

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“ACOMPañAMIENTO Y ASISTENCIA TÉCNICA EN ECONOMÍA
CIRCULAR MEDIANTE BIOHUERTOS EN ALBERGUES Y OLLAS
COMUNALES DE LIMA METROPOLITANA”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

FATIMA HORTENCIA CELINA QUINTANA TAMBRA

LIMA – PERÚ

2024

TSP

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	10 %	4 %	3 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	documentop.com Fuente de Internet	1 %
2	Submitted to Universidad Nacional Agraria La Molina Trabajo del estudiante	<1 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
4	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
5	www.repemar.org.pe Fuente de Internet	<1 %
6	ceidcolombia.org Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
8	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**“ACOMPañAMIENTO Y ASISTENCIA TÉCNICA EN ECONOMÍA
CIRCULAR MEDIANTE BIOHUERTOS EN ALBERGUES Y OLLAS
COMUNALES DE LIMA METROPOLITANA”**

FATIMA HORTENCIA CELINA QUINTANA TAMBRA

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Ph. D. Elizabeth Consuelo Heros Aguilar
PRESIDENTE

Ing. Mg. Sc. Giovanna Patricia Rivera Oballe
ASESOR

Ing. Mg. Sc. Juan Carlos Melchor Jaulis Cancho
MIEMBRO

Ing. Mg. Agroneg. Daniel Encarnación Chávez
Bocanegra
MIEMBRO

**LIMA – PERÚ
2024**

DEDICATORIA

El resultado de este trabajo se lo dedico a mi familia, en especial a mis padres Augusto y Celina porque siempre me apoyaron y confiaron en mi capacidad de poder salir adelante ante cualquier adversidad, por guiarme y enseñarme a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores y mi perseverancia. Siempre con una gran dosis de amor y sin pedir nada a cambio.

También quiero dedicar este trabajo a mi esposo y amigo Brayans, por estar conmigo en aquellos momentos donde el estudio y el trabajo ocupaban mi tiempo y esfuerzo. Gracias por tu comprensión y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento al señor Frederick por siempre ser un apoyo incondicional en el biohuerto, por siempre tener una palabra de aliento y buenos deseos. Agradezco a Dios por guiarme de manera asertiva durante todo este periodo de trabajo, apoyando a las personas y de poder brindarles un poquito de mis conocimientos y experiencias.

Gracias a los profesores que me apoyaron durante todo este proceso, con sus observaciones, comentarios y recomendaciones para poder afianzar mis conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PROBLEMÁTICA	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos:	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 ECONOMÍA CIRCULAR.....	3
2.2 BENEFICIOS Y CONTRIBUCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR AL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL	3
2.2.1 Beneficio ambiental	4
2.2.2 Beneficio social.....	5
2.3 LA ECONOMÍA CIRCULAR Y SU RELACIÓN CON LA AGRICULTURA...	5
2.4 LA AGRICULTURA URBANA.....	6
2.5 OLLAS COMUNALES.....	7
2.6 EXTENSIÓN AGRÍCOLA	7
2.6.1 Métodos de extensión	7
2.6.2 Seguimiento y evaluación	8
2.7 NORMATIVAS MUNICIPALES	8
2.7.1 Ordenanza para la conservación y gestión de áreas verdes en la provincia de Lima	8
2.7.2 Ordenanza metropolitana de gestión integral de residuos sólidos municipales	10
III. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	12
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LOS PROYECTOS IMPLEMENTADOS	12
3.2 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA ESTABLECER BIOHUERTOS Y COMPOSTERAS EN COMUNIDADES LOCALES Y LOS BENEFICIOS	

