puede tener consecuencias negativas sobre el sistema acuático.

Pozas de piscigranjas; según Luo, et al. (2020) afirman que las pozas de piscigranjas son espacios cerrados y amplios, facilita al piscicultor tener control de las especies marinas desde que estos pertenecen a los cardúmenes hasta que sean de edad adulta, los cuales sirven para que los peces no escapen, permiten una adecuada crianza para el desarrollo de los peces.

Marco legal de fertilizantes, Buchelli (2014) menciona que, en el Perú no cuenta con normativa para fertilizantes, es por ello que emplea el Real Decreto 506/2013 de España, el cual es para fertilizantes que han sido elaborados por materia prima perteneciente al origen vegetal o animal.

El área de estudio es la provincia de Oyón pertenece a la Región Lima provincias fue creada por la Ley N° 4330, del 5 de noviembre de 1986, se ubica entre las coordenadas 10°40'00" S y 76°46'15" W, a 3 620 msnm con una superficie de 1 886.5 Km². La capital es el distrito con el mismo nombre de la provincia. Según el INEI en el censo realizado el 2017 la provincia de Oyón cuenta con 17.739 habitantes, el cual representa el 1.9% del total de la población de la Región Lima.

Su clima es diverso y varía por las características geográficas, puesto que, por su altitud se encuentra en la región quechua, según la clasificación de Javier Pulgar Vidal, a altitudes de 2 300 a 3 500 msnm, el clima es templado, considerado el mejor clima del Perú este va desde los 11 y 16°C, 7 y -4 ° C y en invierno la temperatura oscila por los 22 y 29°C las más altas y 7 y 4° C las más bajas. En la figura 5, se muestra la Zonificación de uso de suelo en la Provincia de Oyón, en la cual indica que el distrito de Pachangara presenta suelos de cultivo agropecuarios.

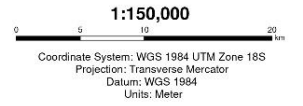
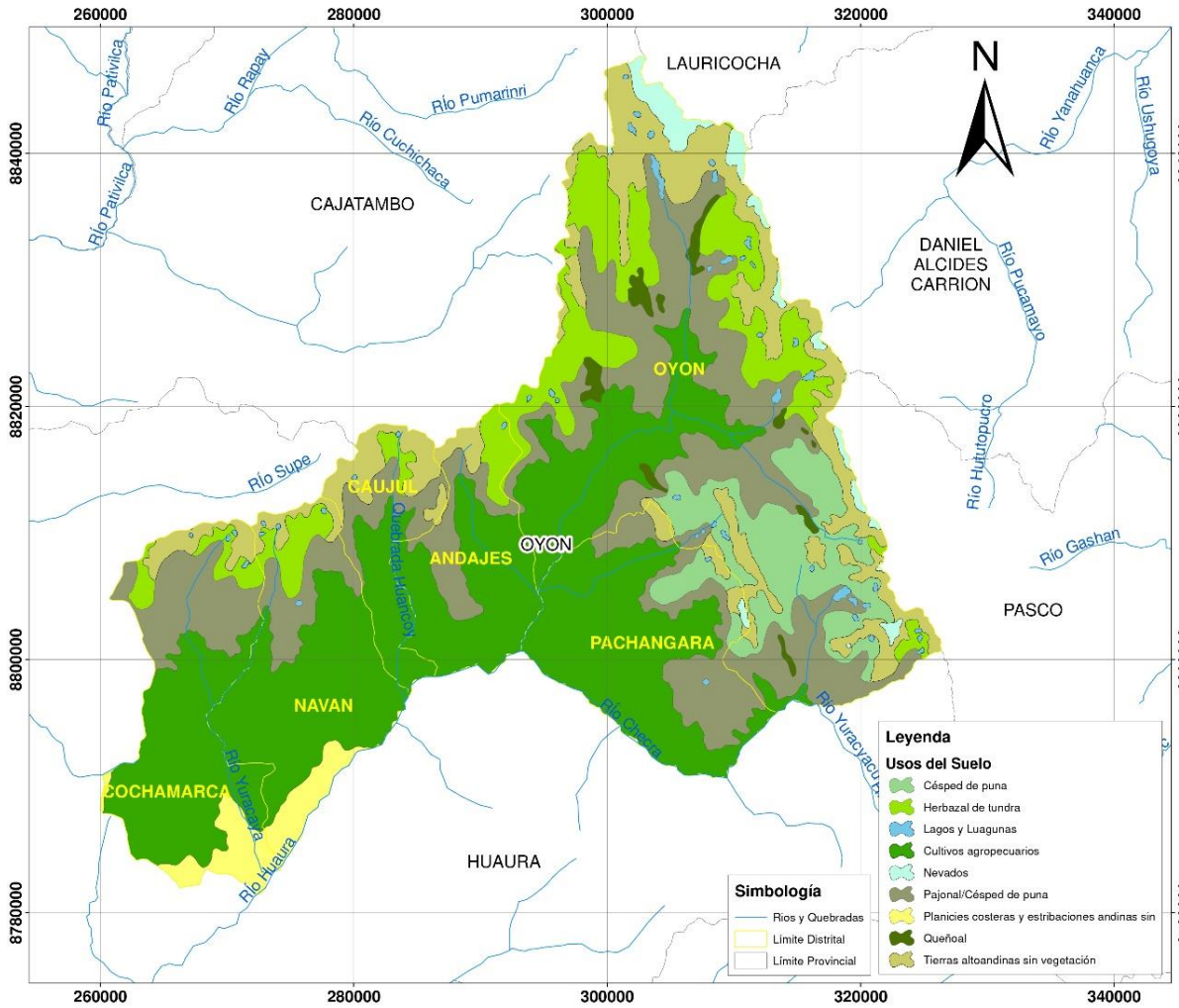
Marco legal de suelos agrícolas; Ley de difusión de la Producción ecológica, aceptado por Decreto Supremo N° 010-2012-AG, con dicha ley se aprueba la certificación y fiscalización en las que los agricultores respeten las normativas para la siembra y cosecha, priorizando la salud de los suelos agrícolas y las de la comunidad.

Marco legal Acuícola, a ley general de la Acuicultura N°1195 en el estado peruano se rige bajo diversas normas, tiene por consecuencia coordinaciones, ejecuciones, y supervisiones por el cumplimiento de la política nacional y acciones derivadas al desarrollo de la acuicultura a nivel nacional y fomentar las buenas prácticas acuícolas que beneficien a la conservación y protección de dicha actividad.

Así mismo la ley 27460 establecida en el gobierno de Valentin Paniagua del año 2001 manifiesta que los productores acuícolas deben cumplir responsablemente con la extracción selectiva de las especies para no afectar a otras cadenas alimenticias y el plano de ordenamiento.

Figura 5. Zonificación de uso de suelo-Provincia de Oyón

Zonificación de Uso de Suelo - Provincia de Oyón



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Escuela de Ingeniería Ambiental

PROYECTO:
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

INVESTIGADORES:
Siplon Verastegui, Jackelin Noemi Soto Curi, Mildreth Yurema

MAPA:
Zonificación de uso de suelo

ESCALA: 1:150,000 **FECHA:** Fecha: 27/04/2021 **ELABORACIÓN:** Jackelin N. Siplon, Mildreth Y. Soto

N°: 01

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Con enfoque cuantitativo, Hernández (2014) describe que, se emplea la recolección de datos para acreditar la hipótesis, con sustento en la medición numérica, adicionalmente el estudio estadístico, esto va a conllevar a demostrar cómo se adapta el conocimiento a la realidad objetiva.

La investigación fue de tipo aplicada, consistió en ser práctica o ventajosa en el cual se aplicó los conocimientos resultantes de la investigación básica con la finalidad de dar conocimiento y solución de problemas. (Sánchez et al. 2018)

El diseño de investigación desarrollado fue experimental puro, según Hernández (2014) afirma que, este diseño se aplica cuando el investigador busca establecer el supuesto efecto (variable dependiente) de una causa (variable independiente) que se pueda controlar (p.22).

3.2. Variables y Matriz de operacionalización

3.2.1 Identificación de las variables

Tabla 1. *Variables de la investigación*

| VARIABLES | |
|--|---|
| Independiente | Dependiente |
| <i>Fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura</i> | <i>La aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima-2021</i> |

3.2.3. Matriz de operacionalización de variables

La matriz de operacionalización de variables realizada en esta investigación, ver la tabla 2.

tabla 2, la cual describe las variables, la definición conceptual, operacional, dimensiones, indicadores y escala de medición, correspondientes al trabajo, puesto que la matriz es la parte fundamental para el desarrollo de toda investigación.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

La población correspondió a los suelos agrícolas del distrito de Pachangara provincia de Oyón.

3.3.2 Muestra

La muestra correspondió a 133 m² de suelo agrícola perteneciente la provincia de Oyón, las cuales se dividieron en 27 parcelas de 1 m², para cada tratamiento se utilizaron 9 parcelas.

Criterios de inclusión: Suelos agrícolas pertenecientes al distrito de Pachangara provincia de Oyón, departamento de Lima

Criterios de exclusión: Suelos agrícolas no comprendidos en el distrito de Pachangara, provincia de Oyón, departamento de Lima

3.3.3 Muestreo

La elección de las nuestras fue por conveniencia, de acuerdo a lo indicado en la Guía de Muestreo de Suelos del Ministerio del Ambiente del 2014, (Luo,2016, p.23) donde se indica que se analizaran las características físicas, químicas y biológicas antes de la aplicación del fertilizante orgánico; para su posterior comparación con los resultados del suelo luego de la aplicación de los fertilizantes orgánicos a base de lodos de piscicultura; cuya condición es ser homogéneas y próximas entre sí.

3.3.4 Unidad de análisis

La unidad de análisis es una parcela de 1 x 1 m² de suelo agrícola.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 3. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

| Etapa | Fuente | Técnica | Instrumento | Resultado |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| Registro e identificación de las parcelas de experimentación | Investigador y área de estudio | Observación e Identificación con GPS | Ficha I. Registro de Campo para la Ubicación del terreno | Ubicación, descripción del terreno de experimentación |
| Análisis de la aptitud del suelo de experimentación antes de la aplicación del fertilizante orgánico | Investigador y Laboratorio | Observación y evaluación | Ficha II. Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo I | Conocer la aptitud del suelo agrícola antes de la aplicación del fertilizante orgánico, para su posterior comparación |
| Recolección de los lodos de la piscicultura | Investigador | Observación y experimentación | Ficha III. Registro de las Características fisicoquímicas y biológicas de los lodos de piscigranja | Conocer las características fisicoquímicas y biológicas de los lodos de piscigranja |
| Análisis de la aplicación de los fertilizantes orgánicos en los suelos agrícolas | Investigador | Observación y experimentación | Ficha IV. Evaluación de las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico | La composición de los fertilizantes orgánicos |
| Analizar las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico | Investigador y Laboratorio | Observación y evaluación | Ficha V. Lista de chequeo de Dosis y Frecuencia | Evaluar cuál es la dosis y frecuencia más óptima |
| Evaluar la aptitud de los suelos tras la aplicación de fertilizante orgánico | Investigador y Laboratorio | Observación y evaluación | Ficha VI. Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo II | Determinar si hubo mejora en la aptitud de los suelos tras la aplicación de los fertilizantes orgánicos |

Validez y confiabilidad de los instrumentos

La validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación fue por medio del análisis, experiencia y juicio de expertos doctores, quienes validaron el trabajo de investigación.

- Expertos 1: Apellido y Nombre: Gonzales Alfaro, Elmer Benites

Grado académico: Doctor

Centro donde labora: Universidad Cesar Vallejo

CIP: 71998

- Experto 2: Nombre: Valverde Flores Jhonny

Grado académico: Doctor

Centro donde labora: Universidad Cesar Vallejo

CIP: 79862

- Experto 3: Apellido y Nombre: Ordoñez Gálvez, Juan Julio

Grado académico: Doctor

Centro donde labora: Universidad Cesar Vallejo

CIP: 89772

3.5. Procedimientos

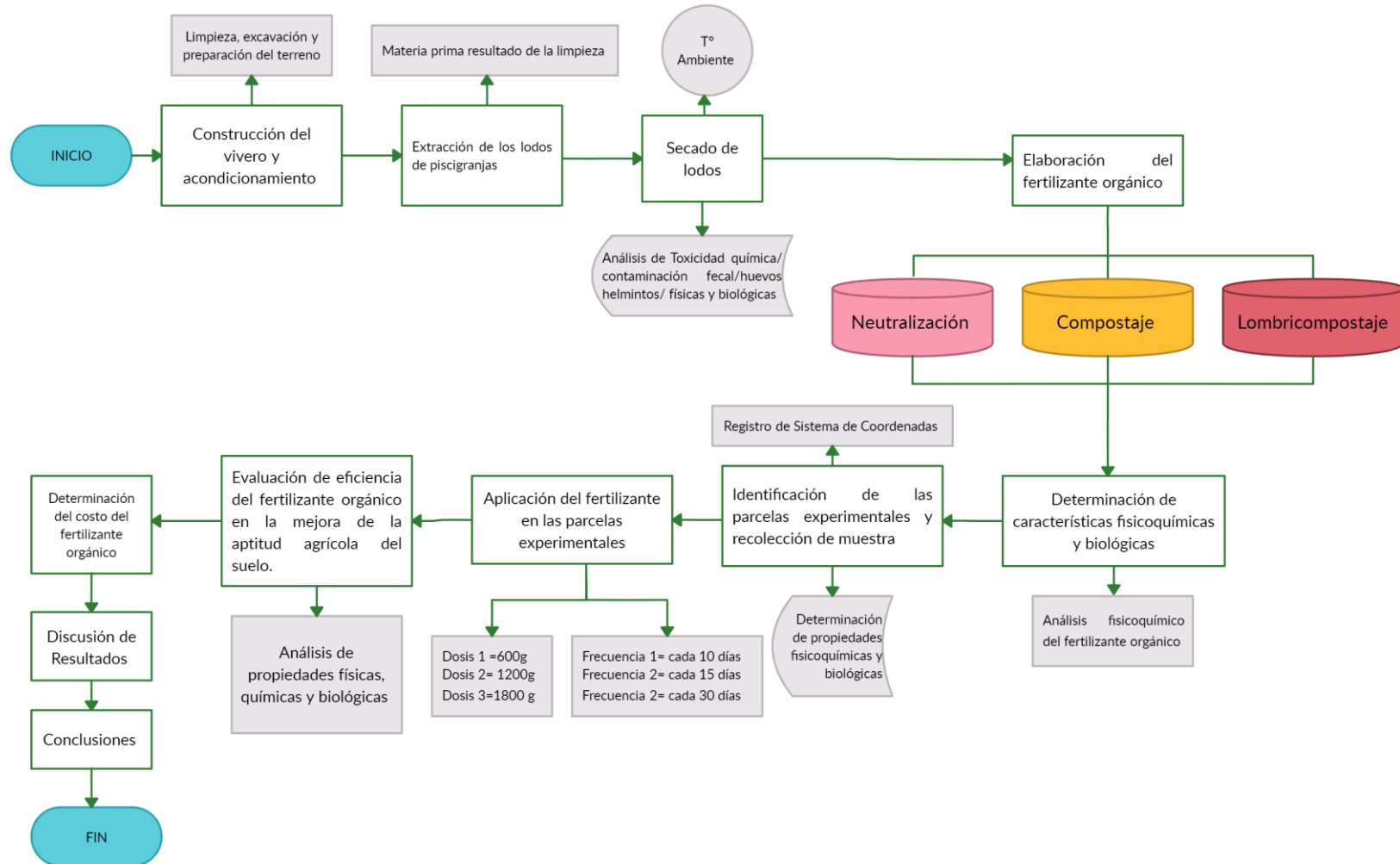


Figura 6. Diagrama de proceso de la investigación.

3.5.1 Construcción del vivero y acondicionamiento

Considerando que, durante el periodo del desarrollo experimental de la investigación, en la zona de estudio se presentaron fuertes lluvias, por ello se tiene previsto salvaguardar los tratamientos mediante la construcción de un vivero.

