



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por
exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de
valorización de la Municipalidad del Callao, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental**

AUTORAS:

Arredondo Huamani, Mili Cristina (orcid.org/0000-0002-4942-1370)

Elguera Torres, Coraima Aracelli (orcid.org/0000-0002-2950-2261)

ASESOR:

Dr. Ordoñez Gálvez, Juan Julio (orcid: 0000-0002-3419-7361)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

**LIMA – PERÚ
2022**

Dedicatoria

A Dios, por guiarme y darme fortaleza en todo momento y así poder lograr mis metas y objetivos.

A mis padres, por sus consejos y valores, me han enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue.

A mi esposo por su apoyo moral para cumplir una de mis metas, a mis hijos Benjamín y Briana que son mi motor y motivo y ser ejemplo para ellos.

A mis hermanos, por apoyarme, ayudándome y aconsejándome en todo momento de mi vida.

Mili Arredondo Huamaní

Dedico a mi madre, por ser el pilar más importante y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional y sobre todo por ser un gran ejemplo de sacrificio y lucha. Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas Caroline y Akira, que con su amor me han enseñado a salir adelante, también han sido y son una mi motivación, inspiración y felicidad.

A mi abuelo que, aunque no esté presente físicamente, fue un gran apoyo para mi crecimiento como persona.

Coraima Elguera Torres

Agradecimiento

A nuestro asesor Dr. Juan Julio Ordóñez Gálvez, por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que terminemos la presente tesis con éxito.

A la municipalidad provincial del Callao (MPC) por brindarnos la oportunidad en desarrollar el trabajo tesis en la planta de valorización. Gracias al Lic. Ítalo Ángeles y al Ing. Aarón Cueva Ninacondor por su constante apoyo durante la etapa de campo.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestras vidas profesionales a las que encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles durante el desarrollo de la presente investigación. Algunas siguen presentes y otras en nuestros recuerdos y en nuestros corazones, darles las gracias, por todo apoyo brindado.

Índice de contenidos

	Págs.
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	ivii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo	11
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5 Procedimiento	13
3.6. Método de análisis de datos.....	23
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN	47
VII. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS	53
ANEXOS	

Índice de tablas

	Págs.
Tabla 1. Validación de Docentes experto.....	13
Tabla 2. Mediciones del suelo, tiempo riego, frecuencia riego, consumo de agua en los modelos de biohuertos vertical y horizontal.....	24
Tabla 3. Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en biohuertos vertical y horizontal.....	26
Tabla 4. Comparación de crecimiento de hortalizas mes septiembre y octubre...28	28
Tabla 5. Prueba de normalidad con los datos de altura de hortalizas.....	29
Tabla 6. Prueba de T- Student muestras independientes de los datos de altura de hortalizas.....	29
Tabla 7. Comparación de la cantidad de hojas de hortalizas mes de septiembre y octubre.....	30
Tabla 8. Prueba de normalidad con los datos de cantidad de hojas de hortalizas.....	31
Tabla 9. Prueba de T- Student muestras independientes de la cantidad de hojas de hortalizas.....	32
Tabla 10. Comparación de la distancia de las ramas de hortalizas en el mes de septiembre y octubre.....	32
Tabla 11. Prueba de normalidad con los datos de distancia de ramas de hortalizas.....	33
Tabla 12. Prueba de T- Student muestras independientes distancia de ramas de hortalizas.....	34
Tabla 13. Total de encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores.....	35
Tabla 14. Prueba de normalidad total encuestados de cuidado ecológico antes y después de la implementación de biohuerto.....	36

Tabla 15. Prueba de T- Student muestras relacionadas total encuestados de cuidado ecológico antes y después de la implementación de biohuerto.....	36
Tabla 16. Prueba de normalidad total encuestados de compromiso ambiental antes y después de la implementación de biohuerto.....	37
Tabla 17. Prueba de Wilcoxon total encuestados de compromiso ambiental antes y después de la implementación de biohuerto.....	37
Tabla 18. Porcentaje de percepción de trabajadores por género (femenino masculino) antes y después de la implementación del biohuerto.....	38
Tabla 19. Prueba de normalidad percepción de los trabajadores según género...	39
Tabla 20. Prueba de T- Student muestras relacionadas por genero encuestados de cuidado ecológico y compromiso ambiental.....	40
Tabla 21. Comparación de modelos de biohuertos por técnica de exudación.....	42
Tabla 22. Total de encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores.....	45

Índice de figuras

	Págs.
Figura 1. Fases para la implementación del biohuerto.....	14
Figura 2. Ubicación de lugar para la implementación del biohuerto, Google Earth Pro.....	15
Figura 3. Diseño de modelo de biohuertos verticales.....	15
Figura 4. Diseño de modelo de biohuerto horizontal.....	15
Figura 5. Diseñó de modelo de biohuerto vertical, según el espacio para implementar el biohuerto.....	16
Figura 6. Diseñó de modelo de biohuerto vertical, según el espacio para implementar el biohuerto.....	16
Figura 7. Encuesta del antes y después de la implementación del modelo de biohuerto a los trabajadores de la planta de valorización.....	16
Figura 8. Semillas para la implementación del biohuerto.....	17
Figura 9. Preparación del suelo para los modelos de biohuerto vertical, y horizontal.....	18
Figura 10. Siembra indirecta para los modelos de biohuerto vertical, y horizontal.....	19
Figura 11. Mediciones fenológicas para los modelos de biohuerto vertical, y horizontal.	20
Figura 12. Hortalizas cultivadas de (A) rabanito y (B) lechuga orgánica.....	21
Figura 13. Diagrama de flujo de implementación del biohuerto.....	22
Figura 14. Comparación promedio de altura de hortalizas.....	28
Figura 15. Comparación cantidad de hojas de hortalizas mes de septiembre y octubre.....	31
Figura 16. Comparación distancia de ramas de hortalizas mes de septiembre y octubre.....	33
Figura 17. Total de encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores.....	35

Figura 18. Porcentaje de percepción de trabajadores por genero antes y después de implementación del biohuerto.....	39
Figura 19. Comparación de las características de los modelos de biohuertos.....	45
Figura 20. Total de encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores.....	45

Resumen

El presente desarrollo de investigación tiene como objetivo general implementar modelos de biohuertos aplicando la técnica de exudación y percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022. Esta es una investigación de tipo aplicada, diseño experimental, la población que estuvo conformada por 50 trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022. Se utilizó la técnica de observación y encuesta, a través de las cuales se elaboraron y validaron los instrumentos de recolección de datos. En base a los objetivos planteados se obtuvieron como resultados que ente los 2 modelos de biohuerto (horizontal o vertical) aplicando la técnica de riego por exudación, el más idóneo en comparación con el modelo de biohuerto vertical fue el modelo de biohuerto horizontal, ya que se permitió evidenciar un mayor crecimiento en culantro, ruda y manzanilla alcanzando alturas de 55% por encima de las otras especies y en base a ello el análisis realizado sobre la percepción de los trabajadores en relación a los modelos de biohuerto permitió identificar un proceso significativo para cada uno de ellos. Finalmente, la implementación de biohuerto verticales u horizontales permite mejorar la condición ambiental, así también como la percepción de los trabajadores en un 52.5%.

Palabras clave: Modelo biohuerto, conciencia ecológica, huerto, riego, exudación, responsabilidad ambiental, compromiso ambiental, recurso hídrico

Abstract

The present research development has as a general objective to implement models of organic gardens applying the exudation technique and perception of the workers in the recovery plant of the municipality of Callao, 2022. This is an applied type of research, experimental design, the population that It was made up of 50 workers from the recovery plant of the municipality of Callao, 2022. The observation and survey technique was used, through which the data collection instruments were developed and validated. Based on the objectives set, the results obtained were that among the 2 organic garden models (horizontal or vertical) applying the exudation irrigation technique, the most suitable compared to the vertical organic garden model was the horizontal organic garden model, since it was possible to show a greater growth in coriander, rue and manzanilla reaching heights of 55% above the other species and based on this, the analysis carried out on the perception of the workers in relation to the organic garden models allowed to identify a significant process for each one of them. Finally, the implementation of vertical or horizontal organic gardens allows to improve the environmental condition, as well as the perception of workers by 52.5%.

Keywords: Bio-garden model, ecological awareness, garden, irrigation, exudation, environmental responsibility, environmental commitment, water resource.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro a nuestra realidad problemática logramos mostrar que, a nivel mundial, la degradación de ecosistemas naturales y antrópicos, están separados de los compromisos ambientales, del cuidado ecológico, la falta de organización y planificación de los espacios públicos con relación a las áreas verdes, ya que se observa que la contaminación del aire viene cobrando cada día más relevancia por la falta de cobertura vegetal que permita no solo la intercepción de los materiales particulados sino que contribuya a sus asimilación y liberación de oxígeno. También, las zonas industriales son causantes de la contaminación de calidad de aire.

Se observó que, en los biohuertos, el fertilizante se ha utilizado tradicionalmente con el fin de producir en gran cantidad, pero sin tener ningún cuidado en utilizarlo lo cual generó un aumento en la contaminación en el ambiente (aire, recurso hídrico y el suelo); lo que nos ha llevado a enfrentar problemas negativos concernientes a la variación global que tiene nuestro planeta, como también al deterioro de los suelos (Sánchez et al.,2019).

En nuestro país, se observó muchas calles que carecen de un espacio verde, en el cual se pueda encontrar al menos un árbol por cada distrito, así se incentivó la educación ambiental en el Perú. Según el siguiente diario, nos dice que OMS (Organización Mundial de la Salud), una persona necesita 9 metros cuadrados de espacio verde para garantizar una calidad de vida óptima (RPP Noticias, 2020). Sin embargo, Lima alberga a 8,8 millones de personas, por lo que se necesitan al menos 79 millones de metros cuadrados de espacios verdes. Lamentablemente, según el PDU Metropolitano de Lima y Callao, el área verde per cápita en Lima es de 3,1 metros cuadrados, lo que demostró que la situación actual necesita de las exigencias de la OMS (MINAM, 2018). Además, de tener muchas zonas industriales que se encargan de emitir gases contaminantes que llegaron a dañar nuestro aire.

En el distrito del Callao, la falta de arbolado y mantenimiento de espacios verdes, la falta de cuidado de las áreas naturales y los niveles de ruido constituyen preocupaciones ambientales, según los ciudadanos chalacos (SPDA Actualidad Ambiental, 2022). Es por ello que, la municipalidad del Callao ha implementado

muchas tecnologías apropiadas, de esta manera disminuyó la contaminación, lo cual ayudó a implementar biohuertos ecológicos dentro de la planta de valorización, permitiendo mejorar la calidad de los alimentos, protección al ambiente y cuidado de la estructura del suelo (Torres, 2018).

Por lo expuesto se presentó el desarrollo de la investigación, modelo de biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022.

En base a lo desarrollado sobre la problemática, manifiesta el **problema general** de la investigación: ¿De qué forma la implementación de los modelos de biohuertos aplicando la técnica de riego de exudación permitió el cambio de la percepción de los trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022?, así como también los **problemas específicos**: ¿Cuál de los modelos de biohuertos verticales y horizontales aplicando la técnica de riego por exudación fue eficiente en la planta de valorización de la municipalidad del Callao?; ¿Cuáles son los tipos de plantas que se sembró en los biohuertos de la planta de valorización de la municipalidad del Callao?; ¿Cuáles fueron las características fenológicas de las plantaciones de hortalizas cultivadas en la planta de valorización de la municipalidad del Callao?; ¿Qué percepción los trabajadores de la planta de valorización adquirieron antes y después de implementar el biohuerto?.

La justificación del presente desarrollo de investigación se justificó en tres ámbitos importantes: En la **justificación ambiental**, se enfocó al desarrollo sostenible, permitiendo desarrollar valores a los trabajadores de la planta de valorización, pretendió desarrollar enfoque ambiental integrado de esta manera aprovechamos el abono orgánico que produce la planta de valorización, es por eso que el desarrollo de investigación pretendió reducir el consumo del recurso hídrico mediante la técnica del riego de exudación permitiendo una buena eficiencia de uso en los biohuerto y mejor productividad para los cultivos de las hortalizas. Asimismo, con el diseño de riego de exudación se observó que hubo una reducción del uso del agua y se cosechó algunos cultivos, teniendo un buen rendimiento especialmente en los cultivos como lechuga, rabanito entre otros. La **justificación económica** se justificó en los modelos de biohuerto permitiendo producir alimentos de hortalizas, hierbas medicinales y aromáticas de origen orgánico, lo cual se

efectuó mediante un sistema de riego de exudación ya que es una alternativa factible, de riego localizado permitiendo ahorro del recurso hídrico, ahorro de mano de obra, mejor control en los volúmenes de agua, mejor producción en los cultivos de hortalizas ; lo cual brinda mejores beneficios en tecnologías sostenibles en los cultivos. En la **justificación social**, ayudó en gran medida a fomentar una educación ambiental a los trabajadores, de esta manera estaremos sensibilizando el cuidado ecológico y compromiso ambiental que deben tener cada uno de ellos; también pudieron participar, del modelo de biohuertos verticales y horizontales de esta manera desarrollaremos cualidades con respecto al cuidado y conservación del ambiente, mejoramos el entorno ambiental garantizando una calidad de vida ofreciendo una alternativa viable de mejora del entorno vecinal o comunidad, que ayuden a contribuir los procesos de sumideros de carbón y expulsar el oxígeno, además se brindó una mejora en el paisaje ambiental, mejora en la calidad del aire y también que se pueda utilizar en el proceso de interceptación de los materiales en suspensión como el material particulado.

Para esta investigación se ha identificado el **objetivo general: Implementar** modelos de biohuertos aplicando la técnica de exudación y percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022, así como los **objetivos específicos: evaluar** los modelos de biohuerto verticales y horizontales aplicando la técnica de riego por exudación en la planta de valorización de la municipalidad del Callao, **evaluar** los tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en los biohuertos de la planta de valorización de la municipalidad del Callao, **determinar** las características fenológicas de las plantaciones de hortalizas cultivadas de la planta de valorización de la municipalidad del Callao, **evaluar** la percepción de los trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao antes y después de implementar el biohuerto.

Por consiguiente, se plantea la siguiente **hipótesis general**: Permite el cambio de la percepción de los trabajadores de forma positiva para la aplicación y cuidado del biohuerto. Y como **hipótesis específicas**: El modelo de biohuerto horizontal, permite un mejor crecimiento de las hortalizas en comparación que el modelo de biohuerto vertical, los tipos de plantaciones de hortalizas se adaptan más rápidamente a biohuerto horizontal que el biohuerto vertical, la característica

fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical y la percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, permitió un cambio significativo en el cuidado ecológica y el compromiso ambiental.

II. MARCO TEÓRICO

En los últimos años, se ha observado la implementación de biohuertos, tanto verticales como horizontales. La comprobación de esta eficiencia en conjunto con el impacto que pueda traer hacia los trabajadores de la planta de valorización, aportó consigo diferentes resultados. Para ello, se procedió a revisar los siguientes trabajos de investigación según cada uno de nuestros objetivos y cada uno de ellos nos señala lo siguiente:

Según Torres et al. (2021), analizó la efectividad del reúso de residuos en la implementación de un biohuerto para mejorar los alimentos. También, redujeron el impacto de los residuos orgánicos en la salud, el medio y la estética, con un impacto positivo en la calidad. Por un lado, Rameshkumar (2018), las siguientes plantas ornamentales utilizadas, *Polyscias fruticosa* y *Philodendron erubescens* se desempeñaron mejor como plantas ornamentales en sistemas de jardines verticales con medios de cultivo de laterita. Por otro lado, Yeo et al. (2021), los escaneos de diseño de diferentes configuraciones de diseño de caminos del diseño modular propuesto, incluidos los robots para jardines verticales, se analizan más a fondo para verificar su aplicabilidad y escalabilidad. Sin embargo, Zareba et al. (2021), los beneficios medibles para los residentes urbanos en un sistema de soluciones a gran escala en el campo de la agricultura urbana vertical. En sistemas multiescalar, permitió la creación de mosaico que estabilizan biomas urbanos específicos en el espacio vertical. Por consiguiente, Morsi y Zakaria (2021), investigaron el efecto de los sistemas de vegetación vertical sobre el comportamiento de los térmico de los edificios en climas calurosos y aplicar nuevos métodos para mejorar su eficiencia. Finalmente, se presentan varias pautas para el uso de jardines verticales.