TANTO SOCIALES, ECOLÓGICOS Y AMBIENTALES DERIVADOS DE ESTA IMPLEMENTACIÓN.....	14
3.2.1 Metodología empleada para establecer biohuertos en comunidades locales	14
3.2.2 Talleres y asistencia técnica.....	16
3.2.3 Actividades agrícolas realizadas durante el seguimiento y asistencia técnica en los biohuertos	22
3.2.4 Beneficios tanto sociales como económicos y ambientales derivados de esta implementación.....	26
3.3 PROPORCIONAR UNA VÍA CONCRETA PARA LA REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN, SUBRAYANDO LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN DE COMPOST, ALINEADO CON PRÁCTICAS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE Y EL CICLO DE VIDA DE LOS RECURSOS.	28
3.3.1 Uso de residuos orgánicos aplicando el modelo de economía circular para la producción de compost en la planta de compostaje.....	28
3.3.2 Uso de residuos inorgánicos aplicando el modelo de economía circular para la implementación de biohuertos y composteras.	32
3.4 RESULTADOS ALCANZADOS EN PROYECTOS ENFOCADOS EN LA CREACIÓN DE BIOHUERTOS COMUNITARIOS EN ÁREAS VULNERABLES DE LIMA METROPOLITANA.	33
3.4.1 Resultados obtenidos en las ollas comunales.....	33
3.4.2 Resultados obtenidos en los albergues y biohuertos en el cercado de Lima	36
3.4.3 Resultados obtenidos en la planta de compostaje	37
IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIONES.....	39
VI. RECOMENDACIONES	40
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Residuos en toneladas recolectado en el 2017	4
Tabla 2. Ámbito de intervención	12
Tabla 3. Población total existente por distrito y el estado predominante – 2020.....	13
Tabla 4. Temario para las capacitaciones en los biohuertos	17
Tabla 5. Temario para la capacitación de compostaje.....	19
Tabla 6. Valorizaciones en ollas comunales en el 2021	34
Tabla 7. Cosecha de hortalizas en ollas comunales en el 2021	35
Tabla 8. Cosecha de hortalizas en los biohuertos de Cercado de Lima en el 2021	36
Tabla 9. Residuos orgánicos recuperados mensualmente en el 2021	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sinergias existentes y propuestas en la granja experimental Santa Rosa	6
Figura 2. Superficie en m2 de área verde por persona en los diferentes distritos de lima metropolitana.....	10
Figura 3. Residuos sólidos generados en los diferentes distritos de lima metropolitana en el año 2016.	11
Figura 4. Implementación de huerto urbano en cercado de Lima	15
Figura 5. Recuperación de espacios en el cercado de Lima	16
Figura 6. Implementación de biohuerto en olla comunal - SJL	16
Figura 7. Taller de implementación de biohuertos en las diferentes ollas comunales del departamento de Lima	18
Figura 8. Taller de compostaje en las diferentes ollas comunales del departamento de Lima	19
Figura 9. Visita de acompañamiento al biohuerto Centro infantil Mercedarias – Cercado de Lima	20
Figura 10. Visita de acompañamiento al biohuerto “Ruiz Diaz” – Cercado de Lima	20
Figura 11. Visita de acompañamiento al biohuerto “Zubiaga” – Cercado de Lima	21
Figura 12. Visitas de monitoreo y capacitaciones complementarias	22
Figura 13. Siembra de semillas y elaboración de almácigos en la planta de compostaje ..	23
Figura 14. Visita de acompañamiento en las ollas comunes	26
Figura 15. Recolección de residuos y formación de pilas de compostaje	29
Figura 16. Volteo según el número de pilas	30
Figura 17. Monitoreo de pilas de compostaje	30
Figura 18. Cosecha de compost	31
Figura 19. Manejo de residuos orgánicos mediante el modelo de economía circular	31
Figura 20. Armado de macetas y jardineras de madera para la implementación de biohuertos ..	32
Figura 21. Manejo de residuos inorgánicos mediante el modelo de economía circular....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Conservación de áreas verdes (m2) en espacios públicos, según distrito, 2017..	44
Anexo 2. Residuos sólidos (Tn) genera dos según distrito, 2010 – 2018.....	45
Anexo 3. Generación per cápita de residuos sólidos (kg/ habitante por día), según distrito, 2010 – 2018	46
Anexo 4. Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, según distrito, 2007 y 2017	47
Anexo 5. Visita de implementación y acompañamiento en olla comunal – Villa Salvador	48
Anexo 6. Taller de Siembra de hortalizas en las diferentes ollas comunales del departamento de Lima	48
Anexo 7. Visita de acompañamiento al biohuerto “Martinetti” – Cercado de Lima.....	49
Anexo 8. Visita de acompañamiento al biohuerto Hogar geriátrico San Vicente de Paul – Cercado de Lima.....	49
Anexo 9. Visita de acompañamiento al biohuerto “Paiva” – Cercado de Lima.....	49
Anexo 10. Visita de acompañamiento en el biohuerto “Casa de todos” – Cercado de Lima.....	50
Anexo 11. Visita de acompañamiento en olla comunal instalada - SJL.....	51

RESUMEN

Este trabajo se centra en la Economía Circular y su impacto en el medio ambiente y la sociedad, explorando su relación con la agricultura urbana, las ollas comunales y la extensión agrícola. Se discuten las normativas municipales que promueven la gestión sostenible de residuos sólidos y áreas verdes en la provincia de Lima, estas normativas municipales se enfocan en la gestión integral de residuos sólidos y la promoción de la valorización de residuos orgánicos. Este trabajo resalta la importancia de estos temas para promover la sostenibilidad en Lima y abordar los desafíos ambientales y sociales que se afrontan en la actualidad, el proyecto demuestra con éxito los beneficios de la economía circular y prácticas sostenibles en la gestión de residuos sólidos para la implementación de biohuertos urbanos usando la metodología "aprender haciendo".

Palabras claves: Economía circular, compost, biohuerto

ABSTRACT

This work focuses on the Circular Economy and its impact on the environment and society, exploring its relationship with urban agriculture, communal pots and agricultural extension. The municipal regulations that promote the sustainable management of solid waste and green areas in the province of Lima are discussed. These municipal regulations focus on the comprehensive management of solid waste and the promotion of the valorization of organic waste. This work highlights the importance of these issues to promote sustainability in Lima and address the environmental and social challenges that are currently faced, the project successfully demonstrates the benefits of the circular economy and sustainable practices in solid waste management for the implementation of urban biogardens using the "learning by doing" methodology.