En las figuras 7,8, 9 y 10; se muestran los planos del vivero, en diferentes vistas y en la figura 21, 22, 23 y 24 la identificación, limpieza del terreno; la construcción y el resultado final respectivamente; este resultó beneficioso para mantener en condiciones adecuadas los tres tratamientos para la obtención del fertilizante orgánico. Primero se realizó la limpieza del terreno, seguidamente de la construcción de este, se utilizó materiales como: 14 palos de 2.50 m de altura, alambre N° 16 y N° 18 y malla raschel verde.

A su vez, se muestran las tres camas para los tratamientos en la figura 10, estas se acondicionaron mediante la colocación de piedras del rio para cerrar el perímetro, en la cual se elaboraron los fertilizantes orgánicos.

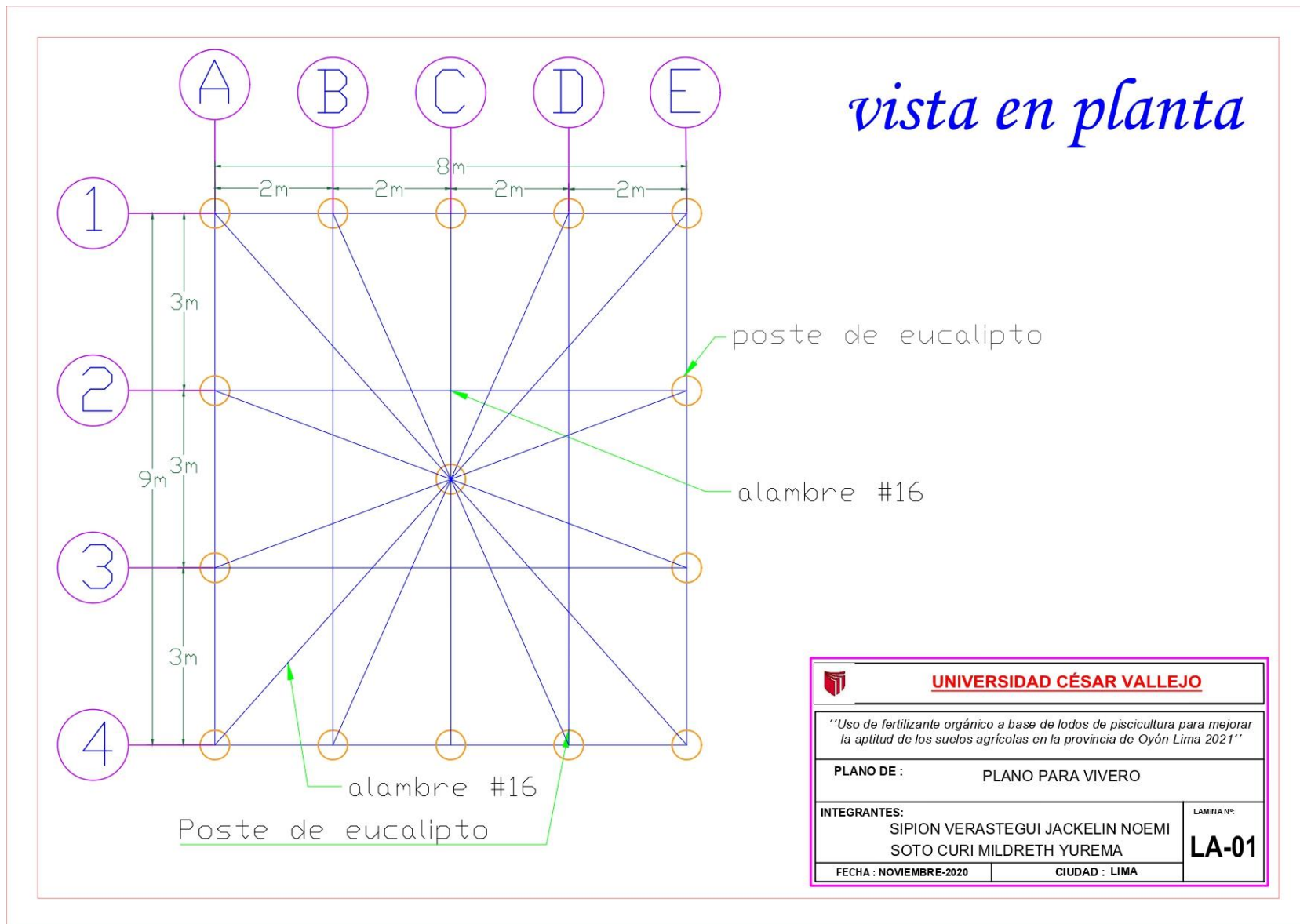
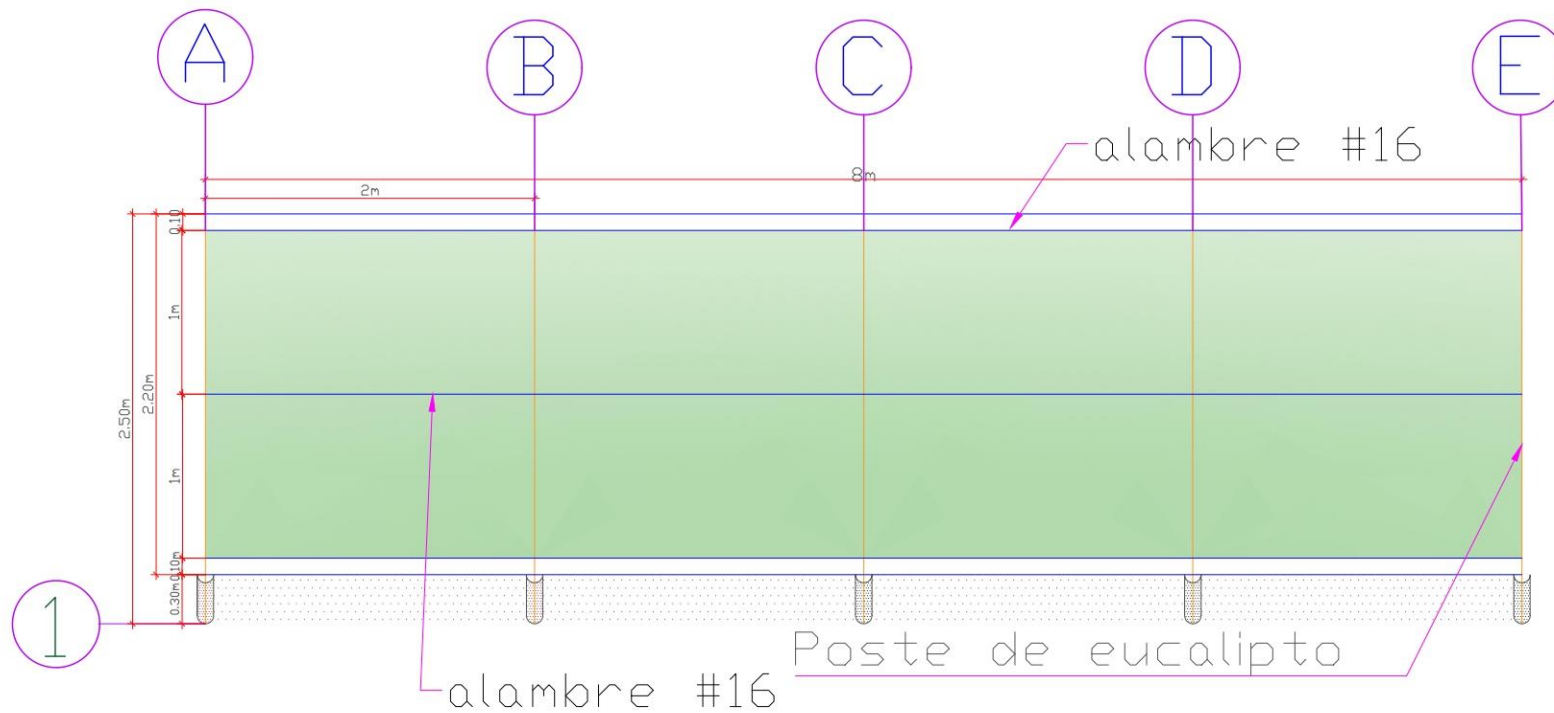


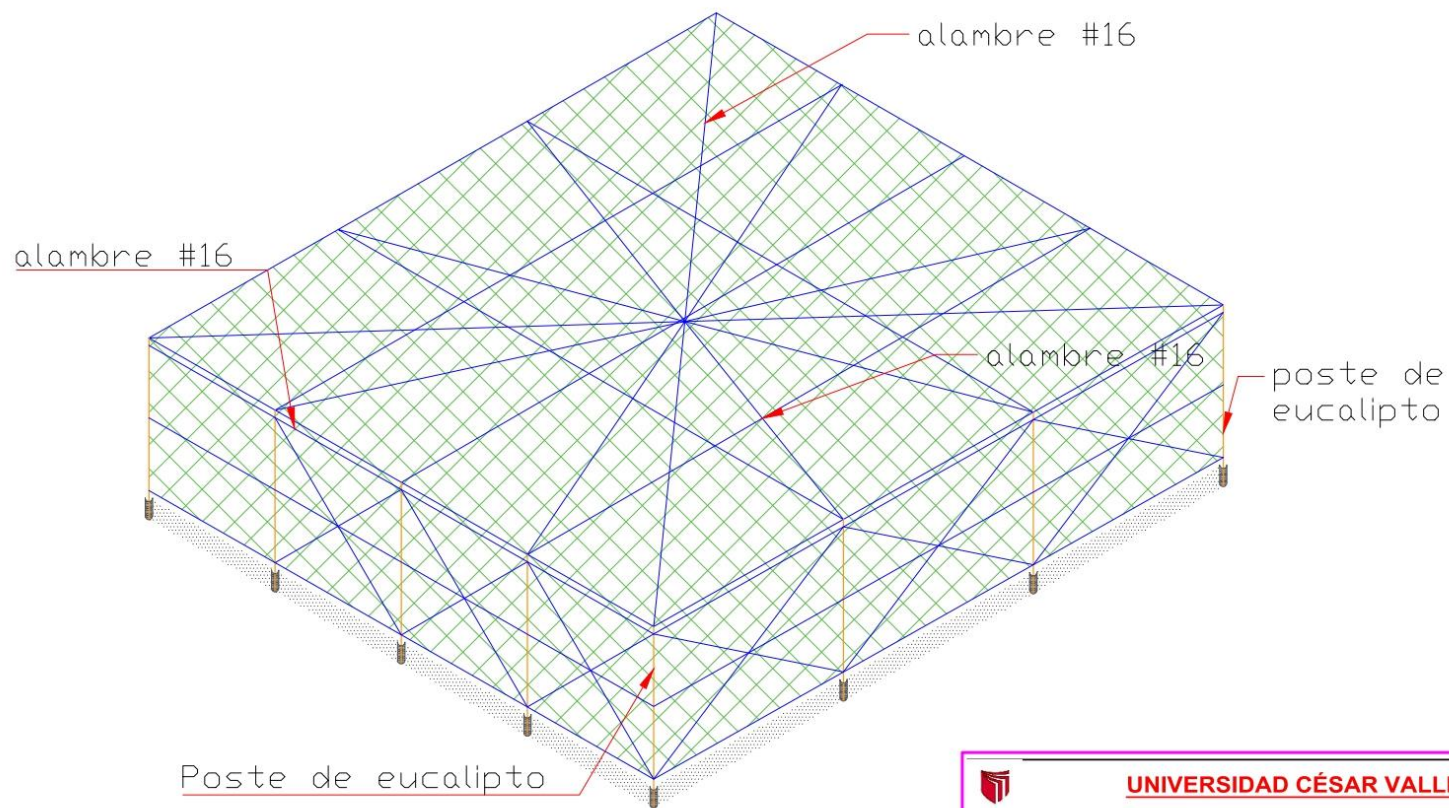
Figura 7. Plano para vivero; vista en planta



vista frontal

| | |
|---|---|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | |
| <i>“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”</i> | |
| PLANO DE : | PLANO PARA VIVERO |
| INTEGRANTES: | SIPION VERASTEGUI JACKELIN NOEMI SOTO CURI MILDRETH YUREMA |
| FECHA : NOVIEMBRE-2020 | CIUDAD : LIMA |
| | LAMINA Nº: LA-02 |

Figura 8. Plano para vivero; vista frontal



vista final


| | | |
|---|---------------|-------------------|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | | |
| <i>''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''</i> | | |
| PLANO DE : | | PLANO PARA VIVERO |
| INTEGRANTES: | | LAMINA N°: |
| SIPION VERASTEGUI JACKELIN NOEMI SOTO CURI MILDRETH YUREMA | | LA-03 |
| FECHA : NOVIEMBRE-2020 | CIUDAD : LIMA | |

Figura 9. Plano para vivero; vista final



Figura 10. Camas para los tres tratamientos.

3.5.2 Extracción de lodos de piscigranjas

En la figura 11 se muestra la ubicación, de la piscigranja los Delfines y del vivero; en esta etapa se realizó la limpieza de las pozas de piscigranjas, de las cuales se extrajo los lodos sedimentados; cuya composición es rica en materia orgánica, la extracción se realizó con herramientas manuales (pico, pala). Es así como en la figura 25 y 26 se observa la extracción y recolección de lodos.

3.5.3 Secado de lodos

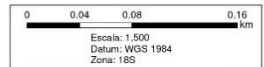
Los lodos extraídos fueron colocados en el suelo debidamente acondicionado, ver figura 27, en las camas correspondientes, para su secado a temperatura ambiente, posterior a ello se realizó el análisis toxicidad química, contaminación fecal, huevos helmintos, y de sus características físicas, químicas y biológicas.

3.5.4 Elaboración del fertilizante orgánico.

Después del acondicionamiento del vivero, se procedió a desarrollar los tratamientos para la obtención de los fertilizantes orgánicos, en las figuras 12, 13 y 14; se muestran las capas de contenido para el desarrollo de los tratamientos y obtención de los fertilizantes orgánicos. Cada cama de compostaje, llevó aproximadamente, 500 Kg de lodo de la piscicultura, adicionalmente la capa marrón estuvo compuesta por hojas secas, papeles, paja, aserrín, los cuales son fuentes de carbono; mientras que, a la capa verde lo componen restos de cascaras de frutas y verduras, estos brindan fuente de nitrógeno, todos los residuos orgánicos fueron recolectados de la comunidad de Chiuchin. Para la cama de lombricompostaje se hizo el mismo procedimiento que el de compostaje más la adición de lombrices californianas, mientras que, para la cama de neutralización fue realizado con lodos de la piscicultura más cal. En las figuras 28, 29, 30, 31,32, 33 se observa el proceso de recolección y acondicionamiento para cada cama de tratamiento.



- LEYENDA**
- Puntos de Ubicación
 - Curvas de Nivel
 - Piscigranja los Delfines
 - Río Checa
 - Limite Distrital



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Escuela de Ingeniería Ambiental

PROYECTO:
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

INVESTIGADORES:
Sipion Verastegui, Jackelin Noemi Soto Curi, Mildreth Yurema

| | | |
|--|------------------------------------|-------------------------|
| MAPA: Mapa de Ubicación | | N°: 02 |
| ESCALA: 1:1,500 | FECHA: Fecha: 26/06/2021 | |
| ELABORACIÓN: Jackelin N. Sipion Mildreth Y. Soto | | |

Figura 11. Ubicación de la piscigranja los Delfines y el vivero.

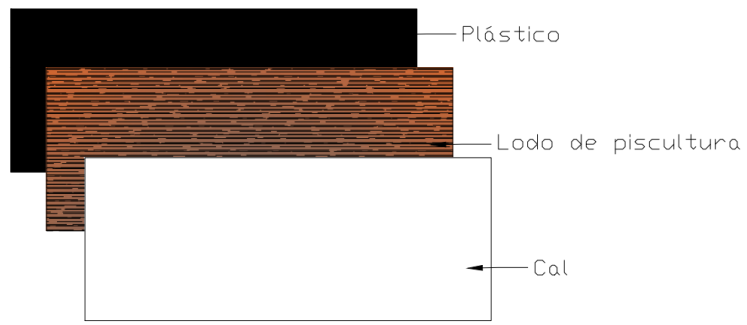


Figura 12. Capas para la elaboración de fertilizante orgánico-Neutralización.