Según Arcos y Arenas (2018), analizaron la unión entre los biohuertos y todo el empoderamiento con conciencia ecológica de 135 niños de 5 años de I. E. Sin embargo, aseguran algunos niños son conscientes del cuidado y la responsabilidad ambiental de las áreas verdes. Por consiguiente, Sharma et al. (2019), enumeraron los aspectos positivos y negativos asociados a la práctica que permitan realizar un enfoque que deriva los beneficios ambientales y económicos. La agricultura

continuó creciendo a nivel mundial, mejorando las tecnologías actuales para aumentar la eficiencia de los fertilizantes. Asimismo, según Rufino (2019), logró promedios significativamente superiores figura a la corporación de control, podemos inculpar que se ha acabado evidenciar esta hipótesis plantea que la implementación de jardines biológicos oficiales afecta significativamente la jurisprudencia ecológica de los estudiantes de secundaria. Cabe destacar, Suarez (2021), comprobó medidas de aplicación de un programa, con el fin de aumentar conciencia ambiental entre los jóvenes de I.E. El cuidado ambiental entre los alumnos, logró una diferencia significativa en las respuestas con su conjunto de control. De tal forma, Hernández (2020), realizó un estudio en donde diseñaron una secuencia instruccional que se aplicó a los alumnos. Los resultados arrojaron que los alumnos lograron un conocimiento ambiental que es posible por el nivel de conciencia ambiental, aumentó después de implementar el estudio. Según Quispe (2018), lograron señalar que, mediante el uso de los jardines escolares, los puentes y la integración de los espacios, los estudiantes pueden realizar aprendizajes básicos. Asimismo, los métodos de educación ambiental sensibilizaron sobre la protección y mantenimiento de su entorno. De tal modo, Tacuche (2020), el proyecto cumplió con su propósito de presentar la huerta escolar como un trabajo de campo educativo y así desarrollar aprendizaje del alumnado de I.E. y resolver problemas aritméticos presentados verbalmente. Por consiguiente, Sayara et al. (2020), brindaron información sobre el compostaje como una buena opción para el procesamiento de residuos orgánicos para obtener un producto estéril y estable que pueda utilizarse. Después de aplicar el compost, se debe prestar atención a mejorar la fertilidad del suelo. Así mismo, Abdul et al. (2018), para seleccionar la tecnología de compostaje más adecuada, se revisó una serie de pasos de evaluación para evaluar criterios de sostenibilidad específicos (ambientales, sociales, económicos, tecnológicos) para la gestión de residuos orgánicos con el fin de obtener buenos resultados. Por último, Xue y Farrell (2020), utilizaron materiales orgánicos para crear sustratos livianos con buena aireación y mayor cantidad de agua disponible para colaborar con el crecimiento de las plantas en los techos. Las cáscaras de pistacho y almendra redujeron el crecimiento de las plantas.

La técnica de riego que se aplicó es por exudación, esta misma ayudó a que se pueda tener un riego completo y adecuado para todas las partes del biohuerto.

Según Porras (2015, p.84) nos resaltó en su tesis que: “[...] La producción de quinua y granos bajo un sistema de exudado mantiene las zonas de las tierras seca en el tiempo del riego y reduce las enfermedades causadas por altos valores de humedad y evapotranspiración localizada”. Asimismo, Zhu et al. (2016, p. 3) nos habla de los resultados que obtuvo al aplicar las proporciones altas aumentan los exudados de las raíces y la abundancia de bacterias en el suelo, lo que puede ayudar a explicar la disminución en la eficiencia del uso de fertilizantes y las pérdidas del sistema en proporciones más altas. Sin embargo, Benavides, Barraza y Navia (2016, p. 109) afirmó el regadío exudado es una elección factible que garantiza la supervivencia y calidad de los cultivos de hortalizas sembrados en invernaderos y campos ya que presentan ventajas como ahorro de mano de obra, mayor cobertura, mejor automatización y control de nivel de presión de agua. Por ende, algunas de sus características de crecimiento y productividad de la leguminosa *Vicia faba* L. [...] estudió el crecimiento de las plantas, cantidad de ramas, vainas y semillas [...] que son las mejores características a la hora de aplicar este método de riego (Ikhdaier y Harfoush, 2020, p. 1022).

Según Mego (2021), se determinó parámetros de calidad del suelo en biohuertos y utilizando la aplicación de productos amigables con el ambiente. Gracias a esto las parcelas pudieron mejorar la calidad del suelo y optimizar la producción universal en los huertos ecológicos. Mientras, Silva et al. (2018), evaluaron la fenología de la planta, incluyendo la observación de nuevas hojas, floración, fructificación y relacionándolo con los cambios climáticos. Todas las propiedades fisicoquímicas cambiaron durante la temporada de crecimiento. Sobre todo, Dobón et al. (2021), se determinó los niveles de vitamina C aumentaron a lo largo de las etapas fenológicas y fechas de cosecha. Nuestros resultados muestran los fenoles totales disminuyeron a medida que crecen las verduras. Cabe destacar, Hasan et al. (2020), se identificaron las características fenológicas de la planta del maíz. En resumen, los resultados de este estudio demostraron que un láser azul de 4 mW/cm² y 85 años de tiempo de exposición mejoraron el proceso de las plantas de maíz. Finalmente, Eskimez et al. (2019), analizaron las características fenológicas, de rendimiento y de calidad de frutos de 4 diferentes cultivares de mora cultivados bajo las condiciones ecológicas de Isparta.

Según Carrasco (2019), se identificó los beneficios de utilizar los desechos domiciliarios para el cultivo de hortalizas en una huerta. Se mostró que hubo diferencias entre ellos exhibiendo diferentes efectos como el tamaño y número de plantas, y sus efectos en el peso. Es decir, Torres (2018), se determinó el impacto del aprovechamiento de residuos orgánicos en la implementación de biohuertos en el lugar. Sus propiedades fueron, el 96% de los hogares luego de una charla optaron por implementar la producción del compost, según sus propiedades físicas. Por ello, Ramananjatovo et al. (2021), se evaluaron los manzanos en sus variaciones microclimáticas y las propiedades de los suelos, y su presencia en el crecimiento de dos hortalizas. Los resultados muestran la optimización de servicios ecosistémicos de árboles frutales y optimiza la productividad de GOS. Así, Soni et al. (2021), estudiaron la productividad y el rendimiento económico del cultivo intercalado de Kinnow con cultivos de hortalizas. El cultivo intercalado tuvo un efecto positivo en la altura, el perímetro y la distribución del dosel en una sola plantación. Por último, Bakshi et al. (2022), la productividad de los cultivos hortícolas ha disminuido en las últimas décadas. Por lo tanto, la sostenibilidad de las actividades hortícolas nacionales es muy demandada para satisfacer las necesidades nutricionales cualitativas de la población.

Para el desarrollo de investigación se presenta las siguientes teorías: **Educación ambiental**, etimológicamente derivado del latín EDUCERE "conducir, educar, entrenar, dirigir" se debe definir un proceso multidireccional dado ilustraciones, hábitos y formas de cómo actuar. Según Rufino (2019, p. 32):

“La educación no solo se crea con palabras, sino que se expresa en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes; así como en el proceso de vinculación y sensibilización de la cultura, la moral y el comportamiento. Uno de los más peligrosos problemas de la educación ambiental es que existen muchas actividades educativas denominadas “educación ambiental”.

Por lo tanto, poner en práctica la implementación de **biohuertos**, huertos orgánicos se utiliza compost y humus de lombriz para fertilizar el suelo. Las plagas son controladas por insectos benéficos como las mariquitas y las crisopas. Según Arcos y Arena (2018, p. 3), nos dice que:

“Ecosistema artificial o agricultura, educación, consiste en una serie de pequeños lotes, galpones y módulos demostrativos productivos y predecibles, interconectados

para reciclar materia orgánica y obtener productos libres de residuos. Desarrollamos sustancias químicas y desarrollamos diversas actividades de educación ambiental directamente en beneficio de los usuarios y las comunidades locales”.

Es una pequeña extensión de terreno o conjunto de chozas para el cultivo de hortalizas, frutas y tubérculos de hoja y flor, y la aplicación de técnicas de cultivo orgánico, también conocido como biológico o ecológico. **La agricultura orgánica** se perfila como una alternativa al incremento del uso de los pesticidas, fertilizantes químicos y herbicidas, así como a la manipulación genética de las semillas. **Ventajas de los bio – huertos**, algunos de los beneficios de Arcos y Arenas (2018, p. 9) incluyen: Enriquecen el aprendizaje, ya que no hay nada en el intelecto que no pase por los sentidos en primer lugar, facilitan la adquisición y corrección de lo aprendido, tienen una fuerte motivación y es muy importante para la motivación, por consiguiente, si no se usa en exceso, estimula la imaginación y la abstracción del estudiante, se ahorra tiempo y la explicación se da con un ejemplo real, No pierdas tu tiempo creando otros materiales. Cuando se utiliza de forma dinámica como punto de partida de las actividades, estimula las actividades de los trabajadores.

Importancia del biohuerto, los jardines orgánicos son pequeñas tierras donde se plantan todo tipo de verduras, fragancias y hierbas sin el uso de insecticidas para plagas y la fertilización de la tierra. Si no tienes espacio en tu casa, puedes plantarla en macetas, tinas o incluso charolas. Es por ello que, en una tesis nos dice que “Crear un campo de vegetales es importante. Porque, a través de estas instalaciones, nuestros trabajadores pueden nutrirse mejor al consumir vegetales nutritivos con vitaminas y minerales” (Arcos y Arenas, 2018, p.8). **Riego exudado**, es un sistema de riego localizado con aplicación continua de agua a través de una cinta de tela perforada que filtra el agua en toda su longitud y superficie. Según Martínez, González y Luna (2021) se refirió a que el riego por exudación muestra mayor eficiencia en su aplicación, también presenta mayor coeficiente de uniformidad de caudal, y en términos económicos, el riego por infiltración produce mayor rentabilidad. En conclusión, la técnica de exudación es una elección posible. Es por ello que, Porras (2015, p. 24), nos habla sobre las **ventajas y desventajas del riego por exudación**. Las ventajas a continuación mencionamos: Uniformidad ideal de agua lixiviada y distribución de nutrientes, lo que resulta en un alto grado

de uniformidad en la producción de cultivos; se utilizó baja presión de trabajo, lo que supone un máximo ahorro energético; dado que la zona de riego es subterránea, se minimizan las pérdidas de agua por evaporación y las filtraciones profundas por capilaridad, lo que se traduce en una eficiencia total de riego del 98%; la obstrucción de los poros es ligera y fácil de limpiar; se logró utilizar agua filtrada estándar de baja calidad (agua de pozo, agua de canal, agua de circulación, etc.); las cintas tienen duración considerada de 12 a 15 años, cuando están cubiertas, 8 a 12 años expuestas a la luz solar. **Las desventajas son:** Los usuarios deben comprender el uso de esta tecnología, ya que se requieren modificaciones constantes al sistema para realizar la medición de flujo, el tratamiento químico del agua, la regulación de la presión entre otros; dificultad para localizar fugas y averías; es vulnerable a ciertos insectos del suelo; el terreno y el tamaño de la parcela condicionan el diseño del sistema. **El compost**, es la conversión de materia orgánica (como los residuos orgánicos de cocina y jardín) en un producto final que actúa como fertilizante natural para las plantas. Según Arcos y Arena (2018, p. 4), nos dice que:

“Se obtiene por degradación aeróbica o anaeróbica, dependiendo el espacio y el tiempo que la familia pueda dedicar al mantenimiento, según la técnica utilizada, las materias primas para la producción de compost son plantas biodegradables como hojas, tallos y tallos de plantas de campo., [...]”. También, es el proceso de descomponer los desechos orgánicos y convertir sustancias vegetales y animales en fertilizantes. Si nunca ha oído hablar de la materia orgánica, son todas las sustancias que se echan a perder, como las hojas, los desechos de alimentos, los fertilizantes, las plumas, las malas hierbas y el césped. **Humus**, según Arcos y Arena (2018, p. 5), “Este es un tipo de compost laborioso porque la materia en proceso de descomposición pasará por el sistema digestivo de la lombriz que es la especie *Eisenia foetida* para producir más material degradada y aditivo”. Composición compleja de la materia orgánica resultante en la acción final de microorganismos, muy estable queda materia orgánica. Es muy estable y puede formar un "complejo arcilloso-húmico" con minerales arcillosos que forman la base de la fertilidad del suelo a largo plazo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación de estudio se aplicó un enfoque cuantitativo para probar la teoría de la calidad variable para los municipios y la participación ciudadana utilizando datos numéricos y un sistema estadístico de resultados (Gutiérrez, 2019, p. 33).

Por lo tanto, el desarrollo de investigación fue aplicada, en tal sentido el desarrollo de investigación se realizó la implementación de biohuertos a través de la técnica de riego por exudación en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao.

El diseño de investigación fue experimental, esto tiene por objeto imponer el control sobre las condiciones que oscurecen el verdadero resultado a la variable independiente sobre la variable dependiente García, et al. (2020).

El enfoque del desarrollo de investigación fue cuantitativo, busca guardar rigurosidad en la investigación, lo cual requiere tener claridad en los procesos del problema Del Canto, et al. (2015).

3.2. Variables y operacionalización

Es secuencial y lógico separarse de una amplia gama de conceptos teóricos abstractos hasta obtener aspectos concretos y específicos relacionados con la situación real que son medibles pero vinculados a conceptos generales del procedimiento (Gutiérrez, 2019, p. 34). Ver anexo 01.

- **Variable Independiente:** Modelo de Biohuertos.
- **Variable Dependiente:** Percepción de los trabajadores de la planta de valorización.

3.3. Población, muestra y muestreo

Una población, es un conjunto de sujetos u objetos que tienen personalidades o situaciones similares, se encuentran en un contexto particular y están conectados por diversas conexiones (Gutiérrez, 2019,

p. 37). Por consiguiente, la población de estudio conforma 50 trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao.

La muestra se centra a la elección de los colaboradores del estudio. Se crea de acuerdo al problema y al diseño de la obra. Para seleccionar una muestra, primero debe definir la unidad de análisis. Aquí es exactamente dónde y quién se recopilan los datos (Gutiérrez, 2019, p. 38). Por consiguiente, el desarrollo del trabajo fue seleccionado con 40 trabajadores de la planta de valorización.

El muestreo, es el proceso de selección de una muestra específica de la población a encuestar. El siguiente paso que deben resolver los investigadores es el diseño y la selección de la muestra (Gutiérrez, 2019, p. 38). Para el trabajo de investigación se consideró un tipo de muestreo probabilístico, que estuvo en función al criterio del investigador para facilidad y economía.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica y recolección de datos, fue mediante encuesta, es una técnica de información lo cual nos proporcionara opiniones, criterios, con respecto al enfoque que queremos obtener del proyecto (Torres, 2018, p.72). Mediante el cual se utilizó las fichas de registro de datos n° 1,2,3,4, estos se encuentran en los anexos, nos permitió obtener datos de suma importancia para el desarrollo de nuestra investigación.

Los instrumentos de recolección de datos, se manejó el cuestionario, considerado como conjunto de preguntas en donde las personas opinan de esta manera ayudo al investigador Sandoval, 2018 Guía de Observación, se utilizó durante el desarrollo del proceso de producción del sembrío de las hortalizas, lo cual fueron anotados para después ser evaluados (Núñez, 2019). Se usó unos instrumentos de registros de datos mediante el cual expreso a los indicadores de la matriz operacional.

En la validación de los instrumentos, se refiere al estudio de instrucciones y particularidades que tiene como propósito proponer una mejor metodología para validar un instrumento. López, et al. (2019). Los

instrumentos de registro de datos fueron evaluados por 4 expertos de la jurisdicción de Ingeniería ambiental de la Universidad Cesar Vallejo donde además se tiene registrado los puntajes asignados según la tabla1.

Tabla 1. Validación de Docentes expertos

APELLIDOS Y NOMBRES	REGISTRO CIP/DNI	Ficha N° 1	Ficha N° 2	Ficha N° 3	Ficha N° 4	% Promedio por experto
Dr. Castro	162994	95	95	95	95	95
Tena Lucero						
M. Sc. Güere	43566120	90	85	90	85	87,5
Salazar						
Fiorella						
Vanessa						
Ing.	200348	90	90	90	95	91,25
Mendoza						
Mogollón						
Gianmarco						
Dr. Ordoñez	899972	90	90	90	90	90
Gálvez Juan						
Julio						
Promedio total		91,25	90	91,25	91,25	90,94

3.5 Procedimiento

En el desarrollo de investigación se realizó una secuencia de procesos como se muestra en figura 13, de los cuales se agrupo en cinco fases, tal como se muestra en la figura 1, se detalla a continuación, se obtuvo la información según Guía metodológica sobre la implementación de biohuerto, 2017.

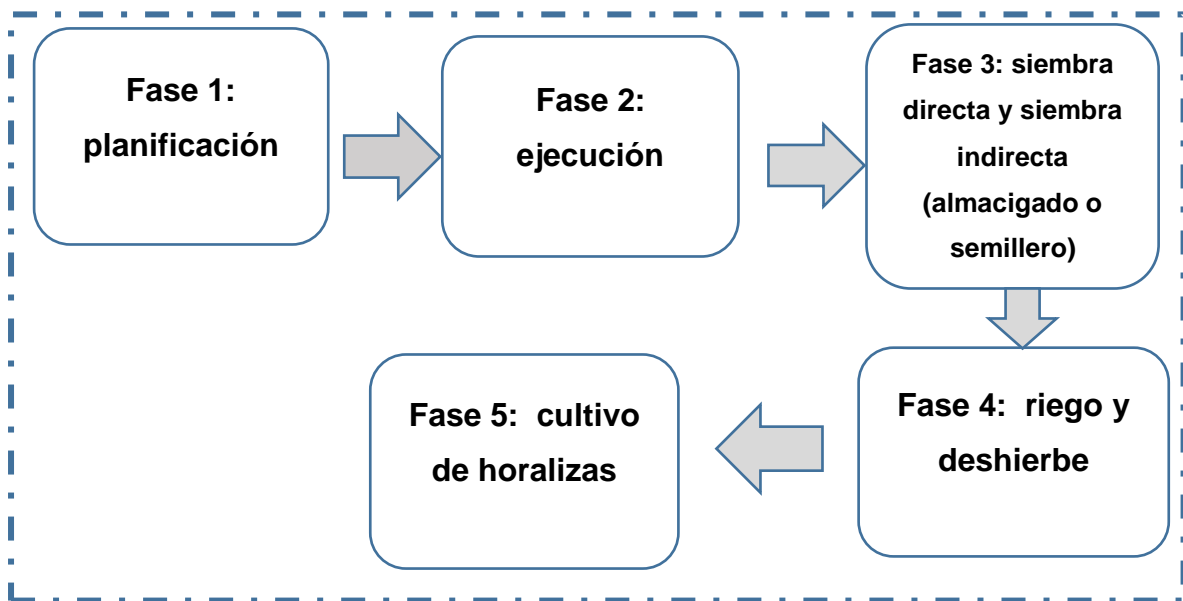


Figura 1. Fases para la implementación del biohuerto

Fase 1: Planificación

- Ubicación del lugar para implementar los biohuertos en la planta de valorización, como se muestra en la figura 2.
- Georreferenciar el terreno para implementar el biohuerto.
- Se realizó la encuesta (cuidado ecológico y compromiso ambiental) a los trabajadores de la planta de valorización, antes de implementar el biohuerto.
- De los resultados adquiridos de la encuesta se identificó las necesidades que se realizó para la implementación del biohuerto.
- Se diseñó los modelos de biohuerto, según el espacio para implementar el biohuerto, como se muestra en las figuras 3,4,5,6 y 7.



