



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa animal y vegetal en Cañete, 2019”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Ambiental

AUTORA:

Obregón Castro Gabriela del Pilar (ORCID: 0000-0003-0266-6263)

ASESOR:

Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro (ORCID: 0000-0003-1504-2089)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de recursos naturales

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a Dios por guiarme, por darme las fuerzas para seguir. A mis padres y hermano por ser un ejemplo de humildad y perseverancia. En especial a mi hermano Rusbel Obregon Castro por darme su apoyo incondicional y por estar ahí con las palabras correctas para hacerme una mejor persona.

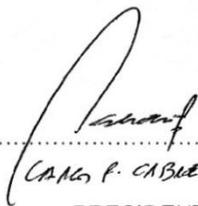
AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme vida y fortaleza para afrontar cada obstáculo que me puso en el camino, a mis padres por siempre darme su apoyo incondicional, y por todas las enseñanzas que me brindó, mi asesor el Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro, gracias a todos los que fueron parte de esta investigación, a los que me apoyaron desinteresadamente y lograron con su apoyo llegar hasta aquí.

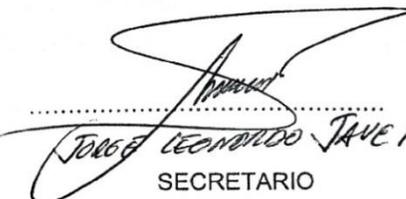
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don
 (a) Obregon Castro Gabriela del Pilar
 cuyo título es: Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa
animal y vegetal en Cañete, 2019

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el
 estudiante, otorgándole el calificativo de: ...15... (número)
QUINCE (letras).

.....04 de 07 del 2019..



 CARLOS P. CABELLO CABALLERO
 PRESIDENTE



 JOSE LEONARDO JAVE NAKAYO
 SECRETARIO




 OSCAR BENITO A.
 VOCAL

Declaración de autenticidad

Yo Gabriela del Pilar Obregon Castro con DNI N° 77201252 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 28 de Junio del 2019.



.....
Gabriela del Pilar Obregon Castro

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	12
2.1. Tipo y diseño de investigación	12
2.1.1. Tipo de investigación	12
2.1.2. Diseño de investigación	12
2.2. Población, muestra y muestreo.....	15
2.2.1. Población	15
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.3.1. Técnica.....	15
2.3.2. Instrumentos de recolección de datos.....	15
2.3.3. Validez	16
2.4. Procedimiento.....	18
2.5. Métodos de análisis de datos.....	21
2.6. Aspectos éticos	21
III. RESULTADOS	22
3.1. Biochar	22
3.1.1. Cantidad de biochar obtenido.....	22
3.1.2. Características físicas y químicas del biochar	22
3.2. Suelo Salino	23
3.2.1. Características del suelo salino.....	23
3.3. Resultados de las características químicas de suelo con tratamiento	23
3.3.1. Resultados de la conductividad eléctrica.....	23
3.3.2. Resultados del pH.....	30
3.3.3. Resultados % de humedad.....	36
IV. DISCUSIÓN.....	38
V. CONCLUSIÓN	40
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS	45

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: PROCEDIMIENTO DE LA OBTENCIÓN DEL SUELO SALINO	18
FIGURA N°2: PROCEDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DEL BIOCHAR.....	18
FIGURA N°3: PROCEDIMIENTO DEL MEZCLADO DEL SUELO SALINO MÁS EL BIOCHAR.....	19
FIGURA N°4: SUELO SALINO VS DOSIS	20
FIGURA N°5: BOCETO EXPERIMENTAL	21

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	9
TABLA N° 2: RENDIMIENTO DE BIOCHAR	22
TABLA N° 3: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL BIOCHAR	22
TABLA N° 4: CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	23
TABLA N° 5: CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	23
TABLA N°6: MONITOREO DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA SEMANAL.....	25
TABLA N° 7: PRUEBA DE NORMALIDAD DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA...	26
TABLA N°8: PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS.....	27
TABLA N°9: ANOVA DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	27
TABLA N°10: TUKEY DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	28
TABLA N°11: PH	30
TABLA N°12: MONITOREO DE PH SEMANAL	31
TABLA N°13: PRUEBA DE NORMALIDAD DE PH	32
TABLA N°14: PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS PH.....	33
TABLA N°15: ANOVA DE PH	33
TABLA N°16: TUKEY DE PH	34
TABLA N°17: % DE HUMEDAD	36
TABLA N°18: MONITOREO DE % HUMEDAD SEMANAL.....	37
TABLA N°19: PRUEBAS DE NORMALIDAD DE PH	34
TABLA N°20: PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE PH	35

TABLA N°21: ANOVA DE HUMEDAD	36
TABLA N°22: TUKEY DE HUMEDAD	36

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: PROMEDIO DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (PRE- POST).....	24
GRÁFICO N° 2: PROMEDIO DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA SEMANAL.....	26
GRÁFICO N° 3: PROMEDIO DEL PH (PRE- POST)	30
GRÁFICO N° 4: PROMEDIO DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA SEMANAL.....	32
GRÁFICO N° 5: PROMEDIO DEL % DE HUMEDAD (PRE- POST)	36
GRÁFICO N° 6: PROMEDIO DE % HUMEDAD SEMANAL.....	34

RESUMEN

La presente investigación determino la influencia del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para la disminución de la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, ya que este parámetro permite estimar la cantidad de sales presentes, la población está representada por todos los suelos de características salinas dentro de la provincia de Cañete, para ello se usó 20 kg de suelos con características salinas, a los cuales se les adiciono biochar en dosis de 0%, 5%. 10% y 15% respectivamente, para ello se usó 20 maceteros de capacidad de 1 kilogramo en los cuales se desarrolló la presente investigación, durante un periodo de 3 meses. Los resultados iniciales de suelo salino, indicaron que la conductividad eléctrica fue de 9,48 dS/m, el pH fue de 8,9; el % de humedad fue de 9% y la textura del suelo fue franco arenoso, tras la adición de los 4 tratamiento se determinó que el tratamiento 1, siendo el tratamiento testigo no presento ningún cambio durante toda la investigación, con respecto a la conductividad eléctrica se determinó que el tratamiento 2 de 5% disminuyo a 7,43 dS/m, el tratamiento 3 de 10% disminuyo a 5,71 dS/m, a diferencia del tratamiento 4 de 15% de biochar fue el que disminuyo más la conductividad eléctrica a 3,68 dS/m. El pH del suelo salino más el biochar según el tratamiento 2 de 5% disminuyo a 7,74, el tratamiento 3 de 10% disminuyo a 7,1; a diferencia del tratamiento 4 de 15% de biochar fue el que disminuyo más teniendo un pH de 6,2. Tras la obtención de los resultados se determinó que la adición de biochar disminuyo la conductividad obteniendo así a una salinidad adecuada para todo tipo de suelos.

Palabras clave: Biochar, Conductividad eléctrica, suelo salino.

ABSTRACT

The present investigation determined the influence of Biochar from the animal and vegetable biomass for the decrease of the electrical conductivity of the Cañete saline soils, since this parameter allows to estimate the amount of salts present, the population is represented by all the soils of saline characteristics within the province of Cañete, for this 20 kg of soils with saline characteristics were used, to which biochar was added in a dose of 0%, 5%. 10% and 15% respectively, for this, 20 pots of 1 kilogram capacity were used in which the present investigation was developed, during a period of 3 months. The initial saline soil results indicated that the electrical conductivity was 9.48 dS / m, the pH was 8.9; the humidity% was 9% and the soil texture was sandy loam, after the addition of the 4 treatment it was determined that the treatment 1, being the control treatment did not present any change during the whole investigation, with respect to the electrical conductivity it was determined that treatment 2 of 5% decreased to 7,43 dS / m, treatment 3 of 10% decreased to 5,71 dS / m, unlike treatment 4 of 15% of biochar was the one that decreased more conductivity electrical at 3.68 dS / m. The pH of the saline soil plus the biochar according to treatment 2 of 5% decreased to 7.74, treatment 3 of 10% decreased to 7.1; unlike treatment 4, 15% of biochar was the one that decreased the most, having a pH of 6.2. After obtaining the results, it was determined that the addition of biochar decreased the conductivity, obtaining an adequate salinity for all types of soils.

Keywords: Biochar, electrical conductivity, saline soil.

I. INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso muy importante para el desarrollo y el habitat de todo ser vivo, se caracteriza por ser una capa que cubre toda la superficie terrestre, este suelo padece de diferentes problemas, los cuales alteran su composición física y química.

Según la (UNESCO, 1982) realizo una clasificación de suelos, de los cuales se evaluaron los principales problemas que tenían los suelos a nivel mundial de los cuales se dividieron en diferentes categorías, siendo suelos áridos, degradados, erosionados, salinos y contaminados.

A nivel mundial se tiene 903 700 000 hectáreas de suelos salinos, estos suelos, en su mayoría se encuentran en las zonas costeras, ya que la principal causa de alta salinidad de ellos es la transferencia de las aguas saladas.

Estos suelos se caracterizan por la conductividad eléctrica que tienen, las cuales al ser mayor de 4 dS/m, ya que si el suelo supera este rango impide todo tipo de crecimiento fisiológico de cualquier especie a cultivarse, ya que impide la asimilación de los nutrientes básicos del suelo a la planta.

A nivel mundial se tiene 903 700 000 hectáreas de suelos salinos a nivel mundial de los cuales, la región que posee mayor cantidad de suelos salinos es Oceanía, con 357 300 000 hectáreas seguido de Asia con 211 700 000 hectáreas. Nuestro país tiene 35 000 000 hectáreas de suelo salino, este suelo salino en su mayoría se encuentra en la costa del país, especialmente en los desiertos y las pampas costeras MINAGRI (2015)

Este grave problema se debe a la penetración de agua marina a los cuerpos de agua dulce, este problema deriva del cambio climático, el cual genera que las aguas dulces de los glaciares se derritan y se mezclen con las aguas saladas, aumentando así los niveles de estas, generando una infiltración de esta agua a los suelos, los cuales tienden a adsorber las sales del agua, alternado la composición química de los suelos BENET & CANTON (SF)

La salinidad en los suelos es un problema grave a nivel mundial, el cual altera a las condiciones físicas y químicas del suelo, el suelo salino, impide altamente la adsorción de los nutrientes básicos del suelo, afectando así al crecimiento de toda especie ya que al sobrepasar el 1% de la salinidad adecuada del suelo, impide un total crecimiento de las especies vegetales, a su vez la salinidad de los suelos produce variaciones de pH del suelo y a la disminución de materia orgánica. OTERO (2017)

El Perú es un país el cual posee una gran extensión, posee unas 25 525,000 hectáreas que corresponde al 6 % de suelos agrícolas, de los cuales, el 13.94 % tiene un uso de suelos dedicados al cultivos de hortalizas, la extensión restante de suelo es usada como vivienda y zonas de esparcimiento, a diferencias de otros lugares, en donde la capacidad del suelo es netamente de uso agrícola

A su vez los residuos de origen animal y vegetal son desechados en un 95% de los cuales se generan entre 15 a 20 toneladas diarias a nivel mundial, estos residuos tiene una alta cantidad de nutrientes, sin embargo solo el 5 % es utilizado de manera adecuada. RAZO (2017)

A sí mismo la presente investigación busca disminuir la conductividad eléctrica de un suelo salino proveniente de Cañete, el cual es un suelo altamente salino el cual posee una conductividad eléctrica de 8 dS/m, la presente investigación busca adicionar un tratamiento basado en la reutilización de biomasa animal y vegetal.