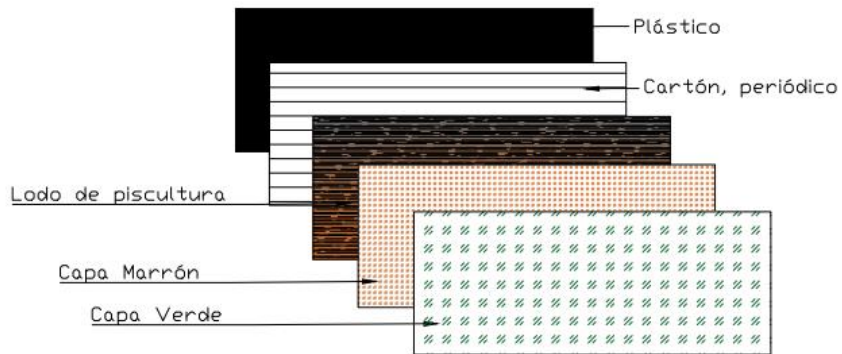


Figura 13. Capas para la elaboración de fertilizante orgánico-Compostaje.

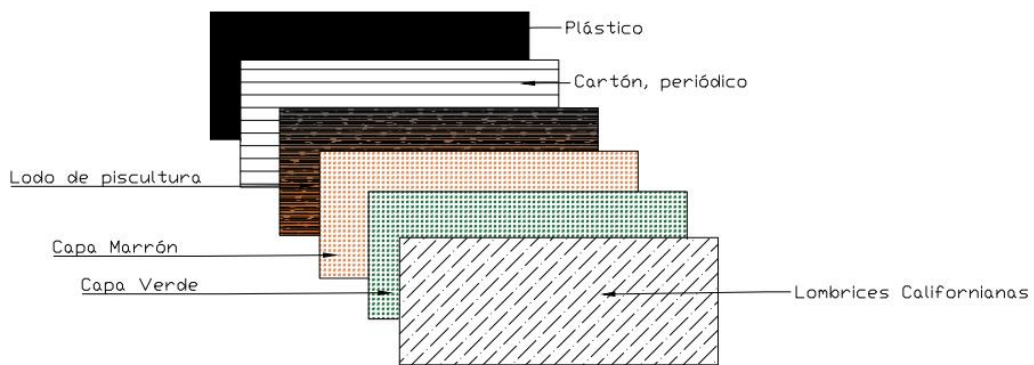


Figura 14. Capas para la elaboración de fertilizante orgánico-Lombricompostaje.

3.5.5 Identificación las parcelas experimentales y recolección de muestra

La identificación de parcelas empezó con el reconocimiento del terreno, luego con el GPS se tomó lectura de las coordenadas de la zona de estudio, en el cuál se realizó la limpieza manual y posteriormente se demarcó con cal 27 parcelas de 1 x 1 m², para los tres tratamientos correspondientes. Por otro lado, se observa en la figura 15, los 8 puntos de muestreo que se realizaron de forma aleatoria, estos se encuentran dentro de las parcelas experimentales, posteriormente se homogenizo para el traslado al laboratorio, este procedimiento se rige según la Guía de Muestreo de Suelos del Ministerio del Ambiente del 2014, y por último se realizó el análisis en laboratorio.

En la figura 16, se muestra las medidas del área total de las parcelas de experimentación, el respectivo distanciamiento entre sí, a su vez las medidas de los bloques, en las cuales se aplicó las diferentes dosis y frecuencias de los tres tipos de fertilizante orgánico. A su vez en las figuras, 34, 35, 36 y 37 presenta la identificación del área de aplicación de los tratamientos, de puntos de muestreo, recolección de muestras, respectivamente.

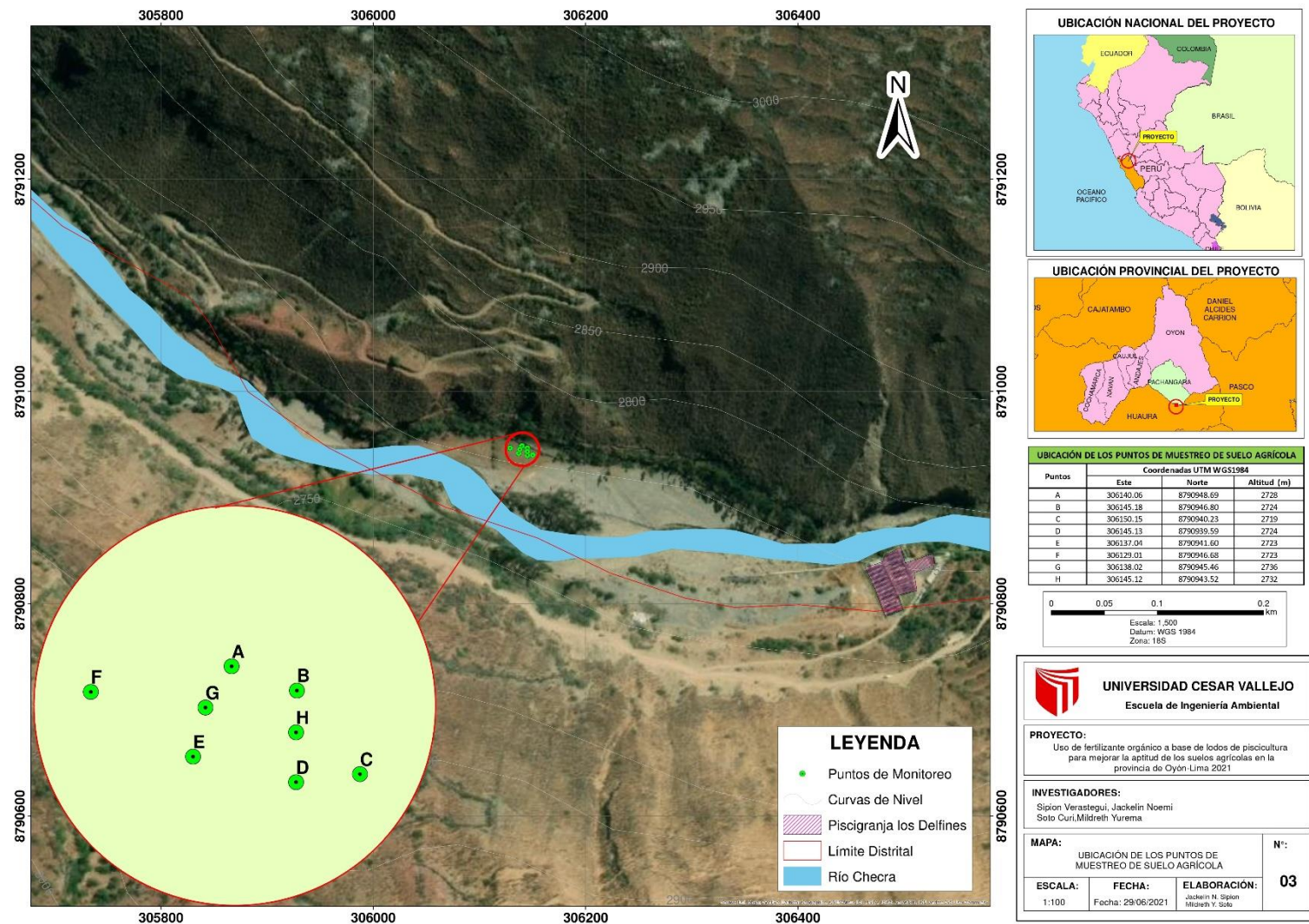


Figura 15. Ubicación de los puntos de muestreo de suelo agrícola.

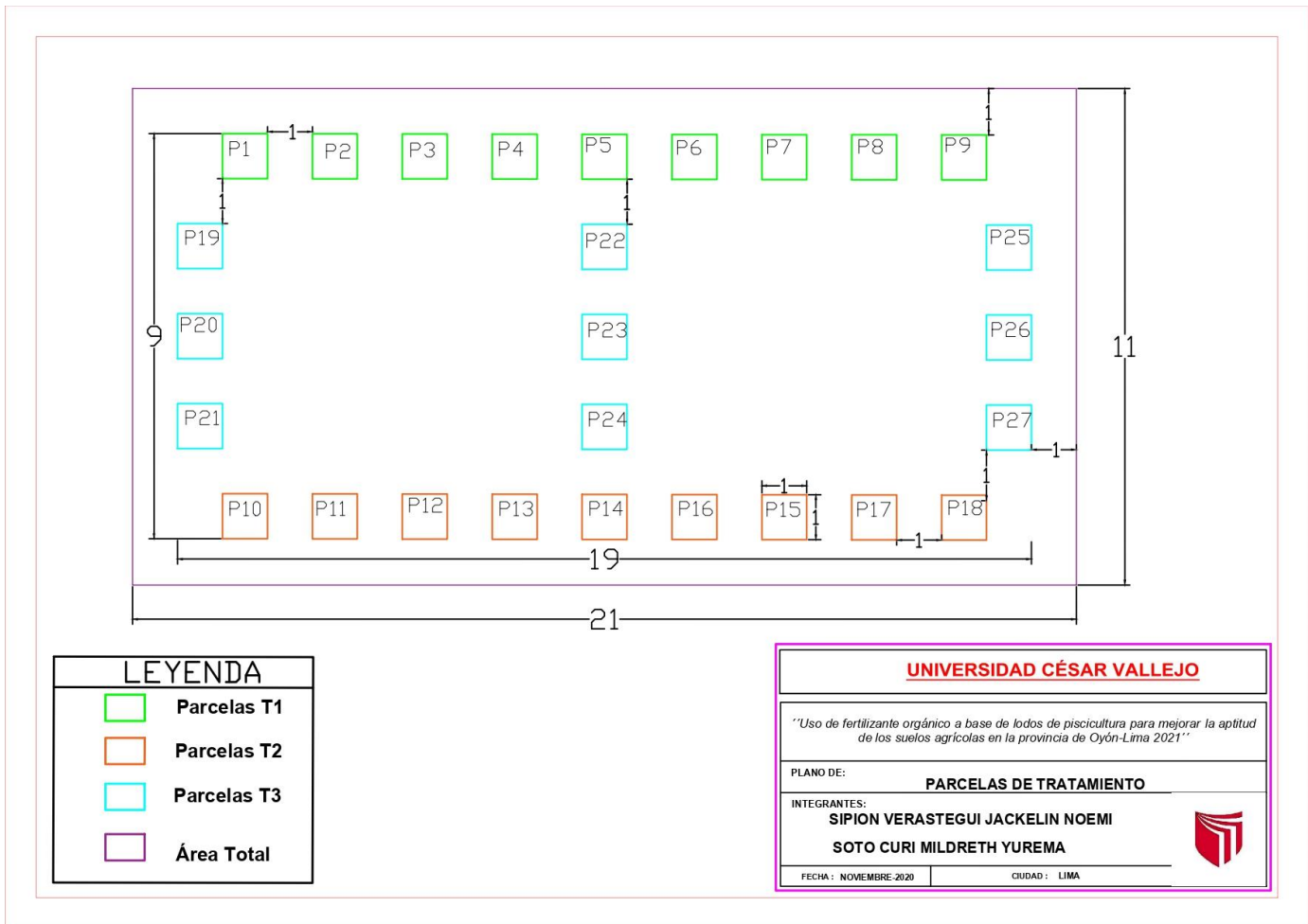


Figura 16. Delimitación de área total y parcelas individuales.

Nota: La identificación de parcelas según la dosis y frecuencia se describe en la Ficha V

3.5.6 Determinación de características fisicoquímicas

En el laboratorio se realizó los análisis físicos, químicos y biológicos de los fertilizantes orgánicos obtenidos tras los tratamientos a base de lodos de piscicultura.

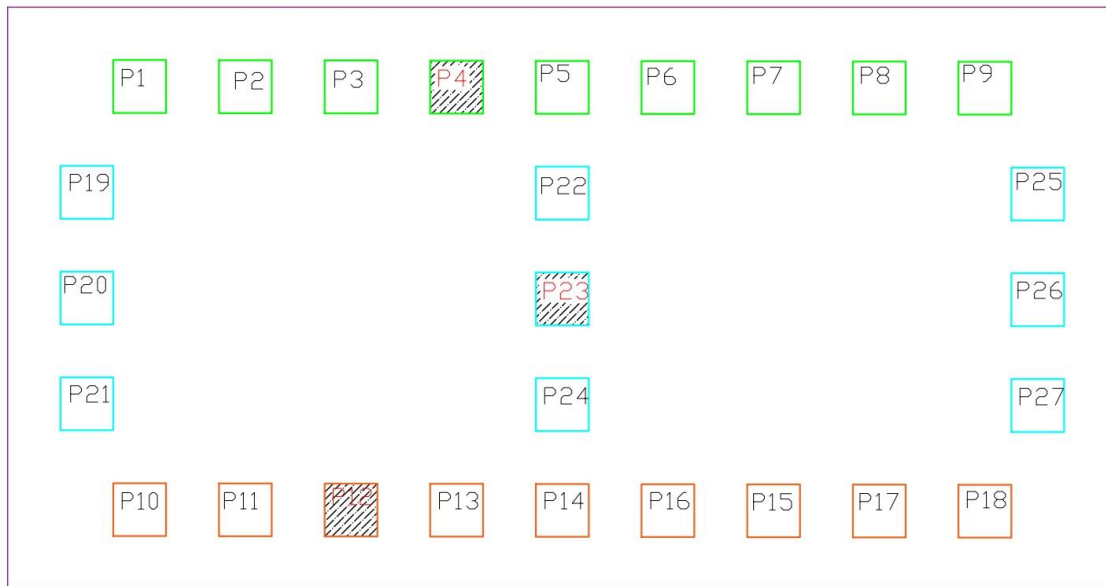
3.5.6 Aplicación en las parcelas experimentales

La dosis que se aplicará de fertilizantes orgánicos en las parcelas fueron de 600, 1200 y 1800 g, mientras que la frecuencia de fueron de 10, 15 y 30 días. Las dosis se aplicaron con las tres frecuencias, es por ello que se utilizó 27 parcelas de experimentación, la aplicación se hizo mediante excavación de 0 a 30 cm de suelo,

para poder adicionar el fertilizante orgánico, asimismo se recubrió con el mismo suelo hasta homogenizar. Ver figura 38 y 39.

3.5.8 Evaluación de eficiencia del fertilizante orgánico en la mejora de la aptitud agrícola del suelo.

Cumplida con la dosis y frecuencia de aplicación de los fertilizantes orgánicos, se tomó 3 muestras aleatorias, las cuales se evidencian en la figura N°17 de las parcelas de experimentación bajo las indicaciones de la Guía de Muestreo de Suelos del Ministerio del Ambiente del 2014, y así llevó a evaluar al laboratorio las características físicas, químicas y biológicas del suelo. Con la finalidad de analizar las características iniciales y posteriores al tratamiento.



| LEYENDA | |
|---|-------------|
| | Parcelas T1 |
| | Parcelas T2 |
| | Parcelas T3 |
| | Área Total |

Figura 17. Parcelas muestreadas para determinar la eficiencia de la aplicación del tratamiento.

3.5.9 Determinación del costo del fertilizante orgánico

Se estimó el costo neto que se destinó para la elaboración de los fertilizantes a base de lodos de acuicultura, el cuál formará parte de la economía circular de las familias que se dedican a la piscicultura. Los presupuestos se representaron en tablas en la cual se especifican, los recursos destinados para los tratamientos y su costo. En la figura 43,44 y 45 se observa el producto ya disponible para los pobladores.

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó los métodos de laboratorio para determinar Características fisicoquímicas, biológicas, en el caso de los suelos agrícolas, la determinación de las características físicas fueron in situ.

El método de análisis de datos de acuerdo a Baptista et al. (2017) indica que esta busca la acumulación de destrezas y habilidades lógicas que nos permitan seguir el tratamiento idóneo para las muestras a analizar ;este proyecto de investigación ejecutará la manipulación de muestras a través de procedimientos experimentales para contrastar los resultados en comparación con las de Gonzales (2015), Torres y Yuri (2019), Mariano, et al. (2019), Silva (2018), con el objetivo de obtener datos acertados y fiables. A su vez se aplican procedimientos estadísticos con la finalidad de discriminar la recolección de resultados obtenidos. Para la comprobación estadística de hipótesis se empleó el programa SPSS versión 23 para dar respuesta a las hipótesis específicas, se elaboró bloques completamente al azar de 1 X 1 por cada tratamiento en una parcela de metro cuadrado.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación se realizó con total transparencia, con la finalidad de dar a conocer una nueva alternativa sustentable que beneficia al ser humano y su medio, con la utilización de lodos de piscicultura para la elaboración de fertilizantes orgánicos en suelos agrícolas del distrito de Pachangara, provincia de Oyón, todo ello contribuye a la reducción de carga contaminante que era vertido a las aguas superficiales del rio Checras además toda la información será debidamente citada y sometida al turnitin para deslingar todo tipo de copia en este proyecto de investigación ,si los resultados

son altamente favorables formarán parte de la economía circular desechando lo mínimo. Por medio de la resolución de consejo universitario n° 0262-2020/UCV actualiza el código de ética de investigación en las instalaciones de la Universidad Cesar Vallejo, siendo su pilar la integridad científica de los proyectos realizados, cumpliendo las más altas escalas de evaluación científica. El proyecto se centró en los valores de responsabilidad y honestidad, para brindar la seguridad del caso y salvaguardar los derechos intelectuales, cabe resaltar que los investigadores aceptan la responsabilidad de las acciones del debido proceso de sustentación.