Figura 2. Ubicación de lugar para la implementación del biohuerto, Google Earth Pro.

Figura 3. Diseño de modelo de biohuertos verticales.

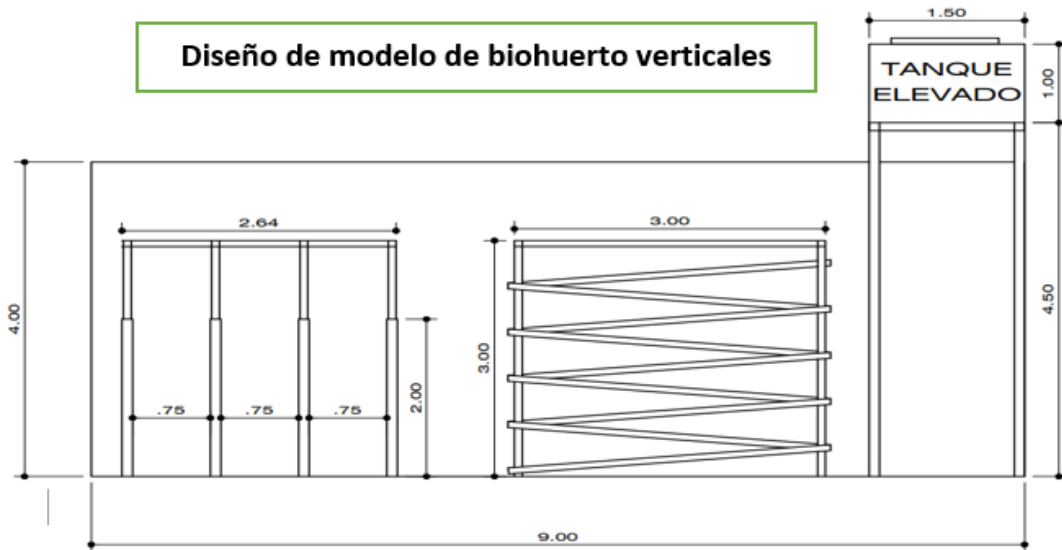


Figura 4. Diseño de modelo de biohuerto horizontal.

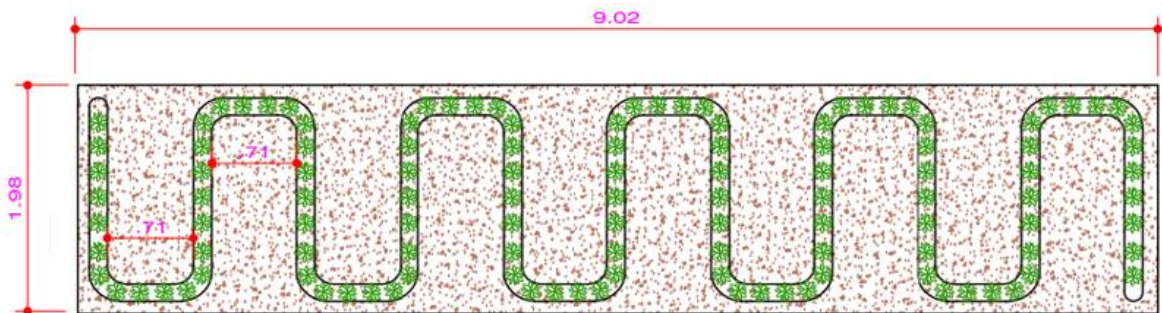




Figura 5. Diseño de modelo de biohuerto vertical, según el espacio para implementar el biohuerto.



Figura 6. Diseño de modelo de biohuerto vertical, según el espacio para implementar el biohuerto.



Figura 7. Encuesta del antes y después de la implementación del modelo de biohuerto a los trabajadores de la planta de valorización.

Fase 2: Ejecución

- Se realizó la compra de las semillas a plantar y los materiales a utilizar en el biohuerto, como se muestra en la figura 8.



Figura 8. Semillas para la implementación del biohuerto.

- Se realizó las compras de los materiales a utilizar en los modelos de biohuertos.
- Se preparó el suelo para implementar el biohuerto, lo cual se realizó la remoción del suelo, retiro de piedras, desperdicios, mala hierbas, entre otros. Se preparó adecuadamente el suelo, con un pico cavar toda la parte donde sembraremos a una profundidad de 20 a 30 cm., luego procederemos a agregar abono orgánico como son el compost y humus que son generados en la planta de valorización, para que la tierra sea preparada, como se muestra en la figura 9.
- Luego mezclar la tierra con los abonos y se nivelo el suelo con apoyo de un rastrillo, según figura 9.
- Se procedió a regar el suelo para quede listo para sembrar.



Figura 9. Preparación del suelo para los modelos de biohuerto vertical, y horizontal.

Fase 3: Siembra directa y siembra indirecta (almacigado o semillero)

- Se humedeció el suelo a un 40% de humedad, de esta manera se procedió a realizar los surcos a una profundidad de 30 cm, aproximadamente.
- Las semillas son colocadas en el terreno a una profundidad de 0.5 a 1 cm. Con una separación dependiendo de las hortalizas a sembrar.
- Luego son cubiertas las semillas con la tierra preparada del terreno, se muestra en la figura 10.



Figura 10. Siembra indirecta en los modelos de biohuerto vertical, y horizontal.

Fase 4: Riego y deshierbe

- Una vez sembradas las semillas se procedió al riego por exudación del terreno, se regó diariamente hasta que germine la semilla y cuando ya este en crecimiento la planta regar 2 a 3 veces a la semana.
- Se realizó las mediciones de las características fenológicas de las plantaciones de los cultivos de hortalizas según crecimiento de acuerdo a la ficha n° 3 (instrumentos de recolección de datos). Se observa en el anexos 4. Las mediciones se muestra en la figura 11.
- Retirar las malas hierbas desde la raíz esto permitió de no ocupar espacio en el terreno, no reduzca los nutrientes y la luz a las plantaciones.



Figura 11. Mediciones fenológicas para los modelos de biohuerto vertical, y horizontal.

Fase 5: Cultivo de hortalizas

- Este proceso consistió en recolectar los cultivos de las hortalizas. Esto no dependió de su tamaño sino de la madurez de la hortaliza. También es importante conocer el período vegetativo en que se desarrollan cada producto de hortaliza. Se realizaron las mediciones de las características fenológicas de las plantaciones de los cultivos de hortalizas al final de crecimiento de acuerdo a la ficha 3. (instrumentos de recolección de datos). Ver anexos 4. (Figura 12).
- Se realizó la encuesta (cuidado ecológico y compromiso ambiental) a los trabajadores de la planta de valorización, después de implementar el biohuerto. (Figura 7).



Figura 12. Hortalizas cultivadas de (A) rabanito y (B) lechuga orgánica.

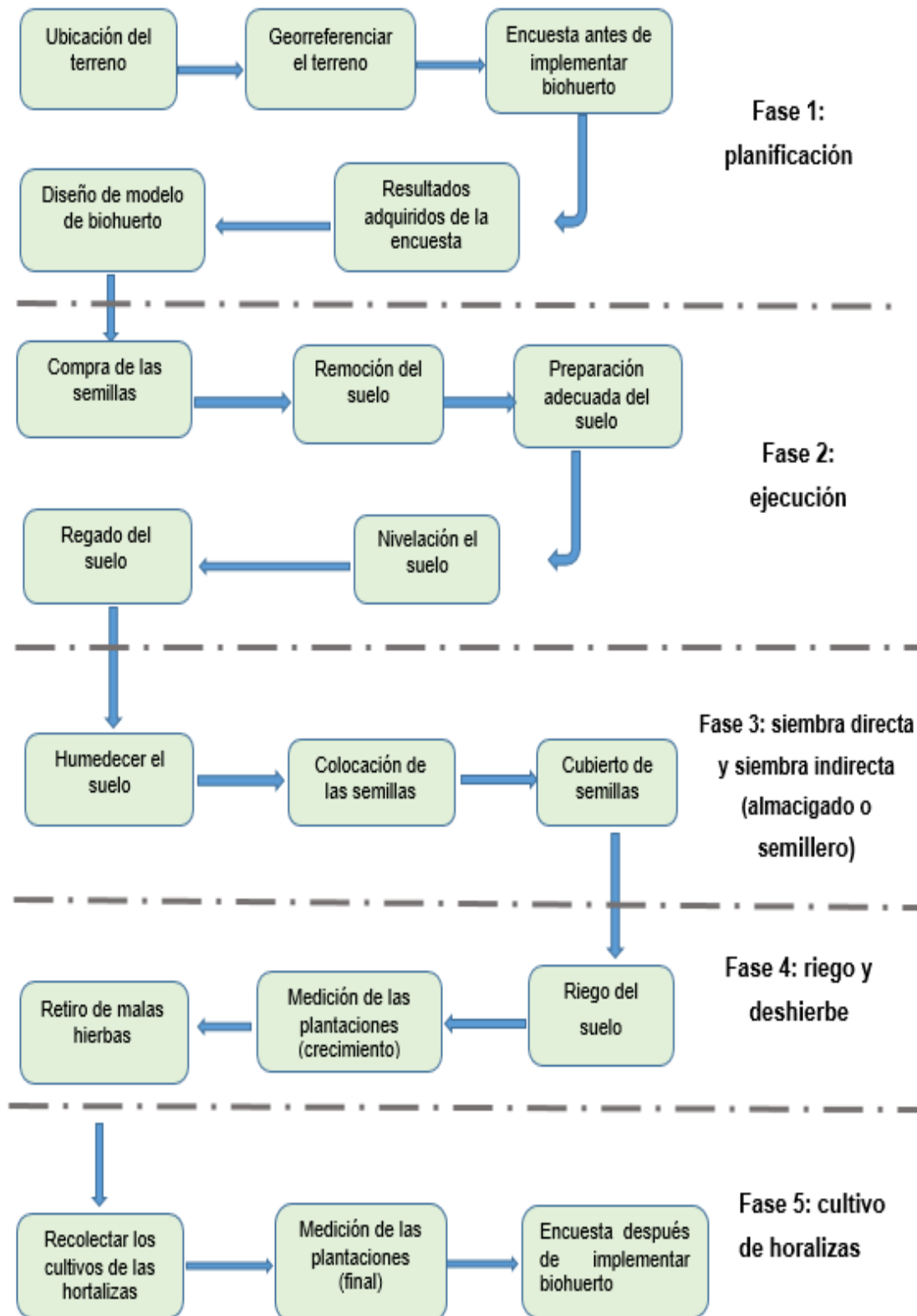


Figura 13. Diagrama de flujo de implementación del biohuerto.

3.6. Método de análisis de datos

El trabajo de campo en los procesos se desarrolló durante el crecimiento de las plantas de hortalizas. Como información recogida se insertó la recopilación de datos del programa Micro office Excel, donde se usó la estadística, asimismo se usó el programa estadístico IBM SPSS. Los resultados se presentaron en tablas de frecuencia y gráficos. En este desarrollo de investigación se obtuvo la técnica de análisis cuantitativo.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo de investigación se realizó mediante recopilación de búsqueda de ciencias efectivas, respetando los derechos de los autores y de fuentes. Además, se obtuvo los permisos correspondientes a las entidades encargadas de implementar el biohuerto en la planta de valorización del Callao. En consecuencia, el desarrollo de investigación se realizó tomando en cuenta “[...] estudio de la moral, la ética [...]”. El desarrollo de investigación fue revisado por el programa turnitin de esta manera garantizó su originalidad.

IV. RESULTADOS

A partir de los objetivos planteados en la presente investigación se muestran los estudios finales desarrollados:

4.1 Evaluar los modelos de biohuerto verticales y horizontales aplicando la técnica de riego por exudación en la planta de valorización de la municipalidad del Callao.

En la tabla 2, se relacionó con el primer objetivo específico, que es la evaluación de los 2 tipos de modelos de biohuerto (vertical y horizontal) en el cual se aplicó un tipo de riego por exudación, se observó las mediciones de suelo, tiempo del regadío, frecuencia riego y gasto de agua, ya que son distintos modelos. Tales como se muestran a continuación.

Tabla 2. Mediciones del suelo, tiempo riego, frecuencia riego, consumo de agua en los modelos de biohuertos vertical y horizontal.

Modelo	Medición longitudinal del suelo a plantar (m)	Cantidad de suelo preparado (Kg)	Tiempo de riego (min)	Frecuencia del riego (días/semana)	Consumo del agua (L)	Profundidad de siembra de hortalizas (cm)	Color de frutos de hortalizas
Biohuerto Vertical	6	60	10	3	4	1	verde y rojo
Biohuerto Horizontal	5	75	10	3	3	3	verde y rojo

Se interpreta, que debido a las evaluaciones de cada modelo con el riego que se le aplicó, lo cual nos muestra que, la medición del suelo varía según el modelo que se aplique, ya que al ser vertical requiere de mucho más espacio para su plantación que al ser horizontal, estas muestran una diferencia notable la cual se observó porque al ser un modelo vertical la cual se hará distintos diseños con materiales como tubos de pvc de 4" entonces se debe tener un longitud mucho más amplio, además de ser el espacio que se nos brindó; muy aparte de eso el modelo horizontal llevó menos tiempo para su elaboración por tener una longitud menos al anterior. La cantidad de suelo preparado (tierra de chacra, compost y humus) en ambos modelos fue diferente debido a la cantidad que se utilizó, esta dependió del lugar que cada modelo tiene, en el modelo vertical se utilizó 60 kg de tierra preparada lo cual se llenó a cada diseño que se

hizo, por el contrario, en el modelo horizontal se utilizó 75 kg de cantidad de tierra preparada más que en la anterior, porque al ser un modelo que tiene por diseño surcos requiere más profundidad para plantar cada semilla. El tiempo de riego es de 10 minutos en ambos modelos y la frecuencia es de 3 días/semana, la cual puede variar según el clima que se presente, aquí se muestra un riego homogéneo y automatizado para cada uno de los modelos. Con respecto al consumo de agua en ambos modelos nos indica que, en el modelo vertical se utilizó 4 L por cada regada que se le hizo, a diferencia del modelo horizontal que utilizó 6 L por regada, esto se relaciona con la cantidad de preparación de suelo que es preparada a diferencia del otro modelo; esta misma demuestra que si no se hubiese aplicado el riego por exudación se estaría consumiendo aproximadamente el doble de la cantidad determinada, ambos modelos no requieren de una fuerte cantidad de agua, es así que se da un ahorro notable del recurso hídrico. Lo que respecta a la profundidad de siembra de cada hortaliza, varía no solo por el tipo de modelo que se aplique sino también por el tiempo que se desarrolló el cultivo que tiene cada hortaliza, lo cual se evidenció que al ser un modelo vertical y no contar con mucha profundidad se aplicó 1 cm por cultivo aproximadamente, a diferencia del modelo horizontal que al tener mayor cantidad de tierra preparada y el diseño (surcos), que se le aplicó una profundidad de 3 cm por hortaliza aproximadamente. En resumen, se demostró que al aplicar los distintos modelos tanto vertical como horizontal, trae consigo un cambio en sus espacios y en el riego que se le aplica. Siendo así, el más idóneo el modelo de biohuerto horizontal porque se observa que algunas de las hortalizas como ruda, manzanilla y rabanito tuvieron una diferencia de 55% del modelo de biohuerto vertical, ya que, es debido a su diseño por surcos, elaboración en menor tiempo como un día, a diferencia del otro modelo que se demoró alrededor de 1 semana y, el riego homogéneo y mejor distribuido.

4.2 Evaluar los tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en los biohuertos de la planta de valorización de la municipalidad del Callao.

En la tabla 3, se relacionó con el segundo objetivo específico, que se evaluó las distintas hortalizas que se sembraron. Para ello, se tuvo en cuenta el tiempo

que demora cada una de las hortalizas (rabanito, lechuga, espinaca, menta, culantro, ruda y manzanilla), la cantidad de agua y el espacio que cada una de ellas necesitan para crecer, teniendo en cuenta su aplicación en los distintos modelos (vertical y horizontal).