Keywords: Circular economy, compost, biogarden

I. INTRODUCCIÓN

En un contexto de crecimiento demográfico y transformación urbana, se evidencia una marcada tendencia hacia el aumento de la población y la evolución de las ciudades en todo el mundo. Este proceso, observado tanto en naciones desarrolladas como en vías de desarrollo, ha desencadenado un incremento significativo en la producción de residuos sólidos y una reducción notable de las áreas verdes debido a la rápida urbanización. La Organización Mundial de la Salud establece pautas concretas, indicando que ciudades y pueblos deberían contar con un mínimo de 9 metros cuadrados de área verde por habitante para asegurar un entorno saludable y equilibrado (RPP, 2020). Sin embargo, datos proporcionados por el (MINAM 2018) revelan una disparidad alarmante: el distrito de Pucusana dispone de apenas 0.11 metros cuadrados per cápita, mientras que Santa María del Mar ostenta un impresionante promedio de 31.54 metros cuadrados por habitante. Esta diferencia es aún más notable considerando que estos dos distritos se encuentran adyacentes, planteando interrogantes acerca de la distribución equitativa de recursos.

Ante este escenario, la agricultura urbana emerge como una solución prometedora para incrementar las áreas verdes en la ciudad, con implicaciones notables en los ámbitos social, ambiental y económico. La implementación de biohuertos se presenta como una estrategia clave para brindar estos beneficios a la población, particularmente en los distritos más vulnerables de Lima Metropolitana, donde la inseguridad alimentaria se ha convertido en un desafío crítico, en consonancia con datos del (INEI 2020) que indican un aumento preocupante en la población vulnerable y en la pobreza monetaria.

Además, la adopción de un enfoque basado en la economía circular y la sensibilización de la comunidad respecto a un manejo sostenible de los residuos sólidos son esenciales para reducir la cantidad de desechos destinados a vertederos. El reciclaje y la reutilización no solo contribuyen al cuidado del medio ambiente, sino que también aportan un valor adicional a la sociedad. Este proyecto busca evidenciar cómo un cambio de mentalidad y de acciones individuales puede generar un impacto significativo en la calidad de vida de esta generación y de las venideras.

1.1 PROBLEMÁTICA

Por lo indicado el objetivo del presente, fue copilar experiencias de trabajo desarrollado en la Municipalidad Metropolitana de Lima mediante de un sistema de economía circular para la gestión de residuos sólidos en Lima Metropolitana.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

- Explorar la relevancia de la adopción de un sistema de economía circular en la sociedad y su capacidad para transformar la gestión de residuos sólidos, especialmente en relación con la creación de biohuertos, y los beneficios potenciales que esto podría aportar.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Detallar y exponer la metodología empleada para establecer biohuertos y composteras en comunidades locales y los beneficios tanto sociales como económicos y ambientales derivados de esta implementación.
- Proporcionar una vía concreta para la reducción de la generación de residuos sólidos por parte de la población, subrayando los beneficios derivados de la producción de compost, alineado con prácticas amigables con el medio ambiente y el ciclo de vida de los recursos.
- Presentar los resultados alcanzados en proyectos enfocados en la creación de biohuertos comunitarios en áreas vulnerables de Lima Metropolitana, haciendo hincapié en la orientación hacia la sostenibilidad y la armonía con el entorno natural, brindando asesoría técnica integral.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ECONOMÍA CIRCULAR

En la actualidad en las sociedades predomina un modelo económico lineal el cual se rige en extracción – producción – consumo – desecho, es un modelo que agota los recursos y que a largo plazo no es sostenible. (Saiz Aja, M. et al., 2016).

La economía circular es un nuevo enfoque económico que busca mantener materiales y productos en ciclos continuos, reintegrándolos en la cadena de valor después de su vida útil, enfocándose en la reutilización y minimizando la pérdida de valor. Su objetivo es establecer un sistema económico sostenible que maximice la eficiencia en el uso de recursos y reduzca la generación de residuos no aprovechables, promoviendo la industrialización bajo principios de sostenibilidad y reducción de la huella ambiental. (Marcet et al., 2018).

Por otro lado (Prieto-Sandoval et al., 2017) comenta que la economía circular busca promover el desarrollo sostenible fomentando la prosperidad económica, la protección ambiental y la prevención de la contaminación. Este modelo se basa en las filosofías de las 3 R (reducir, reutilizar y reciclar) aplicable a todo el ciclo de la vida de los productos.

2.2 BENEFICIOS Y CONTRIBUCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR AL MEDIO AMBIENTE Y SOCIAL

La economía circular tiene como base reducir, reutilizar y reciclar, se debe considerar los beneficios que se obtendría si ponemos en práctica estos nuevos enfoques ya que la producción de nuevos objetos y la gestión de residuos tiene un importante impacto ambiental y social. La Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y solidaria AERESS es una empresa que fue creada en 1994 que se dedica a reducir, reutilizar y reciclar residuos y tiene como objetivo la transformación social y promover la inserción laboral de personas vulnerables. (AERESS, 2016). Esta empresa es un claro ejemplo que es posible implementar este modelo y poder tener grandes resultados para el cuidado del medio ambiente como también beneficios sociales y económicos para la población.