IV.RESULTADOS

Tabla 4. Características físicas, químicas y biológicas del suelo agrícola antes del tratamiento

| Suelo agrícola antes del tratamiento | | |
|---|----------------------------------|----------------------------|
| Parámetros analizados | Valor | Límite de cuantificación |
| Conductividad eléctrica (mS/m) | 0.136 | 0.2 |
| Potencial de hidrógeno pH | 7.87 | 6.5-8.5 |
| Fósforo (mg/kg) | 1028 | 30 |
| Materia orgánica MO(%) | 5.88 | 0.22 |
| Nitrógeno (%) | 0.26 | 0.5 |
| Densidad real (g/cm ³) | 2.24 | 2.63 |
| Densidad aparente (g/cm ³) | 1.37 | 1.44 |
| Porosidad del suelo (%) | 38.84 | 44 |
| Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g) | 12.5 | ----- |
| Acidez intercambiable (meq/100g) | 0.3 | ----- |
| Porcentaje de saturación de bases PSB (%) | 85.28 | ----- |
| Porcentaje de sodio intercambiable PSI (%) | 0.43 | ----- |
| Relación de absorción de sodio (RAS O SAR) | 0.02 | ----- |
| Textura | 56% arena,32% limo y 12%arcilla | 40%arena,40%limo30%arcilla |
| Bases intercambiables (meq/100gr) | ca=8.52 ,mg=1.75, na=0.05,k=0.33 | ----- |

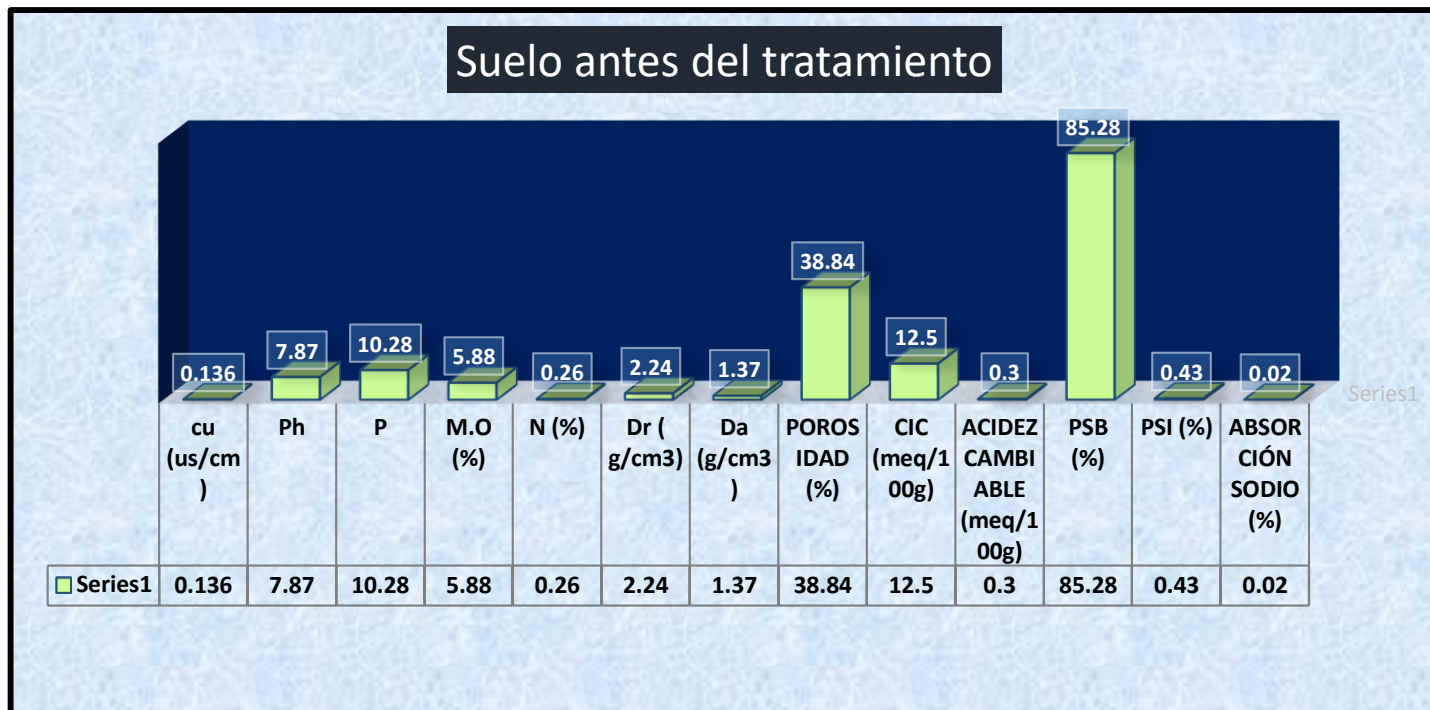


Figura 18: Características físicas, químicas y biológicas del suelo antes del tratamiento.

Como se observa en la tabla 4, las características que presenta el suelo no cumplen con lo que requiere un suelo apto para uso agrícola, existiendo un bajo intercambio catiónico de 12.50 meq/100 gr, así mismo deficiencias de fósforo con 1028 mg/l, nitrógeno con 0.26 % y una porosidad del 38.84 %. Se encontró en la muestra un suelo franco arenoso con 56 % arena, 32% limo y 12% arcilla, con una estructura granular simple de consistencia suelta, bajo reten de nutrientes y poca adsorción de metales.

Probablemente, la razón por la cuál se encontró alto contenido de materia orgánica al 5.88 % en el suelo I analizado, es porque, el terreno experimental anteriormente fue utilizado como potrero de ganado vacuno, por ello, que, durante la recolección de las muestras de suelo correspondiente a 8 puntos, existía resto de estiércol de ganado.

Tabla 5. Características físicas, químicas y biológicas del lodo de la piscigranjas los Delfines

| Lodo de piscigranjas "Los delfines" | | |
|---|---------|--------------------------|
| Parámetros analizados | Valor | Límite de cuantificación |
| Humedad (%) | 10.91 | 0.10 |
| Materia seca (%) | 86.80 | 0.04 |
| Materia orgánica MO(%) | 2.15 | 0.04 |
| Nitrógeno total (%) | 0.05 | 0.05 |
| Coliformes fecales NMP/g ST | 0.00055 | 0.5 |
| Escherichia coli NMP/g ST | 0.00027 | 0.1803 |
| Huevos de helmintos viables/ huevos/4g ST | < 1 | 1 |

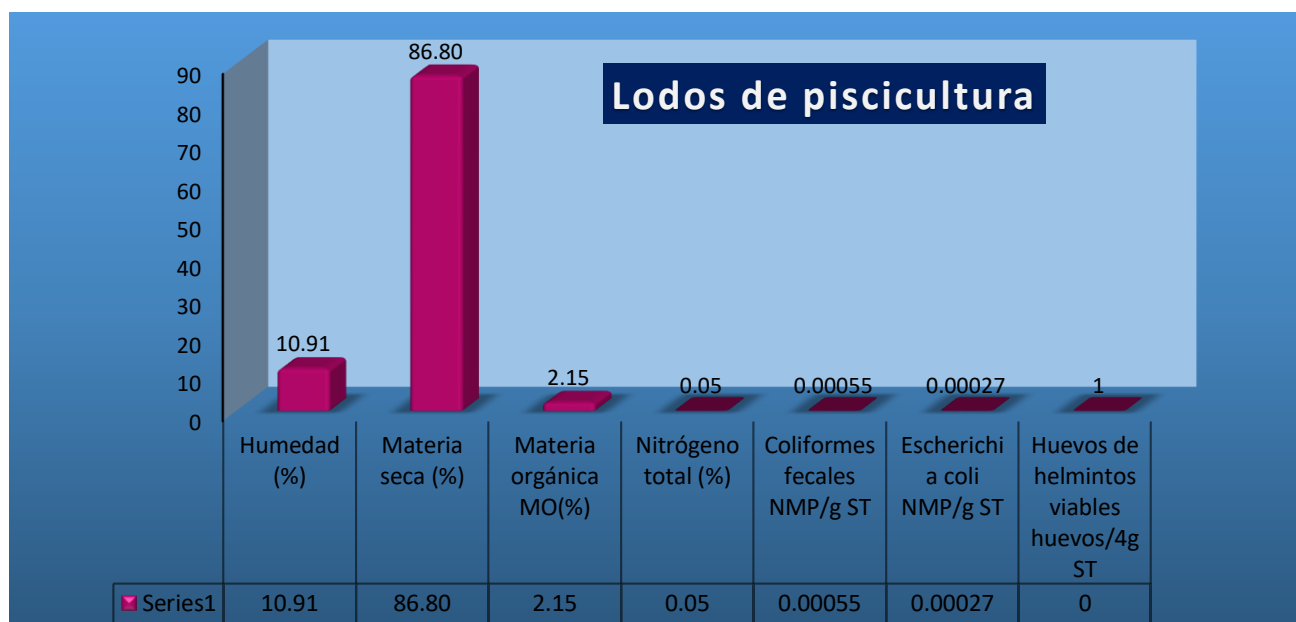


Figura 19: Características físicas, químicas y biológicas del lodo de la piscigranjas los Delfines.

Como se aprecia en la tabla 5, las características que presenta los lodos de la piscigranja los delfines son ricos en concentración de fósforo con 479.7 mg/kg, potasio 392.8 mg/kg, sodio 217mg/kg, zinc 177mg/kg, hierro 15119.7 mg/kg, aluminio 2695 mg/kg y otros metales importantes. Asu vez se destaca que no hay evidencia de parásitos en la muestra de lodo crudo.

Se encontró un 3.15 mg/kg de cadmio en la muestra, probablemente el alimento proporcionado a las truchas haya estado contaminado por el metal pesado antes mencionado, además se encontró alta concentración de materia orgánica (2.15 %) y nitrógeno al 0.05 %.

Tabla 6. *Tratamientos para la obtención de fertilizante orgánico.*

| | T1 | T2 | T3 | |
|--------------------------|----------------|------------|------------------|--------------------------|
| Ensayo | Neutralización | Compostaje | Lombricompostaje | Límite de cuantificación |
| Conductividad (mS/m) | 89 | 106 | 215 | --- |
| Fósforo total (mg/kg) | 1394 | 1482 | 3748 | 0.3(a) |
| *Nitrógeno orgánico (%N) | 0.33 | 0.27 | 0.61 | 0.05 |
| pH Unidades de pH | 7.35 | 8.09 | 8.07 | --- |
| Humedad (%) | 89 | 30.54 | 34.96 | 0.1 |
| Materia orgánica (%) | 6.67 | 6.28 | 14.9 | 0.22 |

Como se aprecia en la tabla 6, las características que presentan los fertilizantes orgánicos son ricos en nitrógeno, fósforo, potasio, materia orgánica, además de un buen intercambio catiónico por la alta concentración de metales con iones positivos

Para el tratamiento de compostaje a base de (residuos vegetales de la comunidad de Chiuchin), se encontró una conductividad eléctrica 106 mS/m, fósforo total 1482 mg/kg, nitrógeno orgánico 0.27, pH 8.09, con una humedad 30.54% y una materia orgánica 6.28 %.

Tabla 7: Suelo agrícola después de la aplicación del tratamiento.

| Parámetros analizados | P4 | P12 | P23 | Límite de cuantificación |
|---|-------|-------|-------|--------------------------|
| Conductividad eléctrica (us/cm) | 67,1 | 74,9 | 54,6 | 0,2 |
| Fósforo (mg/kg) | 1139 | 1219 | 830 | 30 |
| Nitrógeno (%) | 0,31 | 0,29 | 0,14 | 0,5 |
| Porosidad del suelo (%) | 57,14 | 63,7 | 53,25 | 35 |
| Capacidad de intercambio catiónico (meq/100g) | 18,08 | 16,76 | 17,72 | 30 |

Para el tratamiento de Lombricompostaje a base de (lombrices californianas y residuos orgánicos), se encontró una conductividad eléctrica 215 mS/m, fósforo total 3748 mg/kg, nitrógeno orgánico 0.61, pH 8.07, con una humedad 34.96% y una materia orgánica 14.90 %.

Para el tratamiento de Neutralización (lodos de piscicultura y cal), se encontró una conductividad eléctrica 89 mS/cm, fósforo total 1394 mg/kg, nitrógeno orgánico 0.33, pH 7.35, con una humedad 89 % y una materia orgánica 6.67 %.

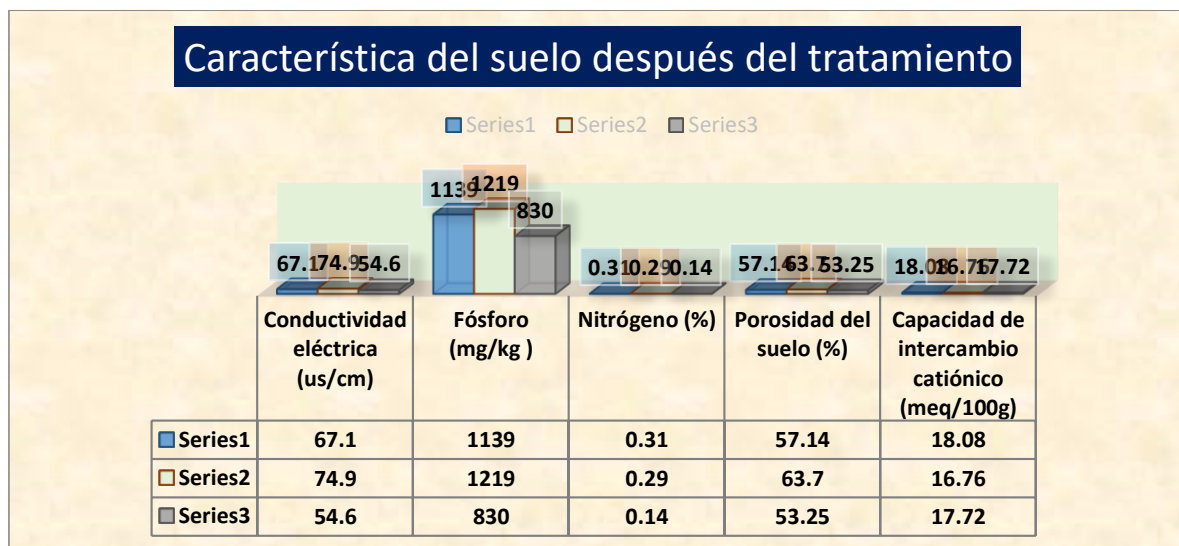


Figura 20: Suelo después de aplicar los tratamientos.

Como se aprecia en la tabla 7, los suelos agrícolas han elevado su capacidad de intercambio catiónico, fósforo, nitrógeno y conductividad eléctrica, en diferentes porcentajes dependiendo del tratamiento (neutralización, compostaje, lombricompostaje).

En la parcela experimental 1 m², se aplicó el tratamiento de compostaje (este tuvo los resultados más óptimos para que sean empleados como mejoradores del suelo con capacidad de intercambio catiónico 16.76 meq/100g, porosidad 63.7 %, nitrógeno al 0.29 %, fósforo al 1219 mg/kg y una conductividad eléctrica de 74.9 mS/m.

Tras un análisis presupuestal se tiene que para el tratamiento de Lombricompostaje, compostaje y neutralización, se gastó alrededor de S/. 350; 300 y 250; respectivamente. Por ende, se puede afirmar que el costo de los fertilizantes es de 5 kilos, S/ 17.5; S/.15 y S/.12.5. Esto se debe a que cada tratamiento tuvo diferentes presupuestos por su complejidad.