Tabla 3. Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en biohuertos vertical y horizontal

Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en biohuertos vertical y horizontal

Plantas	Tipos	Hortalizas (verduras)	Hortalizas (aromáticas)	Hortalizas (terapéuticas)	Cantidad a utilizar	Tiempo de duración
Hortalizas (verduras)	Rabanito	X			1 semilla/agujero	30 días
	Lechuga	X			2 semilla/agujero	60 días
	Espinaca		X		1 semilla/agujero	30 días
Hortalizas (aromáticas)	Menta		X		1 semilla/agujero	31 días
	Culantro		X		3 semilla/agujero	60 días
	Ruda			X	1 semilla/agujero	60 días
Hortalizas (terapéuticas)	Manzanilla			X	4 semilla/agujero	30 días

Se interpretó, en este caso se pudo tener una evaluación de cada una de nuestras hortalizas elegidas (rabanito, lechuga, espinaca, menta, culantro, ruda y manzanilla) a sembrar en nuestro biohuerto, identificando las características como el tiempo que se demora cada una de ellas en llegar a su etapa final, lo cual nos muestra que hay algunas que su crecimiento es rápido; eso quiere decir que, en un mes aproximadamente se tuvo algunas hortalizas como el rabanito, menta, espinaca y manzanilla; otras por el contrario, su tiempo de crecimiento varió, nos referimos a la lechuga, culantro y ruda que demoró aproximadamente 2 meses en poder llegar a la etapa de cosecha. El tipo de hortaliza se dividió en 3, de los cuales son: verduras (rabanito y lechuga), aromáticas (espinaca, menta y culantro) y

terapéuticas (ruda y manzanilla), cada una de ellas con su respectiva planta, para ello también se indagó la cantidad de semilla que se le puede agregar por agujero, lo cual se tuvo en cuenta mediante una evaluación y seguimiento de cada uno de los antecedentes, la cual nos confirmó las hortalizas antes mencionadas. La semilla que se utilizó por agujero es dependiendo la hortaliza que se utilizó, algunos de los cultivos como rabanito, espinaca, menta y ruda se utilizó solo una semilla ya que, al tener el tallo largo y fuerte, la poca profundidad, dependiendo del modelo, se vendría afectada su crecimiento si le agregamos mayores semillas. Por otro lado, tenemos la lechuga, culantro y manzanilla, estas por el contrario necesitan alrededor de 2 a 3 semillas por agujero, ya que, al ser plantas con raíz amplia y tallo débil necesitan de mayor volumen y esto se lograría solo si agregas la cantidad adecuada. En síntesis, las hortalizas antes mencionadas fueron elegidas por sus características de utilización de semillas y su tiempo de cultivo. Destacando así el tipo de hortalizas terapéutica (ruda y manzanilla), en donde se ve su mejor crecimiento en el modelo de biohuerto horizontal, las hortalizas antes mencionadas se adaptaron con facilidad, también se vio influenciado por el espacio, el diseño (surcos) y la cantidad de tierra que fue 15 kg más que en el modelo vertical.

4.3 Determinar las características fenológicas de las plantaciones de hortalizas cultivadas de la planta de valorización de la municipalidad del Callao.

En la tabla 4, se relacionó con el tercer objetivo específico, que son las características fenológicas, como la altura de las hortalizas (cm) que corresponde a los meses de septiembre y octubre, se observó que obtuvo mejor crecimiento en el biohuerto horizontal que en el biohuerto vertical.

Tabla 4. Comparación de crecimiento de hortalizas mes septiembre y octubre.

Altura de las hortalizas (cm) mes septiembre y octubre

HORTALIZAS	Biohuerto Horizontal (cm)	Biohuerto Vertical (cm)
Rabanito	19.7	15.7
Lechuga	16	12.5
Espinaca	13	10.6
Menta	12.7	11.2
Culantro	34	22.1
Ruda	38	20.6
Manzanilla	40	21.3

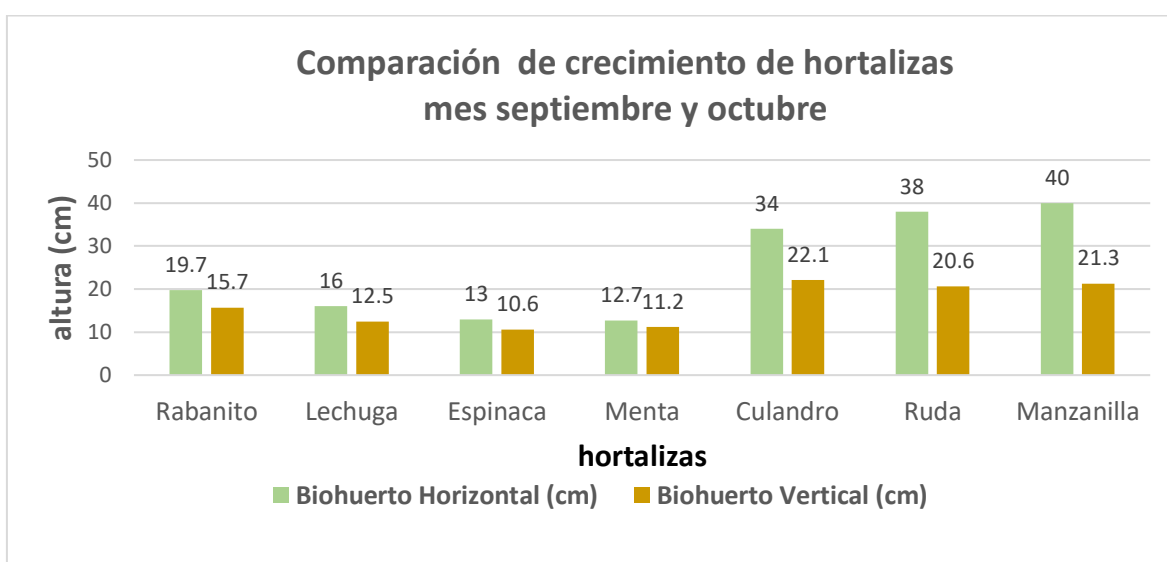


Figura 14. Comparación promedio de altura de hortalizas.

- En la figura 14, se observó la comparación del crecimiento de hortalizas en los meses de septiembre y octubre, se registró que en el biohuerto horizontal tuvo un mejor crecimiento destacando las hortalizas de culantro 34 cm, ruda 38 cm, manzanilla 40 cm, el crecimiento en el biohuerto horizontal se debe a que desarrolla mejor las raíces y también se adaptaron mejor al clima en que se encontraban.

Estadística inferencial

Tabla 5. Prueba de normalidad con los datos de altura de hortalizas
Pruebas de normalidad

Biohuerto	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
horizontal	0.837	7	0.093
vertical	0.602	7	0.149

Según la tabla 5, se observó en la prueba de normalidad de los datos aplicados en el programa SPSS, aplicando la prueba de Shapiro-Wilk por ser menos de 50 datos, se interpreta que los datos obtenidos para el biohuerto horizontal obtuvieron el valor de Sig. 0,093 y el biohuerto vertical es Sig. 0,149 por tanto cumple una distribución normal es por eso que se aplicó la prueba paramétrica, como la T Student muestras independientes como se muestra en la tabla 6.

Prueba de Hipótesis Específica

H₀: La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas no permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

H₁: La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas no permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

Tabla 6. Prueba de T- Student muestras independientes de los datos de altura de hortalizas.

Altura de hortalizas		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior		Superior
Biohuertos_ Horizontal_ Vertical	Se han asumido varianzas iguales	20.059	.001	1.714	12	.012	8.4857	4.9508	-2.3012	19.2726
	No se han asumido varianzas iguales			1.714	7.995	.025	8.4857	4.9508	-2.9321	19.9035

Se interpreta que debido al valor del Sig.(bilateral) $0,012 < 0,05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la H_1 : la característica fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

- En la tabla 7, relaciona con el objetivo específico tercero, que son las características fenológicas, como la cantidad de hojas (unidades) que corresponde los meses de septiembre y octubre, se observó que obtuvo mejor cantidad de hojas en el biohuerto horizontal que en el biohuerto vertical.

Tabla 7. Comparación de la cantidad de hojas de hortalizas mes de septiembre y octubre

Cantidad de hojas de las hortalizas mes septiembre y octubre		
HORTALIZA	Biohuerto Horizontal (unidades)	Biohuerto Vertical (unidades)
Rabanito	12	10
Lechuga	19	16
Espinaca	17	17
Menta	16	13
Culantro	20	18
Ruda	21	19
Manzanilla	25	21

En la figura 15, se observó la comparación de la cantidad de hojas de hortalizas en los meses de septiembre y octubre, se registró que el biohuerto vertical desarrolló las hojas en las hortalizas de rabanito, lechuga, espinaca y menta se debe que recibe la luz solar de esta manera procesa su alimento; permitiendo su crecimiento y desarrollo adecuadamente; y en el biohuerto horizontal tuvo una mayor cantidad de hojas destacando la ruda, culantro y la hortaliza de manzanilla con 25 unidades de hojas.

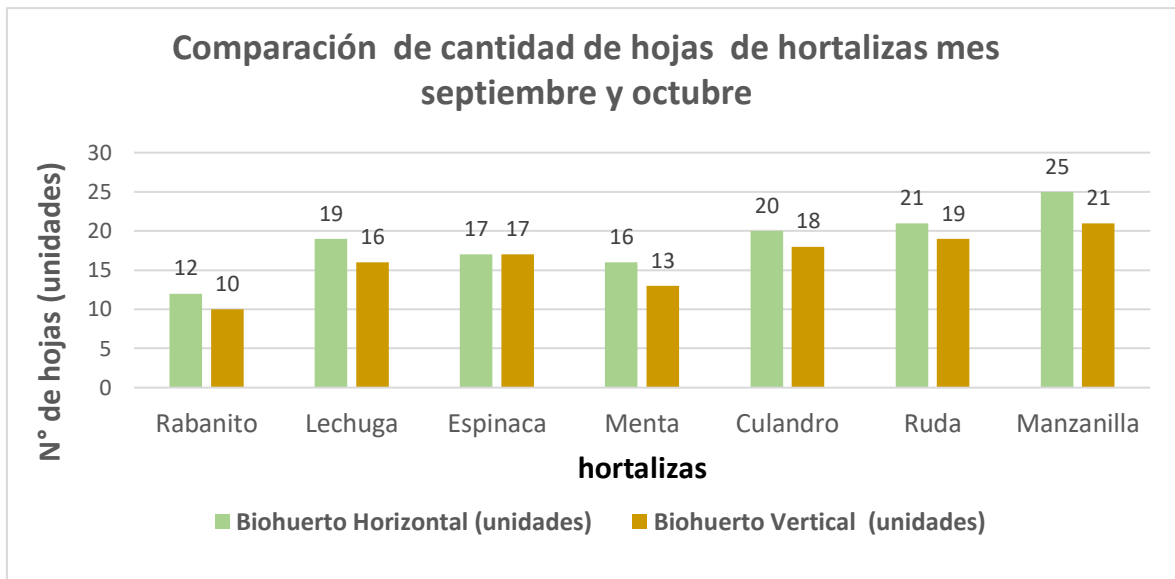


Figura 15. Comparación cantidad de hojas de hortalizas mes de septiembre y octubre

Estadística inferencial

Tabla 8. Prueba de normalidad con los datos de cantidad de hojas de hortalizas

Pruebas de normalidad			
Biohuerto	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
horizontal	0.991	7	0.995
vertical	0.961	7	0.828

- Según la tabla 8, se observó la prueba de normalidad de los datos aplicados en el programa SPSS, aplicó la prueba de Shapiro-Wilk por ser menos de 50 datos, se interpreta que los datos obtenidos para el biohuerto horizontal obtuvieron el valor de Sig. es 0,995 y el biohuerto vertical es Sig.0,828 por tanto cumple una distribución normal es por eso que se aplicó la prueba paramétrica, como la T Student muestras independiente como se detalla en la tabla 9.

Prueba de Hipótesis Específica

H₀: La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas no permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

H₁: La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

Tabla 9. Prueba de T- Student muestras independientes de la cantidad de hojas de hortalizas.

Prueba de muestras independientes										
Cantidad de hojas	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Cantidad hojas	Se han asumido varianzas iguales	.039	.036	1.089	12	.029	2.286	2.100	-2.289	6.860
	No se han asumido varianzas iguales			1.089	11.884	.025	2.286	2.100	-2.294	6.865

Se interpreta que el valor del Sig.(bilateral) $0,029 < 0,05$, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, se acepta la H_1 : la característica fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

- En la tabla 10 se relacionó con el tercer objetivo específico, que son las características fenológicas, como la distancia de ramas (cm) que corresponde a los meses de septiembre y octubre, se observó que obtuvo mejor distancia de ramas en el biohuerto vertical que en el biohuerto horizontal.

Tabla 10. Comparación de la distancia de las ramas de hortalizas en el mes de septiembre y octubre.

Comparación distancia de ramas de hortalizas mes septiembre y octubre		
Distancia de ramas de las hortalizas (cm) mes septiembre y octubre		
HORTALIZA	Biohuerto Horizontal (cm)	Biohuerto Vertical (cm)
Rabanito	5.4	6
Lechuga	3.2	6
Espinaca	7.3	8.4
Menta	8.7	8.8
Culantro	23	11.2
Ruda	20	13.2
Manzanilla	12	12

En la figura 16, se observó la comparación de la distancia de ramas de hortalizas en los meses de septiembre y octubre, se registró que el biohuerto vertical tuvo una mejor distancia de ramas en la mayoría de hortalizas destacando la hortaliza rabanito, lechuga, espinaca, menta y manzanilla.

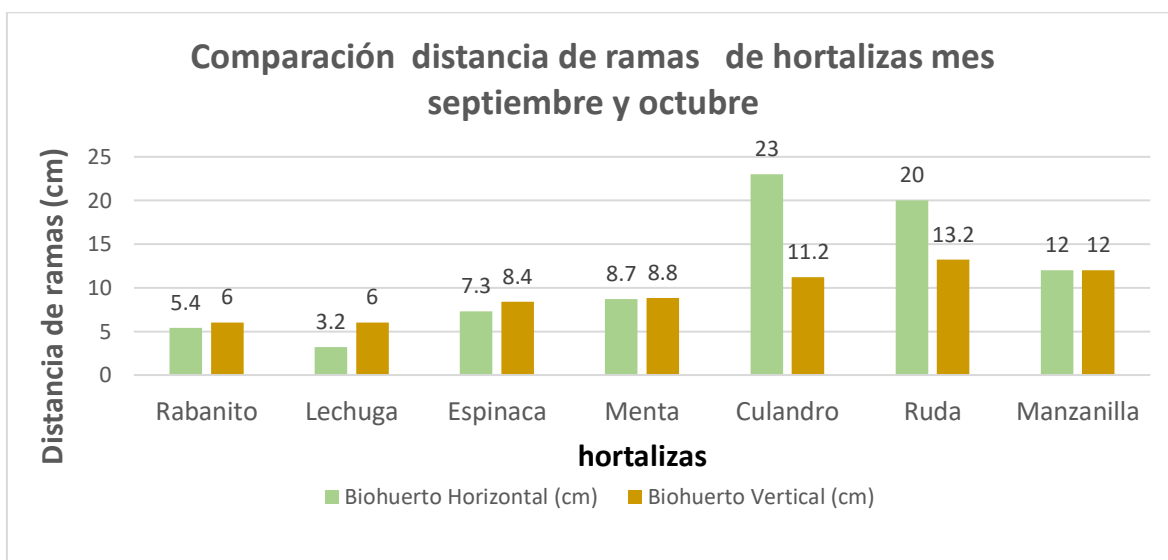


Figura 16. Comparación distancia de ramas de hortalizas mes de septiembre y octubre.

Estadística inferencial

- Según la tabla 11, se observó la prueba de normalidad de los datos aplicados en el programa SPSS, se interpreta que los datos son de distribución normal para los biohuerto horizontal y vertical ya que el valor de Sig. es 0,383 y 0,123 siendo mayor al 0.05., por ello se aplicó prueba paramétrica, y el estadístico T Student muestras independientes como se muestra en la tabla 12.

Tabla 11. Prueba de normalidad con los datos de distancia de ramas de hortalizas

Pruebas de normalidad			
Biohuerto	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
horizontal	0.908	7	0.383
vertical	0.850	7	0.123

Prueba de Hipótesis Específica

H₀: La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas no permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

H₁: La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical.

Tabla 12. Prueba de T- Student muestras independientes distancia de ramas de hortalizas.

Prueba de muestras independientes										
Distancia de ramas		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Distancia ramas	Se han asumido varianzas iguales	5.633	.035	.660	12	.038	2.0000	3.0282	-4.5978	8.5978
	No se han asumido varianzas iguales			.660	7.710	.041	2.0000	3.0282	-5.0290	9.0290

Se interpretó, que, el Sig.(bilateral) $0,038 < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta hipótesis de investigación: la característica fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que, en vertical, debido que en solo 4 plantaciones del biohuerto vertical desarrollo las ramas de hortalizas y no se dio en la mayoría de las hortalizas, y en el caso del biohuerto horizontal solo desarrollo 3 hortalizas.

4.4 Evaluar la percepción de los trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao antes y después de implementar el biohuerto.

- En la tabla 13, se relacionó con el cuarto objetivo específico, el cual se tomó como muestra 40 trabajadores de las distintas gerencias (Parques y jardines, depósito municipal y promotores ambientales), la percepción de cada uno de ellos se evaluó un antes y después de su implementación, se observó que antes de la

implementación del biohuerto se obtuvo un 98,0 % con el compromiso ambiental 87,3% con lo que respecta al cuidado ecológico del total de los trabajadores.