Según ASTO, (2017) en su tesis titulada Efecto del biocarbon a base de cascara de naranja y excretas de cuy para las propiedades físicas y químicas de los suelos áridos, Los Olivos,2017, este autor hace mención que uso 50 kilos de cascara de naranja y 50 kilos de excretas de cuy, tras ingresar estos productos al horno de pirolisis se obtuvo 52,5 kilos de biocarbon teniendo así un rendimiento de 50,83%, se usaron 150 kilos de suelo árido el cual se tamizo a 2mm, la presente investigación uso 15 camas de repique en los cuales se aplicaron 3 tratamientos diferentes (0%), (5%) y (10%), durante un periodo de 3 meses, en la presente investigación se evaluaron parámetros como pH, CIC, conductividad eléctrica, materia orgánica, humedad, nitrógeno, potasio y fosforo, tras el

periodo de 3 meses de aplicación del biochar, se determinó que el ph para el tratamiento 1 fue de 7,59, para el tratamiento 2 fue de 7,84, para el tratamiento 3 se observó que no hubo ningún cambio, con respecto a la conductividad eléctrica, se obtuvo una conductividad eléctrica inicial de 4 (ds/m), para el tratamiento 1 se obtuvo una conductividad eléctrica de 3,48(ds/m) y para el tratamiento 2 se observó que este no disminuyo mucho siendo 3,96 (ds/m), la materia orgánica inicial fue de 3,09% tras el tratamiento de biochar, se observó que el tratamiento 1 disminuyo la materia orgánica a 2,96%, para el tratamiento 2 se observó un aumento a 3,682%, la humedad de suelo aumento en un 30% de 0,92 a 3,68 durante 3 meses de adición. La presente investigación determinó que el tratamiento 2 brindo más nutrientes al suelo y que con respecto a la conductividad eléctrica el mejor tratamiento fue el tratamiento 1 con dosis de 5% de biochar.

MANYARI,(2016) en su tesis titulada “Uso de la vinaza y biocarbón en la remediación de suelos salino – sódicos en el distrito de Tambo grande, Piura” hace mención que para la realización de su investigación tuvo como población a 1 hectárea de terreno, el cual tenía un exceso de sales en el suelo, para ello el investigador realizo una calicata con una profundidad de 40 centímetros de profundidad y obtuvo una muestra de 10 kilos , a los cuales les aplico el tratamiento de la vinaza y le biocarbon en dosis de 25% , 50 % y 75, durante un periodo de un mes, en los cuales al suelo, se les realizo análisis para determinar el efecto de la vinaza y el biocarbon sobre los suelos salinos, se determinó que la conductividad eléctrica de 6 dS/m disminuyo a 1.46 dS/m y que los nutrientes como el potasio y la materia orgánica habían aumentado en un 30%.

Otra investigación respecto al uso de biocarbon es el que presenta MÉNDEZ et. al (2012) “Efectos de Biocarbón lodos de depuradora en la disponibilidad de la planta de metal después de la aplicación a un suelo del Mediterráneo ”para ello este autor uso lodos de agua residual, tras analizar este suelo se determinó la alta contaminación por metales pesados, la salinidad y el ph de este que tenía este suelo, tras este análisis se determinó que ese suelo tiene una conductividad de 71,6 dS/m, un pH de 8,63 y una presencia de zinc, cobre, plomo, y arsénico. El biocarbon de los lodos de depuradora se sometieron a una temperatura de 1000°C grados, tras obtener el biocarbon se dejó enfriar

y se aplicó al suelo mediterráneo por un periodo de 4 semanas en dosis de 5%, 10%, y 15%. Tras este periodo de exposición se determinó que los niveles de conductividad eléctrica habían disminuido a 28.3 dS/m, el ph se mantuvo igual durante todo el proceso de la investigación y los metales pesados habían disminuido en un 50%.

El uso de biocarbón usando como materia prima vísceras de pescados y lodos de lagunas de oxidación se aplicaron para el mejoramiento de suelos áridos del distrito de Ancón-Lima-Perú por el investigador ZEGARRA, (2015). En donde se aplicó 20 calicatas de 1 metro x 1 metro de las cuales cada calicata tiene unos 100 kilos de capacidad, a estas 20 calicatas se las sometió a 4 tratamientos de biocarbon de vísceras de pescado y lodos de la laguna de oxidación, dosis de 0%, 5%, 10% y 15%, cada tratamiento tiene 5 repeticiones. Después de someter este tratamiento durante un periodo 1 mes se realizaron análisis de ph, conductividad eléctrica, materia orgánica, los resultados indicaron que el ph aumento ligeramente de 7.7 a 8 para el tratamiento de 15% de biocarbon, con respecto a la conductividad eléctrica es de 8.90 dS/m, esta aumento a 9,80 dS/m, la materia orgánica de 0,23% aumento a 2,76. En conclusión este autor recomienda aplicar el biocarbon en dosis moderadas para no aumentar la salinidad del suelo, ya que repercute en el crecimiento de las especies cultivadas.

CONCILCO, et.al (2017) en su artículo científico titulado "Influence of biochar applied to soil on yield and quality attributes of fodder oats" este autor uso como método de estudio a un suelo agrícola, el área de estudio fue 3 hectáreas, a este suelo se le realizó un análisis de laboratorio para determinar sus características antes de aplicar el tratamiento de biocarbon, se determinó que el suelo tiene un ph de 8,27, una conductividad eléctrica de 1.8 dS/m una materia orgánica de 2,41 %, a su vez el biocarbon a sido elaborado de biomasa vegetal el cual se sometió a 300° C grados, a los cuales antes de ingresar al suelo se le realizo una caracterización físico química el cual determino que el ph del biocarbon es 8,85, la conductividad eléctrica es 2,55 dS/m y tras someter el suelo al biocarbon de biomasa vegetal en dosis de T1(120 kilos/ hectárea), T2(60 kilos por hectárea)T3(Testigo), tras el periodo de exposición, se evaluó el suelo, al cual se le había disminuido el ph de 8,85 a 6,3 y la conductividad eléctrica de 2,55

dS/m a 0,49 dS/m. El autor menciona que usar todo tipo de biomasa vegetal es el más adecuado para la producción de biocarbon ya que los nutrientes se intensifican y son brindados al suelo.

La investigación realizada por PEREZ et.al (2013) en su artículo científico “Efecto del Bio-carbón sobre *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense y el desarrollo de plantas de banano (*Musa AAA*)” el biocarbon de esta investigación se realizó a una temperatura de 500° C, 200°C menos que la investigación de CONCILCO pero que aún así hubo una reducción de la conductividad eléctrica. Se obtuvo 30 kilogramos de biocarbon, estos se dividieron en 2 grupos, un grupo de 15 kilos se activó con peróxido de hidrogeno, mientras que el otro no se activó con ningún reactivo, el biocarbon se aplicó en dosis de 30 gramos por cada 3 kilos de suelo, con respecto al cultivo del banano, se aplicó una planta de banano con 5 días de germinación, el periodo de exposición del biocarbon con el suelo fue de 128 días en el cual se realizó un análisis de ph y conductividad eléctrica en los cuales se determinó que el ph varía según la activación del biocarbón, siendo el biocarbon activado el más eficiente disminuyendo el ph de 12 a 9 y la conductividad eléctrica disminuyó de 5 dS/m a 0,7 dS/m.

SORIA,(2016) en su tesis titulada “Producción y evaluación de biocarbon para la adsorción de sodio en suelos salinos” para esta investigación se usó como materia prima al estiércol de vacuno y a los rastrojos del maíz para realizar el biocarbon a una temperatura de 700°C, los cuales se aplicaron en proporciones de 1%, 2% y 3% por kilogramos de suelo, adicionalmente a este suelo se le realizó análisis de conductividad eléctrica, obteniendo como resultado que la conductividad del suelo es de 12,4 dS/m y tras la adición del biocarbon se evaluó que este había disminuido en más de un 70%, teniendo valores de 1.2 dS/m para el tratamiento de 3% de biocarbon, de 5,2 dS/m para el tratamiento 2% y 7 dS/m para el tratamiento 1%. El autor indica que a mayor cantidad de biocarbon aplicada por kilo de suelo, mayor es la disminución de conductividad eléctrica y la adsorción de sodio del suelo.

MACHADO,(2018)en su tesis titulada “Evaluación de la eficiencia del biocarbón generado a partir de biomasa de macroalgas enriquecidas con metales para la remediación de suelos degradados químicamente” para la presente investigación se usó

80 kilogramos de suelo degradado, obtenido a unos 30 centímetros de profundidad, al suelo degradado sin tratamiento de biocarbon, se le realizó un análisis físico químico el cual posee un ph de 5,78 una conductividad eléctrica de 1 dS/m, una textura de características arenosa, materia orgánica de 1.05%, adicionalmente se realizó un análisis al biocarbon, en el cual se determinó con que características se ingresaba el biocarbon al suelo degradado, el cual indico que el ph es de 11, la conductividad eléctrica es de 27,44 dS/m y el CIC es de 40,20 , tras el periodo de 3 meses de aplicación de biocarbon en concentraciones de un 1 kilo por cada 10 kilos de suelo, se determinó que el ph disminuyo a 7,77, con respecto a la conductividad eléctrica esta disminuyo en un 60% siendo 6,53 dS/m y aumento en un 36% la conductividad eléctrica.

La eficiencia del biochar también se aplica para suelos contaminados con plomo, es por ellos que DE LA CRUZ,(2018) en su tesis titulada para obtener el grado de ingeniero ambiental "Eficiencia del biochar a partir de residuos de poda para inmovilizar plomo en el suelo a nivel laboratorio UCV, 2018 "para esta investigación se contamina el suelo con plomo a nivel laboratorio, donde determinó los parámetros de ph, temperatura, conductividad eléctrica, materia orgánica y CIC, en los cuales se determinó que la conductividad eléctrica fue de 0,42 dS/m, la materia orgánica de 0,13%, ph de 8,45 y un CIC de 11,17, con respecto al biochar este tiene una composición química de 8,46 dS/m de conductividad eléctrica, una materia orgánica de 0,72% y CIC de 21,11, las proporciones que se usó de biocarbon en el suelo fueron de 10% y 20% , tras la adición de este tratamiento se realizó análisis semanales en los cuales se evaluó el ph y la conductividad eléctrica los cuales indicaron que el ph disminuyo a 6,5 y la conductividad eléctrica aumento a 8,46 dS/m, con respecto al plomo este tuvo un inicial de 45 y disminuyo a 23.

Para realizar biocarbón se puede usar una diversidad de residuos como al maíz, al bagazo del agave y la viruta del álamo, como lo aplico MARTINEZ & ZAÑUDO (2015) en su investigación "Efectos de enmiendas de biochar sobre el desarrollo en Cucumis sativus L. Var. SMR-58 " el cual se aplicó en dosis de 5%,10% y 15%, el suelo de esta investigación es un suelo erosionado de baja productividad, es por ello que le principal

objetivo es adicionar el biocarbon de diversas materias primas y determinar cuál de ellos es mejor para el crecimiento evolutivo de la *Cucumis sativus* L y verificar cuales son los efectos en el suelo degradado, esta investigación duro un periodo de 4 meses, en los cuales se usaron 20 macetas de 5 kilos de capacidad, tras la adición del biocarbon de diferentes materia primas al suelo, se adiciono las semillas de *Cucumis sativus* L, tras el periodo de exposición del al biocarbon se determinó que el biocarbon de bagazo de agave es el más adecuado para disminuir la conductividad eléctrica del suelo ya que disminuyo de 8 dS/m a 1,25 dS/m, con respecto al ph este aumento de 5,5 a 7.9 , con respecto al porcentaje de humedad este se elevó de 5% a 12 %, con respecto al crecimiento de la *Cucumis sativus* L se recomienda aplicar el biocarbon de viruta álamo ya que fue el que presento un mayor crecimiento durante los 4 meses.

El biochar es un material proveniente de la calcinación es muy similar al carbón vegetal, se obtiene mediante la exposición sin oxígeno llamada pirolisis, a altas temperaturas que oscilan los 300°C a 900°C. Esta materia prima puede ser de origen animal y vegetal la cual al estar carbonizada mediante el proceso de calcinación, los poros de la materia prima aumentan o disminuyen su tamaño. VERHEIJEN et al (2019)

El biochar posee las características y las propiedades de la materia prima a usarse, ya que al someterse a altas temperaturas estas se intensifican y son liberadas al suelo, aumento así los nutrientes de este. Entre las propiedades del biocarbon se tiene un alto contenido de carbón, nitrógeno y materia orgánica, los poros del biocarbon tienden a varias en 10 tamaños, según el rango de este se puede determinar si el biocarbon actúa como esponja brindando nutrientes al suelo o tiende adsorber metales pesados o contaminantes de origen orgánico. MENDEZ (2017).

Para realizar el biochar en esta investigación es necesario saber el término de biomasa animal donde TRANSBIOMA (2012) hace mención que la biomasa animal, es proveniente de cualquier residuo de proveniente de los animales, sea sus excretas, cueros, pelaje, etc. Según RUIZ, et al (2015) define la taxonomía del pollo en REINO: Animalia; FILO: Chordata; CLASE: Aves; GENERO: Gallus; AMILIA: phaisanidae; ORDEN: Galliforme.