Planteo de hipótesis

Ho= La aplicación de fertilizantes orgánicos a base de lodos de la piscicultura mejora la aptitud del suelo agrícolas en la provincia de Oyón.

H1= La aplicación de fertilizantes orgánicos a base de lodos de la piscicultura no mejora la aptitud del suelo agrícolas en la provincia de Oyón.

Tabla 8. Método de análisis de datos por la prueba T (Conductividad)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|---------------|---|--------|---------------------|-------------------------|
| CONDUCTIVIDAD | 3 | 6,5533 | 1,02403 | ,59122 |

| | Valor de prueba = 4 | | | | | |
|---------------|---------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| CONDUCTIVIDAD | 4,319 | 2 | ,050 | 2,55333 | ,0095 | 5,0972 |

Tabla 9. Método de análisis de datos por la prueba T (Fósforo)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|---------|---|---------|---------------------|-------------------------|
| FÓSFORO | 3 | 1062,67 | 205,427 | 118,603 |

| | Valor de prueba = 1000 | | | | | |
|---------|------------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| FÓSFORO | ,528 | 2 | ,650 | 62,667 | -447,64 | 572,98 |

Tabla 10. Método de análisis de datos por la prueba T (Nitrógeno)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-----------|---|-------|---------------------|-------------------------|
| NITRÓGENO | 3 | ,2467 | ,09292 | ,05364 |

| | Valor de prueba = 0.22 | | | | | |
|-----------|------------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| NITRÓGENO | ,497 | 2 | ,668 | ,02667 | -,2041 | ,2575 |

Tabla 11. Método de análisis de datos por la prueba T (Porosidad)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-----------|---|---------|---------------------|-------------------------|
| POROSIDAD | 3 | 58,0300 | 5,28154 | 3,04930 |

| | Valor de prueba = 47 | | | | | |
|-----------|----------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| POROSIDAD | 3,617 | 2 | ,069 | 11,03000 | -2,0901 | 24,1501 |

Tabla 12. Método de análisis de datos por la prueba T (Capacidad)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-----------|---|---------|---------------------|-------------------------|
| CAPACIDAD | 3 | 17,5200 | ,68235 | ,39395 |

| | Valor de prueba = 16 | | | | | |
|-----------|----------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| CAPACIDAD | 3,858 | 2 | ,061 | 1,52000 | -,1750 | 3,2150 |

Nivel de significancia

$\alpha = 0.05$

El nivel de significancia es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando de que la aplicación de fertilizantes orgánicos a base de lodos de la piscicultura mejora la aptitud del suelo agrícolas en la provincia de Oyón.

Planteo de hipótesis

Ho: La dosis de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura que mejora los suelos agrícolas de la provincia de Oyón es mayor a 600 g

H1: La dosis de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura que mejora los suelos agrícolas de la provincia de Oyón es menor a 600 g

Tabla 13. Método de análisis de datos por la prueba T (Dosis)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|---|-----------|---------------------|-------------------------|
| DOSIS | 3 | 1000,0000 | 346,41016 | 200,00000 |

| | Valor de prueba = 600 | | | | | |
|-------|-----------------------|----|------------------|----------------------|--|-----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| DOSIS | 2,000 | 2 | ,184 | 400,00000 | -460,5305 | 1260,5305 |

Nivel de significancia

El nivel de significancia es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando de que la dosis de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura que mejora los suelos agrícolas de la provincia de Oyón es mayor a 600 g.

Planteo de hipótesis

Ho: la aplicación es mensual de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura mejora la aptitud de los suelos agrícolas, Las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura mejoran la aptitud de los suelos agrícolas

H1: la aplicación es mensual de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura no mejora la aptitud de los suelos agrícolas, Las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante.

Tabla 14. Método de análisis de datos por la prueba T (Frecuencia)

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|------------|---|-------|---------------------|-------------------------|
| FRECUENCIA | 3 | 18,33 | 10,408 | 6,009 |

| | Valor de prueba = 30 | | | | | |
|------------|----------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| FRECUENCIA | -1,941 | 2 | ,192 | -11,667 | -37,52 | 14,19 |

Nivel de significancia

El nivel de significancia es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando que la aplicación es mensual de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura mejora la aptitud de los suelos agrícolas, las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura mejoran la aptitud de los suelos agrícolas

Planteo de hipótesis

Ho: el costo total de 1kg de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura es inferior a 5 soles.

H1: el costo total de 1kg de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura es mayor a 5 soles.

Tabla 15. Método de análisis de datos por la prueba T, para determinar costo

| | N | Media | Desviación estándar | Media de error estándar |
|--------|---|--------|---------------------|-------------------------|
| COSTOS | 3 | 300,00 | 50,000 | 28,868 |

| | Valor de prueba = 600 | | | | | |
|--------|-----------------------|----|------------------|----------------------|--|----------|
| | t | gl | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | |
| | | | | | Inferior | Superior |
| COSTOS | -10,392 | 2 | ,009 | -300,000 | -424,21 | -175,79 |

Nivel de significancia

El nivel de significancia es superior a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando que el costo total de 1kg de fertilizantes orgánicos a base de lodos de piscicultura es menor a cinco soles.

V. DISCUSIÓN

Torres y Yauri (2019) mencionan en su investigación que los lodos de piscicultura para que sean aprovechables como insumo agrícola contenían 97 % humedad, 1.8 % materia orgánica, 0.04% nitrógeno total y su nivel de toxicidad fue inferior a 1000 UFC/ml de Coliformes fecales, menos de 3 UFC/ml de Escherichia Coli y 1 NMP/100ml huevo helminto, mientras que en la investigación se obtuvo en el lodo de piscicultura 10.91 % humedad, 2.15 % materia orgánica, 0.05 %, nitrógeno total, 0.00055 UFC/ml de Coliformes fecales, 0.00027 UFC/ml de Escherichia Coli y con presencia inferior de 1 huevo de helminto NMP/100ml. Por otro lado Silva (2018) indica de que obtuvo en el lodo crudo 96 % humedad, 2.2 % materia orgánica, 0.035 %, nitrógeno total y su nivel de toxicidad fue inferior a 1000 UFC/ml de Coliformes fecales, menos de 3 UFC/ml de Escherichia Coli y 1 NMP/100ml huevo helminto. Por lo que se destaca que el lodo de piscicultura utilizado para la investigación presentó alta carga orgánica, fósforo, nitrógeno y sin detección considerable de parásitos; así mismo el lodo presentó baja concentración de humedad, probablemente debido a que el traslado tuvo un retraso de 2 días por la coyuntura que atraviesa el país, antes de que sean analizadas en laboratorio y probablemente se evaporó a temperatura ambiente.

FAO (2019), refiere que el suelo agrícola debió contener 0.65 % nitrógeno, 18 mg/kg fósforo, 18 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 45 % porosidad, 65 mS/m conductividad eléctrica y 5% materia orgánica para la producción agrícola sin problemas, en el trabajo de investigación se obtuvo en los resultados del suelo sin tratamiento 0.26 % nitrógeno, 1028 mg/kg fósforo, 12.5 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 38.84 % porosidad, 0.136 mS/m conductividad eléctrica y 5.88% una materia orgánica, valorando los resultados obtenidos del suelo sin tratamiento encontramos carencias de nitrógeno, fósforo, capacidad de intercambiar metales, falta de sales minerales, poca aireación y drenaje moderado. Por ello se empleó tres tratamientos para enriquecer el suelo, de lo cual se obtuvo con el tratamiento de lombricompostaje con lodos de piscicultura 0.31% nitrógeno, 1139 mg/kg fósforo, 18.08 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 57.14 % porosidad, 67.1 mS/m conductividad eléctrica y 8.03 % una materia orgánica, así

mismo para el tratamiento de compostaje con lodos de piscicultura se obtuvo 0.29% nitrógeno, 1219 mg/kg fósforo, 16.76 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 63.7 % porosidad, 74.9 mS/m conductividad eléctrica y 6.74% materia orgánica. Mientras que para el tratamiento de cal con lodos de piscicultura se obtuvo 0.14 % nitrógeno, 830 mg/kg, 17.72 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 53.25 % porosidad, 54.6 mS/m conductividad eléctrica y 3.34% materia orgánica, por lo que Cupe y Juscamaita (2018) en su investigación afirman que la concentración óptima fue 0.68 % nitrógeno, 15 mg/kg fósforo, 15 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 47 % porosidad, 60 mS/m conductividad eléctrica y 2% materia orgánica, por su lado Santacoloma (2020) respalda con su investigación que el suelo con los tratamientos de lombricompostaje, compostaje y cal con lodos mejoraron las propiedades del suelo inicial, asu vez el investigador obtuvo 0.60 % nitrógeno, 17 mg/kg fósforo, 17 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 48 % porosidad, 70 mS/m conductividad eléctrica y 3% materia orgánica, así mismo Galvez (2014) en su investigación obtuvo 0.5 % nitrógeno, 18 mg/kg fósforo, 15 mg/kg capacidad de intercambio catiónico, 43 % porosidad, 75 mS/m conductividad eléctrica y 4.5% materia orgánica, se rescata que respecto a las condiciones iniciales se logró incrementar la concentración de nitrógeno, fósforo, capacidad de intercambiar metales, concentración de sales minerales y mejorar la red de drenaje, al tener una mayor aireación. Asu vez la concentración inicial de materia orgánica era muy elevada porque cuando se realizó el muestreo de ocho puntos en el terreno experimental de acuerdo a la Guía de Muestreo de Suelos del Ministerio del Ambiente (2014), probablemente durante el recojo de suelo, se haya recogido estiércol, de acuerdo a la información proporcionada por los pobladores, ese terreno fue utilizado como potrero de ganado vacuno.

Gonzales (2015), Ruda y Castillo (2018) en sus investigaciones coinciden de que la dosis de 500 kg de lodos de piscicultura, sirvió para acondicionar una cama de 6 m², por ello se tomó como referencia esa cantidad para instalar tres camas de tratamiento; en la primera cama se acondiciono cal, en la segunda hojas secas y residuos de vegetales, en la tercera se agregó residuos vegetales y lombrices esenia californiana. Según Ortega (2018) refiere en su investigación que la dosis que aplicó de fertilizante orgánico al suelo fue de 500g, 1000kg, 1800 kg, por otro

lado, Delgado (2017) en su investigación empleó tres dosis de abono orgánico para el mejoramiento de sus parcelas experimentales 700g,1400kg,2100kg, así mismo Feria et al. (2016) en su investigación aplicó para el tratamiento de sus lodos crudos tres dosis de aplicación 600g,1000kg,1500kg ,teniendo como referencia esas dosis se realizó un promedio y se utilizó para el trabajo de investigación tres dosis de 600g,1200 kg y 1800 kg de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura. Así mismo se determinó que la dosis de 1200 kg fue la que mejor resultados obtuvo en comparación con las otras dosis, la de 600g no mostró una mejoría significativa, mientras que, en el caso de la dosis de 1800 kg, está saturó el suelo.

Mariano (2020) al igual que Gonzales (2015), emplearon en sus investigaciones 30 a 45 días como frecuencia de aplicación de fertilizante orgánico, por su parte Torres y Yauri (2019) utilizaron un tiempo de 5 a 45 días en un periodo de dos meses, de igual manera Zhang et al. (2020) establecieron una frecuencia alterna de 10 a 30 días calendario. Por ello en la investigación se realizó un promedio determinando tres frecuencias (10,15 y 30 días), para su aplicación en las 27 parcelas experimentales, de lo cual por conveniencia se escogió la parcela P4 (suelo agrícola + 1.200 g del tratamiento de lombricompostaje a base de lodos de piscicultura) ,a quien le correspondió 3 aplicaciones cada 10 días por 1 mes; en la parcela P12 (suelo agrícola + 600 g del tratamiento de compostaje a base de lodos de piscicultura) le correspondió una aplicación de 30 días, es decir 1 vez al mes y por último la parcela P 23 (suelo agrícola + 1800 g del tratamiento de neutralización), tuvo una aplicación 2 veces cada 15 días por mes. Comparando las 3 frecuencias, se resalta que la frecuencia optima de aplicación del fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura fue cada 15 días al mes, está tuvo mejoras en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo con los tratamientos empleados.

Álvarez y Rimski (2015), muestran en su investigación que el fertilizante orgánico obtuvo 98 mS/m conductividad eléctrica,1100 mg/kg fósforo total, 0.6 % nitrógeno,7.4 pH ,35% humedad y 5.25 % materia orgánica, así mismo Solano (2020) refiere que para mejor aprovechamiento de los nutrientes del abono orgánico los valores oscilaron una conductividad eléctrica de 100 mS/m, 1200 mg/kg fosforo total,0.4 % nitrógeno,7.8 pH,48% humedad, 5% materia orgánica, mientras que en

los resultados del trabajo de investigación se obtuvo para el fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura con cal, una conductividad eléctrica de 89 mS/m, 1394 mg/kg fósforo total, 0.33 % nitrógeno, 7.35 pH, 89 % humedad y 6.67 % materia orgánica, por otro lado para el fertilizante orgánico a base compostaje con lodos de piscicultura se obtuvo 106 mS/m conductividad eléctrica, 1482 mg/kg fósforo total, 0.27 % nitrógeno, 8.09 pH, 30.54% humedad y 6.28 % materia orgánica y en el caso del fertilizante orgánico a base de lombricompostaje con lodos de piscicultura se obtuvo 215 mS/m conductividad eléctrica, 3748 mg/kg fósforo total, 0.61 % nitrógeno, 8.07 pH, 34.96% humedad y 14.9 % materia orgánica. Así mismo Araujo (2017) en su investigación obtuvo 95 mS/m conductividad eléctrica, 1000 mg/kg fósforo total, 0.5 % nitrógeno, 7.8 pH, 45 % humedad y 4.8 % materia orgánica, por su lado Zhang et al. (2020) respaldan los resultados del investigador Araujo (2017), quien tendría similar cantidad de nitrógeno orgánico y materia orgánica con respecto a los otros investigadores. Analizando los resultados obtenidos por los fertilizantes orgánicos a base de lodos de piscicultura, estos se encuentran dentro del rango óptimo para que sean utilizados en los suelos agrícolas, mejorando su capacidad de agregación, sistema de retención de agua y nutrientes, fijación de nitrógeno, adsorción de metales y sales. Demostrando con los resultados obtenidos en la investigación que, de los tres fertilizantes orgánicos, el de compostaje con lodos de piscicultura fue la más eficiente porque tuvo mejor fijación de nitrógeno, correcta cantidad de sales, adecuada capacidad para intercambiar metales, buena aireación y buen drenaje; para enriquecer las propiedades coloidales del suelo.

En la investigación se realizó tablas presupuestales para valorar los costos de los suelos mejorados con los fertilizantes orgánicos a base de lodos de piscicultura, de acuerdo al tratamiento asignado, en el campo comercial los agroquímicos son muy utilizados de forma frecuente por gran parte de los agricultores, debido a factores de tiempo y la economía tienden a un mayor consumo para aplicarlo sobre sus terrenos cultivados, pero por consecuencia de la coyuntura que atraviesa el país y la contaminación de los ríos por fangos sin tratamiento, se optó por el uso de abonos orgánicos con residuos de lodo extraídos de las piscigranjas, además ante los elevados precios que maneja el mercado de fertilizantes químicos y por desconocimiento de los beneficios de lodos piscícolas para uso agrícola.

Realizando un estudio de mercado en promedio un fertilizante químico está costando mínimo S/.5 por kg , mientras que con la investigación se obtuvo que los fertilizantes orgánicos a base de lodos de piscicultura tendrían un costo inferior al de un agroquímico, para el abono de lodos con cal costaría S/2.50 por Kg, por otro lado el abono orgánico base de compostaje y lodos costaría S/3.00 por kg, mientras que para el abono de lombricompostaje con lodos tendría un costo de S/3.50 por Kg, demostrando así de que es factible la producción de sus propios abonos piscícolas con fines de aplicación en sus chacras y también para la venta de los mismos a los pueblos más cercanos; contribuyendo así con la economía circular, integrando al residuo lodo de piscicultura ,como materia prima para elaborar abono organico,disminuyendo así la afectación directa a los ríos ,ya que estos serían tratados antes de ser vertidos a los canales de agua.