Tabla 13. Total de encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores

Total encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores		
% Total encuestados de la percepción de los trabajadores		
Trabajadores	Antes	Después
Cuidado ecológico	87.3	98
Compromiso ambiental	98.0	99.2

En la figura 17, se observó que después de implementar el biohuerto en la planta de valorización, mejoró su percepción de los trabajadores de la planta de valorización con lo que respecta al compromiso ambiental con un 99,2% y cuidado ecológico con un 98%, se evidenció un gran cambio positivo al implementar el biohuerto dentro de la planta de valorización, adorno el lugar paisajístico, los trabajadores se motivaron en aportar semillas para que ellos puedan sembrar sus propias hortalizas en los modelos de biohuertos implementados.

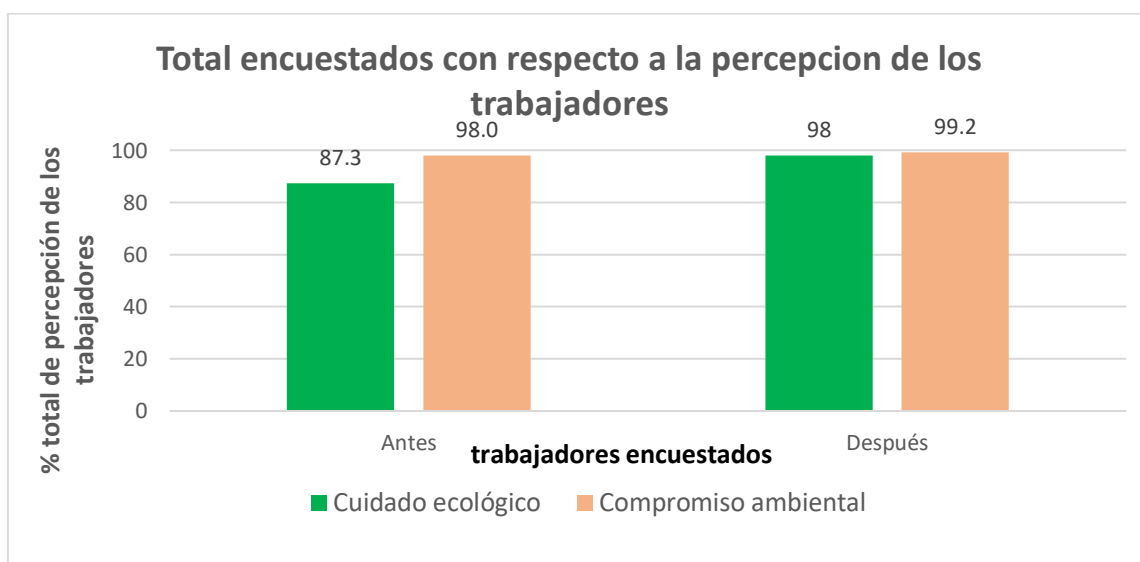


Figura 17. Total, de encuestados con respecto a la percepción de los trabajadores

Estadística inferencial

Según la tabla 14, se observó la prueba de normalidad de los datos aplicados en el programa SPSS, se interpreta que obtuvimos una distribución normal para el cuidado ecológico, antes de implementar el biohuerto valor de Sig. es 0,314 y después 0,31 siendo mayor al 0.05., por ello se aplicó prueba paramétrica, y el estadístico T Student muestras relacionadas como se muestra en la tabla 15; y para el caso del compromiso ambiental se obtuvieron resultados Sig. es menor 0,001 < 0,05 el cual no tienen una distribución normal como se muestra en la tabla 16 se aplicó la prueba no paramétrica con el estadístico wilcoxon dado la Sig. asintót. (bilateral) 0,1 como se muestra en la tabla 17.

Tabla 14. Prueba de normalidad total encuestados de cuidado ecológico antes y después de la implementación de biohuerto.

Pruebas de normalidad				
Shapiro-Wilk				
Cuidado ecológico	Estadístico	gl	Sig.	
Antes	,881	20	,314	
Después	,881	20	,31	

Tabla 15. Prueba de T- Student muestras relacionadas total encuestados de cuidado ecológico antes y después de la implementación de biohuerto.

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas		Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Inferior		Superior				
Par 1	cuidado ecológico - genero	3,300	3,212	,508	2,273	4,327	6,498	39	,000
Par 2	antes - después	-	3,172	,502	-5,814	-3,786	-	39	,000

Tabla 16. Prueba de normalidad total encuestados de compromiso ambiental antes y después de la implementación de biohuerto.

Pruebas de normalidad			
Compromiso ambiental	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
antes	.508	20	.000
después	.389	20	.000

Prueba de Hipótesis Específica

H₀: La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, no permitió un cambio significativo en el cuidado ecológica y el compromiso ambiental.

H₁: La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, permitió un cambio significativo en el cuidado ecológica y el compromiso ambiental.

Tabla 17. Prueba de Wilcoxon total encuestados de compromiso ambiental antes y después de la implementación de biohuerto.

Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon			
Estadísticos de contraste ^{a,c}			
Compromiso ambiental		después - antes	
Z		-1,645 ^b	
Sig. asintót. (bilateral)		.100	
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.	.128	
	Intervalo de confianza de 99%	Límite inferior	.119
		Límite superior	.137
Sig. Monte Carlo (unilateral)	Sig.	.062	
	Intervalo de confianza de 99%	Límite inferior	.055
		Límite superior	.068

En síntesis, el Sig.(bilateral) $0,000 < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis de investigación: La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, permitió un cambio significativo en el cuidado ecológico y para el caso del compromiso ambiental el

Sig. Asintót. (bilateral) $0,1 > 0,05$, no se detectan diferencias estadísticas significativas entre el antes y después de la implementación del biohuerto.

- En la tabla 18, se relacionó con el cuarto objetivo específico, de los cuales 20 fueron del género femenino y 20 fueron del género masculino, antes y después de implementar el biohuerto, se observó que el % de percepción de trabajadores después de la implementación del biohuerto el género femenino y masculino obtuvo similares resultados de porcentaje tanto en los hábitos de cuidado ecológico y compromiso ambiental.

Tabla 18. Porcentaje de percepción de trabajadores por género (femenino masculino) antes y después de la implementación del biohuerto.

% de percepción de trabajadores por genero antes y después de implementación del biohuerto				
Trabajadores	Antes		Después	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Cuidado ecológico	44	43.3	49.3	48.7
Compromiso ambiental	48.5	49.5	49.7	49.5

En la figura 18, se relacionó con el cuarto objetivo específico, la percepción de los trabajadores, se observó que el % de percepción de trabajadores después de la implementación del biohuerto, el género femenino y masculino obtuvo similares resultados de porcentaje tanto en los hábitos de cuidado ecológico y compromiso ambiental. De los cuales el género masculino obtuvo un porcentaje menor, con 48.7% en el cuidado ecológico y 49.5% en el compromiso ambiental. Teniendo en cuenta, el área en el cual se desenvuelven que son: 4 son trabajadores del depósito municipal, 8 son promotores ambientales, 6 trabajadores de la planta de valorización y 2 del área de parques y jardines. De los cuales el género femenino obtuvo un porcentaje mayor, destacando con 49,3% en el cuidado ecológico y 49,7 % en el compromiso ambiental. Teniendo en cuenta, el área en el cual se desenvuelven que son: 16 son promotoras ambientales, 2 ingenieras de la planta de valorización y 2 del área de parques y jardines.

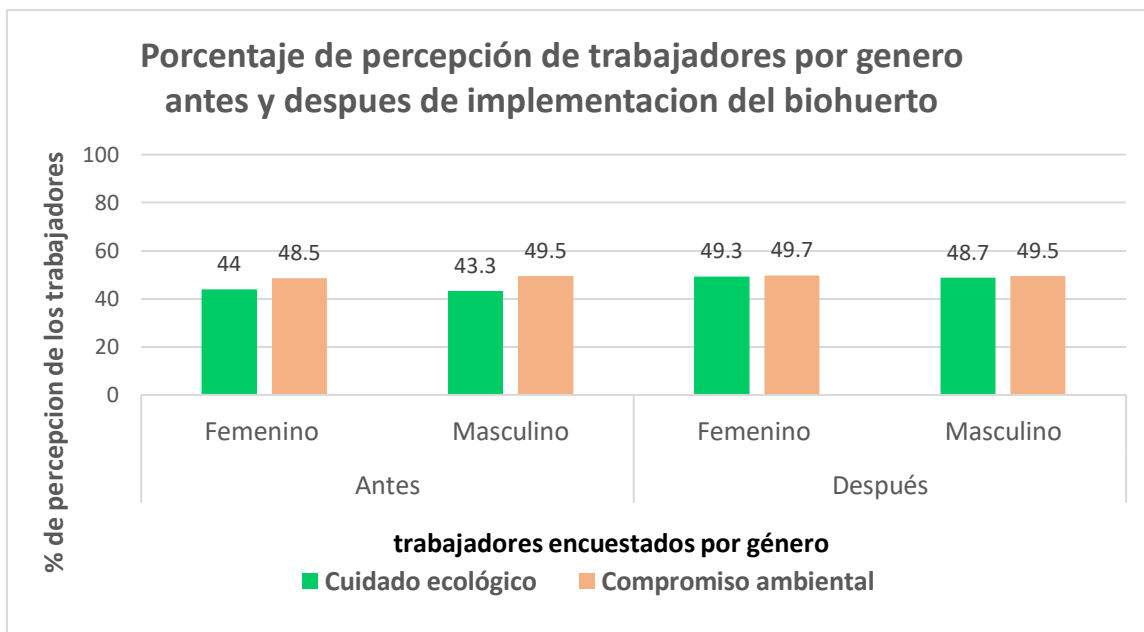


Figura 18. Porcentaje de percepción de trabajadores por genero antes y después de implementación del biohuerto

Según la tabla 19, se observó la prueba de normalidad de los datos aplicados en el programa SPSS, se interpreta que los datos obtenidos tienen distribución normal para el cuidado ecológico y compromiso ambiental ya que los valores de Sig. Son mayores al 0.05., por lo tanto, se aplica prueba paramétrica y el estadístico T Student muestras relacionadas como se muestra en la tabla 20.

Tabla 19. Prueba de normalidad percepción de los trabajadores según género.

Pruebas de normalidad				
	genero	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
antes	femenino	,623	20	0.085
	masculino	,354	20	0.319
después	femenino	,351	20	0.45
	masculino	,433	20	0.29

Prueba de Hipótesis Específica

H₀: La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, no permitió un cambio significativo en el cuidado ecológica y el compromiso ambiental.

H₁: La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, permitió un cambio significativo en el cuidado ecológica y el compromiso ambiental.

Tabla 20. Prueba de T- Student muestras relacionadas por genero encuestados de cuidado ecológico y compromiso ambiental.

		Prueba de muestras relacionadas								
		Diferencias relacionadas								
		Medi a	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	Inferio r	Superio r	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	cuidado _compromiso - género	4,80	3,812	,510	2,723	4,327		6,49 8	3 9	,000
Par 2	antes - después	5,800	3,72	,545	-5,614	-3,786		- 9,87 1	3 9	,000

Porcentaje de mejora

% DE MEJORA

Antes de la encuesta de la implementación del biohuerto

40 — — — — — 100%

17 — — — — — X %

$$x = \frac{17 \times 100\%}{40}$$

$$x = 42.5 \%$$

Después de la encuesta de la implementación del biohuerto

40 — — — — — 100%

38 — — — — — x %

$$x = \frac{38 \times 100\%}{40}$$

$$x = 95 \%$$

% DE MEJORA DE LOS ENCUESTADOS

% de mejora = después de la encuesta – antes de la encuesta

$$\% \text{ de mejora} = 95\% - 42.5\%$$

$\% \text{ de mejora} = 52.5\%$

Se interpretó, el Sig. $0,000 < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis de investigación: La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, permitió un cambio significativo en el cuidado ecológico y el compromiso ambiental, destacando un cambio significativo en el género femenino en la cuidado ecológica y el compromiso del ambiente, esto se vio reflejado en la encuesta después de la implementación debido que el personal femenino, 16 son personal de promotoras ambientales, 2 ingenieras de la planta de valorización, 2 del área de parques y jardines, se refleja que reciben capacitación constante relacionado con el cuidado y compromiso del ambiente, demostrando en la práctica sensibilizando a la población del distrito del Callao de cómo debemos reducir la contaminación que se da a través de la recolección de nuestros residuos inorgánicos y conservación de los diferentes recursos naturales que nos brinda nuestra ecosistema.

4.5 Implementar modelos de biohuertos aplicando la técnica de exudación y percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022.

En la tabla 21, se observó los datos del crecimiento promedio de los 02 modelos de biohuertos y los datos teóricos de las hortalizas según los artículos y tesis investigadas, así mismo destacó en las mediciones el crecimiento de las hortalizas en el modelo de biohuerto horizontal, como también en la tabla 22, se observó que después de implementar el biohuerto en la planta de valorización, mejoró su percepción de los trabajadores de la planta de valorización con lo que respecta al compromiso ambiental con un 99,2% y cuidado ecológico con un 98%, se evidenció un gran cambio positivo al implementar el biohuerto dentro de la planta de valorización.

Tabla 21. Comparación del crecimiento práctico/teórico de las hortalizas de los modelos de biohuerto.

HORTALIZAS	Crecimiento práctico		Crecimiento teórico
	Biohuerto Horizontal (cm)	Biohuerto Vertical (cm)	crecimiento teórico
Rabanito	19.7	15.7	20
Lechuga	16	12.5	23.45
Espinaca	13	10.6	14.12
Menta	12.7	11.2	22.9
Culantro	34	22.1	53.04
Ruda	38	20.6	45
Manzanilla	40	21.3	45

Hallando el porcentaje del crecimiento de cada hortaliza en los diferentes modelos de biohuerto.

- Crecimiento de las hortalizas en el modelo de biohuerto horizontal

- Rabanito: (2)

$$20 \text{ cm} \text{ --- } 100\%$$

$$19,7 \text{ cm} \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{19,7 \times 100\%}{20}$$

$$x = 98,5 \%$$

- Lechuga (1)

$$23,45 \text{ cm} \text{ --- } 100\%$$

$$16 \text{ cm} \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{16 \times 100\%}{23,45}$$

$$x = 68,23 \%$$

- Espinaca (3)

$$14,12 \text{ cm} \text{ --- } 100\%$$

13 cm - - - - - X %

$$x = \frac{13 \times 100\%}{14,12}$$

$$x = 92,07 \%$$

- Menta (4)

22,9 cm - - - - - 100%

12,7cm - - - - - X %

$$x = \frac{12,7 \times 100\%}{22,9}$$

$$x = 55,46 \%$$

- Culantro (5)

53,04 cm - - - - - 100%

34 - - - - - X %

$$x = \frac{34 \times 100\%}{53,04}$$

$$x = 64,10 \%$$

- Ruda (6)

45 cm - - - - - 100%

38 cm - - - - - X %

$$x = \frac{38 \times 100\%}{45}$$

$$x = 84,4 \%$$

- Manzanilla (7)

45 cm - - - - - 100%

40 cm - - - - - X %

$$x = \frac{40 \times 100\%}{45}$$

$$x = 88,9 \%$$

- Crecimiento de las hortalizas en el modelo de biohuerto vertical

- Rabanito

20cm - - - - - 100%

15,7cm - - - - - X %

$$x = \frac{15,7 \times 100\%}{20}$$

$$x = 78,5 \%$$

- Lechuga

$$23,45cm \text{ --- } 100\%$$

$$12,5cm \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{12,5 \times 100\%}{23,45}$$

$$x = 53,30 \%$$

- Espinaca

$$14,12cmn \text{ --- } 100\%$$

$$10,6cm \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{10,6 \times 100\%}{14,12}$$

$$x = 75,07 \%$$

- Menta

$$22,9cm \text{ --- } 100\%$$

$$11,2cm \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{11,2 \times 100\%}{22,9}$$

$$x = 48,91 \%$$

- Culantro

$$53,04cm \text{ --- } 100\%$$

$$22,1cm \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{22,1 \times 100\%}{53,04}$$

$$x = 41,7 \%$$

- Ruda

$$45cm \text{ --- } 100\%$$

$$20,6cm \text{ --- } X \%$$

$$x = \frac{20,6 \times 100\%}{45}$$

$$x = 45,8 \%$$

- Manzanilla

$$45\text{cm} - - - - - 100\%$$

$$21,3\text{cm} - - - - - X \%$$

$$x = \frac{21,3 \times 100\%}{45}$$

$$x = 47,3\%$$

Tabla 22. Relación Percepción / Crecimiento hortalizas en los modelos Biohuerto.