Las Características que posee el pollo, es un ave la cual posee un peso de 2kg a 4kg, tiene una altura de 25 cm a 35 cm, su cuerpo está rodeado de plumas de color blanco o marrón, esta especie posee un gestación/incubación de 21 días, las gallinas ponen entre 8 a 10 huevos diarios, cada huevo tiene un peso promedio de 50 gramos, la cría proveniente de este huevo llega a la adultez en un tiempo de 3 meses, poseen una alimentación muy balanceada debido a que son omnívoros e insectívoros, esta especie no posee el sentido del gusto, esta especie radica en un hábitat de ambientes templados, no soportan el frío, la temperatura adecuada para su desarrollo es entre los 17°C hasta los 25°C. RUIZ, et.al (2015).

La gallinaza o estiércol de gallina tiene forma cilíndrica, las características físicas y química de la gallinaza depende mucho de la especie, de la alimentación y de la edad del pollo, se estima que pollo que genera más excretas es el pollo de granja, ya que genera un aproximado de 80 kilos de excretas mensualmente.

La gallinaza del pollo posee valores nutricionales, entre los cuales se presenta que posee un nitrógeno en un 13,5 %, un fósforo de 34,5%, un contenido de cobre de 0,26% y un zinc de 0,36%. WILLIAMS (s,f)

Otro término importante a definir es biomasa vegetal se caracteriza como la fracción degradable de composición vegetal proveniente de las actividades agrícolas, las cuales tienden a ser hojas, troncos, tallo, y frutos de todo tipo, los cuales tienen la peculiaridad de poseer una descomposición anaerobia. TRANSBIOMA (2012)

La biomasa usada en la investigación es el higo el cual es una especie de la cual llega a alcanzar un tamaño de 10 metros a más, posee unas hojas de características redondeadas, ligeramente ovaladas y tacto rugoso, esta especie tiene un tronco rígido con poca corteza, los troncos poseen muchas ramas entre (20 a 30) en etapa adulta, esta especie brinda un fruto de pequeño tamaño de color verde o morado de sabor muy dulce, el cual posee un peso aproximado de 25 a 30 gramos cada fruto, los cuales crecen a partir de los 5 años después de germinar la especie, el cual tiene un periodo de germinación de 6 días, esta especie crece a temperaturas que oscilan de 15° a 45°, crece en lugares y climas tropicales, el fruto crece en temporada de verano. La higuera tiene una probabilidad de vida hasta los años 40 años. CATRARO, (2014). La Taxonomía de la higuera es la siguiente:

REINO: Plantae; CLASE: Magnoliophyta; SUBCLASE: Magnoliophyta; ORDEN: Rosales; SUB ORDEN: Rosales; FAMILIA: Moraceas; GENERO: Ficus

Se define como suelos, a toda la cobertura terrestre que cubre todo el mundo, estos suelos tiende a cambiar por la diversas transformaciones que suceden en el transcurso del tiempo, a su vez por los cambios climáticos a los cuales están sometidos, la cantidad de materia orgánica depende mucho de las condiciones microbiológicas del suelo. COBERTERA (1993), JIMENEZ (2018)

Según FLORES (2012) Se define a suelos salinos como a todo suelo, en los cuales las sales tienden a ser más solubles, los cuales mayor solubilidad impiden el crecimiento de todo tipo de especie vegetal .La salinidad de los suelos se deben a la alta concentración de sales disponibles en la primera capa u horizonte del suelo, esta salinidad interine mucho en la actividad microbiológica del suelo, disminuyendo la materia orgánica de la misma. LANZ & GONZALES (2013)

El parámetro que mide el nivel de salinidad del suelo es la conductividad eléctrica. JIMENEZ (2018) hace mención que la conductividad eléctrica es la cantidad de sales, las cuales no son solubles. Para ello existe un rango de medición de la conductividad eléctrica.

Tabla N° 1: Conductividad Eléctrica

CE (dS/m)	Descripción
0-2	Suelos normales.
2-4	Suelos ligeramente salinos. Quedan afectados los rendimientos de los cultivos muy sensibles.
4-8	Suelos salinos. Quedan afectados los rendimientos de la mayoría de los cultivos.
8-16	Suelos fuertemente salinos. Sólo se obtienen rendimientos aceptables en los cultivos tolerantes.
>16	Suelos extremadamente salinos. Muy pocos cultivos dan rendimientos aceptables.

Fuente JIMENEZ (2018)

La presente investigación presenta como problema general ¿Cuánto es la conductividad eléctrica inicial de los suelos salinos de Cañete, 2019? Los problemas específicos planteados son:

¿Cuál es el tratamiento de Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal óptimo para la disminución de la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019?

¿Cómo influye el del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal en las características físicas y químicas de los suelos salinos de Cañete, 2019?

A nivel mundial hay unos 903 700 000 hectáreas de suelos salinos, de los cuales unos 35 000 000 hectáreas de suelo salino, de los cuales en su mayoría se encuentra en la costa del país, especialmente en los desiertos y las pampas costeras MINAGRI (2015) El Perú es un país el cual posee una gran extensión posee unas 25 525 000 hectáreas que corresponde al 6 % de suelos agrícolas, la mayoría de estos suelos son de características salinas, los cuales al tener una alta conductividad eléctrica, disminuye la materia orgánica, altera el ph e impide el crecimiento de toda especie vegetal.

La adición de Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para el mejoramiento de los suelos salinos, es un método novedoso e innovador, debido a que en nuestro país no se realizan estudios sobre tratamientos de suelos salinos mediante la adición del uso de Biochar de origen vegetal y animal.

Para la producción de Biochar se ha usado, materias primas de origen animal y vegetal, las cuales serán obtenidas de manera factible, ya que en la región donde se realiza la investigación esta materia prima es desechada, por los pobladores de la localidad.

A su vez la aplicación de cualquier tipo de método para los suelos salinos provenientes de zonas agrícolas, son métodos extremadamente costosos debido al uso de equipos y a que la región no tiene un fácil acceso, generando así un alto costo de transporte.

El presente estudio busca determinar cuál es la influencia del biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para mejorar las características físicas y químicas de los suelos salinos de Cañete, 2019, es por ello que la propuesta del uso de estas materias primas busca reutilizar de estas excretas de pollo y maleza proveniente de la higuera, para evitar que sean desechadas.

Se plantea como objetivo general, Determinar la influencia del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para la disminución de la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Los objetivos específicos son:

Analizar la conductividad eléctrica inicial de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Determinar que tratamiento de Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal, es el más óptimo para la disminución de la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Evaluar cómo influye el del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal en las características físicas y químicas de los suelos salinos de Cañete, 2019.

En la investigación se presentan la siguiente hipótesis general:

H1: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal disminuye la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

H0: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal no disminuye la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Las Hipótesis Específicas son:

La conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete es mayor de 4 d/m.

El tratamiento 3 de 15% de biochar a partir de la biomasa animal y vegetal es el más óptimo para la disminución de la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal influye de manera positiva en las características físicas y químicas de los suelos salinos de Cañete, 2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativo, según Tamayo (2007), “consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio” (2007).

2.1.2. Diseño de investigación

Esta investigación es de diseño pre experimental, ya que este diseño se compara los resultados del pre y post, en la presente investigación el pre es el biogás obtenido después de la primera alimentación, mientras que el post es el biogás obtenido tras la última alimentación.

Según Hernández, Fernández y Baptista, la “situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)” (2014).

2.1.3. Variables y Operacionalización

VARIABLES		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDIDA
INDEPENDIENTE	Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal	El biochar es un material proveniente de la calcinación es muy similar al carbón vegetal, se obtiene mediante la exposición sin oxígeno llamada pirolisis, a altas temperaturas que oscilan los 300°C a 900°C. Esta materia prima puede ser de origen animal y vegetal la cual al estar carbonizada mediante el proceso de calcinación, los poros de la materia prima aumentan o disminuyen su tamaño. VERHEIJEN et al (2019)	Para el biochar se usaran 50 kilos de biomasa animal(excretas de pollo) y biomasa vegetal (maleza de higuera) los cuales serán sometidos a 300° C, para los cuales se usaran 20 maceteros de capacidad de 1 kilo de suelo salino, en los cuales se aplicara 4 tratamientos los cuales tienen diferentes dosis de 0% (unidad de control/ testigo),5%,10% y 15%	Características del químicas del biochar	pH	1-14
					Conductividad eléctrica	dS/m
					Temperatura	°C
				Características del físicas del biochar	Humedad	1%-12%
					Color	
					Tamaño	> 2 mm < 2 mm
DEPENDIENTE	Salinidad de suelos de Cañete	La salinidad de los suelos se deben a la alta concentración de sales disponibles en la primera capa u horizonte del suelo, esta salinidad interine mucho en la actividad microbológica del suelo, disminuyendo la materia orgánica de la misma. LANZ & GONZALES(2013)	Se realizara un análisis inicial al suelo, para determinar la conductividad eléctrica del suelo, y tras la adición del biochar se realizara un análisis post tratamiento, la presente investigación durara un periodo de 3 meses en los cuales se realizara análisis físico y químicos al suelo.	Características del químicas del suelo salinos + biochar	pH	1-14
					Conductividad eléctrica	dS/m
				Características del físicas y del suelo salino + biochar	Humedad	1%-12%
					Color	
					Tamaño	> 2 mm < 2 mm

2.2.Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

La presente población del estudio está representada por todos los suelos con características salinas dentro de la provincia de Cañete.

2.2.2. Muestra

Este estudio tomara como muestra a 20 kilos de suelos con características salinas, a los cuales se les adicionara biochar en dosis de 0%, 5%. 10% y 15% respectivamente, para ello se usaran 20 maceteros de capacidad de 1 kilogramo en los cuales se desarrollara la presente investigación.

2.2.3. Muestreo

El muestreo de la presente investigación es de tipo simple y al azar ya que, para la obtención de la muestra se determinó, en el área de estudio 10 puntos de toma de muestra para su posterior tratamiento.

2.2.4. Unidad de análisis

Suelo salino, el posee las características de:

Alta conductividad eléctrica, baja cantidad de materia orgánica, un pH alcalino y una baja humedad.

2.3.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.3.1. Técnica

ALVAREZ (2009) hace mención que a técnica usada de la presente investigación es la observación, ya que mediante esta se puede determinar el primer paso para la elaboración del proceso científico, ya que mediante esta técnica, permite al investigador, analizar y corregir basado en su criterio obtenido por los autores sobre la metodología a usarse, a su vez que este intervendrá sobre el manejo de la información brindada en esta investigación.

2.3.2. Instrumentos de recolección de datos

- a) **FICHA DE PRODUCCION DEL BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL:** En esta ficha se detallan datos de la biomasa a ingresar al horno, la temperatura de combustión, el peso de biochar obtenido.

- b) **FICHA DE ANALISIS INICIAL Y FINAL DEL SUELO SALINO:** En esta ficha se detallan datos de la conductividad eléctrica, el porcentaje humedad, el ph y la textura del suelo antes y después de aplicar el tratamiento de biochar.
- c) **FICHA DE SUELO SALINO+ BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL SEMANAL:** en esta ficha se detallan la conductividad eléctrica, ph y humedad durante un periodo de 12 semanas que duro la investigación.

2.3.3. Validez

La validez del estudio se llevó a cabo con la supervisión de 3 expertos en el tema, los cuales se encargaron de evaluar los instrumentos.

- a) **FICHA DE PRODUCCION DEL BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL:** esta ficha tiene una validez de 90% de promedio.
- b) **FICHA DE ANALISIS INICIAL Y FINAL DEL SUELO SALINO:** esta ficha tiene una validez de 90% de promedio.
- c) **FICHA DE SUELO SALINO+ BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL SEMANAL:** esta ficha tiene una validez de 90% de promedio.

2.3.4. Confiabilidad

Para esta parte, la calificación de los expertos efectuado en la ficha de validación de instrumentos se someterá al análisis de alfa de Crombach para obtener la fiabilidad de los instrumentos.

Según el resultado, la confiabilidad del instrumento puede ser nula siendo igual a 0 o puede ser confiable si el valor oscila alrededor de 1 siendo este el máximo valor que refleja una confiabilidad total del instrumento.