VI. CONCLUSIONES

1. Los suelos mejoraron su aptitud agrícola con el tratamiento de compostaje, alcanzando una conductividad eléctrica de 0.136 mS/m a 74.9 mS/, su capacidad de intercambio catiónico de 12.5 meq/100g a 16.76 meq/100g, porosidad de 38.84 % a 63.7 %, nitrógeno al 0.26 % a 0.29 %, fósforo de 1028 a mg/kg a 1219 mg/kg y una materia orgánica de 5.88 % a 6.74 %, respecto al suelo inicial.
2. La dosis ideal de fertilizante orgánico fue de 1200 g, está presentó mejores resultados en cuanto a su capacidad de agregación, concentración de nutrientes, minerales y propiedades coloidales del suelo; en comparación con las otras dosis de 600 g y 1800 g.
3. La frecuencia óptima para aplicar el fertilizante orgánico a base de residuos vegetales y lodos de piscicultura, es una aplicación por cada 15 días acondicionándolo en el terreno experimental, es decir 2 veces al mes para tener un mejor aprovechamiento del suelo.
4. Las características físicas, químicas y biológicas de lodos de piscicultura de los delfines tuvieron gran concentración de fósforo con 479.7 mg/kg, potasio 392.8 mg/kg, sodio 217mg/kg, zinc 177mg/kg, hierro 15119.7 mg/kg, aluminio 2695 mg/kg y otros metales importantes. Asu vez se destacó que no hay evidencia de parásitos en la muestra de lodo crudo.
5. El valor por Kilogramo de cada fertilizante orgánicos a base de lodos de la piscicultura fue S/. 3.50, S/. 3 y S/. 2.5 lombricompostaje, compostaje y neutralización respectivamente; cabe mencionar que; esto será beneficioso para las familias en que se dedican a piscicultura ya que van a valorizar sus lodos sedimentados en las piscigranjas.

VII. RECOMENDACIONES

1. Ejecutar investigaciones similares a la presente en temporadas de estiaje a efectos de no alterar las características físicas, químicas, biológicas de lodos procedentes la piscicultura.
2. Para futuras investigaciones considerar el volteado de las camas de tratamiento mínimo dos veces a la semana, para optimizar la entrada de oxígeno y acelerar descomposición de los residuos orgánicos, acompañándose con un riego con poca agua, para mantener humedad adecuada.
3. Conocer los antecedentes del terreno experimental a fondo, a fin de que, al momento de realizar el muestreo, este no altere ninguna de las propiedades físicas, químicas y biológicas de la muestra recolectada.
4. Realizar presupuestos anticipados a fin de salvaguardar los análisis experimentales de las parcelas experimentales, ya que el factor económico es crucial para tener un mejor diagnóstico de la mejora del sustrato.
5. Instalarse cerca del vivero experimental, para controlar el estado de desintegración, los lixiviados, las plagas entre otros factores que puedan alterar los abonos orgánicos antes de que se integre al suelo.

VIII. REFERENCIAS

AEMIG, Quentin, et al. Organic micropollutants' distribution within sludge organic matter fractions explains their dynamic during sewage sludge anaerobic digestion followed by composting. *Environmental Science and Pollution Research*, 2019, vol. 26, no 6, p. 5820-5830. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-018-4014-7>

ÁLVAREZ, Carina R.; RIMSKI, Helena. producción orgánica en argentina. legislación y principios del manejo de la fertilidad de suelos en producciones orgánicas. *Manejo de la fertilidad del suelo en planteos orgánicos*, 2015, p. Disponible en : <http://ri.agro.uba.ar/files/download/libros/978-987-3738-081.pdf#page=5>

ARAUJO, Jorge Luiz da. Reuso de resíduo orgânico da piscicultura como condicionante de solo no semiárido. 2017. Disponible en: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30476>

ASYLBAEV, I., NIGMATZYANOV, A., KHABIROV, I., SERGEEV, V., & KURMASHEVA, N. (2020). Using problem-based learning to improve students'critical thinking skills to deal hoax information in chemistry. *Periodico Tche Quimica*, 2020, vol. 17, no 35, p. 120-134. Disponible en: <http://repository.lppm.unila.ac.id/23254/>

BATEMAN, A. et al Descriptive multi-agent epidemiology via molecular screening on Atlantic salmon farms in the northeast Pacific Ocean. *Nature Research [in line]* January 2021, n°11 [Consulation date:14 may 2021] Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85101026218&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b444b32c7cde9156893798d02e780ff9&sot=b&sdt=b&sl=36&s=TITLE-ABS-KEY%28bacteria+in+fish+farm%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>
ISSN: 20452322

BODAGHABADI, Mohsen Bagheri, et al. Soil suitability analysis and evaluation of pistachio orchard farming, using canonical multivariate analysis. *Scientia horticulturae*, 2019, vol. 246, p. 528-534. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304423818307775>

BORRERO GONZÁLEZ, Gina Paola. Estudio comparativo del uso de dos sustratos con inóculos microbiales para el tratamiento de residuos orgánicos sólidos en compostaje doméstico. 2017. Tesis Doctoral. Disponible en: <http://163.178.205.27:8080/xmlui/handle/123456789/67>

BUHELLI GOMEZ, Hilari. Production of biofertilizers from barley bagasse, bovine excreta and cheeserum by homolactic fermentation. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina] (2014). Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2335/F04-B919-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BRAJESH, Singh. Soil Carbon Storage [in line]. ed. United States: Academic Press ,2021 [Consulation date:3 de may 2018]. 340 pp. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/soil-carbon-storage/singh/978-0-12-812766-7>
ISBN: 9780128127674

BROD, Eva, et al. Drying or anaerobic digestion of fish sludge: Nitrogen fertilisation effects and logistics. *Ambio*, 2017, vol. 46, no 8, p. 852-864. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-017-0927-5>

CHIUMENTI, Alessandro, et al. Performances of Conventional and Hybrid Fixed Bed Anaerobic Reactors for the Treatment of Aquaculture Sludge. *Bioengineering*, 2020, vol. 7, no 3, p. 63. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-5354/7/3/63>

COLLINS, Martha. (2017). *Organic Waste: Management Strategies, Environmental Impact and Emerging Regulations*. Nova Science Publishers, Inc. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X17302507>

CHENG, Zhihe; DENG, Yousheng. Bearing Characteristics of Moso Bamboo Micropile-Composite Soil Nailing System in Soft Soil Areas. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2020, vol. 2020. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/amse/2020/3204285/>

VALLEJO, CÉSAR. RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N 0262-2020/UCV. Disponible en: <https://www.ucv.edu.pe/wp-content/uploads/2020/11/RCUN%C2%B00262-2020-UCV-Aprueba-Actualizaci%C3%B3n-del-C%C3%B3digo-%C3%89tica-en-Investigaci%C3%B3n-1-1.pdf>

CRN. por cuarentena, los productores de truchas no saben qué hacer. (2020). Disponible en: <https://oyonperu.com/wp/2020/03/27/por-cuarentena-productores-de-truchas-no-saben-que-hacer/>

CUPE, Beatriz Esther; JUSCAMAITA MORALES, Juan Gabriel. Tratamiento de lodos residuales de una industria cervecera a través de fermentación homoláctica para la producción acelerada de abono orgánico. *Ecología aplicada*, 2018, vol. 17, no 1, p. 107-118. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172622162018000100012

DANSO, Ernesto. Sludge disposal strategies for sustainable development. *Environmental research*, 2017, vol. 156, p. 39-46. Nova Science Publishers, Inc (2017). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935117304322>

DELGADO, Mariana. Residuos orgánicos de truchas y estiércol de porcino para la obtención de biol en la mejora de la calidad de suelo, para el cultivo de *Medicago Sativa* L. en Oyón (2017). Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46422>

DING, J. et al. Tillage and seeding strategies for wheat optimizing production in harvested rice fields with high soil moisture. Nature Research [in line] February 2021, n°11. [Consultation date: 09 may 2021]

Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-98986032&Origin=resultslist&sort=plff&src=s&sid=804703413397d09774832c313cd74c3e&sot=b&sdt=b&sl=24&s=TITLEKEY%28soil+poor%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>

ISN: 20452322

DOLCEMÁSCOLO, Juan. Gestión ambiental aplicada a la acuicultura: el estado de la piscicultura en Argentina y una propuesta de gestión. 2020. Disponible en: <http://52.67.178.216/handle/123456789/2793>

FAO (2015), Estado Mundial del Recurso Suelo. [en línea]: Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5126s.pdf>

FAO (2019). Código Internacional de conducta para el uso y manejo de fertilizantes, [en línea]: Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca5253es/CA5253ES.pdf>

FERIA, Jhon ; CORRALES, Liliana Polo; RAMOS, Elvis Hernández. Evaluación de lodos de coagulación de agua cruda tratada con Moringa oleífera para uso agrícola. Ingeniería e Investigación, 2016, vol. 36, no 2, p. 14-20. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingenv/article/view/56986>

FERNÁNDEZ, Fernando, LÓPEZ, Fabian. Fertilizers: Components, uses in agriculture and environmental impacts. 2014. Disponible en: <https://ipn.elsevierpure.com/es/publications/fertilizers-components-uses-in-agriculture-and-environmental-impacts>

GÁLVEZ, Sandra. Efectos de la aplicación de los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas residuales sobre el suelo. 2014. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/2337>

GONZÁLEZ, Julio Alberto. Caracterización de sedimentos producidos en una explotación intensiva de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792), como un medio para definir estrategias de uso y manejo sostenible de lagunas de oxidación en piscicultura. 2015. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_agrociencias/3/

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación McGraw-Hill. México DF, 2014. Disponible en: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/MethodologiaInvestigacion.pdf

INEI .Compendio Estadístico Región Lima (2017). Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1535/libro.pdf

KANDASAMY, Saveetha, et al. Introducing key microbes from high productive soil transforms native soil microbial community of low productive soil. *Microbiologyopen*, 2019, vol. 8, no 10, p. e895. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mbo3.895>

LIU, Z. et al. Tillage effects on soil properties and crop yield after land reclamation. *Nature Research*. [in line] January 2021, n°11. [consultation date:12 may 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85101763638&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=43d5cce2abd3b45e2ccab9b2cfda17&sot=b&sdt=sisr&sl=28&s=TITLE-ABS-KEY%28improved+soil%29&ref=%28%28features%29%29+AND+%28features+soil%29&relpos=2&citeCnt=0&searchTerm=>
ISSN: 20452322

LUO, Guo-zhi, et al. The start-up and saline adaptation of mesophilic anaerobic sequencing batch reactor treating sludge from recirculating aquaculture systems. *Aquacultural engineering*, 2013, vol. 54, p. 9-15. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0144860912000805>

MARIANO, Mauro, et al. Contaminación producida por piscicultura intensiva en lagunas andinas de Junín, Perú. *Revista peruana de biología*, 2010, vol. 17, no 1, p. 137-140. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332010000100018

MADARIAGA, Sandra and MARÍN, Sandra. Sanitary and environmental conditions of aquaculture sludge. *Aquaculture Research*, 2017, vol. 48, no 4, p. 1744-1750. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/are.13011>

MARTINS, Catarina IM, et al. Is growth retardation present in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* cultured in low water exchange recirculating aquaculture systems?. *Aquaculture*, 2019, vol. 298, no 1-2, p. 43-50. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848609008254>

MOREIRA, Samuel , et al. Arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus doses on coffee growth under a non-sterile soil. *Revista Caatinga*, 2019, vol. 32, no 1, p. 72-80. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21252019000100072&script=sci_arttext

MUTARI, B. et al. Farmers' perceptions of navy bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production constraints, preferred traits and farming systems and their implications on bean breeding: a case study from South East Lowveld region of Zimbabwe. *BioMed Central Ltd* [in line]. January 2021, n°17. [Consultation date:11 may 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102519030&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=804703413397d09774832c313cd74c3e&sot=b&sdt=b&sl=24&s=TITLE-ABS-KEY%28soil+poor%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=>
ISN: 17464269

ONU (2018). Se la solució de la contaminació del sòl [en línia]

Disponible en: <https://onu.org.gt/fechas-onu/dias-internacionales/diciembre/dia-mundial-del-suelo/#:~:text=Con%20un%20incremento%20de%20la,y%20el%20aire%20que%20respiramos.>

PRASAD, Mnv. Agrochemicals Detection, Treatment and Remediation [in line]. ed. India: Butterworth-Heinemann,2020[Consulation date:18 february 2020].694 pp. Disponible en: <https://www.scopus.com/books/agrochemicals-detection-treatment-and-remediation/prasad/978-0-08-103017-2> ISBN: 9780081030189

RIMKUS, A. et al. Stimulation of sewage sludge treatment by carbon sources and bioaugmentation with a sludge-derived microbial consortium. Elsevier B.V. [in line] April 2021, n°783. [Consulation date: 11 may 2021].

Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85104090285&origin=resultslist&sort=plf-f&cite=2-s2.0-85099252262&src=s&imp=t&sid=9bdc6aee2cc85e677854c637d959f0df&sot=cite&sdt=a&sl=0&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>
ISSN: 00489697

RODRIGUEZ, Daigard, et al. Effect of pulp and paper mill sludge on the development of 17-year-old loblolly pine (*Pinus taeda* L.) trees in Southern Brazil. *Forest Ecology and Management*, 2018,vol. 422, p. 179-189.

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112718300951>

QUISPE, Teodosio. Influencia de la cobertura vegetal en la erosión hídrica del suelo en la comunidad San Mateo, Perú. 2018.Disponible en: <http://190.119.243.88/handle/UNALM/3600>

ROQUE, Raúl . Germination of *Cinchona officinalis* L. seeds in three soils types of Cajamarca, Peru. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 2020, vol. 8, no 1, p. 75-87. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Tomas_Marin2/publication/341078786_Germination_of_Cinchona_officinalis_L_seeds_in_three_soils_types_of_Cajamarca_Peru/links/5eac361145851592d6aebf6e/Germination-of-Cinchona-officinalis-L-seeds-in-three-soils-types-of-Cajamarca-Peru.pdf

RUDA, Elisa. y CASTILLO, Luis. Elaboración y análisis de lombricomposta para su aprovechamiento en áreas arboladas de la enmsi. jóvenes en la ciencia, 2018, vol. 4, no 1, p. 55-60. Disponible en: <http://148.214.90.90/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2858>

RUIZ, G. Estudio fisicoquímico del suelo del sistema de andenería del centro poblado caca, provincia de yauyos, lima [Tesis de doctorado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. (2020). Recuperado de: http://repositorio.concytec.gob.pe/bitstream/20.500.12390/277/3/2016_Ruiz_Estudio-fisicoquimico-suelo.pdf

SÁNCHEZ , Hugo; REYES, Carlos; MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. 2018. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>

SANTACOLOMA, Sandra Patricia, et al. Agricultural Use of Biosolids Generated in Wastewater Treatment of a Food Industry. Revista Facultad de Ingeniería, 2020, vol. 29, no 54, p. e10666-e10666. Disponible en: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/10666>

SHINDE, Vipul, et al. Modelling the effect of conservation measures on potential soil erosion: a USLE and GIS approach. Current Science (00113891), 2020, vol. 119, no 6. Disponible en: <https://doi.org/10.18520/cs/v119/i6/984-991>

SILVA, Jorge Luiz Araújo, et al. Uso do lodo de tanques escavados da piscicultura como substrato na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa*). Cadernos de Agroecologia, 2018, vol. 13, no 1. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2109.2005.01413.x>

SOLANO, Amalia. Regrowth and ornamental traits of bermudagrass fertilized with sewage sludge. Ornamental Horticulture, 2020, vol. 26, no 3, p. 390-398. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2447-536X2020000300390&script=sci_arttext

STANTURF, John A. soils and landscape restoration. In Soil and landscape restoration [in line]. ed. United States: Academic Press, 2021 [Consulation date: 24 October 2020]. 440 pp. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128131930000114>
ISBN: 9780128131930

TORRES, Jhyno Fredy; YAURI, Denisse Karen. Evaluation of biokinetic parameters using activated sludge at the laboratory level of the effluents of the Miraflores Piscigranja to eliminate the organic load. 2019. Disponible en: http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/5187/T010_46408318_T.pdf?sequence=1