Relación Percepción / Crecimiento hortalizas Biohuerto	Antes (%)	Después (%)	Horizontal (%)	Vertical (%)
Cuidado ecológico	87.3	98		
Compromiso ambiental	98.0	99.2		
Rabanito			98.5	78.5
Lechuga			68.23	53.3
Espinaca			92.07	75.07
Menta			55.46	48.91
Culantro			64.1	41.7
Ruda			84.4	45.8
Manzanilla			88.9	47.3

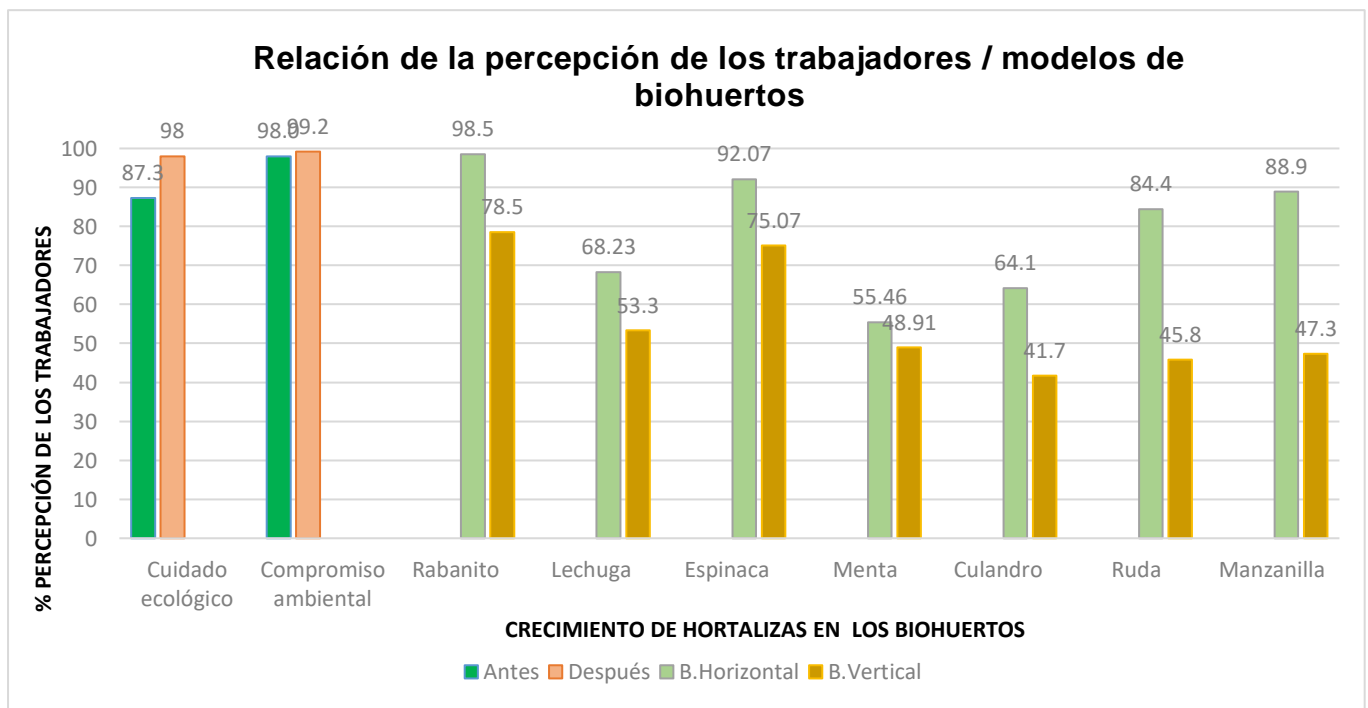


Figura 19. Porcentaje de la relación de la percepción / crecimiento hortalizas en los modelos Biohuerto.

En la figura 19, se relacionó con el objetivo general, se observó que el % de percepción de trabajadores después de la implementación del biohuerto, en el compromiso ambiental es de un 99,2% y cuidado ecológico con un 98%, tiene una relación con el crecimiento máximo promedio de hortalizas en el biohuerto horizontal representando un crecimiento en condiciones óptimas destacando en las hortalizas (verduras) de rabanito 98,5%, espinaca 92,07%, hortalizas (terapéuticas) ruda 84,4% y manzanilla 88,9%, estaría tratando de inferir que si hay una relación directa desde el punto de vista cualitativo, la mejora en la percepción de los trabajadores en función al crecimiento de las hortalizas utilizadas, lo cual permitió comprobar la hipótesis general plantada H_1 : Permitió el cambio de la percepción de los trabajadores de forma positiva para la aplicación y cuidado del biohuerto.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados logrados en cada uno de los objetivos planteados realizamos las discusiones de acuerdo con nuestros antecedentes:

Con respecto al objetivo 1, evaluar los modelos de biohuerto verticales y horizontales aplicando la técnica de riego por exudación en la planta de valorización de la municipalidad del Callao. Según los resultados obtenidos, encontramos asociación para la evaluación de los distintos modelos de biohuertos (vertical y horizontal), destacando sus distintas características antes mencionadas. Así como nos Rameshkumar (2018), en su trabajo de investigación nos indicó que, las plantas ornamentales que utilizó (*Polyscias fruticosa* y *Philodendron erubescens*), se desempeñaron mejor como plantas ornamentales en sistemas de jardines verticales, ya que al ser plantas de tallo pequeño y necesitan mayor energía solar la altura fue un factor importante en ellas. Así mismo en nuestro trabajo, los tipos de hortalizas que se utilizaron para su evaluación resultaron portarse de manera diferente dependiendo del modelo de biohuerto, que en este caso destacó en su mayoría el modelo horizontal, con este mismo se pudo observar mayor crecimiento, mayor cantidad de hojas, crecimiento en menor tiempo, etc. También, a cada uno de los modelos se aplicó la técnica de riego por exudación, ya que se evaluó su efectividad con el recurso hídrico. En este caso, Porras (2015, p.84) nos resaltó en su tesis que: “[...] La producción de quinua y granos bajo un sistema de exudado mantiene la superficie del suelo seca durante el riego y reduce la transmisión de enfermedades causadas por altos valores de humedad y evapotranspiración localizada”. Además, Benavides, Barraza y Navia (2016, p. 109) afirmó que el riego por exudación es una alternativa viable para garantizar la supervivencia y calidad de los cultivos de hortalizas sembrados en invernaderos y campos ya que presentan ventajas como ahorro de mano de obra, mayor cobertura, mejor automatización y control de nivel de presión de agua. También, Ikhdaier y Harfoush (2020), nos indica que hay algunas de sus características de crecimiento y productividad de la leguminosa *Vicia faba* L. [...] estudió la altura de la planta, el número de ramas, vainas y semillas [...] que son las mejores características a la hora de aplicar este método de riego por exudación. Lo cual confirma nuestro

propósito, que es el ahorro del agua aplicándolo en los distintos modelos de biohuertos.

Con respecto al objetivo 2, evaluar los tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en los biohuertos de la planta de valorización de la municipalidad del Callao. Según los resultados obtenidos, encontramos asociación para la evaluación de los tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en nuestro biohuerto, verificando su especie, forma de crecimiento, tiempo de crecimiento, etc. Teniendo en cuenta, la evaluación que realizó Mego (2021), en donde determinó parámetros de calidad del suelo en biohuertos y utilizando la aplicación de productos amigables con el ambiente. Gracias a esto las parcelas pudieron mejorar la calidad del suelo y optimizar la producción universal en los huertos ecológicos. También, revisando a Sharma et al. (2019), en donde nos enumeró los aspectos positivos y negativos asociados a la práctica que permitan que las hortalizas se clasifiquen por aromáticas, verduras y terapéuticas, lo cual llegarían a ser una mejor opción que deriva los beneficios ambientales y económicos. En este caso, Eskimez et al. (2019), también analizó las características de rendimiento y de calidad de frutos de 4 diferentes cultivares de hortalizas cultivadas bajo las condiciones ecológicas de Isparta. Además, Soni et al. (2021), estudiaron la productividad y el rendimiento económico del cultivo intercalado con cultivos de hortalizas. El cultivo intercalado tuvo un efecto positivo en la altura, el perímetro y la distribución del dosel en una sola plantación. En el cual nos confirma que, las hortalizas que se escogieron fueron determinadas por sus características y tipos, en el cual las hortalizas se separaron en: vegetales como el rabanito y lechuga, aromáticas como espinaca, menta y culantro, y las terapéuticas como la ruda y la manzanilla.

Con respecto al objetivo 3, determinar la característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas en la planta de valorización de la municipalidad del Callao. Según los resultados obtenidos encontramos asociación con la determinación de las características fenológicas de las hortalizas según su tipo como la altura, número de hojas y distancia de ramas. En este caso, tenemos a Silva et al. (2018), quienes evaluaron la fenología de la planta, incluyendo la observación de nuevas hojas, floración, fructificación y relacionándolo con los cambios climáticos. Todas las propiedades fisicoquímicas cambiaron durante la

temporada de crecimiento. Demostrando así que un factor importante sería el cambio del clima y la estación en la que se encuentre. Así mismo, Eskimez et al. (2019), analizaron las características fenológicas, de rendimiento y de calidad de frutos de 4 diferentes cultivares de mora cultivados bajo las condiciones ecológicas de Isparta. Ellos trataron de comprobar de qué forma y en qué condiciones crecería la mora, lo que nos demuestra que tener una evaluación de características fenológicas en nuestras plantaciones trae consigo una buena recomendación para comprobar nuestros modelos. Además, Ramananjatovo et al. (2021), se evaluaron los manzanos en sus variaciones microclimáticas y las propiedades de los suelos, y su presencia en el crecimiento de dos hortalizas. Los resultados muestran la optimización de servicios ecosistémicos de árboles frutales y optimiza la productividad. En este caso, Dobón et al. (2021), determinó los niveles de vitamina C aumentaron a lo largo de las etapas fenológicas y fechas de cosecha. Nuestros resultados muestran los fenoles totales disminuyeron a medida que crecen las verduras. Demostrando la efectividad de evaluar cada tipo de hortaliza mediante su característica fenológica a lo largo de 2 meses (septiembre y octubre) teniendo así buenos resultados como la recomendación de un modelo de biohuerto horizontal para las plantaciones que se eligieron.

Con respecto al objetivo 4, evaluar la percepción de los trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao antes y después de implementar el biohuerto. Según los resultados obtenidos encontramos asociación para la evaluación de los trabajadores, lo cual se dio una encuesta del antes y el después de la aplicación. Teniendo así a Arcos y Arenas (2018), quienes analizaron la unión entre los biohuertos y todo el empoderamiento con conciencia ecológica de 135 niños de 5 años de I. E. Sin embargo, aseguran algunos niños son conscientes del cuidado y la responsabilidad ambiental de las áreas verdes. En comparación con la evaluación realizada algunos de los trabajadores aún no llegan a tomar conciencia por completo, ya que, prefirieron ser indiferentes a lo explicado. También, Tacuche (2020), cumplió con el propósito de su proyecto de presentar la huerta escolar como un trabajo de campo educativo para potenciar el aprendizaje de los estudiantes de primaria de I.E. Al igual que lo mencionado, se logró incrementar el aprendizaje de cada uno de los trabajadores de las distintas áreas teniendo así un buen resultado para su mayoría. Así mismo, Rufino (2019), logró promedios significativamente

superiores figura a la corporación de control, podemos inculpar que se ha acabado evidenciar esta hipótesis plantea que la implementación de jardines biológicos oficiales afecta significativamente la jurisprudencia ecológica de los estudiantes de secundaria. Por ende, Hernández (2020), quien realizó un estudio en donde diseñaron una secuencia instruccional que se aplicó a los alumnos. Los resultados arrojaron que los alumnos lograron un conocimiento ambiental que es posible por el nivel de conciencia ambiental, aumentó después de implementar el estudio. En este caso, al aplicar un antes y después de nuestro trabajo de investigación se pudo determinar mediante los resultados que tuvo un alto acojo significativo, esto conlleva a que se logró el objetivo que se planteó.

Con respecto al objetivo 5, implementar modelos de biohuertos aplicando la técnica de exudación y percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022. Según los resultados obtenidos encontramos asociación para la implementación de los distintos modelos, en lo cual se aplicó la el tipo de riego por exudación y evaluando la percepción de los trabajadores del lugar. Para ello, Quispe (2018), lograron señalar que, mediante el uso de los jardines escolares, los puentes y la integración de los espacios, los estudiantes pueden realizar aprendizajes básicos. Asimismo, los métodos de educación ambiental sensibilizaron sobre la protección y mantenimiento de su entorno. Además, Zhu et al. (2016, p. 3) nos habla de los resultados que obtuvo al aplicar las proporciones altas aumentan los exudados de las raíces y la abundancia de bacterias en el suelo, lo que puede ayudar a explicar la disminución en la eficiencia del uso de fertilizantes y las pérdidas del sistema en proporciones más altas. Por ende, Morsi y Zakaria (2021), investigaron el efecto de los sistemas de vegetación sobre el comportamiento de los térmico de los edificios en climas calurosos y aplicar nuevos métodos para mejorar su eficiencia. También, Suarez (2021), comprobó medidas de aplicación de un programa, con el fin de aumentar conciencia ambiental entre los jóvenes de I.E. El cuidado ambiental entre los alumnos, logró una diferencia significativa en las respuestas con su conjunto de control. Así es que se debe implementar cualquiera de estos diferentes modelos de biohuertos para la planta de valorización de la municipalidad del Callao.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ De los modelos de biohuerto utilizados el trabajo de investigación comprobó que el modelo biohuerto horizontal fue que mejor generó un proceso de adaptación en función a los tipos de hortalizas utilizados en la fase experimental.
- ✓ De los modelos de biohuerto antes mencionados se señala que el tipo de hortaliza terapéutica (ruda y manzanilla), en donde se muestra un mejor crecimiento en el modelo de biohuerto horizontal fue el más apto porque se adaptaron con facilidad en función al diseño (surcos) y la cantidad de tierra
- ✓ Las características fenológicas evaluadas permitieron conocer que las siguientes hortalizas culantro, ruda y manzanilla, en el modelo de biohuerto horizontal, registró mayores crecimientos en relación a su proporcionalidad entre la cantidad de hojas y distancia de ramas.
- ✓ El comportamiento de la percepción de los trabajadores después de la implementación de los biohuertos se obtuvo el compromiso ambiental con un 99,2% y cuidado ecológico con un 98%, evidenciando un gran cambio positivo al implementar el biohuerto dentro de la planta de valorización, De los cuales el género femenino obtuvo un porcentaje mayor, en cuanto al cuidado del ambiente. Teniendo en cuenta, el área en el cual se desenvuelven como promotoras ambientales, ingenieras de la planta de valorización y del área de parques y jardines.
- ✓ Los modelos de biohuerto permitieron identificar un cambio de la percepción de los trabajadores a través de su compromiso ambiental y cuidado ecológico, lo cual comprobó una relación con el crecimiento máximo promedio de hortalizas en el biohuerto horizontal representando en los cultivos de hortalizas (verduras) rabanito, espinaca, hortalizas (terapéuticas) ruda y manzanilla.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Las especies que hemos utilizado, se podría probar con otras especies para ver si responde mejor a las hortalizas que hemos escogido. Probablemente sí, podríamos probar para futuras investigaciones con otras especies con la finalidad de poder evaluar su rendimiento en relación al tipo de orientación que se puede utilizar.
- ✓ Para una futura investigación, se debería evaluar la capacidad productiva de los modelos de biohuerto, utilizando una parcela experimental de condiciones naturales. La cual nos servirá para tener una comparación de cada uno de nuestras plantaciones.
- ✓ Evaluar la percepción y el desarrollo fenológico de los modelos de biohuerto a una escala temporal periódica (cada 15 días), con el propósito así poder determinar niveles de relación funcionales.
- ✓ Evaluar las distribuciones a los nutrientes en los suelos y la eficiencia del consumo de agua, ya que así se podría obtener resultados exactos para su comparación.
- ✓ Tener en consideración para futuras investigaciones la evaluación de las condiciones climáticas, porque de acuerdo al clima se puede obtener mayor desarrollo vegetativo de las especies.