Imagen 1: Formula para la obtención del alfa de crombach.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

En donde:

K: Numero de ítems

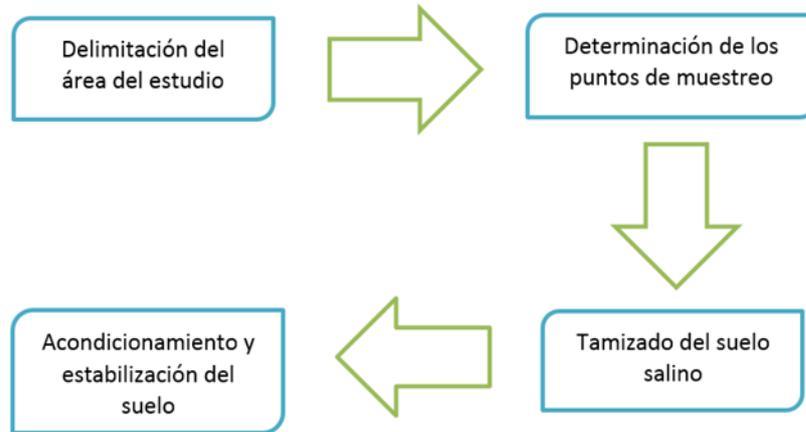
Si: Sumatoria de la varianza de los ítems

St: Varianza de la sumatoria de los ítems

Alfa: Coeficiente del alfa de Crombach

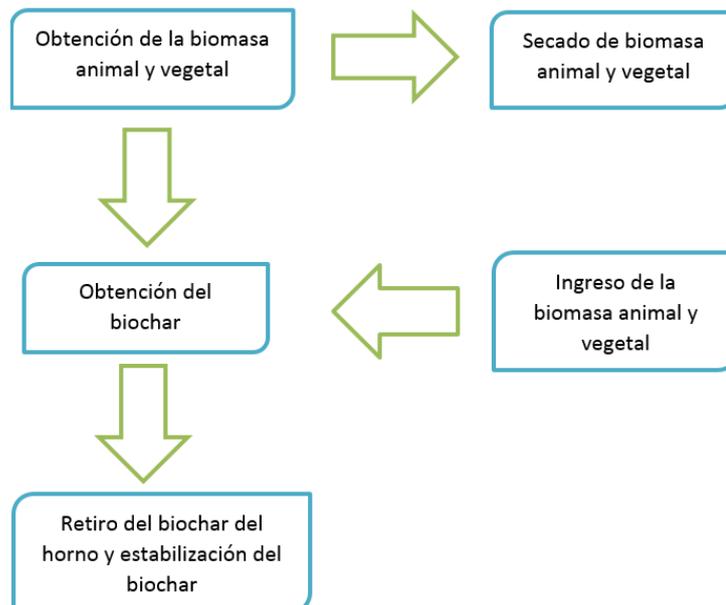
2.4. Procedimiento

Figura N°1: Procedimiento de la obtención del suelo salino



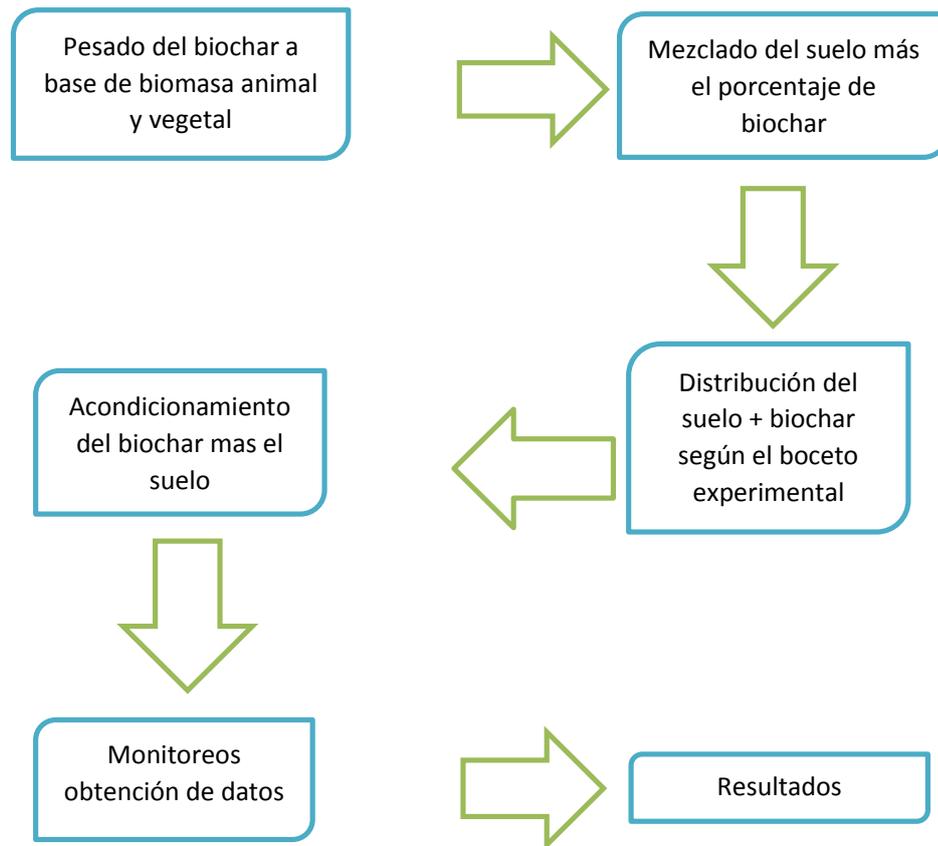
Fuente de elaboración, propia

Figura N°2: Procedimiento de la producción del Biochar



Fuente de elaboración, propia

Figura N°3: Procedimiento del mezclado del suelo salino más el biochar



Fuente de elaboración, propia

Figura N°4: Suelo Salino vs Dosis

TRATAMIENTO	DOSIS DE CADA TRATAMIENTO
 A yellow-outlined cup containing a layer of yellow soil, representing the 0% biochar treatment.	T1(0%) biochar de biomasa animal y vegetal + 1 kilos de suelo salino
 A grey-outlined cup containing a layer of grey soil, representing the 5% biochar treatment.	T2(5%) biochar de biomasa animal y vegetal + 1 kilos de suelo salino
 A blue-outlined cup containing a layer of blue soil, representing the 10% biochar treatment.	T3(10%) biochar de biomasa animal y vegetal + 1 kilos de suelo salino
 A green-outlined cup containing a layer of green soil, representing the 15% biochar treatment.	T4(15%) biochar de biomasa animal y vegetal + 1 kilos de suelo salino

Fuente de elaboración, propia

Figura N°5: Boceto Experimental



Fuente de elaboración, propia

2.5. Métodos de análisis de datos

La presente investigación tiene 3 fichas **ANEXO (1,2 y 3)** diferentes de las cuales se obtendrán los datos necesarios del proceso de la investigación, estos datos obtenidos serán procesados en un programa estadístico tal como el SPSS, EXCEL.

2.6.Aspectos éticos

El presente estudio, es una investigación novedosa para lo cual durante todo el proceso de elaboración de la investigación, se contó con el apoyo de un especialista en el tema a su vez, conto con el apoyo constante y desinteresado del asesor temático y teórico, los cuales supervisaron que se cumpla la metodología adecuada, con la finalidad de cumplir todos los objetivos de la presente investigación. A su vez los resultados obtenidos de la investigación se realizaron en el mismo laboratorio de la universidad, cabe resaltar que el encargo del laboratorio fue quien superviso y se encargó de brindarnos todo lo necesario para el desarrollo de la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Biochar

3.1.1. Cantidad de biochar obtenido

La cantidad de biochar a base de la biomasa animal y vegetal fue de 25 kilos de biomasa animal y 25 kilos de biomasa vegetal, de los cuales solo se obtuvo 30 kilos de biochar, teniendo un rendimiento del 60%.

Tabla N° 2: Rendimiento de biochar

BIOMASA	PESO (KG)	% DE MATERIAS	BIOCHAR OBTENIDO	RENDIMIENTO DEL BIOCHAR
Excreta de pollo	25	50%		
Maleza de higuera	25	50%	30 KILOS	60%
Total (kg)	50	100%		

Fuente de elaboración, propia

3.1.2. Características físicas y químicas del biochar

Tabla N° 3: Características físicas y químicas del biochar

PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO
%Humedad	(%)	1
Conductividad eléctrica	(dS/m)	3.68
pH	(1-14)	7,3
Color		negro
Tamaño del poro	Mm	mayor de 2 mm
Tiempo de elaboración del biochar	Horas	3

Fuente de elaboración, propia

La muestra del biochar a base de biomasa animal y vegetal se analizó en las instalaciones del laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo.

3.2. Suelo Salino

3.2.1. Características del suelo salino

Tabla N° 4: Características del suelo

PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO
%Humedad	(%)	9
Conductividad eléctrica	(dS/m)	9,48
pH	(1-14)	8,88
Textura		Franco Arenoso
Color		Amarillo
Tamaño del poro	mm	mayor de 2 mm

Fuente de elaboración, propia

Según la **tabla N° 4 Características del suelo**, se evalúan los parámetros físicos y químicos del suelo, en los cuales se determina que la humedad del suelo salino es de 9%, la conductividad eléctrica es 9,48 dS/m, el ph del suelo de 8,88 siendo un suelo muy alcalino, y la textura del suelo es franco arenoso.

3.3. Resultados de las características químicas de suelo con tratamiento

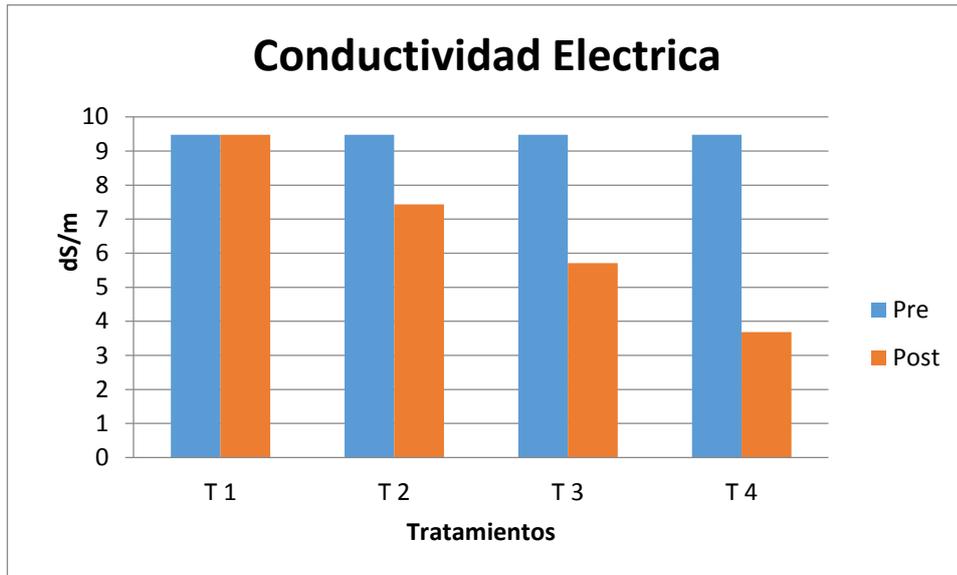
3.3.1. Resultados de la conductividad eléctrica

Los resultados de conductividad eléctrica, se evaluaron durante un periodo de 3 meses, en los cuales se determinó lo siguiente:

Tabla N° 5: Conductividad Eléctrica

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA			
DOSIS	REPETICIONES	PRE	POST
SUELO SALINO + TRATAMIENTO	R1	9,48	9,48
	R2	9,48	9,48
	R3	9,48	9,48
	PROMEDIO	9,48	9,48
TRATAMIENTO 5%	R1	9,48	7,48
	R2	9,48	7,39
	R3	9,48	7,43
	PROMEDIO	9,48	7,43333333
TRATAMIENTO 10%	R1	9,48	5,93
	R2	9,48	5,32
	R3	9,48	5,89
	PROMEDIO	9,48	5,71333333
TRATAMIENTO 15%	R1	9,48	3,43
	R2	9,48	3,9
	R3	9,48	3,71
	PROMEDIO	9,48	3,68