2.2.1 Beneficio ambiental

- Disminuye la demanda de recursos naturales y el consumo de agua y energía necesaria para fabricar un aparato u objeto nuevo
- Disminuye la emisión de gases de efecto invernadero relacionados a las labores de producción de aparatos y de gestión de residuos.
- Evita el impacto ambiental generados por otras formas de gestión de residuos (contaminantes producto a la quema o provenientes de depósitos utilizados como vertederos)

(AERESS, 2016)

Tabla 1. Residuos en toneladas recolectado en el 2017

Residuo sólidos	Cantidad en Tn
Voluminosos	31.610
Textiles	28.474
Papel / cartón	13.889
RAEE	10.928
Residuos tóxicos	2.703
Aceite vegetal	1.853
Vidrio	1.722
Escombros	2.289
Poda	1.575
TOTAL	95.782

Nota: Adaptado de *La economía social y circular como generadora de empleo y cohesión social*, por AERESS 2022,

Como se puede observar en la tabla 1 según AERESS (2022) el total de residuos que fueron recolectados por ellos en el año 2017 fue 17.198 toneladas que fueron reutilizadas evitando así un equivalente de 112.864 toneladas de producción de CO₂, las actividades que ellos realizan es brindar un segundo uso a muchos de los residuos sólidos que recolectan ayudando a disminuir el impacto ambiental que estos podrían gestionar si se tiene un manejo diferente de los residuos sólidos.

2.2.2 Beneficio social

- Genera empleo local principalmente a personas en situaciones de vulnerabilidad
- Baja la presión de explotación de materias primas y evita los problemas sociales derivados de países empobrecidos.
- Apoya el consumo responsable y brinda productos a precios económicos

En AERESS (2022) indica que “Por cada 10 mil toneladas de residuos se podrá brindar 1 empleo si los residuos se llegan a incinerar, 6 empleos si se lleva al vertedero, 36 empleos si se llegan a reciclar y 296 empleos si se reutiliza”. Mientras los residuos recolectados llegan a lo alto de la jerarquía en la gestión de residuos estos brindarían una mayor cantidad de mano de obra porque requieren que previamente se realice una clasificación, tratamientos y comercializarlo o dejarlo en recicladores autorizados según su naturaleza.

2.3 LA ECONOMÍA CIRCULAR Y SU RELACIÓN CON LA AGRICULTURA

Para que se pueda entender la relación de la economía circular con la agricultura debemos saber los principios de la ecología industrial, según Garabiza et al. (2021) “Es el estudio de flujos de materiales y energía que da inicio a procesos de circuito cerrado a través de la optimización de energía e insumos de materiales”.

La economía circular a diferencia de la ecología industrial relaciona los aspectos ambientales, económicos y sociales para ello se debe tener en consideración elegir valorizaciones o aprovechamientos que brinde mayores beneficios sociales como la formación de comedores comunitarios o utilizar los productos para venderlos y obtener una retribución económica. El sector agropecuario está compuesto por un sector agrícola y un sector ganadero o pecuario lo que permite trazar algunas líneas de sinergia que da como resultado diversos residuos sólidos como el estiércol, residuos de cosecha, residuos de poda, cuernos, plumas, etc. Si se aprovecha estos residuos mediante diferentes procesos innovadores como la producción de biogás, biofertilizantes, extracción de larvas del estiércol de oveja para usarlo como fuente proteica para la alimentación de gallinas o utilizar cuernos, plumas y pezuñas como fuente de queratina y posterior tener un producto farmacéutico; todos estos procesos ayudan a obtener más productos que son aprovechados como materia prima para otros procesos y así contribuir al desarrollo de una economía circular. (Cervantes, 2021).