REFERENCIAS

ABDUL et al. Assessment of Composting Technologies for Organic Waste Management. Revista International Journal of Technology [en línea]. Diciembre 2018, Vol. 9 (8), pp. 1579-1587. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.14716/ijtech.v9i8.2754>

ALONSO, Atenea. GARCÍA, Lorena. LEÓN, Irene. GARCÍA, Elisa. GIL, Belén. RÍOS, Lea. Métodos de Investigación de enfoque Experimental. 2020. Disponible en: <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

ARCOS, Jhasmina. ARENAS, Daisy. El biohuerto y su relación con el empoderamiento de la conciencia ecológica en los niños de 5 años de la Institución educativa 135, Mollendo, Arequipa, 2017. Tesis (Bachiller en Educación). Arequipa: Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, 2018. Disponible en: http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6397/EDCarpaj2_.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Áreas verdes: Lima tiene un déficit de 56 millones de metros cuadrados [en línea]. RPP Noticias. 17 de febrero del 2020. [Fecha de consulta: 10 de octubre del 2022]. Disponible en: <https://rpp.pe/peru/actualidad/areas-verdes-lima-tiene-un-deficit-de-56-millones-de-metros-cuadrados-noticia-1242505?ref=rpp>

BAKSHI et al. Horticulture: A Key for Sustainable Development [en línea]. India: Innovative Approaches for Sustainable Development, 2022, pp. 169-190. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-030-90549-1_11

ISBN: 978-3-030-90549-1

BENAVIDES, Orlando. BARRAZA, Fernando. NAVIA, Jorge. Efecto del riego por goteo y exudación sobre el rendimiento de hortalizas en clima frío. Revista de Ciencias agrícolas [en línea]. Mayo 2016, Vol. 34 (1), pp. 108-116. [Fecha de consulta: 11 de Setiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcia/v34n1/v34n1a09.pdf> ISSN: 2256-2273

CARRASCO, Jhonatan. Aprovechamiento de los residuos orgánicos domiciliarios en el cultivo de hortalizas en un biohuerto ubicado en el Sector Mirador de Rumiyacu. Moyobamba, 2018. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Ambiental). Moyobamba: Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, 2019. Disponible en: [https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3654/ING.%20AMBIENTA](https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3654/ING.%20AMBIENTA%20L%20-)

[L%20-%20Jhonatan%20Albert%20Carrasco%20Guerra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3654/ING.%20AMBIENTA%20L%20-%20Jhonatan%20Albert%20Carrasco%20Guerra.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

DEL CANTO, Ero. SILVA, Alicia. Metodología cuantitativa: abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales. Revista de Ciencias Sociales (Cr) *[en línea]*. 2017, Vol. 3 (141). [Fecha de consulta: 28 de junio de 2022] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>

ISSN: 0482-5276

DO, Silva et al. Phenological and physicochemical properties of *Pereskia aculeata* during cultivation in south Brazil. Revista Horticultura Brasileira *[en línea]*. Julio 2018, Vol. 36 (3), pp. 325-329. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/hb/a/bMnbq7gHbKPZ6swSRJPWpfF/?format=pdf&lang=en>

ESKIMEZ et al. Investigation of some blackberry cultivars in terms of phenological, yield and fruit characteristics. Revista International Journal of Agriculture, Forestry and Life Sciences *[en línea]*. Octubre 2019, Vol. 3 (2), pp. 233-238. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2022]. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/839962>

ISSN: 2602-4381

FLORES, Zulema. ZUÑIGA, Sofia. Proporción de Mezcla de Residuos Orgánicos y Mejora de Calidad de Compost para el Desarrollo de la *Mentha Piperita* en la I.E.P. La Cantuta – Arequipa, 2019, Arequipa, 2020. Tesis (Ingeniero Ambiental). Lima: Universidad César Vallejo, 2020. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/58998/Jacobo_FZN-Zu%c3%b1iga_LSL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y ⁽⁴⁾

FIGUEROA, María. Plantas con principios alelopáticos utilizados en el manejo integrado de insectos plagas, 2022. Tesis (Bachiller en Agropecuaria). Babahoyo:

Universidad técnica de Babahoyo, 2022. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13292/E-UTB-FACIAG-AGROP-000018.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (6)

GUTIERREZ, Magda. La Calidad de la Gestión Municipal y la Participación Ciudadana en la Municipalidad del Distrito de Virú, La Libertad 2019. Tesis (Maestra en Gestión Pública). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39136/GUTIERREZ_AM..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hasan et al. Effect of low-intensity laser irradiation on field performance of maize (zea mays l.) emergence, phenological and seed quality characteristics. Revista Applied Ecology and Environmental [en línea]. Julio 2020, Vol. 18 (4), pp. 6009-6023. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2022]. Disponible en: http://epa.niif.hu/02500/02583/00066/pdf/EPA02583_applied_ecology_2020_4_60_096023.pdf

ISSN: 1785 0037

HERNÁNDEZ, Jessica. Desarrollo de la conciencia ambiental de los estudiantes de octavo grado Del Instituto Integrado de Comercio Camilo Torres del municipio de el Playón. Tesis (Maestría de Educación). Bucamaranda: Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2020. Disponible en: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/11690/2020_Tesis_Jessica_Rocio_Hernandez_Chaparro.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IKHDHAIER, Abdalwhhab. HARFOUSH, Saad. Comparing the Performance of the Exudation Irrigation System and Surface Drip Irrigation with Two Levels of Phosphate Fertilizer in Some Growth Characteristics and Productivity of the Pea Plant (Vicia faba L.). Revista The Lepidoptera [en línea]. Junio 2020, Vol. 51 (2), pp. 1021-1033. [Fecha de consulta: 11 de Setiembre de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Abdalwhhab-Alabaied/publication/342512232_Comparing_the_Performance_of_the_Exudation_Irrigation_System_and_Surface_Drip_Irrigation_with_Two_Levels_of_Phosphate_Fertilizer_in_Some_Growth_Characteristics_and_Productivity_of_the_Pea_Plant_Vicia_faba_L./links/5fb579db299bf104cf58ac99/Comparing-the-Performance-of-the-

Exudation-Irrigation-System-and-Surface-Drip-Irrigation-with-Two-Levels-of-Phosphate-Fertilizer-in-Some-Growth-Characteristics-and-Productivity-of-the-Pea-Plant-Vicia.pdf ISSN: 2156-5457

LÓPEZ et al. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. Revista Cubana *[en línea]*. Diciembre 2019, Vol. 48. [Fecha de consulta: 21 de junio de 2022] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000500011

ISSN: 1561-3046

M. Xue. C. Farrell. Use of organic wastes to create lightweight green roof substrates with increased plant-available water. Revista Urban Forestry & Urban Greening *[en línea]*. Febrero 2020, Vol. 48, pp. 126569. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2022] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126569>

ISSN: 1618-8667

MARTÍNEZ, Marco. GONZÁLEZ, Nicolás. LUNA, Ana. Eficiencia de uniformidad del riego por exudación en producción de *Ca-psicum chinense* Jacq. y su repercusión económica. Revista Ciencia y Tecnología *[en línea]*. Marzo 2021, Vol. 17 (2), pp. 117-125. [Fecha de consulta: 11 de Setiembre de 2022] Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/3569>

ISSN: 1810-6781

MEGO, Ana. Eficiencia de productos eco amigables para mejorar la calidad del suelo en los biohuertos – distrito de Monsefú. Tesis (Título profesional de Ingeniería Ambiental). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2021. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/72175/Mego_LAP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MINAM. “Huertos en línea” para reducir contaminación. 27 de junio del 2018. Disponible en: <https://sinia.minam.gob.pe/novedades/huertos-linea-reducir-contaminacion>

MORSI et al. The Vertical Greenery Systems Significant Role in Achieving Better Architectural and Urban Thermal Performance. Revista Mansoura Engineering Journal *[en línea]*. Junio 2021, Vol. 46 (2), pp. 102-115. [Fecha de consulta: 19 de

Junio de 2022]. Disponible en:
https://bfemu.journals.ekb.eg/article_188836_437acb1fd59f017e1b4313f0654f99e7.pdf

ISSN: 2011-1071

NUÑEZ, Zeidy. Lombricompost obtenido a partir de la pulpa de café para mejorar el rendimiento en el cultivo de hortalizas. Tesis (Ingeniera Ambiental). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/33435/Nu%c3%b1ez_MZL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ORTIZ, Christian Cultivo hidropónico de cebollín, culantro, lechuga, albahaca una forma casera de producción . Revista juventud y ciencia solidaria [en línea]. Julio 2021, [Fecha de consulta: 22 de noviembre de 2022]. Disponible en:
https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20799/1/Rev_Juv_Cie_Sol_0805.pdf (1), (5)

PORRAS, Zenaida. Evaluación del sistema de riego por goteo y exudación en el cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) en el Inia –La Molina. Tesis (Título de Ingeniería Agrónomo). La Molina: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2015. Disponible en:
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1841/F06-P6-T.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

QUISPE, Percy. El biohuerto escolar un espacio de aprendizaje en la institución educativa pública N° 30303 de Racracalla. Tesis (Título Profesional de Segunda Especialidad en Gestión Escolar con Liderazgo Pedagógico). Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018. Disponible en:
<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/171654cf-c751-4eb1-86e5-b66f710fbee0/content>

RAMANANJATOVO et al. Growth of Vegetables in an Agroecological Garden-Orchard System: The Role of Spatiotemporal Variations of Microclimatic Conditions and Soil Properties. *Revista Agronomy [en línea]*. Septiembre 2021, Vol. 11 (9), pp. 1888. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]. Disponible en:
<https://doi.org/10.3390/agronomy11091888>

RAMESHKUMAR, S. Studies on vertical garden system: A new landscape concept for urban living space. Revista Journal of Floriculture and Landscaping [en línea]. Enero 2018, Vol. 4, pp. 1-4. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2022] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331630957_Studies_on_vertical_garden_system_A_new_landscape_concept_for_urban_living_space

ISSN: 2663-6050

REINOZA, Karin. VALLADOLID, Esteban. Especies de Pseudomonas aisladas de la rizósfera de Prosopis limensis Bentham y su potencial como promotoras de crecimiento en plantas bajo estrés salino, Lambayeque, Chiclayo, 2020. Tesis (Bachiller en Biología). Chiclayo: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2020. Disponible en: https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8873/Reinoza_Farro%20Karin_Jackeline_y_Valladolid_Suy%20Esteban_Anselmo.pdf?sequence=3&isAllowed=y (2)

RUBIO, Mónica Cultivo, industrialización y comercialización de la manzanilla . Revista plantas medicinales [en línea]. 1988, [Fecha de consulta: 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio010-21.html> (7)

RUFINO, Abel. Influencia del biohuerto escolar en la conciencia ecológica de estudiantes del nivel Secundaria. Institución educativa pública Quelgash – Churubamba - Huánuco – 2019. Tesis (Título profesional de Ingeniería Ambiental). Huánuco: Universidad de Huánuco, 2019. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2147/RUFINO%20GERONIMO%20Abel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SANGAY, Hisamar. eficiencia de tres dosis de biol para mejorar el rendimiento de espinaca (spinacia oleracea sp.), en el departamento de Cajamarca, Cajamarca, 2022. Tesis (Bachiller en Agrónomo). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2022. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5172/TESIS%20FINAL%20HISA%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (3)

SÁNCHEZ, Ruth et al. Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales. *Revista de Ciencias Ambientales [en línea]*. Junio 2019, Vol. 53(1). [Fecha de consulta: 25 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S221538962019000100023&script=sci_arttext&tlng=en

ISSN: 1409-2158

SANDOVAL, Wendy. Uso de bacterias del estiércol de vacuno en biodegradación del poliestireno expandido presentes en la Playa Carpayo - Callao, 2018. Tesis (Ingeniera Ambiental). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60370/Sandoval_N_WS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SHARMA, Bhavisha et al. Recycling of Organic Wastes in Agriculture: An Environmental Perspective. *Revista International Journal of Environmental [en línea]*. Marzo 2019, Vol. 13, pp. 409–429. [Fecha de consulta: 13 de Junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331558122_Recycling_of_Organic_Wastes_in_Agriculture_An_Environmental_Perspective

SONI, M. et al. Intercropping with vegetables on productivity and economic returns of Kinnow in arid región. *Revista Indian Journal of Horticulture [en línea]*. Junio 2021, Vol. 78 (2), pp. 211-215. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Anurag-Saxena-3/publication/353600804_Intercropping_with_vegetables_on_productivity_and_economic_returns_of_Kinnow_in_arid_region/links/610526ed0c2bfa282a114861/Intercropping-with-vegetables-on-productivity-and-economic-returns-of-Kinnow-in-arid-region.pdf

SPDA Actualidad Ambiental. ¿Cuáles son los cinco problemas ambientales más urgentes de Lima y Callao según la ciudadanía? 13 de enero del 2022. Disponible en: <https://www.actualidadambiental.pe/cuales-son-los-cinco-problemas-ambientales-mas-urgentes-de-lima-y-callao-segun-la-ciudadania/>

SUÁREZ, Alicia et al. Influence of the Phenological Stage and Harvest Date on the Bioactive Compounds Content of Green Pepper Fruit. *Revista Molecules [en línea]*.

Mayo 2021, Vol. 26 (11), pp. 3399. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]
Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules26113099>

SUÁREZ, Telma. Dejando huellas verdes: para el fortalecimiento de la conciencia ambiental en educación secundaria. Revista Iberoamericana de Educación [en línea]. Marzo 2021, Vol. 1, pp. 1-26. [Fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
Disponibile en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/69571/Su%c3%a1rez_ST-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ISSN: 2737-632x

SUN, Qing et al. Se mejoró la eficiencia en el uso del agua a nivel de hoja y rendimiento de las plantas de tomate mediante riego continuo con membrana semipermeable. Revista ScienceDirect [en línea]. Abril 2018, Vol. 203), pp. 432. [Fecha de consulta: 15 de Setiembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.02.007>

TACUCHE, Braulia. El biohuerto escolar como proyecto educativo para la mejora de los aprendizajes de problemas aritméticos de enunciados verbales en estudiantes de primaria, Institución Educativa N° 32615 Santa Rita Alta – Chaglla – Panoa – Huánuco – 2018. Tesis (Magíster en Educación con mención en Planificación Estratégica y Proyectos de Inversión en Educación). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2020. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15621/Tacuche_ab.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TAHSEEN, Sayara et al. Recycling of Organic Wastes through Composting: Process Performance and Compost Application in Agriculture. Revista Agronomy [en línea]. Noviembre 2020, Vol. 10 (11), pp. 1838. [Fecha de consulta: 19 de junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/agronomy10111838>

TORRES, Yovana et al. Gestión de residuos orgánicos y dotación de biohuertos domiciliarios, Millpo Ccachuana, Huancavelica, Perú. Revista Entorno [en línea]. Enero 2022, (71), pp. 34-42. [Fecha de consulta: 14 de junio de 2022]. Disponible en: <https://biblioteca2.utec.edu.sv/entorno/index.php/entorno/article/view/636>

ISSN: 2071-8748

TORRES, Yobana. Aprovechamiento de los residuos orgánicos y la implementación de bio - huertos domiciliarios en el asentamiento humano Millpo Ccachuana del distrito de Ascensión – Huancavelica. Tesis (Maestro en ciencias de la ingeniería). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2018. Disponible en: https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/1965/TESIS_2018_MAESTR%C3%8DA_GESTI%C3%93N%20AMBIENTAL_%20YOBANA%20TORRES%20GONZALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

YEO, Matthew et al. Design of Robot-Inclusive Vertical Green Landscape. Revista Buildings [en línea]. Mayo 2021, Vol. 11 (5), pp. 203. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]. Disponible en: <file:///C:/Users/My/Downloads/buildings-11-00203.pdf>

ZAREBA, Anna et al. Urban Vertical Farming as an Example of Nature-Based Solutions Supporting a Healthy Society Living in the Urban Environment. Revista Resources [en línea]. Octubre 2021, Vol. 10 (11), pp. 109. [Fecha de consulta: 19 de Junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/resources10110109>

ZHU, Shusheng. M. VIVANCO, Jorge. K. MANTER, Daniel. Nitrogen fertilizer rate affects root exudation, the rhizosphere microbiome and nitrogen-use-efficiency of maize. Revista Applied Soil Ecology [en línea]. Noviembre 2016, Vol. 107, pp. 324-333. [Fecha de consulta: 11 de Setiembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2016.07.009>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICION
Variable Independiente Modelo de Biohuertos	Implementar modelo biohuerto permitió desarrollar una técnica de riego de exudación mediante el cual tuvo una mejor eficacia en el ahorro del agua y adquirió mejor crecimiento de las plantaciones. Sun, Q., et al. (2018)	Para evaluar los biohuertos se obtuvo en cuenta los modelos verticales y horizontales, los tipos de plantaciones a sembrar así también las características fenológicas de las plantaciones que se cultivará.	Modelo de biohuerto verticales y horizontales	Medición longitudinal del suelo a plantar	(m)
				Cantidad del suelo preparado	nominal
				Tiempo de riego	hrs
				Frecuencia del riego	días
				Consumo del agua	L
				Profundidad de siembra de hortalizas	cm
				Color de frutos de hortalizas	nominal
			Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar	Hortalizas (verduras)	nominal
				Hortalizas (aromáticas)	nominal
				Hortalizas (terapéuticas)	nominal
				Cantidad a utilizar	nominal
				Tiempo de duración	días
			Característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas	Altura de la planta	cm
				Número de hojas	cantidad
				Distancia de ramas	cm
Color de la hoja	nominal				
Peso de la planta	Kg				
Variable Dependiente Percepción de los trabajadores de la planta de valorización	La percepción de las personas con respecto al conocimiento ambiental provoca impactos negativos con respecto a sus actividades a diario como botar la basura en las calles, no aprovechando los residuos orgánicos entre otras actitudes, lo cual causaría daño a nuestro ambiente. (Suárez, 2021)	Para evaluar la percepción de los trabajadores de la planta de valorización se realizó encuestas antes y después de la implementación de los biohuertos, así también el porcentaje de mejora en la percepción de los trabajadores.	Percepción de los trabajadores antes y después de implementación de los biohuertos	Encuesta: Cuidado ecológico preguntas 1 al 15; Encuesta: Compromiso ambiental Preguntas 16 al 30	nominal
				Porcentaje de mejora en la percepción de los trabajadores en la implementación de biohuerto.	%

Anexo 2. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			METODOLOGÍA
			Variables	Dimensiones	Indicadores	
¿De qué forma la implementación de los modelos de biohuertos aplicando la técnica de riego de exudación permitió el cambio de la percepción de los trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022?	Implementar modelos de biohuertos aplicando la técnica de exudación y percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la municipalidad del Callao, 2022.	Permitió el cambio de la percepción de los trabajadores de forma positiva para la aplicación y cuidado del biohuerto.	Variable Independiente Modelo de Biohuertos	Modelo de biohuerto verticales y horizontales	Medición longitudinal del suelo a plantar	TIPO: Aplicada DISEÑO: Experimental ENFOQUE: Cuantitativo POBLACION: Trabajadores de la planta de valorización de la Municipalidad del Callao
¿Cuál de los modelos de biohuertos verticales y horizontales aplicando la técnica de riego por exudación fue eficiente en la planta de valorización de la municipalidad del Callao?	Evaluar los modelos de biohuerto verticales y horizontales aplicando la técnica de riego por exudación en la planta de valorización de la municipalidad del Callao.	El modelo de biohuerto horizontal, permite un mejor crecimiento de las hortalizas en comparación que el modelo de biohuerto vertical			Cantidad de suelo preparado	
					Tiempo de riego	
					Frecuencia del riego	
					Consumo del agua	
					Profundidad de siembra de hortalizas	
¿Cuáles son los tipos de plantas que se sembró en los biohuertos de la planta de valorización de la municipalidad del Callao?	Evaluar los tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar en los biohuertos de la planta de valorización de la municipalidad del Callao.	Los tipos de plantaciones de hortalizas se adaptan más rápidamente a biohuerto horizontal que el biohuerto vertical		Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar	Hortalizas (verduras)	
					Hortalizas (aromáticas)	
					Hortalizas (terapéuticas)	
					Cantidad a utilizar	
				Tiempo de duración		
				Altura de la planta		