Fuente de elaboración, propia



Fuente de elaboración, propia

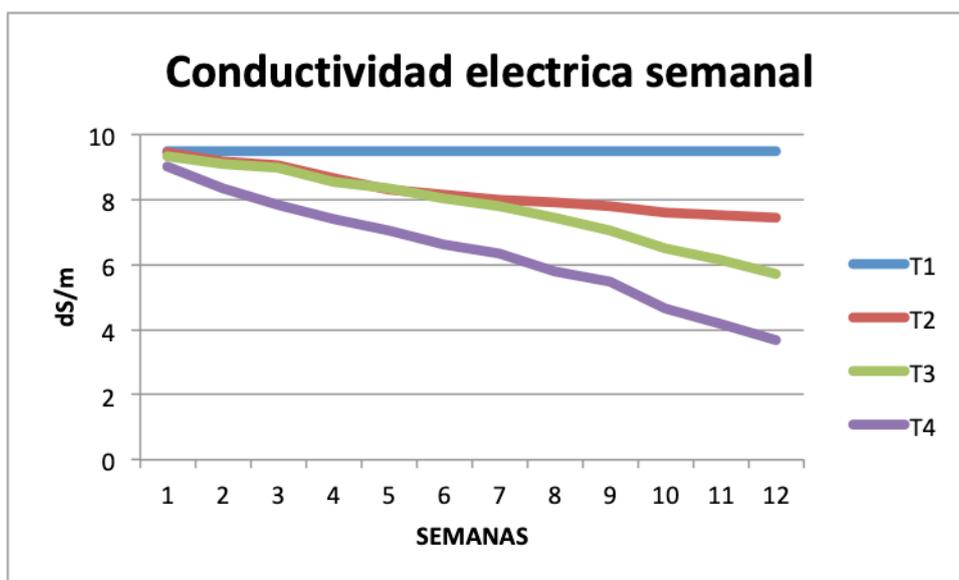
Gráfico N° 1: Promedio de la conductividad eléctrica (PRE- POST)

Como se muestra en el **Gráfico N° 1** y **Tabla N° 5**, el tratamiento 4 de 15% de biochar de biomasa animal y vegetal es el que disminuyó más la conductividad eléctrica de 9,48 dS/m a 3,68, mientras que el tratamiento 2 de 5 % fue el que disminuyó menos la conductividad eléctrica 7,43 dS/m, durante un periodo de exposición de 3 meses.

Tabla N°6: Monitoreo de la Conductividad eléctrica semanal

TRATAMIENTOS	SEMANAS													
	REPETICION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1 (INICIAL)	R1	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48
	R2	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48
	R3	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48
	T1	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48
T2 (5% de biochar)	R1	9,48	9,43	9,22	9,01	8,89	8,43	8,23	8,1	8,01	7,99	7,63	7,54	7,48
	R2	9,48	9,41	9,15	8,99	8,47	8,23	8,13	7,99	7,81	7,67	7,53	7,41	7,39
	R3	9,48	9,47	9,18	9,13	8,63	8,31	8,1	7,95	7,87	7,74	7,67	7,59	7,43
	T2	9,48	9,436	9,1833	9,043	8,6633	8,3233	8,1533	8,0133	7,896	7,8	7,61	7,51	7,43
T3 (10% biochar)	R1	9,48	9,33	9,01	8,93	8,45	8,28	8	7,66	7,22	6,88	6,76	6,22	5,93
	R2	9,48	9,27	9,11	9	8,67	8,47	8,11	7,89	7,45	7,15	6,46	6,15	5,32
	R3	9,48	9,4	9,21	9,05	8,54	8,26	8,01	7,8	7,66	7,17	6,23	6,01	5,89
	T3	9,48	9,333	9,11	8,993	8,533	8,3366	8,04	7,7833	7,443	7,0666	6,483	6,12	5,71
T4 (15% biochar)	R1	9,48	9	8,46	8,01	7,86	7,22	7,01	6,76	6,09	5,01	4,66	4	3,43
	R2	9,48	9,01	8,52	7,79	7,23	7,01	6,7	6,23	6	5,79	5	4,47	3,9
	R3	9,48	8,99	8,1	7,66	7,15	6,9	6,14	5,99	5,3	5,16	4,24	4,01	3,71
	T4	9,48	9	8,36	7,82	7,4133	7,0433	6,6166	6,3266	5,796	5,475	4,633	4,16	3,68

Fuente de elaboración, propia



Fuente de elaboración, propia

Gráfico N° 2: Promedio de la conductividad eléctrica semanal

Como se muestra en el **Gráfico N° 2 y Tabla N° 6**, se observa que el tratamiento 4 de 15% de biochar de biomasa animal y vegetal es el que disminuyó más en las 12 semanas, disminuyendo la conductividad eléctrica de 9,48 dS/m a 3,68, mientras que el tratamiento 2 de 5 % fue el que disminuyó menos la conductividad eléctrica 7,43 dS/m.

Tabla N° 7: Prueba de Normalidad de la Conductividad eléctrica

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CE	TRATAMIENTO 2 (5%)	,196	3	.	,996	3	,878
	TRATAMIENTO 3 (10%)	,364	3	.	,799	3	,112
	TRATAMIENTO 4 (15%)	,217	3	.	,988	3	,790
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	,253	3	.	,964	3	,637

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H₀: Los datos proceden de una distribución normal

H₁: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la **H₁**:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **H₀** Los datos proceden de una distribución normal.

Tabla N°8: Prueba de homogeneidad de varianzas

CE			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
5,987	3	8	,019

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H₀: Se asumen que las varianzas son iguales

H₁: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la **H₀**:

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H₁** Se asumen que las varianzas no son iguales.

Tabla N°9: ANOVA de conductividad eléctrica

CE	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	54,666	3	18,222	417,456	,000
Dentro de grupos	,349	8	,044		
Total	55,015	11			

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H₀: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal aumenta la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

H₁: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal disminuye la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H₀:

c) Resultado /discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H₁** El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal disminuye la conductividad eléctrica de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Tabla N°10: TUKEY de conductividad eléctrica

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: CE						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TRATAMIENTO2 (5%)	TRATAMIENTO 3 (10%)	1,72000*	,17059	,000	1,1737	2,2663
	TRATAMIENTO 4 (15%)	3,75333*	,17059	,000	3,2071	4,2996
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	-2,03333*	,17059	,000	-2,5796	-1,4871
TRATAMIENTO 3 (10%)	TRATAMIENTO 2 (5%)	-1,72000*	,17059	,000	-2,2663	-1,1737
	TRATAMIENTO 4 (15%)	2,03333*	,17059	,000	1,4871	2,5796
	TRATAMIENTO 1(INICIAL)	-3,75333*	,17059	,000	-4,2996	-3,2071
TRATAMIENTO 4 (15%)	TRATAMIENTO 2 (5%)	-3,75333*	,17059	,000	-4,2996	-3,2071

	TRATAMIENTO 3 (10%)	-2,03333*	,17059	,000	-2,5796	-1,4871
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	-5,78667*	,17059	,000	-6,3329	-5,2404
TRATAMIENTO1 (INICIAL)	TRATAMIENTO 2 (5%)	2,03333*	,17059	,000	1,4871	2,5796
	TRATAMIENTO 3 (10%)	3,75333*	,17059	,000	3,2071	4,2996
	TRATAMIENTO 4 (15%)	5,78667*	,17059	,000	5,2404	6,3329

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

c) Resultado /discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que existe alguna significancia entre los tratamiento.

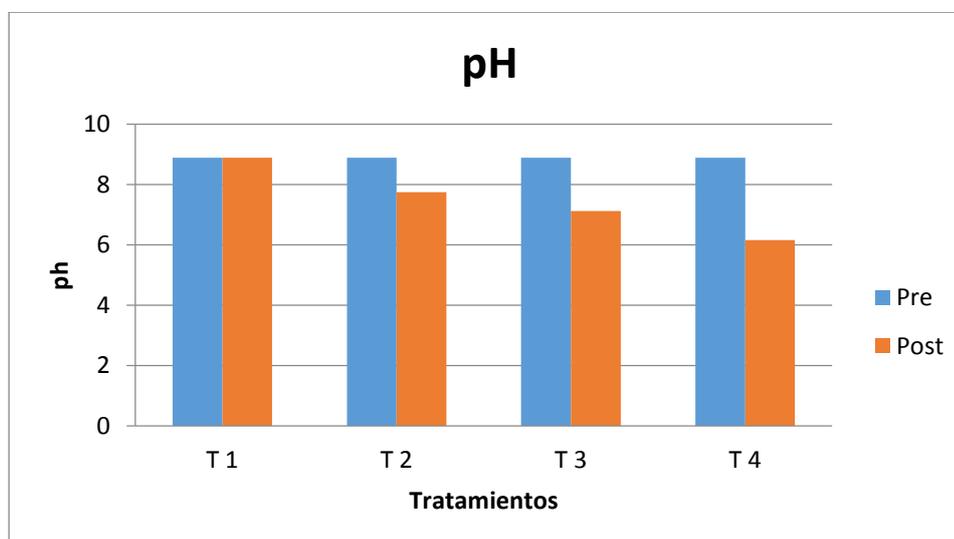
3.3.2. Resultados del pH

Los resultados de pH se evaluaron durante un periodo de 3 meses, en los cuales se determinó lo siguiente:

Tabla N°11: pH

Ph			
DOSIS	REPETICIONES	PRE	POST
SUELO SALINO + TRATAMIENTO	R1	8,88	8,88
	R2	8,88	8,88
	R3	8,88	8,88
	PROMEDIO	8,88	8,88
TRATAMIENTO 5%	R1	8,88	7,89
	R2	8,88	7,9
	R3	8,88	7,43
	PROMEDIO	8,88	7,74
TRATAMIENTO 10%	R1	8,88	7,25
	R2	8,88	7,1
	R3	8,88	7,01
	PROMEDIO	8,88	7,12
TRATAMIENTO 15%	R1	8,88	6,12
	R2	8,88	6,09
	R3	8,88	6,29
	PROMEDIO	8,88	6,166666667

Fuente de elaboración, propia



Fuente de elaboración, propia

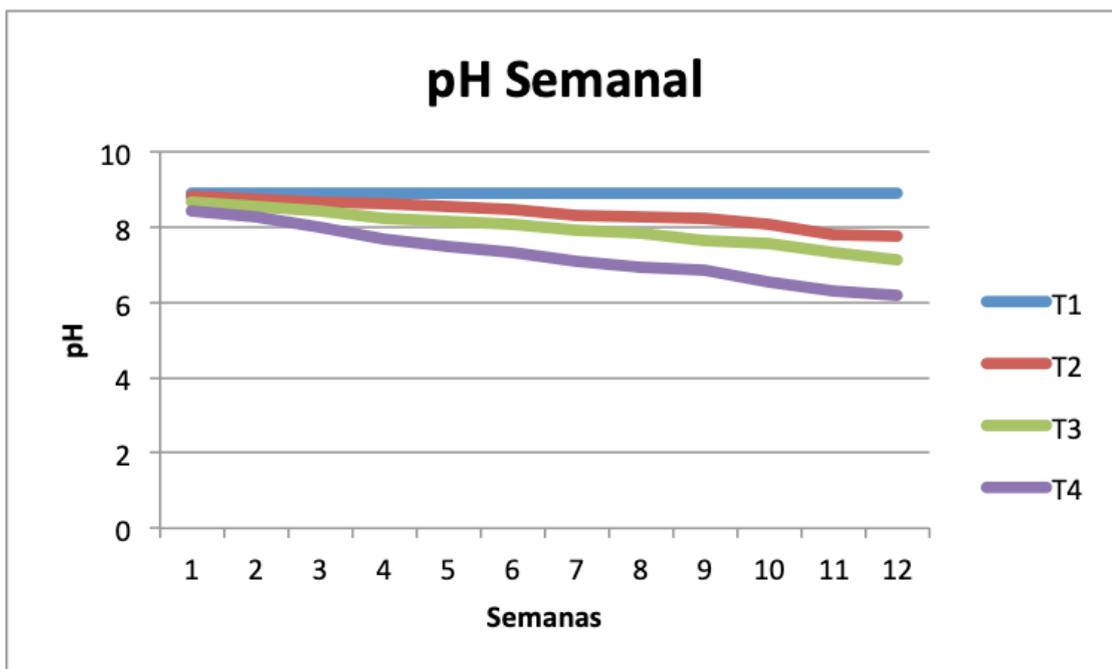
Gráfico N° 3: Promedio del pH (PRE- POST)

Como se muestra en el **Gráfico N° 3** y **Tabla N° 10**, el tratamiento 4 de 15% de biochar de biomasa animal y vegetal es el que disminuyó más el pH de 8,88 a 6,16; mientras que el tratamiento 2 de 5 % fue el que disminuyó menos el pH a 7,74; durante un periodo de exposición de 3 meses.