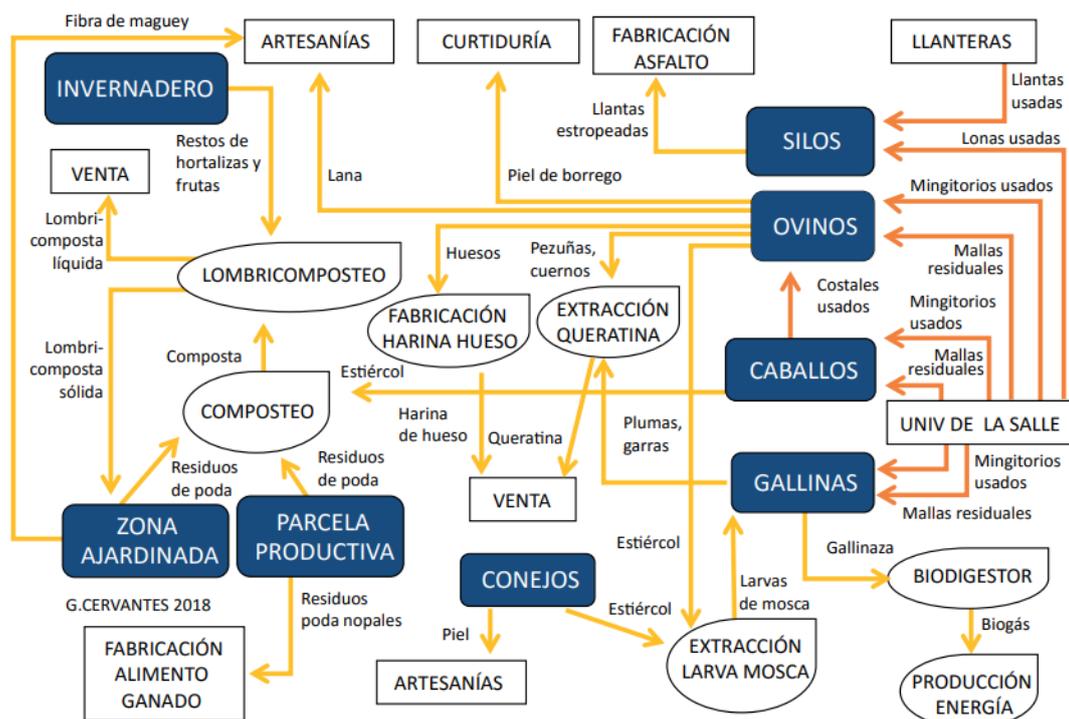


Figura 1. Sinergias existentes y propuestas en la granja experimental Santa Rosa

Nota: Adaptado de *Transitando a la economía circular en el sector agropecuario: granjas experimentales en Guanajuato, México*, de G. Cervantes, 2021,

Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente N°7 pág. 56

2.4 LA AGRICULTURA URBANA

Según Hernández (2006) La agricultura urbana tiene diferentes definiciones, pero todas ellas se centran en las prácticas agrícolas que se tienen en un determinado espacio dentro de las zonas urbanas donde se puede producir, procesar y comercializar alimentos y otros productos, puede brindar seguridad alimentaria porque aumenta la calidad y disponibilidad de alimentos en la zona donde se implementa.

Degenhart (2016) indica que si se llega a incluir la agricultura urbana esta podría llegar a mejorar el microclima de las ciudades, aumentar áreas verdes, pero siempre y cuando se pueda practicar una agricultura sostenible. Mediante estas actividades agrícolas que se realicen se puede llegar a concientizar a la población sobre el cuidado del medio ambiente, conocer el origen y la calidad de los alimentos que se produce. La agricultura urbana puede llegar a retomar los valores sociales, ecológicos y quizá con el tiempo pueda convertirse en un estilo de vida urbano.

2.5 OLLAS COMUNALES

En la mesa de seguridad alimentaria de Lima se estima que hay 2,000 ollas comunes que alimentan a más de 250 mil personas al día, las ollas comunales son lugares que se organizaron por grupos de vecinos que se apoyan en la preparación de sus alimentos, ya que no cuentan con lo necesario para que se puedan alimentar. Las ollas comunales se crearon frente a un contexto de crisis con el objetivo de brindar un servicio de apoyo alimentario a las familias de bajos recursos económicos. Las ollas comunales cumplen una importante tarea con las familias que se encuentran en pobreza o pobreza extrema, pero muchas de las ollas comunes poseen escasos recursos y solo pueden cocinar una comida al día que está conformada de 75% de carbohidratos y 25% de proteína, vitaminas y fibra, estos datos muestran que las ollas requieren reforzar la seguridad alimentaria a través del consumo de más proteínas y vitaminas para poder tener una alimentación más balanceada y sana. (DEFENSORIA DEL PUEBLO, 2022)

2.6 EXTENSIÓN AGRÍCOLA

Se entiende por extensión agrícola que es una educación pragmática que busca capacitar y desarrollar habilidades agrícolas en la población y se adapta a las condiciones del lugar y a las exigencias de la época con la finalidad de mejorar el huerto y granja, el hogar y la comunidad. (Chaparro, 1946).

De acuerdo con la (FAO, 2004), la extensión agrícola tiene como propósito principal facilitar la interacción y fortalecer la colaboración dentro de un sistema de información que abarca la adquisición de habilidades agrícolas, estrategias de comercialización y gestión agrícola. Este enfoque promueve una comunicación bidireccional, ya que tanto los extensionistas como los agricultores pueden poner en práctica los conocimientos teóricos y prácticos que han acumulado a lo largo del tiempo. Además, la extensión busca activamente la participación directa de los agricultores, empoderándolos para que se conviertan en agentes de extensión en sus propias familias y entre sus vecinos cercanos.