<p>¿Cuáles fueron las características fenológicas de las plantaciones de hortalizas cultivadas en la planta de valorización de la municipalidad del Callao?</p>	<p>Determinar la característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas de la planta de valorización de la municipalidad del Callao</p>	<p>La característica fenológica de las plantaciones de hortalizas permitió un buen rendimiento en el modelo de biohuerto horizontal, que en vertical</p>		<p>Característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas</p>	<p>Número de hojas</p>	
<p>¿Qué percepción los trabajadores de la planta de valorización adquirieron antes y después de implementar el biohuerto?</p>	<p>Evaluar la percepción de los trabajadores de la planta de valorización de la municipalidad del Callao antes y después de implementar el biohuerto.</p>	<p>La percepción de los trabajadores de la planta de valorización antes y después de implementar el biohuerto, permitió un cambio significativo en el cuidado ecológica y el compromiso ambiental.</p>	<p>Variable Dependiente Percepción de los trabajadores de la planta de valorización</p>	<p>Percepción de los trabajadores antes y después de implementación de los biohuertos</p>	<p>Encuesta: Cuidado ecológico preguntas 1 al 15</p>	
					<p>Encuesta: Compromiso ambiental Preguntas 16 al 30</p>	
					<p>Porcentaje de mejora en la percepción de los trabajadores en la implementación de biohuerto.</p>	

Anexo 3. Cuestionario: antes y después de implementar el biohuerto

Preguntas antes y después de implementar del biohuerto:

Alternativa de respuesta: No (1) De repente (2); y Si, (3)

Cuidado Ecológico

1. ¿Considera usted preocupante la cantidad de árboles que se talan en el mundo?
2. ¿Aporta medidas o cuidado al medio ambiente?;
3. ¿Le molesta ver en los espacios públicos sin áreas verdes?
4. ¿Tiene plantas en casa?
5. ¿En casa, los integrantes de su núcleo familiar clasifican su basura y la reciclan?
6. ¿Considera usted que al sembrar árboles reduce la contaminación ambiental?
7. ¿Dialoga con su entorno laboral a cerca de las plantas para valorarlas como ser vivo y cuidarlas?
8. ¿Cree Ud. q en su centro de trabajo tiene un compromiso para la mejora del medio ambiente?
9. ¿En su centro de trabajo, ha observado algún biohuerto o jardín cerca?
10. ¿En su centro de trabajo, conocen la diferencia entre biohuerto vertical y horizontal?
11. ¿Considera usted importante implementar un biohuerto en su centro de trabajo?
12. ¿Tiene conocimiento del tipo de riego que se va aplicar, que en este caso será el riego por exudación?
13. ¿Colaboraría activamente con la iniciativa de implementar el biohuerto?
14. ¿Le gustaría tener acceso a un biohuerto con siembra de hortalizas?
15. ¿Has observado en su centro de trabajo expliquen de una conducta ambiental responsable?
16. ¿Estaría de acuerdo que en su centro de trabajo estén de acuerdo vivir en un ambiente con áreas verdes, como un biohuerto?

Compromiso Ambiental

17. ¿Considera usted beneficioso tener un biohuerto en su centro de trabajo?
18. ¿Afecta positivamente la implementación de un biohuerto en su centro de trabajo?
19. ¿El biohuerto, ayudara a embellecer su centro de trabajo?
20. ¿Considera usted que el abono orgánico (compost y humus) ayudarán con la siembra de las hortalizas en el biohuerto?
21. ¿Sería parte del cuidado del biohuerto?
22. ¿Le gustaría tener acceso libre para el recojo de las hortalizas del biohuerto?
23. ¿Propondría este proyecto de biohuerto para otros espacios públicos (colegios, comedores, etc.) o en su vivienda?
24. ¿Considera usted que en su centro de trabajo deberían fomentar el proyecto de biohuerto para sus distintos espacios?
25. ¿Se compromete a cuidar constantemente del biohuerto?
26. ¿Considera usted correcto el brindarle alguna charla sobre los cuidados que debería tener el biohuerto y el tipo de riego que se aplicará?
27. ¿Estaría dispuesto a participar de campañas medioambientales para su mejora?
28. ¿Considera Ud. q en su centro de trabajo debería tomar iniciativa para el cuidado del ambiente?
29. ¿Calificaría de manera favorable la implementación del biohuerto en su centro de trabajo?
30. ¿Estaría dispuesto que la Municipalidad fomente la implementación de biohuerto en espacio públicos?
31. ¿Estaría de acuerdo que las instituciones públicas y privadas tenga acceso al biohuerto de su centro de trabajo, como motivación para implementar su biohuerto?

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Hidrólogo Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 - Ficha 1: Modelo de biohuerto verticales y horizontales.
 - Ficha 2: Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar.
 - Ficha 3: Característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas.
 - Ficha 4: Perspectivas de los trabajadores antes y después de implementar el biohuerto.
- 1.5. Autoras de Instrumento: Arredondo Huamani Mil Cristina; Elguera Torres Coraima Araceli

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos,											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación <u>entre los</u> componentes de la											X		

III. OPINION DE APLICABILIDAD


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

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90%

Lima, 08 de octubre de 2022


 Juan Julio Ordoñez Gálvez
 DNI: 88449388

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Castro Tena Lucero
 1.2. Cargo e institución donde labora: Profonampe S.A
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialista Ingeniería Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 • Ficha 1: Modelo de biohuerto verticales y horizontales.
 1.5. Autor (A) de Instrumento: Arredondo Huamani Milí Cristina; Elguera Torres Coralma Araceli

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MUY BASTANTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos,												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de octubre de 2022


 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 DNI: 70837735
 CI P: 162984

Ing. Castro Tena Lucero
DNI: 70837735

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: M.Sc. Fiorella Vanessa Güere Salazar
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialista Ingeniería Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 - Ficha I: Modelo de biohuerto verticales y horizontales.
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Arredondo Huamani Mil Cristina; Elguera Torres ~~Coculua~~ Araoz

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MEDIAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos,											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de octubre de 2022


M.Sc. Fiorella Vanessa Güere Salazar
DNI: 43566120

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Ing. Mendoza Mogollón Gianmarco
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialista Ingeniería Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 • Ficha I: Modelo de biohuerto verticales y horizontales.
 1.5. Autor (A) de Instrumento: Arredondo Huamani Mili Cristina; Elguera Torres Coralma Araceli

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											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos,											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

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

 SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Lima, 08 de octubre de 2022



GIANMARCO MOGOLLÓN
 MENDOZA MOGOLLÓN
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 200348

ANEXO 1. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Ficha 1: Modelo de biohuerto verticales y horizontales

Ficha 1	Modelo de biohuerto verticales y horizontales						
Título	Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022						
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión de los Residuos.						
Responsables	Arredondo Huamaní Mili Cristina / Elguera Torres, Coraima Araceli.						
Asesor	Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio						
Modelo	Biohuerto verticales y horizontales						
	Medición longitudinal del suelo a plantar	Cantidad de suelo Preparado (Kg)	Tiempo de riego	Frecuencia del riego	Consumo del agua	Profundidad de siembra de hortalizas	Color de frutos de hortalizas
Biohuerto Vertical							
Biohuerto Horizontal							




LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
CI P.: 162994

Ing. Castro Tena Lucero
DNI: 70837735



M.Sc. Fiorella Vanessa Güere Salazar
DNI: 43566120



GIANMARCO JORGE
MENDOZA MOGOLLÓN
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 200348

Ing. Mendoza Mogollón Gianmarco
DNI: 72946347

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Gálvez
Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio
DNI: 08447308

Ficha 2: Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar

Ficha 2	Tipos de plantaciones de hortalizas a sembrar					
Título	Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022					
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión de los Residuos.					
Responsables	Arredondo Huamaní Mili Cristina / Elguera Torres, Coraima Araceli.					
Asesor	Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio					
plantas	Plantaciones de hortalizas a sembrar					
	tipos	Hortalizas (verduras)	Hortalizas (aromáticas)	Hortalizas (terapéuticas)	Cantidad a utilizar	Tiempo de duración
Hortalizas (verduras)	Rabanito					
	Lechuga					
Hortalizas (aromáticas)	Espinaca					
	Menta					
	Culantro					
Hortalizas (terapéuticas)	Ruda					
	Manzanilla					




LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
CI P. 18294

Ing. Castro Tena Lucero
DNI: 70837735



M.Sc. Fiorella Vanessa Güere Salazar

DNI: 43566120



GIANMARCO JORGE
MENDOZA MOGOLLÓN
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 200348

Ing. Mendoza Mogollón Gianmarco
DNI: 72946347

Atentamente,



Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio
DNI: 08447308

Ficha 3. Característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas

Ficha 3	Característica fenológica de las plantaciones de hortalizas cultivadas					
Título	Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022					
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión de los Residuos					
Responsables	Arredondo Huamani Mili Cristina / Elguera Torres, Coraima Araceli					
Asesor	Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio					
planta	Característica fenológica de las plantaciones por cada semana					
	tipos	Altura de la planta (cm)	Número de hojas (cantidad)	Distancia de ramas (cm)	Color de la hoja	Peso de la planta (Kg)
Hortalizas (verduras)	Rabanito					
	Lechuga					
Hortalizas (aromáticas)	Espinaca					
	Menta					
	culantro					
Hortalizas (terapéuticas)	Ruda					
	Manzanilla					



LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
CIP: 162964

Ing. Castro Tena Lucero
DNI: 70837735



M.Sc. Fiorella Vanessa Güere Salazar

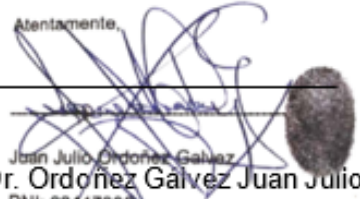
DNI: 43566120



GIANMARCO J. MENDEZA MOGOLLÓN
INGENIERO AMBIENTAL
Reg. CIP N° 200048

Ing. Mendoza Mogollón Gianmarco
DNI: 72946347

Atentamente,



Juan Julio Ordoñez Gálvez
Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio
DNI: 08447308

Ficha 4: Percepción de los trabajadores antes y después de implementación de los biohuertos

Ficha 4	Percepción de los trabajadores antes y después de implementación de los biohuertos
Título	Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022
Línea de investigación	Tratamiento y Gestión de los Residuos.
Responsables	Arredondo Huamaní Mili Cristina / Elguera Torres, Coraima Araceli.
Asesor	Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio
Encuesta	Percepción de los trabajadores antes y después de implementación de los biohuertos
	I. Presentación: Encuesta: Cuestionario
	Estimado (a), el presente cuestionario es parte de nuestro desarrollo de investigación que tiene por objetivo la información con respecto al modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022 lo cual es importante para nuestro informe de investigación.
	Datos generales
	EDAD: GÉNERO: Masculino () Femenino ()
	II. Indicadores:

- Este cuestionario es anónimo. Favor de responder con sinceridad.
- Leer detenidamente cada ítem. Cada ítem tiene 3 opciones de respuesta.
- Conteste las preguntas marcando con una "X" en solo el recuadro, que según su opinión decida.
- La escala de calificación es la siguiente:

1	2	3
No	De repente	Si

Nº	Cuidado ecológico	1	2	3
1	¿Considera usted preocupante la cantidad de árboles que se talan en el mundo?			

2	¿Aporta medidas o cuidado al medio ambiente?			
3	¿Le molesta ver en los espacios públicos sin áreas verdes?			
4	¿Tiene plantas en casa?			
5	¿En casa, los integrantes de su núcleo familiar clasifican su basura y la reciclan?			
6	¿Considera usted que al sembrar árboles reduce la contaminación ambiental?			
7	¿Dialoga con su entorno laboral a cerca de las plantas para valorarlas como ser vivo y cuidarlas?			
8	¿Cree Ud. q en su centro de trabajo tiene un compromiso para la mejora del medio ambiente?			
9	¿En su centro de trabajo, ha observado algún biohuerto o jardín cerca?			
10	¿En su centro de trabajo, conocen la diferencia entre biohuerto vertical y horizontal?			
11	¿Considera usted importante implementar un biohuerto en su centro de trabajo?			
12	¿Tiene conocimiento del tipo de riego que se va aplicar, que en este caso será el riego por exudación?			
13	¿Colaboraría activamente con la iniciativa de implementar el biohuerto?			
14	¿Le gustaría tener acceso a un biohuerto con siembra de hortalizas?			
15	¿Has observado en su centro de trabajo expliquen de una conducta ambiental responsable?			
16	¿Estaría de acuerdo que en su centro de trabajo estén de acuerdo vivir en un ambiente con áreas verdes, como un biohuerto?			
Compromiso ambiental		1	2	3
17	¿Considera usted beneficioso tener un biohuerto en su centro de trabajo?			
18	¿Afecto positivamente la implementación de un biohuerto en su centro de trabajo?			
19	¿El biohuerto, ayudara a embellecer su centro de trabajo?			
20	¿Considera usted que el abono orgánico (compost y humus) ayudarán con la siembra de las hortalizas en el biohuerto?			
21	¿Sería parte del cuidado del biohuerto?			

22	¿Le gustaría tener acceso libre para el recojo de las hortalizas del biohuerto?			
23	¿Propondría este proyecto de biohuerto para otros espacios públicos (<u>colegios</u> , comedores, etc) o en su vivienda?			
24	¿Considera usted que en su centro de trabajo deberían fomentar el proyecto de biohuerto para sus distintos espacios?			
25	¿Se compromete a cuidar constantemente del biohuerto?			
26	¿Considera usted correcto el brindarle alguna charla sobre los cuidados que debería tener el biohuerto y el tipo de riego que se aplicará?			
27	¿Estaría dispuesto a participar de campañas medioambientales para su mejora?			
28	¿Considera Ud. q en su centro de trabajo debería tomar iniciativa para el cuidado del ambiente?			
29	¿Calificaría de manera favorable la implementación del biohuerto en su centro de trabajo?			
30	¿Estaría dispuesto que la Municipalidad fomente la implementación de biohuerto en espacio públicos?			
31	¿Estaría de acuerdo que las instituciones públicas y privadas tenga acceso al biohuerto de su centro de trabajo, como motivación para implementar su biohuerto?			


 LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
 DNI: 7103773
 C.P. 10204
 Ing. Castro Tena Lucero
 DNI: 70837735


 M.Sc. Fiorella Vanessa Güere Salazar
 DNI: 41566120


 Ing. Mendoza Mogollón Gianmarco
 DNI: 72946347


 Dr. Ordóñez Gálvez Juan Julio
 DNI: 9041950

Anexo 5. Visita a la planta de valorización, sensibilización del cuidado ambiental a la I.E N° 5155 “Delicias de Oquendo -Callao



ANEXO 6. Publicación de Facebook por la visita guiada a nuestro biohuerto.

 **Municipalidad Provincial del Callao**
8 de noviembre a las 13:00 · 🌐

#RincónAmbiental 🌱🍃 #EDUCCA #PSF

● Escolares de 4to, 2do y 5to de la Institución Educativa N°5155 "Bicentenario las Delicias de Oquendo", visitaron el vivero municipal del Callao, donde conocieron la planta de valorización de residuos sólidos orgánicos.

✅ La visita guiada fue promovida por el Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental - EDUCCA. #MuniCallao



ANEXO 7. Permiso de autorización de la Municipalidad del Callao para la realización del proyecto en la planta de valorización.



Callao, 18 de noviembre del 2022.

CARTA N° 07 -2022-MPC/GGPM

Srta.
MILI CRISTINA ARREDONDO HUAMANI
Estudiante de décimo ciclo de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo

Srta.
CORAIMA ARACELLI ELGUERA TORRES
Estudiante de décimo ciclo de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo

Asunto : AUTORIZACIÓN PARA EJECUTAR UN PROYECTO DE TESIS DE LA ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Referencia: a) EXPEDIENTE N° 2022-01-0000152095
b) INFORME N°086-2022-MPC-GGPM-PSF

De mi especial consideración:

Tengo a bien dirigirme a usted, a fin de saludarlo cordialmente y en atención al expediente de la referencia a), en la cual solicita la autorización para ejecutar (01) proyecto de tesis denominado: **"Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022"**.

Al respecto, se adjunta el documento de la referencia b), emitido por el Lic. Italo Angeles Ortega, Coordinador del Programa de Segregación en la Fuente, en la cual indica que es viable la realización del proyecto de tesis en mención dentro de las instalaciones de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos (PVRSO) de la Municipalidad Provincial del Callao.

En ese sentido, se otorga el permiso a su persona para poder realizar el proyecto **"Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022"**.

De modo que, corre traslado a vuestra persona para su conocimiento y fines pertinentes.

Sin otro particular, me despido de usted reiterándole los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CALLAO
GERENCIA GENERAL DE PROTECCIÓN
DEL MEDIO AMBIENTE
LUZ YANINA ABANTO ABANTO
GERENTE GENERAL (v)

LTA/019
C.C. ARD/010



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Modelo de Biohuerto aplicando la técnica de riego por exudación y la percepción de los trabajadores en la planta de valorización de la Municipalidad del Callao, 2022", cuyos autores son ARREDONDO HUAMANI MILI CRISTINA, ELGUERA TORRES CORAIMA ARACELLI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 8.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 16 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO DNI: 08447308 ORCID: 0000-0002-3419-7361	Firmado electrónicamente por: JORDONEZ02 el 25- 11-2022 10:13:54

Código documento Trilce: TRI - 0443027