Tabla N°12: Monitoreo de pH semanal

TRATAMIENTOS	SEMANAS													
	REPETICION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1 (INICIAL)	R1	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88
	R2	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88
	R3	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88
	T1	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88
T2 (5% de biochar)	R1	8,88	8,86	8,81	8,74	8,69	8,61	8,59	8,21	8,17	8,15	8,02	7,91	7,89
	R2	8,88	8,81	8,63	8,59	8,55	8,49	8,43	8,4	8,38	8,22	8,1	7,93	7,9
	R3	8,88	8,79	8,74	8,63	8,59	8,54	8,4	8,31	8,25	8,33	8,13	7,5	7,43
	T2	8,88	8,82	8,73	8,65	8,61	8,55	8,47	8,31	8,27	8,23	8,08	7,78	7,74
T3 (10% biochar)	R1	8,88	8,73	8,66	8,5	8,34	8,21	8,1	8	7,97	7,63	7,56	7,44	7,25
	R2	8,88	8,69	8,55	8,43	8,22	8,15	8,08	7,98	7,89	7,75	7,64	7,32	7,1
	R3	8,88	8,54	8,45	8,32	8,15	8,09	8	7,8	7,7	7,54	7,43	7,19	7,01
	T3	8,88	8,65	8,55	8,42	8,24	8,15	8,06	7,93	7,85	7,64	7,54	7,32	7,12
T4 (15% biochar)	R1	8,88	8,54	8,4	8	7,9	7,75	7,52	7,15	7	6,97	6,64	6,33	6,12
	R2	8,88	8,45	8,19	7,95	7,64	7,43	7,3	7,09	6,93	6,84	6,56	6,22	6,09
	R3	8,88	8,32	8,16	7,99	7,52	7,29	7,12	7,01	6,89	6,75	6,43	6,34	6,29
	T4	8,88	8,44	8,25	7,98	7,69	7,49	7,31	7,08	6,94	6,85	6,54	6,30	6,17

Fuente de elaboración, propia



Fuente de elaboración, propia

Gráfico N° 4: Promedio de la conductividad eléctrica semanal

Como se muestra en el **Gráfico N° 4** y **Tabla N° 11**, se observa que el tratamiento 4 de 15% de biochar de biomasa animal y vegetal es el que disminuyó más en las 12 semanas, disminuyendo el pH de 8,88 a 6,17, mientras que el tratamiento 2 de 5 % fue el que disminuyó menos el pH a 7,74.

Tabla N°13: Prueba de normalidad de Ph

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PH	TRATAMIENTO 2 (5%)	,378	3	.	,766	3	,036
	TRATAMIENTO 3 (10%)	,232	3	.	,980	3	,726
	TRATAMIENTO 4 (15%)	,334	3	.	,860	3	,266
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	,175	3	.	1,000	3	1,000

a) Prueba de hipótesis

H₀: Los datos proceden de una distribución normal

H1: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la **H1**:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **Ho** Los datos proceden de una distribución normal.

Tabla N°14: Prueba de homogeneidad de varianzas pH

PH			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
6,312	3	8	,017

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

Ho: Se asumen que las varianzas son iguales

H1: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la Ho:

c) Resultado /Conclusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H1** Se asumen que las varianzas no son iguales.

Tabla N°15: ANOVA de pH

ANOVA					
PH	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	11,562	3	3,854	156,455	,000
Dentro de grupos	,197	8	,025		
Total	11,759	11			

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

Ho: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal aumenta el pH de los suelos salinos de Cañete, 2019.

H1: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal disminuye el pH de los suelos salinos de Cañete, 2019.

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H0:

c) Resultado /discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H1** El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal disminuye el pH de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Tabla N°16: TUKEY de pH

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: PH						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TRATAMIENTO 2 (5%)	TRATAMIENTO 3 (10%)	,62000*	,12815	,006	,2096	1,0304
	TRATAMIENTO 4 (15%)	1,57333*	,12815	,000	1,1630	1,9837
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	-1,13000*	,12815	,000	-1,5404	-,7196
TRATAMIENTO 3 (10%)	TRATAMIENTO 2 (5%)	-,62000*	,12815	,006	-1,0304	-,2096
	TRATAMIENTO 4 (15%)	,95333*	,12815	,000	,5430	1,3637
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	-1,75000*	,12815	,000	-2,1604	-1,3396
TRATAMIENTO 4 (15%)	TRATAMIENTO 1 2 (5%)	-1,57333*	,12815	,000	-1,9837	-1,1630
	TRATAMIENTO 3 (10%)	-,95333*	,12815	,000	-1,3637	-,5430

	TRATAMIENTO1 (INICIAL)	-2,70333*	,12815	,000	-3,1137	-2,2930
TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	TRATAMIENTO 2 (5%)	1,13000*	,12815	,000	,7196	1,5404
	TRATAMIENTO 3 (10%)	1,75000*	,12815	,000	1,3396	2,1604
	TRATAMIENTO 4 (15%)	2,70333*	,12815	,000	2,2930	3,1137

Fuente de elaboración, propia

b) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

d) Resultado /discusión

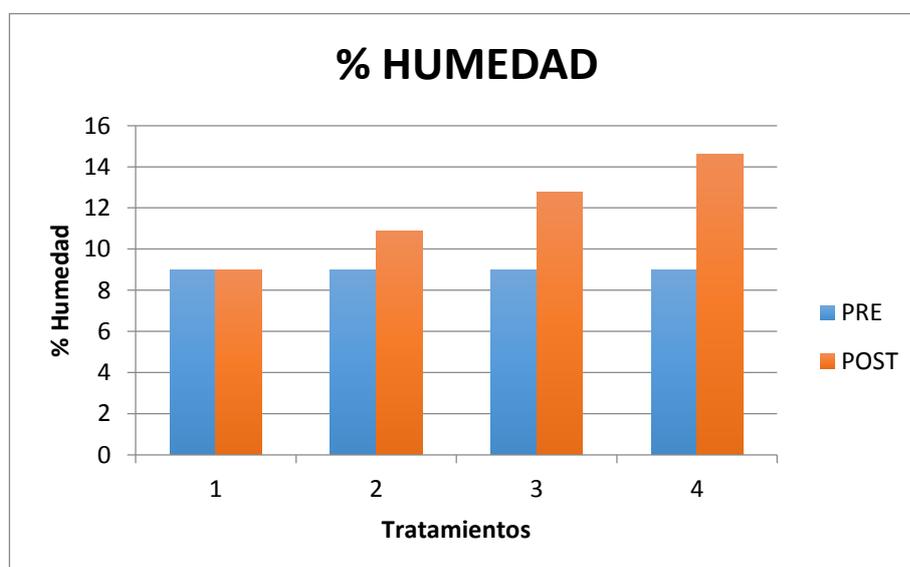
P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que existe alguna significancia entre los tratamiento.

3.3.3. Resultados % de humedad

Tabla N°17: % de HUMEDAD & HUMEDAD

DOSIS	REPETICIONES	PRE	POST
SUELO SALINO + TRATAMIENTO	R1	9	9
	R2	9	9
	R3	9	9
	PROMEDIO	9	9
TRATAMIENTO 5%	R1	9	10,5
	R2	9	10,8
	R3	9	11,3
	PROMEDIO	9	10,86
TRATAMIENTO 10%	R1	9	12,89
	R2	9	12,45
	R3	9	12,93
	PROMEDIO	9	12,75
TRATAMIENTO 15%	R1	9	14,33
	R2	9	14,69
	R3	9	14,87
	PROMEDIO	9	14,63

Fuente de elaboración, propia



Fuente de elaboración, propia

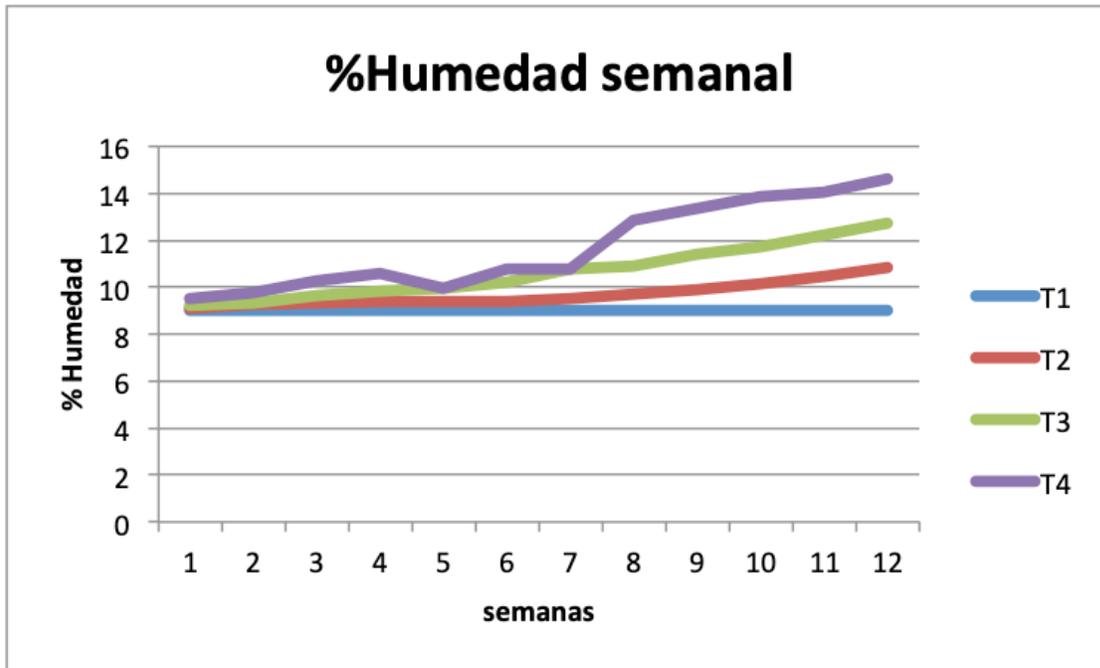
Gráfico N° 5: Promedio del % de Humedad (PRE- POST)

Como se muestra en el **Gráfico N° 5** y **Tabla N° 16**, el tratamiento 4 de 15% de biochar de biomasa animal y vegetal es el que aumento el % de humedad de 9 a 14,63, mientras que el tratamiento 2 de 5 % fue el que aumento menos el porcentaje de humedad de 9 a 10,83, durante un periodo de exposición de 3 meses.

Tabla N°18: Monitoreo de % Humedad semanal

TRATAMIENTOS	SEMANAS													
	REPETICION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1 (INICIAL)	R1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	R2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	R3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	T1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
T2 (5% de biochar)	R1	9	9,01	9,17	9,23	9,28	9,26	9,29	9,42	9,59	9,75	9,89	9,99	10,5
	R2	9	9,2	9,45	9,47	9,52	9,52	9,57	9,63	9,73	9,89	10	10,6	10,8
	R3	9	9,1	9,22	9,31	9,35	9,33	9,4	9,53	9,75	10,1	10,5	10,8	11,3
	T2	9	9,103	9,28	9,34	9,38	9,37	9,42	9,53	9,69	9,91	10,13	10,46	10,87
T3 (10% biochar)	R1	9	9,22	9,33	9,64	9,89	10	10,22	10,86	10,99	11,6	11,84	12,25	12,89
	R2	9	9,16	9,29	9,54	9,74	9,9	10,15	10,76	10,9	11,3	11,65	12,13	12,45
	R3	9	9,31	9,42	9,69	9,82	10	10,26	10,64	10,85	11,4	11,7	12,25	12,93
	T3	9	9,23	9,35	9,62	9,82	9,97	10,21	10,75	10,91	11,43	11,73	12,21	12,76
T4 (15% biochar)	R1	9	9,35	9,69	10	10,35	10	10,86	11,5	12,96	13,65	13,89	14,01	14,33
	R2	9	9,54	9,79	10,4	10,52	9,9	10,76	11,89	12,89	13,15	13,65	14	14,69
	R3	9	9,6	9,9	10,46	10,82	10	10,64	11,75	12,68	13,36	13,99	14,21	14,87
	T4	9	9,50	9,79	10,29	10,56	9,97	10,75	10,75	12,84	13,39	13,84	14,07	14,63

Fuente de elaboración, propia



Fuente de elaboración, propia

Gráfico N° 6: Promedio de % Humedad semanal

Como se muestra en el **Gráfico N° 6** y **Tabla N° 17**, se observa que el tratamiento 4 de 15% de biochar de biomasa animal y vegetal es el que aumento más en las 12 semanas, aumentando la humedad de 9 % a 14,63% mientras que el tratamiento 2 de 5% fue el que aumento menos a 10,87%.