TONG, J. et al. Antibacterial peptides from seafood: A promising weapon to combat bacterial hazards in food. Elsevier Ltd. [in line] February 2021, n°125. [Consulation date: 16 may 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102017016&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=b444b32c7cde9156893798d02e780ff9&sot=b&sdt=b&sl=36&s=TITLE-ABS-KEY%28bacteria+in+fish+farm%29&relpos=7&citeCnt=0&searchTerm=>
ISSN: 09567135

TRUONG, V. Earthworm (*Eisenia fetida*) mucus inspired bionic fertilizer to stimulate maize (*zea mays* l.) growth. Article MDPI AG. [in line] April 2021, n°13. [Consulation date: 12 may 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85104591483&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=d8c333b5f0>

[e76245d520d188a43c0737&sot=b&sdt=sisr&sl=28&s=TITLE-ABSKEY%28improve
d+soil%29&ref=%28%28%28features%29%29+AND+%28features+soil%29%29+AND
+%28soil+fertilizer%29&relpos=13&citeCnt=0&searchTerm=
ISSN: 20711050](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0366317519300020)

XIAOGANG Wang et al. Effects of Combined Nitrogenous Based Inorganic Fertilizers and Two Forms of Organic Fertilizers on Plant Phenotypic Characteristics and Soil Bacterial Community Structure within a Cotton Field Environment. Polish Journal of Environmental Studies, 2020, n°. 29, no 6. Disponible en: <http://www.pjoes.com/Effects-of-Combined-Nitrogenous-Based-Inorganic-nFertilizers-and-Two-Forms-of-Organic.118815.0.2.html>
ISSN:20433251

Xu, Wu., et al. Key soil parameters affecting the survival of Panax notoginseng under continuous cropping Nature Research [in line]. January 2021, n°11 [Consulation date:10 de may 2021]. Disponible en: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102423021&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=804703413397d09774832c313cd74c3e&sot=b&sdt=b&sl=24&s=TITLE-ABS-KEY%28soil+poor%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=
ISSN:20452322](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102423021&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=804703413397d09774832c313cd74c3e&sot=b&sdt=b&sl=24&s=TITLE-ABS-KEY%28soil+poor%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=)

WANG, C. et al. Effect of slow-release fertilizer on soil fertility and growth and quality of wintering Chinese chives (*Allium tuberm Rottler ex Spreng.*) in greenhouses. Nature Research [in line]. January-February 2021, n°11. [Consulation date:12 may 2021]
Disponible en: [https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85104345748&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=64e03e517254e244251d06dfcea6fd24&sot=b&sdt=b&sl=28&s=TITLE-ABS-KEY%28improved+soil%29&relpos=9&iteCnt=0&searchTerm=
ISSN: 23850224](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85104345748&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=64e03e517254e244251d06dfcea6fd24&sot=b&sdt=b&sl=28&s=TITLE-ABS-KEY%28improved+soil%29&relpos=9&iteCnt=0&searchTerm=)

ZANELLI, Chiara, et al. Recycling of residual boron muds into ceramic tiles. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, 2019, vol. 58, no 5, p. 199-210. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0366317519300020>

ZHANG, Zhechao, et al. A new strategy for evaluating the improvement effectiveness of degraded soil based on the synergy and diversity of microbial ecological function. Ecological Indicators, vol. 120, p. 106917. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X2030856>

Anexo

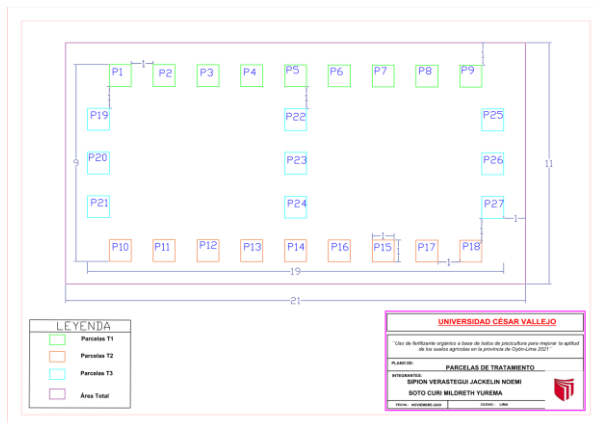
Tabla 2. Matriz Operacional

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala de Medición |
|---|---|---|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura | Según Dolcemascolo (2020), Los lodos de piscicultura contienen material fecal, restos de alimentos de peces y la composición de las partículas de suelo que ingresa conjunto a la circulación del agua los cuales se sedimentan y requiere extracción; es por ello que cumplen con las propiedades que indica la FAO (2019) sobre los fertilizantes orgánico, los cuales son utilizados para suministrar nutrientes al suelo. | El fertilizante orgánico tendrá como materia prima lodo residual de piscicultura (piscigranja), obtenido del lavado y recirculación de una poza a otra poza, luego será secado a temperatura ambiente por un lapso de 1 semana , se recogerá una muestra para ser analizada en un laboratorio certificado, a través de dichos resultados se acondicionará la cantidad de cal y residuos vegetales requerido para para tener un PH de 6.5 a 8.5 ,con ello se tendrán 3 tratamientos la neutralización, el compostaje y el Lombricompostaje, teniendo el suelo | Características fisicoquímicas | pH | 0-14 |
| | | | | Temperatura | °C |
| | | | | Conductividad eléctrica | mS/m |
| | | | | Humedad | % |
| | | | | Potasio | meq/100 g |
| | | | | Magnesio | meq/100 g |
| | | | | Calcio | meq/100 g |
| | | | | Sodio | meq/100 g |
| | | | | Nitrógeno | meq/100 g |
| | | | | Fosforo disponible | ppm |
| | | | Características biológicas | Materia orgánica | % |
| | | | | Biomasa microbiana | mg N kg ss-1 y mg C kg ss-1 |

| | | | | | |
|--|---|---|--------------------------|--|------------------|
| | | acondicionado por el fertilizante orgánico se procederá a evaluar la aptitud del suelo a través de sus características fisicoquímicas y biológicas . | Frecuencia | Frecuencia 1 Frecuencia 2 Frecuencia 3 | días |
| | | | Dosis | Dosis 1 Dosis 2 Dosis 3 | g |
| | | | Costo | Valor total | S/. |
| La aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón- Lima-20201 | La aptitud o capacidad de soportar el crecimiento de plantas, sin que el resultado conlleva a impactos ambientales negativos o la degradación de los suelos, forma parte de la calidad. Ruiz (2016) | El mejoramiento de la aptitud de los suelos será medido a través de las características físicas, químicas, y biológicas del suelo I (Suelo agrícola sin fertilizante orgánico Vs Suelo orgánico con fertilizante orgánico) | Características físicas | Textura | % |
| | | | | Color | Tabla de Munsell |
| | | | | Estructura | - |
| | | | | Clase o Tamaño | - |
| | | | | Densidad Aparente | mg/m3 |
| | | | | Porosidad | % |
| | | | Características químicas | pH | 0-14 |
| | | | | Conductividad eléctrica | mS/m |
| | | | | Nitrógeno | % |
| | | | | Fósforo disponible | ppm |
| | | | | CIC | meq/100 g |
| | | | | Potasio | meq/100 g |
| | | | | Magnesio | meq/100 g |

| | | | | | |
|--|--|--|----------------------------|-------------------------------------|----------------|
| | | | | Calcio | meq/100 g |
| | | | | Sodio | meq/100 g |
| | | | | Acidez cambiabile | meq/100 g |
| | | | | PSB (porcentaje de saturación base) | % |
| | | | Características biológicas | Materia orgánica | % |
| | | | | Biomasa microbiana | mg N kg ss-1 y |
| | | | | | mg C kg ss-1 |

Ficha I Registro de Campo para la Ubicación del terreno




| Ubicación | | | Parcela | | | |
|------------|-----------|--------|-----------------------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Distrito | Provincia | Región | Área Individual (m ²) | Área Total (m ²) | Total de parcelas | Parcelas por tratamiento |
| Pachangara | Oyón | Lima | 1 | 133 | 27 | 9 |

| Sistema de Coordenadas del terreno | | | Tiempo Atmosférico |
|--|---------------|-----------------|--------------------|
| Norte/Latitud | Este/Longitud | Altitud | |
| 0306148 | 8790938 | 2729 m s. n. m. | |
| Descripción del Lugar: Clima cálido, suelos no accidentado | | | |


Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998


 Jhan Julio Ordoñez Gálvez
 DNI: 08447308


 Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862

FICHA II

Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo I

| Ubicación | | | |
|------------|-----------|--------|-------|
| Distrito | Provincia | Región | Fecha |
| Pachangara | Oyón | Lima | |

| Numero de muestra | Características físicas | | | | | | Características químicas | | | | | | | | Características biológicas | | | |
|-------------------|-------------------------|-------|------------|----------------|---------------------------|-------------|--------------------------|--------|-----|-------|-----------|---|----|----|----------------------------|-------------------|-------|--------------------|
| | Textura % | Color | Estructura | Clase o Tamaño | Densidad Aparente (mg/m3) | Porosidad % | pH | CE dSm | N % | P ppm | CIC | K | Mg | Ca | Na | Acidez cambiabile | PSB % | Materia orgánica % |
| DI | | | | | | | | | | | meq/100 g | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| PP1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|


Textura:

Ar.= Arcilla; Ar. A= Arcilla Arenoso; Ar. L= Arcillo Limoso; Fr. Ar. = Franco Arcilloso; Fr. Ar. A= Franco Arcilloso Arenoso; Fr. Ar. L= Franco Arcilloso Limoso; Fr. = Franco; Fr. A= Franco Arenoso; Fr. L= Franco Limoso; AF= Arena Franco; L= Limo; A= Arena


Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998


Atentamente,

 Juan Julio O'Donnell Galvez
 DNI: 08447308


 Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862


Ficha III: Registro de las Características de lodos de Piscigranjas

| Nombre de la Piscigranja | Parámetros de toxicidad química en biosólidos | | | | | | | | Indicadores de contaminación fecal | Indicador de Huevos de Helmintos | | Características Físicas | | Características Biológicas | | |
|--------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------------|--------------|
| | As | Cd | Cr | Cu | Pb | Hg | Ni | Zn | Escherichia coli < 1000 NMP/ 1g ST | Salmonella sp. < 1 NMP / 10g ST | Huevos viables de Helmintos < 1 / 4g ST | Humedad % | Materia seca % | MO % | Biomasa microbiana mg N kg ss-1 | mg C kg ss-1 |
| Los Delfines | | | | | | | | | | | | | | | | |


Dr. Elmer G. Benites Alfaro
CIP. 71998

Atentamente,

 Jbsán Julio Ochoa Galvez
 DNI: 08447308


 Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862

Ficha IV

Evaluación de las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico

| Numero de muestra | | Características físicas Características químicas | | | | | | | | | Características biológicas | |
|-------------------|----|---|----|-----------|--------------|---|----|----|----|--------|----------------------------|-----------------------|
| | | pH | T° | CE dSm | Humedad % | K | Mg | Ca | Na | N % | P ppm | Materia orgánica % |
| meq/100g | | | | | | | | | | | | |
| Lab | DI | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | Neutralización | | | | | | | | | | | |
| | Compostaje | | | | | | | | | | | |
| | Lombricompostaje | | | | | | | | | | | |



Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862


Dr. Elmer G. Benites Alfaro
CIP. 71998

Atentamente,

Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308

Ficha V

Lista de chequeo de Dosis y Frecuencia:

| | Lombricompostaje | | | Verificación de aplicación sí, no u observaciones | Denominación de identificación DI |
|----------------|------------------|------|------|--|---|
| Dosis (g) | 600 | 600 | 600 | | P1 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 600 | 600 | | | P2 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 600 | | | | P3 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| Dosis (g) | 1200 | 1200 | 1200 | | P4 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 1200 | 1200 | | | P5 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 1200 | | | | P6 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | 1800 | | |

| | | | | | |
|----------------|------------|------|------|--|---|
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | P7 |
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | | | P8 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 1800 | | | | P9 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| | Compostaje | | | Verificación de aplicación sí, no u observaciones | Denominación de identificación DI |
| Dosis (g) | 600 | 600 | 600 | | P10 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 600 | 600 | | | P11 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 600 | | | | P12 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| Dosis (g) | 1200 | 1200 | 1200 | | P13 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 1200 | 1200 | | | P14 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 1200 | | | | P15 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | 1800 | | P16 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |

| | | | | | |
|----------------|----------------|------|------|--|---|
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | | | P17 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 1800 | | | | P18 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| | Neutralización | | | Verificación de aplicación sí, no u observaciones | Denominación de identificación DI |
| Dosis (g) | 600 | 600 | 600 | | P19 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 600 | 600 | | | P20 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 600 | | | | P21 |
| Frecuencia (d) | 30 | | | | |
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | 1800 | | P22 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | | | P23 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 1800 | 1800 | | | P24 |
| Frecuencia (d) | 30 | 30 | | | |
| Dosis (g) | 1200 | 1200 | 1200 | | P25 |
| Frecuencia (d) | 10 | 10 | 10 | | |
| Dosis (g) | 1200 | 1200 | | | P26 |
| Frecuencia (d) | 15 | 15 | | | |
| Dosis (g) | 1200 | | | | |

| | | | | | |
|----------------|----|--|--|--|-----|
| Frecuencia (d) | 30 | | | | P27 |
|----------------|----|--|--|--|-----|


Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

Atentamente,

 , químicas y biológicas del suelo II



| Ubicación | | | |
|---------------|-----------|--------|--------------|
| DNI: 08447308 | Provincia | Región | Fecha: 79862 |
| Pachangara | Oyón | Lima | |

ores
 0000-0003-2526-112X
 Scopus ID Author: 57196412905

| Numero de muestra | | Características físicas | | | | | | Características químicas | | | | | | | | Características biológicas | | | | |
|-------------------|----|-------------------------|-------|------------|----------------|---------------------------|-------------|--------------------------|--------|-----|-------|-----|---|----|----|----------------------------|-------------------|-------|--------------------|--|
| | | Textura % | Color | Estructura | Clase o Tamaño | Densidad Aparente (mg/m3) | Porosidad % | pH | CE dSm | N % | P ppm | CIC | K | Mg | Ca | Na | Acidez cambiabile | PSB % | Materia orgánica % | Biomasa microbiana mg N kg ss-1 y mg C kg ss-1 |
| Lab | DI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | P4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | P12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | P23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Textura:

Ar.= Arcilla; Ar. A= Arcilla Arenoso; Ar. L= Arcillo Limoso; Fr. Ar. = Franco Arcilloso; Fr. Ar. A= Franco Arcilloso Arenoso; Fr. Ar. L= Franco Arcilloso Limoso; Fr. = Franco; Fr. A= Franco Arenoso; Fr. L= Franco Limoso; AF= Arena Franco; L= Limo; A= Arena




Dr. Elmer G. Benites Alfaro
CIP. 71998

Atentamente,



Juan Julio Chondón Galvez
DNI: 08447308



Dr. Jhonny W. Valverde Flores
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
Scopus ID Author: 57196412905
CIP: 79862

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Benites Alfaro, Elmer
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
- 1.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Registro de Campo para la Ubicación del terreno
- 1.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6 Autor(A) del Instrumentos: Sipton Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima,08/11/ del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Benites Alfaro, Elmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo I
- 1.5. Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6. Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

-El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación


 sí

-Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

 no

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima,08/11/ del 2020



Dr. Elmer G. Benites Alfaro
CIP. 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

V. DATOS GENERALES:

- 5.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Benites Alfaro, Elmer
 5.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 5.3 Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
 5.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Registro de las Características de lodos de Piscigranjas
 5.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
 5.6 Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | |


VII. OPINION DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación Si
 -Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

VIII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima,08/11/. del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
IX. DATOS GENERALES:

- 9.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Benites Alfaro, Elmer
 9.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 9.3 Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
 9.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Evaluación de las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico
 9.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
 9.6 Autor(A) del Instrumentos: Sipión Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

X. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:


| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

XI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación SI
 -Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

XII. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima,08/11/ del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
XIII. DATOS GENERALES:

- 13.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Benites Alfaro, Elmer
 13.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 13.3 Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
 13.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Lista de chequeo de Dosis y Frecuencia:
 13.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
 13.6 Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

XIV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

XV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

-El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación

-Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

XVI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima,08/11/ del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
XVII. DATOS GENERALES:

- 17.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Benites Alfaro, Elmer
 17.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 17.3 Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
 17.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo II
 17.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
 17.6 Autor(A) del Instrumentos: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

XVIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:


| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

XIX. OPINION DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación si
 -Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

XX. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima,08/11/. del 2020


 Dr. Elmer G. Benites Alfaro
 CIP. 71998



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Hidrología y manejo de cuencas
- 1.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Registro de Campo para la Ubicación del terreno
- 1.5 Título de Investigación: *"Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"*
- 1.6 Autor(A) del Instrumentos: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Atentamente,

 Juan Julio Ordoñez Galvez
 DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Hidrología y manejo de cuencas
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo I
- 1.5.
- 1.6. Título de Investigación: *"Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"*
- 1.7. Autor(A) del Instrumentos: Sipón Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Atentamente,

 Juan Julio Ordoñez Galvez
 DNI: 08447308 

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Hidrología y manejo de cuencas
- 1.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Registro de las Características de lodos de Piscigranjas
- 1.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6 Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Hidrología y manejo de cuencas
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Evaluación de las características fisicoquímicas y biológicas del fertilizante orgánico
- 1.5. Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6. Autor(A) del Instrumentos: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Hidrología y manejo de cuencas
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Lista de chequeo de Dosis y Frecuencia:
- 1.5. Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6. Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACION | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos v/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Dr. Ordoñez Galvez, Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Hidrología y manejo de cuencas
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo II
- 1.5. Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6. Autor(A) del Instrumentos: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Midreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |


III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Galvez
DNI: 08447308



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y Nombres del validador: Dr. Valverde Flores Jhony
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3 Especialidad del validador: Nanotecnología, Contaminación y control de suelos
- 1.4 Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Registro de Campo para la Ubicación del terreno
- 1.5 Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6 Autor(A) del Instrumentos: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90


 Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Valverde Flores Jhony
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
 1.3. Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo I
 1.5. Título de Investigación: " *Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020*"
 1.6. Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 -Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90



Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Valverde Flores Jhony
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Registro de las Características de lodos de Piscigranjas
- 1.5. Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6. Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema


II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:



Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412903
 CIP: 79862

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Valverde Flores Jhony
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Lista de chequeo de Dosis y Frecuencia
- 1.5. Título de Investigación: *"Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"*
- 1.6. Autor(A) del Instrumento: Sipion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | X | | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | X | | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | X | | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | X | | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | X | | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | X | | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | X | | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | X | | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:
90 %


Dr. Jhony W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: Dr. Valverde Flores Jhony
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad del validador: Metodología para la investigación científica
- 1.4. Nombre de Instrumento y finalidad de su aplicación: Análisis de características físicas, químicas y biológicas del suelo II
- 1.5. Título de Investigación: "Uso de fertilizante orgánico a base de lodos de piscicultura para mejorar la aptitud de los suelos agrícolas en la provincia de Oyón-Lima 2020"
- 1.6. Autor(A) del Instrumento: Sijion Verastegui, Jackelin Noemi y Soto Curi, Mildreth Yurema

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

| CRITERIOS | INDICADORES | INACEPTABLE | | | | | MINIMAMENTE ACEPTABLE | | | ACEPTABLE | | | | |
|--------------------|--|-------------|----|----|----|----|-----------------------|----|----|-----------|----|----|----|-----|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje comprensible. | | | | | | | | | | | | X | |
| 2. OBJETIVIDAD | Esta adecuado a las leyes y principios científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 3. ACTUALIDAD | Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación. | | | | | | | | | | | | X | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica. | | | | | | | | | | | | X | |
| 5. SUFICIENCIA | Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales | | | | | | | | | | | | X | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 7. CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos. | | | | | | | | | | | | X | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores. | | | | | | | | | | | | X | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis. | | | | | | | | | | | | X | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico. | | | | | | | | | | | | X | |

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- Los requisitos para su aplicación los Requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:



Dr. Jhonny W. Valverde Flores
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2526-112X>
 Scopus ID Author: 57196412905
 CIP: 79862



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION
SERVICE, INC. - IAS
CON REGISTRO TL - 829



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 047



INFORME DE ENSAYO N° 153053 - 2021 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMÍ
DOMICILIO LEGAL : MZ. L LT 9 AV. RETABLO - COMAS - LIMA - LIMA
SOLICITADO POR : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMÍ
REFERENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2021-06-18
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-06-18 AL 2021-06-30
FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-06-13
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

| Ensayo | Método | L.C | Unidades |
|--|---|--------------------|----------|
| Conductividad | ISO 11265:1994/Cor 1:1996 . Soil quality - Determination of the specific electrical conductivity. | --- | mS/m |
| Fósforo total | EPA Method 200.7, Rev. 4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994 | 0.3 ^(a) | P mg/kg |
| *Nitrógeno orgánico | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.8 Métodos AS-08 / AS-25 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.05 | N % |
| pH | EPA SW-846, Method 9045 D (Rev4) 2004. Soil and waste pH. | --- | unid pH |
| Humidity Humedad | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.5 AS-05 - Método Gravimétrico (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.10 | % |
| Materia orgánica | NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.7 Método AS-07. 2002. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.22 | % |
| Metales: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Tallo, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc. | EPA 3050-B (1996) / Method 200.7 Rev. 4.4 EMMC Version (1994). Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry. | --- | mg/kg |

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

Ing. Marihu Tello Paucar
Director Técnico
C.I.P. N° 219624
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

Cod. FI 004/ Versión 02/ F.E.: 09/2020

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente Informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente Informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Página 1 de 3

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE - 047



Registro N° LE - 047

INFORME DE ENSAYO N° 153001 - 2021 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMÍ
 DOMICILIO LEGAL : MZ. L LT 9 AV. RETÁBLO - COMAS - LIMA - LIMA
 SOLICITADO POR : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMÍ
 REFERENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
 PROCEDENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
 FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2021-06-16
 FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-06-16 AL 2021-06-30
 FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-06-13
 MUESTREO POR : EL CLIENTE
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

| Ensayo | Método | LC | Unidades |
|--|---|--------------------|-----------------------|
| *Bases Intercambiables (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.12 Método AS-12 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| *Capacidad Intercambio Catiónico (CIC) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.12, Método AS-12 / Método AS-13 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| Conductividad | ISO 11265:1994/Cor 1:1996. Soil quality - Determination of the specific electrical conductivity. | --- | mS/m |
| Fósforo total | EPA Method 200.7, Rev. 4.0. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994 | 0.3 ^(a) | P mg/kg |
| *Nitrógeno orgánico | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.8 Métodos AS-08 / AS-25 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.05 | N % |
| pH | EPA SW-846, Method 9045 D (Rev4) 2004. Soil and waste pH. | --- | unid pH |
| *Textura | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.9 Método AS-09 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| *Acidez Intercambiable (Al ³⁺ + H ⁺) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.3.29 Método AS-33 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| *Porcentaje de sodio Intercambiable (PSI) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| * Porcentaje de Saturación de Bases (PSB) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| * Relación de Absorción de sodio (RAS Ó SAR) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | sin unidades |
| Materia orgánica | NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.7 Método AS-07. 2002. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.22 | % |
| *Porosidad del suelo, densidad aparente, densidad real | USDA. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. Departamento de Agricultura. Servicio de Investigación Agrícola. Servicio de conservación de recursos Naturales. Instituto de Calidad de Suelos. Agosto - 1999 | --- | % ó g/cm ³ |

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

Ing. Marijo Tello Paucar
 Director Técnico
 C.I.P. N° 219624

EXPERTS
 WORKING
 FOR YOU

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea autorizada por el Servicio Analítico General S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
 • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE - 047



INFORME DE ENSAYO N° 153000 - 2021 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMÍ
 DOMICILIO LEGAL : MZ. L LT. 9 AV. RETABLO - COMAS - LIMA - LIMA
 SOLICITADO POR : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMÍ
 REFERENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
 PROCEDENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
 FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2021-06-16
 FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-06-16 AL 2021-06-30
 FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-06-13
 MUESTREO POR : EL CLIENTE
 CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

| Ensayo | Método | L.C | Unidades |
|--|---|--------------------|-----------------------|
| *Bases intercambiables (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.12 Método AS-12 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| *Capacidad Intercambio Cationico (CIC) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.12 Método AS-12 / Método AS-13 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| Conductividad | ISO 11265:1994/Cor 1:1996. Soil quality - Determination of the specific electrical conductivity. | --- | mS/m |
| Fósforo total | EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMHC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994 | 0.3 ^(a) | P mg/kg |
| *Nitrógeno orgánico | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.8 Métodos AS-08 / AS-25 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.05 | N % |
| pH | EPA SW-846, Method 9045 D (Rev4) 2004. Soil and waste pH. | --- | unid pH |
| *Textura | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.9 Método AS-09 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| *Acidez Intercambiable (Al ³⁺ + H ⁺) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.3.29 Método AS-33 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| *Porcentaje de sodio Intercambiable (PSI) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| * Porcentaje de Saturación de Bases (PSB) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| * Relación de Absorción de sodio (RAS Ó SAR) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | sin unidades |
| Materia orgánica | NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.7 Método AS-07. 2002. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.22 | % |
| *Porosidad del suelo, densidad aparente, densidad real | USDA. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. Departamento de Agricultura. Servicio de Investigación Agrícola. Servicio de conservación de recursos Naturales. Instituto de Calidad de Suelos. Agosto - 1999 | --- | % ó g/cm ³ |

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

Ing. Mariu Tello Paucar
 Director Técnico
 C.I.P. N° 219624
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

EXPERTS
 WORKING
 FOR YOU

Cod. FI 002 / Versión 09/ F.E.: 09/2020

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perechibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Maito de Turner N° 2079 - Lima
 • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION
SERVICE, INC. - IAS
CON REGISTRO TL - 829



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 047



INFORME DE ENSAYO N° 152671 - 2021 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMI
DOMICILIO LEGAL : MZ. L LT 9 AV. RETABLO - COMAS - LIMA - LIMA
SOLICITADO POR : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMI
REFERENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2021-06-02
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-06-02 AL 2021-06-09
FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-05-30
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

| Ensayo | Método | L.C | Unidades |
|--|---|--------------------|-----------|
| Conductividad | ISO 11265:1994/Cor 1:1996 . Soil quality - Determination of the specific electrical conductivity. | --- | mS/m |
| Fósforo total | EPA Method 200.7, Rev. 4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry, 1994 | 0.3 ^(a) | P mg/kg |
| *Nitrógeno orgánico | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.8 Métodos AS-08 / AS-25 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.05 | N % |
| pH | EPA SW-846, Method 9045 D (Rev4) 2004. Soil and waste pH. | --- | unidad pH |
| Humidity Húmedad | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.5 AS-05 - Método Gravimétrico (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.10 | % |
| Materia orgánica | NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.7 Método AS-07. 2002. Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.22 | % |
| Metales: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc. | EPA 3050-B (1996) / Method 200.7 Rev. 4.4 EMMC Version (1994). Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry. | --- | mg/kg |

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

Ing. Mariu Tello Paucar
Director Técnico
C.I.P. N° 219624
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

Cod. FI 004/ Versión 02/ F.E.: 09/2020

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Página 1 de 3

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNATIONAL ACCREDITATION
SERVICE, INC. - IAS
CON REGISTROS TL-829 Y TL-951



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 047



INFORME DE ENSAYO N° 152379 - 2021 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMI
DOMICILIO LEGAL : MZ. L LT 9 AV. RETABLO - COMAS - LIMA - LIMA
SOLICITADO POR : SIPIÓN VERÁSTEGUI JACKELINE NOEMI
REFERENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA : RESERVADO POR EL CLIENTE
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2021-05-17
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2021-05-17 AL 2021-05-28
FECHA(S) DE MUESTREO : 2021-05-15/ 16
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

| Ensayo | Método | L.C | Unidades |
|--|---|--------------------|------------------|
| *Bases Intercambiables (Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , K ⁺ , Na ⁺) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.12 Método AS-12 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| *Capacidad Intercambio Catiónico (CIC) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.12 Método AS-12 / Método AS-13 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| Conductivity Conductividad | Method 190820 Conductivity (Validated), Referenced in Official Mexican Standard NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.5 Method AS-18. Conductivity measured in the Saturation Extract. Fertility, salinity and soil classification specifications. Studies, sampling and analysis. Organic material. | --- | dS/m |
| Fósforo total | EPA Method 200.7, Rev.4.4, EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994 | 0.3 ^(a) | P mg/kg |
| *Nitrógeno orgánico | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.8 Métodos AS-08 / AS-25 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | 0.05 | N % |
| pH measured in the saturation extract pH medido en el extracto de saturación | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.2 Método AS-02. pH medido en el Extracto de Saturación. (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | unid pH |
| *Textura | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.1.9 Método AS-09 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| *Acidez Intercambiable (Al ³⁺ + H ⁺) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.3.29 Método AS-33 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | mEq/100g muestra |
| *Porcentaje de sodio intercambiable (PSI) | Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 ítem 7.2.8 AS-21 (31 de Diciembre 2002). Especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. | --- | % |
| * Porcentaje de Saturación de Bases (PSB) | | --- | % |
| * Relación de Absorción de sodio (RAS Ó SAR) | | --- | sin unidades |

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Expresado como límite de detección del método.

Ing. Marilu Tello Paucar
Director Técnico
C.I.P. N° 219624
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

Cod. FI 008/ Versión 01/ FE.: 09/2020

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perechibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorios Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima y Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



Figura 21. Identificación del terreno para el vivero.



Figura 22. Limpieza del terreno para el vivero.



Figura 23. Construcción del vivero.



Figura 24. Vista interna del vivero terminado.



Figura 25. Extracción de lodos



Figura 26. Recolección de lodos



Figura 27. Acondicionamiento de lodos a las camas de tratamiento.



Figura 28. Recolección de hojas secas.



Figura 29. Acondicionamiento de las camas de tratamiento I



Figura 30. Acondicionamiento de las camas de tratamiento II



Figura 31. Limpieza e inspección de las camas de tratamiento



Figura 32. Recolección del agua las piscigranjas para el riego de las camas de tratamiento



Figura 33. Inspección de las piscigranjas.



Figura 34. Identificación del área de aplicación de los tratamientos.



Figura 35. Identificación de puntos de muestreo



Figura 36. Recolección de muestras de suelo I.



Figura 37. Recolección de muestras de suelo I (2)



Figura 38. Aplicación de los fertilizantes orgánicos al suelo.



Figura 39. Aplicación de los fertilizantes orgánicos al suelo (2).



Figura 40. Muestras de la recolección de suelo P4.



Figura 41. Muestras de la recolección de suelo P12.



Figura 42. Muestras de la recolección de suelo P23.

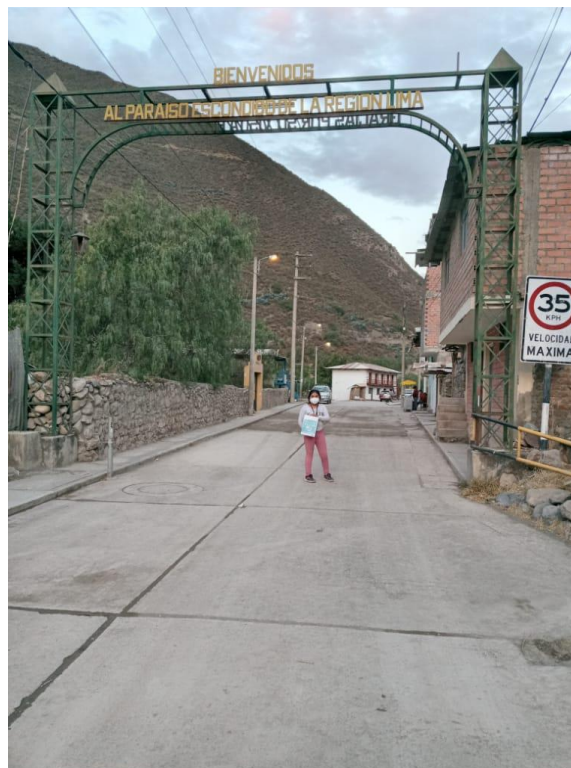


Figura 43. Poblador mostrando los fertilizantes orgánicos. I



Figura 44. Poblador mostrando los fertilizantes orgánicos. II



Figura 45. Poblador mostrando los fertilizantes orgánicos. III