2.6.1 Métodos de extensión

Cualquier método de extensión que se use debe tener la participación activa y libre de la población, se deben usar métodos prácticos, pero sin dejar de lado explicar la importancia y

el porqué de las actividades que se realizan en la agricultura, toda información que se brinde pueda mejorarse con el tiempo y la experiencia que la población pueda adquirir en la práctica. (Rodríguez, 1996)

2.6.2 Seguimiento y evaluación

Esta etapa es muy importante porque mediante el seguimiento que se hace a las parcelas, ensayos o practicas realizaras uno puede evaluar que tan productivo o sostenible fueron los resultados obtenidos de las actividades realizadas. Para poder evaluar se debe partir de cómo se inició y luego el progreso que se tuvo, para poder saber que tan factible son los sistemas implementados. (Rodríguez, 1996)

2.7 NORMATIVAS MUNICIPALES

2.7.1 Ordenanza para la conservación y gestión de áreas verdes en la provincia de Lima

A través de la implementación de la (Ordenanza N° 1852 - MML, 2014), se busca impulsar la expansión y preservación de zonas verdes en la ciudad, promoviendo su uso sustentable mediante diseños ecológicos y eficientes, al mismo tiempo que se involucra activamente a los ciudadanos en la conservación y cuidado de estos espacios naturales. Se contempla la creación de parques agrícolas que permitan el desarrollo de actividades agropecuarias, lo que no solo contribuye a mejorar la calidad de vida de los residentes, sino también a la generación de oxígeno y la reducción de la erosión del suelo y de la emisión de gases contaminantes. Además, se establece la gestión responsable de los materiales vegetales resultantes de la poda, el corte de césped y la eliminación de maleza, aprovechándolos para la producción de abonos orgánicos y otros insumos destinados a la siembra.

a. Influencia de las áreas verdes en el aspecto social y ambiental

La presencia de áreas verdes ejerce una profunda influencia en la sociedad y el entorno natural, generando una serie de beneficios fundamentales. Estos espacios fomentan la recreación, embellecen el paisaje urbano y promueven la cohesión social, contribuyendo así a una mejor calidad de vida. Además, desempeñan un papel crucial en la regulación de la temperatura en las ciudades, la captura de carbono y la mejora de la calidad del aire, al mismo tiempo que protegen la biodiversidad y reducen la erosión del suelo, tanto por acción del agua como del viento. Las áreas verdes también desempeñan un papel esencial en la

absorción de gases perjudiciales para la salud y en la emisión de oxígeno mediante la fotosíntesis de las plantas, al tiempo que contribuyen a estabilizar los mantos acuíferos y a prevenir inundaciones. Asimismo, enriquecen la biodiversidad y ofrecen refugio y alimento a la fauna silvestre, lo que se vuelve aún más significativo a medida que su extensión aumenta. Estos espacios mejoran el aspecto general de las ciudades y pueden utilizarse para destacar o camuflar áreas de interés, y en algunos casos, ayudan a combatir la pobreza al proporcionar empleo y oportunidades económicas. Además, generan una sensación de relajación y bienestar, otorgan privacidad y permiten el contacto con la naturaleza en entornos urbanos. También funcionan como barreras naturales que protegen contra la contaminación acústica y la polución de partículas. Por último, estas áreas desempeñan un papel esencial en la regulación de la temperatura, tanto a nivel macro como en microclimas locales, y contribuyen a eliminar olores desagradables, al tiempo que agregan valor a las propiedades circundantes. (Blancarte, 2016)

b. Cantidad de área verde per cápita

De acuerdo con datos del (MINAM, 2018), se define a las áreas verdes como aquellos espacios públicos que comprenden superficies de césped, árboles y arbustos, siendo cruciales para el desarrollo sostenible de las zonas urbanas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte sobre la creciente urgencia de contar con espacios abiertos, resaltando su importancia para la salud y el bienestar. A pesar de que las municipalidades tienen la responsabilidad de mantener y preservar las áreas verdes públicas, se enfrentan a un desafío relacionado con la falta de conocimiento acerca de la extensión de áreas verdes privadas en los distintos distritos, lo que resulta en una falta de datos actualizados al respecto.

En la figura 2 se puede observar la cantidad de área verde per cápita que tienen algunos distritos de lima metropolitana donde muchos de ellos fluctúan de 0.38 m² per cápita hasta 3.29 m² de área verde per cápita, se observa un pico muy alto para el distrito de Chaclacayo el cual cuenta con 7.96 m² per cápita.