Tabla N°19: Pruebas de normalidad de pH

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
HUMEDAD	TRATAMIENTO 2 (5%)	,232	3	.	,980	3	,726
	TRATAMIENTO 3 (10%)	,358	3	.	,812	3	,144
	TRATAMIENTO 4 (15%)	,253	3	.	,964	3	,637
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	,175	3	.	,590	3	,806

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H₀: Los datos proceden de una distribución normal

H₁: Los datos no proceden de una distribución normal

b) Regla de decisión

sig. > 0,05. Rechazamos la **H₁**:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **H₀** Los datos proceden de una distribución normal.

Tabla N°20: Prueba de homogeneidad de varianzas de pH

Prueba de homogeneidad de varianzas			
HUMEDAD			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,760	3	8	,112

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H₀: Se asumen que las varianzas son iguales

H₁: Se asumen que las varianzas no son iguales

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la **H₁**:

c) Resultado /Conclusión

P valor mayor de **0,05** entonces aceptamos la **H₀** Se asumen que las varianzas son iguales.

Tabla N°21: ANOVA de Humedad

ANOVA					
HUMEDAD					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	52,735	3	17,578	226,841	,000
Dentro de grupos	,620	8	,077		
Total	53,355	11			

Fuente de elaboración, propia

a) Prueba de hipótesis

H₀: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal disminuye la humedad de los suelos salinos de Cañete, 2019

H₁: El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal aumentará la humedad de los suelos salinos de Cañete, 2019

b) Regla de decisión

sig < 0,05. Rechazamos la H₀:

c) Resultado /discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la **H₁** El Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal aumenta la humedad de los suelos salinos de Cañete, 2019.

Tabla N°22: TUKEY de Humedad

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: HUMEDAD						
HSD Tukey						
(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
TRATAMIENTO 2 (5%)	TRATAMIENTO 3 (10%)	-1,89000*	,22729	,000	-2,6179	-1,1621

	TRATAMIENTO 4 (15%)	-3,76333*	,22729	,000	-4,4912	-3,0355
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	1,85667*	,22729	,000	1,1288	2,5845
TRATAMIENTO 3 (10%)	TRATAMIENTO 2 (5%)	1,89000*	,22729	,000	1,1621	2,6179
	TRATAMIENTO 4 (15%)	-1,87333*	,22729	,000	-2,6012	-1,1455
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	3,74667*	,22729	,000	3,0188	4,4745
TRATAMIENTO 4 (15%)	TRATAMIENTO 2 (5%)	3,76333*	,22729	,000	3,0355	4,4912
	TRATAMIENTO 3 (10%)	1,87333*	,22729	,000	1,1455	2,6012
	TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	5,62000*	,22729	,000	4,8921	6,3479
TRATAMIENTO 1 (INICIAL)	TRATAMIENTO 2 (5%)	-1,85667*	,22729	,000	-2,5845	-1,1288
	TRATAMIENTO 3 (10%)	-3,74667*	,22729	,000	-4,4745	-3,0188
	TRATAMIENTO 4 (15%)	-5,62000*	,22729	,000	-6,3479	-4,8921

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente de elaboración, propia

c) Prueba de hipótesis

H0: No existe alguna significancia entre los tratamiento

H1: Existe alguna significancia entre los tratamientos

b) Regla de decisión

sig <0,05. Rechazamos la HO:

e) Resultado /discusión

P valor menor de **0,05** entonces aceptamos la H1, entonces asumimos que existe alguna significancia entre los tratamiento.

IV. DISCUSIÓN

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA: La CE inicial del suelo salino fue de 9,48 y tras someter el suelo a 4 tratamiento de biochar a base de biomasa animal y vegetal, este tuvo ciertos cambios, de los cuales se determinan que el tratamiento 2 de 5% disminuyo a 7,43 dS/m, el tratamiento 3 de 10% disminuyo a 5,71 dS/m, a diferencia del tratamiento 4 de 15% de biochar fue el que disminuyo más la conductividad eléctrica a 3,68 dS/m. Al respecto ASTO, (2017), hace mención que la conductividad eléctrica disminuyo a 3,09 dS/en un periodo de 4 meses. A su vez MANYARI,(2016), CONCILCO, et.al (2017) indica todo lo contrario demostrando que su biochar disminuyo mucho más en menos tiempo de exposición. Todo lo contrario sucede con la investigación de ZEGARRA (2015), MACHADO, (2018) quienes hacen mención que tras la adición de su biochar la conductividad eléctrica se elevó en un 12% y 60% respectivamente. SORIA, (2016) El autor indica que a mayor cantidad de biocarbon aplicada por kilo de suelo, mayor es la disminución de conductividad eléctrica y la adsorción de sodio del suelo.

pH: El pH inicial del suelo salino fue de 8,88 y tras someter el suelo a 4 tratamiento de biochar a base de biomasa animal y vegetal, este tuvo ciertos cambios, de los cuales se determinan que el tratamiento 2 de 5% disminuyo a 7,74 , el tratamiento 3 de 10% disminuyo a 7,12, a diferencia del tratamiento 4 de 15% de biochar fue el que disminuyo más la conductividad eléctrica a 6,16. Al respecto ASTO,(2017) hace mención que el biochar que elaboro disminuyo el ph a 7,59, CONCILCO, et.al (2017) también hace mención que tras la adicción de su biochar el ph, disminuyo de 8,85 a 6,3, DE LA CRUZ,(2018) indica que su ph de su suelo tras el tratamiento de biochar, disminuyo de 8 a 6,5 .A diferencia de ZEGARRA,(2015), MARTINEZ & ZAÑUDO (2015) ambos autores indican que el ph se elevó tras la adición de su biochar ya que tenía un ph inicial de 7,7 y este aumento a 8 durante un mes de tratamiento, el segundo autor, indica que su ph se elevó de 5,5 a 7,9 durante 1 mes de adición de tratamiento. A si mismo MÉNDEZ et. al (2012) hace mención que el biochar que uso, no hizo ningún cambio en el ph, ya que se mantuvo igual durante toda su investigación. A si mismo PEREZ et.al (2013) hace mención que según la activación del biochar este

puede o no modificar el ph del suelo en el cual se aplique.

HUMEDAD: La humedad inicial del suelo salino fue de 9% y tras someter el suelo a 4 tratamiento de biochar a base de biomasa animal y vegetal, este tuvo ciertos cambios, de los cuales se determinan que el tratamiento 2 de 5% elevo la humedad a 10,86% , el tratamiento 3 de 10% elevo 12,75%, a diferencia del tratamiento 4 de 15% de biochar que fue el que elevo más la humedad del suelo teniendo una humedad final de 14,63% .Al respecto ASTO,(2017) hace mención que la humedad del suelo árido que uso en su investigación tras someterlo al tratamiento de biochar, este aumento en un 30% de 0,92% a 3,68% durante 3 meses de adición.

V. CONCLUSIÓN

Con respecto al análisis del biochar a base de la biomasa animal y vegetal, se determinó que el biochar tiene un ph de 7,3 una conductividad eléctrica de 3,68 un porcentaje de humedad de 1% y un rendimiento del 60%.

El suelo salino obtenido de Cañete posee una conductividad eléctrica de 9,48 dS/m, un ph inicial de 8,88; un porcentaje de humedad de 9%, a su vez posee una textura de franco arenoso.

Tras los resultados obtenidos del tratamiento de biochar en el suelo salino se determinó que el tratamiento 4 de 15% de biochar fue el más efectivo para la disminución de la conductividad eléctrica, la cual disminuyo de 9,48 dS/m a 3,68 dS/m durante un periodo de exposición de 3 meses de tratamiento.

Tras la adición del biochar se evaluó las características físicas y químicas del suelo, para ello se evaluó el ph , la humedad y la textura, esta evaluación se realizó durante los 3 meses de exposición del suelo a este tratamiento, para ello se determinó que el ph disminuyo de 8,88 a 6,16 con el tratamiento 4 de adición del 15% de biochar, con respecto a la humedad inicial fue de 9 % y tras la adición de biochar está tuvo una tendencia a elevarse 14,63 %, a su vez la textura del suelo no cambio con ninguna adición del biochar durante todo el tratamiento.

VI. RECOMENDACIONES

Usar la biomasa animal y vegetal de cualquier especie para la elaboración de biochar, contribuye a la reutilización de los residuos de origen orgánico.

Utilizar biochar a base de biomasa animal y vegetal en dosis de 15%, permite disminuir la conductividad eléctrica de los suelos salinos a 3,68 dS/m.

Aplicar el biochar de biomasa animal y vegetal con un previo riego, debido a que el biochar tiende a adsorber en sus micro poros y macro poros el agua, y permite que esta sea liberada poco a poco durante el tiempo de exposición del suelo mas biochar, con el objetivo de mantener una humedad adecuada para todo tipo de suelo.

REFERENCIAS

- ASTO,E., Efecto del biocarbon a base de excretas de cuy y cascara de naranja en las propiedades físicas y químicas de los áridos-Los Olvos,2017,Vol.1.
- BENET,A., Canton, Y., Mejora de suelos salinos y control de la erosión en zonas áridas.
- CATRARO,M,. Para su tesis para obtener el titulo de ingeniero agrónomo, “El Cultivo de la Higuera: Producción de higos y su deshidratación como método para el agregado de valor del producto”. Universidad Nacional del Litoral,2014.
- CONCILCO.E. Moreno. A. García. M., Quiroga,H.H García. Influence of biochar applied to soil on yield and quality attributes of fodder oats .Universidad autonoma agraria Antonio Narro,2017.
- DE LA CRUZ,L. para obtener su titulo de ingeniero ambiental. Eficiencia del biochar a partir de residuos de poda para inmovilizar plomo en el suelo a nivel laboratorio UCV, 2018.Lima-Peru.
- FAO, Los principales factores ambientales y de suelos que influyen sobre la productividad y el manejo ,2000.
- HERNANDEZ.R. Fernandez,C.,Batistas, Metodologia de la investigación, 5ta edición, México.
ISBN: 978-607-10-5753-7
- JIMENEZ.A. en su tesis para obtener el titulo de ingeniero ambiental. Reducción de la salinidad de suelos influenciados por la corriente marina mediante el uso del lixiviado de vermicompost y extracto de cladodio de tuna (opuntia ficus índica), Huarmey, 2018. Lima-Perú.
- LANZ,Gonzales. La salinidad como problema en la agricultura: La mejora vegetal una solución inmediata. vol. 34, núm. 4, octubre-diciembre, 2013, pp. 31-42 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba
- MACHADO,J. En su tesis para obtener el grado de magister en recursos naturales, Evaluación de la eficiencia del biocarbón generado a partir de biomasa de macroalgas enriquecidas con metales para la remediación de suelos degradados químicamente . Santiago – Chile, 2018.

- MANYARI,F. En su tesis para obtener el grado de ingeniero ambiental. “Uso de la vinaza y biocarbón en la remediación de suelos salino – sódicos en el distrito de Tambogrande, Piura”. Lima-Perú, 2016.
- MENDEZ,A. En su tesis para obtener el grado magister ambiental. Cambio en las propiedades químicas de una biochar de sarmientos de vid por adición a pilas de compostaje.Valladolid,2017.
- MARTINEZ.C.Zañudo,J. En su tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en biosistemática y manejo de recursos naturales y agrícolas. Universidad de Guadalajara. Mexico-Jalisco,2015.
- MINAGRI, Programa Presupuestal 0089 Reducción de la Degradación de los Suelos Agrarios , 2015.
- MENDEZ,A. GOMEZ,A,. PAZ, J., GASCO.,G. Efectos de biocarbón lodos de depuradora en la disponibilidad de la planta de metal después de la aplicación a un suelo del Mediterráneo . 2012.
- OTERO,A. Galvez,V., MORALES.,R., Sanchez,I., Labaut.,M.Vento.,M.,Cintra.,M., Rivero,I. “Characterization and evaluation of salinity”.Cuba.2007
- PEREZ.R.Tapia.,A.,Soto.G.Tamara.B. "Efecto del Bio-carbón sobre Fusarium oxysporum f. sp. cubense y el desarrollo de plantas de banano (Musa AAA)" .Vol 14, numero 27,Universidad de Costa rica.2013
ISSN: 2215-2458
- RAZO.C.Ludeña,C. Saucedo.A.,Astete,S., Hepp.J., Vildosla.,A.Produccion de biomasa para biocombustible liquidos: el potencial de América Latina y el Caribe. Universidad de desarrollo agrícola, Santiago de chile,2007.
- RUIZ.D.Alvarez.Villalba,D., Cubilo.D. Características de la canal y de la carne de pollos ecológicos criados en sistemas de producción y edad de sacrificio diferentes,Congreso científico de avicultura, Madrid. España.
- SORIA.L, en su tesis para obtener el grado de maestro en ciencias en producción agrícola sustentable. Producción y evaluación de biocarbon para la adsorción de sodio en suelos salinos,Mexico, 2016.
- VARGAS,T., Evaluación de las excretas de pollos de engorde (pollinaza) en la

alimentación animal. I. Disponibilidad y composición química ,.Agronomía Costarricense, vol. 24, núm. 1, enero-junio, 2000, pp. 47-53 Universidad de Costa Rica San José, Costa Rica.

- VERHEIJEN, F., Jeffery, S., Bastos, A. C., Van Der Velde, M., Diafas, I., & Parsons, C. (2009). Biochar application to soils: a critical scientific review of effects on soil properties, processes and functions. Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy
- UNESCO. Desarrollo de tierras áridas y semiáridas, 1era edición, Barcelona- Madrid. ISBN 92-3-301484-3
- WILLIAMS.C. Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo. North Carolina State University.
- ZEGARRA, en su tesis para la obtener el grado de ingeniero ambiental. Uso de biocarbón elaborado con vísceras de pescados y lodos de lagunas de oxidación para el mejoramiento de suelos áridos del distrito de Ancón-Lima-Perú .Universidad Cesar Vallejo, 2015.

ANEXOS

ANEXO (01) FICHA DE PRODUCCION DEL BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL

FICHA DE PRODUCCION DE BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL				
EVALUADOR				
FECHA		LUGAR		TIPO DE HORNO
BIOMASA		PESO(KG)		
HORA DE INICIO			HORA DE TERMINO	
TEMPERATURA DE COMBUSTION				
PESO DEL BIOCHAR (KG)				
OBSERVACIONES :				

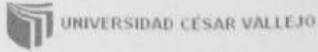
**ANEXO (02) FICHA DE ANALISIS INICIAL Y FINAL DEL SUELO
SALINO**

FICHA DE ANALISIS INICIAL Y FINAL DEL SUELO SALINO				
TRATAMIENTO			FECHA	
INVESTIGADOR				
EVALUACION				
REPETICIONES	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	% HUMEDAD	PH	TEXTURA DEL SUELO
R1				
R2				
R3				

ANEXO (03) FICHA DE SUELO SALINO+ BIOCHAR A BASE DE BIOMASA ANIMAL Y VEGETAL SEMANAL

TRATAMIENTOS	SEMANAS													
	REPETICION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1 (INICIAL)	R1													
	R2													
	R3													
	T1													
T2 (5% de biochar)	R1													
	R2													
	R3													
	T2													
T3 (10% biochar)	R1													
	R2													
	R3													
	T3													
T4 (15% biochar)	R1													
	R2													
	R3													
	T4													

ANEXO (04) Solicitudes



SOLICITUD: Validación de instrumento de recojo de información.

Sr.: Acosta Susnabar Eustero Horacio.....

La estudiante Obregón Castro, Gabriela del Pilar con DNI: 77201252 de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que vengo elaborando titulada: "Influencia del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para la disminución de la conductividad eléctrica de suelos salinos de Cañete, 2019", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que se le adjunta bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, solicitamos acceder nuestra petición.

Lima, 02 de Julio de 2019

GABRIELA DEL PILAR
OBREGÓN CASTRO

SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr. Bentes Alvaro Elmer.....

La estudiante Obregón Castro, Gabriela del Pilar con DNI: 77201252 de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y manifiesto:

Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que vengo elaborando titulada: "Influencia del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para la disminución de la conductividad eléctrica de suelos salinos de Cafete, 2019", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que se le adjunta bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

A usted, solicitamos acceder nuestra petición.

Lima, 02 de Julio de 2019



GABRIELA DEL PILAR
OBREGÓN CASTRO

SOLICITUD: Validación de
instrumento de recojo de información.

Sr.: Cabrera Carranza Carlos

La estudiante Obregón Castro, Gabriela del Pilar con DNI: 77201252 de la EAP de Ingeniería Ambiental, a usted con el debido respeto me presento y manifiesto:

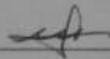
Que siendo requisito indispensable el recojo de datos necesarios para la tesis que vengo elaborando titulada: "Influencia del Biochar a partir de la biomasa animal y vegetal para la disminución de la conductividad eléctrica de suelos salinos de Cañete, 2019", solicito a Ud. Se sirva validar el instrumento que se le adjunta bajo los criterios académicos correspondientes. Para este efecto adjunto los siguientes documentos:

- Instrumento
- Ficha de evaluación
- Matriz de operacionalización de variables

Por tanto:

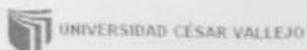
A usted, solicitamos acceder nuestra petición.

Lima, 02 de Julio de 2019



GABRIELA DEL PILAR
OBREGÓN CASTRO

ANEXO (05) Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ACOSTA SUASNABOR EUSTERIO HUACIO
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOLENTE - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: _____
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Fecha de anclajes inicial y final del suelo salino
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Obregon Castig Gabriela del Pilar

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												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

--	--

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 02 DE JULIO del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 C I P 25450
 DNI No 08306575 Tel 974147836

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suanabari Eustenio Horacio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad César Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: _____
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Suelo Sólido + Biochar a base de biomasa animal y vegetal
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Obregon Castro Gabriela del Alar

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												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

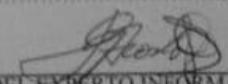
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 02 DE JULIO del 2019


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 25450
 DNI No. 08306575 Telf 97442836

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eustene Horacio
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad César Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación: _____
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de producción del brochar a base de biomasa animal y veg
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Obregon Castro Gabriela del Pilar

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.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 02 DE JULIO del 2019


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 25950
 DNI No. 08306525 Telf: 974147836

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Benites Alfaro Elmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente, Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de suelo salino + Biochar a base de biomasa animal y vegetal
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Gabriela del Pilar Obregon Castro

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.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

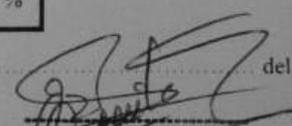
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, del 2019


ELMER BENITES ALFARO
 FIRMA DEL INSTRUMENTO EVALUADOR
REG. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Benites Alfaro Elmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente, Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de producción del biochar a base de biomasa animal y veg.
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Gabriela del Pilar Obregon castro

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											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, del 2019

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

ELMER GONZALES BENITES ALFARO
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71923

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Bentes Alvaro Elmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de análisis inicial y final del suelo salino
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Gabriela del Pilar Obregon Castro

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.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

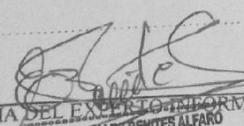
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, del 2019


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
ELMER GONZALES BENTES ALFARO
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71998

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cabrera Carriaza Carlos
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente, Universidad César Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación:

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de evaluación de biotas a base de biomasa animal y vegetal

1.5. Autor(A) de Instrumento: Galveta del R. Obregon Castro

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.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 02 de Julio del 2019

Perez
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 C.I.R. 46572
 DNI No. 17402754 Telf:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cabrera Covianza Carlos
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente: Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación:
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Escala de análisis inicial y final del subtema
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Gabriela del Pilar Obregon castro

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.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

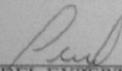
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 02 de Julio del 2019


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP: 46572
 DNI No. 1740274 Telf:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cabrera Carranza, Carlos
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente, Universidad César Vallejo
 1.3. Especialidad o línea de investigación:
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de suelo salino y Brochur a base de biomasa animal y vegetal
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Obregon Castro Gabriela del Pilar

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.											✓		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											✓		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											✓		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											✓		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

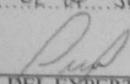
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

90 %

Lima, 07 de Julio del 2017


FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

C.P.: 46572
DNI No. 17402357 Telf.:

FOTOGRAFIAS

Fotografía N° 1 Obtención del suelo



Fotografía N° 2 Obtención de biomasa



Fotografía N°3 Obtención de biochar



Fotografía N°4 Muestras del suelo salino + biochar



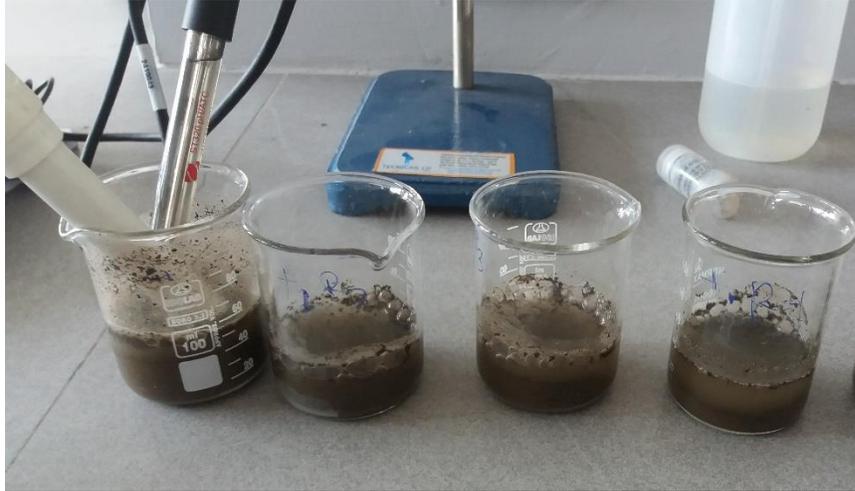
Fotografía N° 5 Muestras de suelo



Fotografía N° 6 Tamizado de suelo



Fotografía N° 7: Análisis de muestras



Yo, Elmer Gonzales Benites Alvaro
 docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería
 Ambiental de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede),
 revisor(a) de la tesis titulada

„ Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa animal y
 vegetal en Canele, 2019 ”

del (de la) estudiante Obregon Castro Gabriela del Pilar

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17 % verificable
 en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las
 coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la
 tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas
 por la Universidad César Vallejo.



Lugar y fecha Lima 04 de Julio del 2019

[Handwritten Signature]
 Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

Elmer Benites Alvaro

DNI: 07867259

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Fecha de investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------

feedback studio

"Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa animal y vegetal en Cañete, 2019"

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

"Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa animal y vegetal en Cañete, 2019"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA AMBIENTAL

AUTORA:
Obregon Castro Gabriela del Pilar (ORCID: 0000-0003-0266-6263)

ASESOR:
Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro (ORCID: 0000-0003-1504-2089)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Calidad y gestión de recursos naturales

Lima - Perú



Resumen de coincidencias

17 %

1 Entregado a Universidad 12 % >

2 Repositorio de Universidad de Cañete 2 % >

3 Entregado a INEPA 1 % >

4 Repositorio de Universidad de Cañete <1 % >

5 Entregado a Southern Cross University <1 % >

6 Entregado a Universidad de Cañete <1 % >

7 Entregado a Universidad de Cañete <1 % >

8 Repositorio de Universidad de Cañete <1 % >

9 Repositorio de Universidad de Cañete <1 % >

10 Repositorio de Universidad de Cañete <1 % >

11 Repositorio de Universidad de Cañete <1 % >

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	
--	---	--

Yo Oregon Castro Gabriela del Pilar identificado con DNI N° 77201252,
 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad
 César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi
 trabajo de investigación titulado
 "Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa vegetal en Canelo...
 2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV
 (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley
 sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

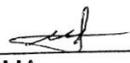
.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 77201252

FECHA: 01. de 07 del 2019.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Gabriela del Pilar Obregon Castro

INFORME TITULADO:

“Disminución de la salinidad de suelos aplicando biochar a base de biomasa animal y vegetal
en Cañete, 2019”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 04/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 15


FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Elmer Benites Alfaro

NRO...001-19