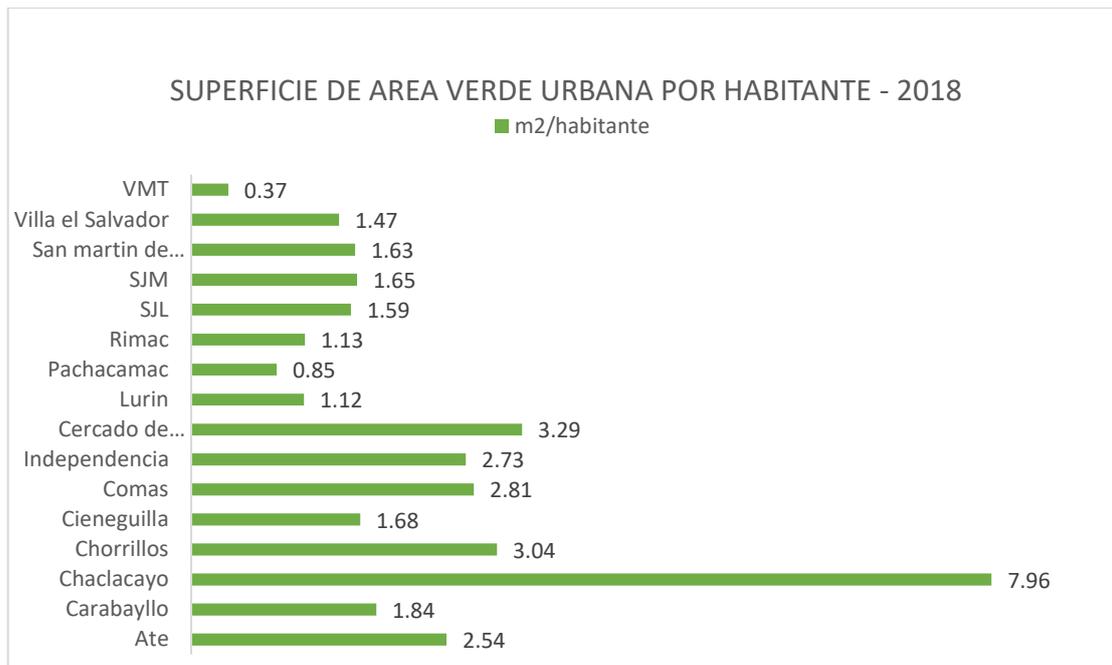


Figura 2. Superficie en m2 de área verde por persona en los diferentes distritos de Lima metropolitana.

Nota: Adaptado de la página MINAM (ministerio del ambiente) <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/998>

2.7.2 Ordenanza metropolitana de gestión integral de residuos sólidos municipales

La (Ordenanza N° 2523 del año 2022) se enfoca en la prevención y reducción de desechos sólidos, promoviendo un enfoque ambiental, social y económicamente sostenible que beneficie la salud y el bienestar de la comunidad. Esta normativa reconoce como acciones de valorización la reutilización, reciclaje, compostaje, recuperación de aceites y otros procesos similares aplicables a los residuos sólidos. Asimismo, se establece la prioridad en la valorización de los residuos orgánicos de origen municipal, incluyendo aquellos generados en áreas verdes, mercados municipales y residencias particulares, para fortalecer aún más la gestión responsable de los desechos.

a. Residuos sólidos distritales

En la figura 3 se muestra la cantidad de residuos sólidos generados en algunos distritos de la provincia de Lima, San Juan de Lurigancho es uno de los distritos que genero la mayor cantidad de residuos sólidos en el 2016 siguiendo el distrito de Cercado de Lima, Ate y San Martin de Porres, la generación de residuos está relacionado con la cantidad de habitantes que tiene cada distrito.

El periodo de 2007 al 2017 se observó un aumento en la población dando como resultado una tasa de crecimiento promedio de 1.2 (INEI, 2018). Estos números indican que la población ira en aumento durante los siguientes años dando como resultado un aumento en la generación de residuos sólidos.

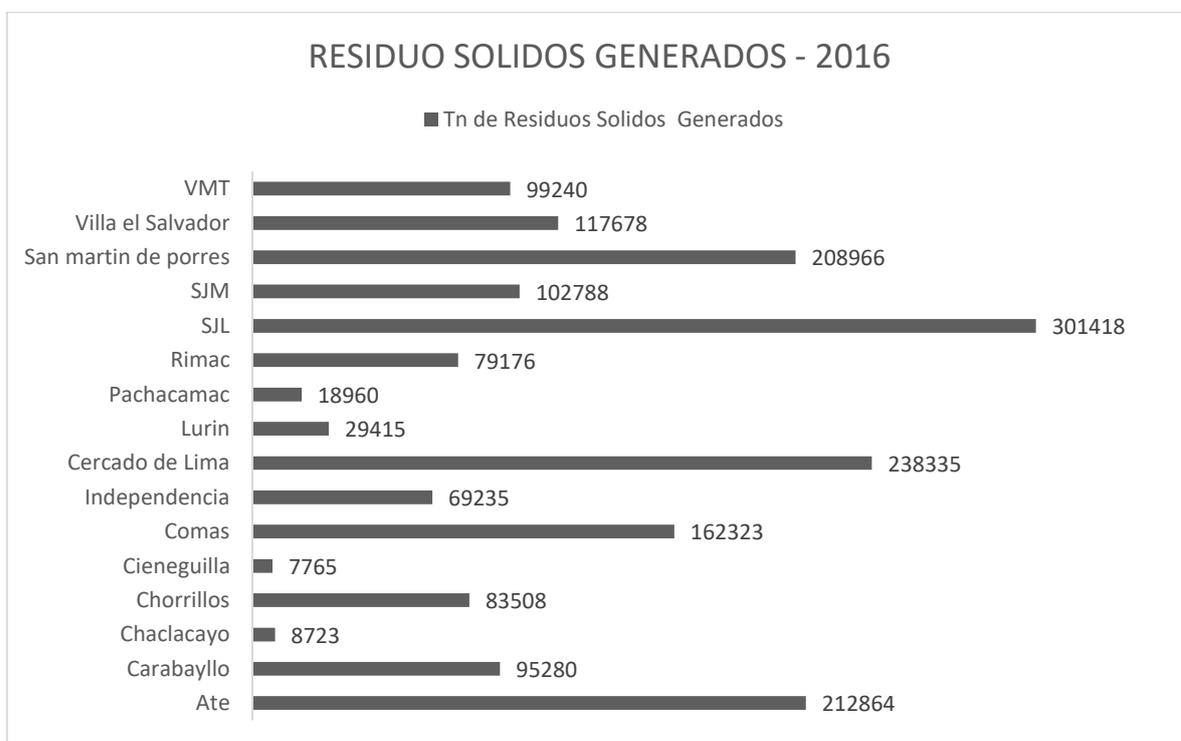


Figura 3. Residuos sólidos generados en los diferentes distritos de Lima metropolitana en el año 2016.

Nota. Adaptado de la página MINAM (ministerio del ambiente. <https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1007>)

III. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LOS PROYECTOS IMPLEMENTADOS

El desarrollo de la experiencia profesional se da en la subgerencia ambiental en el área de orgánicos el cual era responsable de los proyectos de agricultura en la ciudad de Lima principalmente en las zonas más vulnerables de los distritos de Ate, Carabayllo, Chaclacayo, Chorrillos, Cieneguilla, Comas, Independencia, Lurín, Pachacamac, Rímac, SJL, SJM, san Martín de Porres, Villa el Salvador y VMT.

Estuve a cargo de la supervisión y asistencia técnica para los proyectos de manejo e implementación de huertos urbanos y composteras. Estas actividades se daban principalmente en las ollas comunales de los distritos mencionados líneas arriba y en albergues que se encontraban en el cercado de Lima, también se realizó la valorización de residuos sólidos obtenido de mercados que se encontraban dentro de la urbanización manzanilla y de los restos producto del mantenimiento de las áreas verdes del cercado de Lima. En la tabla 2 se muestra las actividades que se realizaron en el periodo de la experiencia profesional.

Tabla 2. Ámbito de intervención

	BIOHUERTOS	COMPOSTERAS	TALLERES
Ollas comunales	Implementación	Implementación	Biohuertos Producción de compostaje
Albergues	Seguimiento y asistencia técnica	Seguimiento y asistencia técnica	Biohuertos Producción de compostaje
Planta de compostaje	--	Producción de compost	--

Según los planos estratificados que el (INEI, 2022) publicó tomando en cuenta el último censo del 2017 y el estimado de la población económicamente activa, se puede observar que solo los distritos de Chaclacayo, Comas, Independencia, Lima, Rímac, San Martín de Porres y VMT predomina el estrato social medio teniendo como indicador que el ingreso per cápita predominante es de 1,073.01 a 1,449.71. En la publicación de la (Cámara de comercio, 2018) indicó que la canasta básica por persona está entre S/. 328.00 soles y si es una familia de 4 personas la canasta básica sería de S/. 1,312.00.

La canasta básica de alimentos se define como las cantidades suficientes para satisfacer las necesidades en calorías de un hogar promedio requiere. Si se comparas el gasto total en alimentación con el ingreso que tienen los hogares la brecha es mínima sin contar que se tiene gastos extras como la educación, pago de servicios, transporte, etc.

Se puede concluir que las poblaciones existentes en estos distritos tienen una alimentación deficitaria por los gastos altos que tienen y la poca remuneración que poseen.

Tabla 3. Población total existente por distrito y el estado predominante - 2020

DISTRITO	TOTAL DE PERSONAS	ESTRATO PREDOMINANTE	PERSONAS POR ESTRATO
Ate	587,157	bajo	38.50%
Carabayllo	323,724	medio bajo	39.60%
Chaclacayo	41,298	medio	52.10%
Chorrillos	302,017	medio alto	35.20%
Cieneguilla	33,488	medio bajo	41.50%
Comas	508,933	medio	53.30%
Independencia	206,433	medio	41.00%
Lima	259,549	medio	48.20%
Lurín	86,071	medio bajo	53.70%
Pachacamac	107,062	medio bajo	68.70%
Rímac	171,027	medio	46.00%
SJL	1,006,329	bajo	37.30%
SJM	345,885	medio bajo	38.90%
San Martín de Porres	639,951	medio	69.40%
Villa el Salvador	386,294	medio bajo	55.60%
VMT	389,613	medio	40.90%

Nota: Adaptado de INEI - Planos estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzanas
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1744/libro.pdf

3.2 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA ESTABLECER BIOHUERTOS Y COMPOSTERAS EN COMUNIDADES LOCALES Y LOS BENEFICIOS TANTO SOCIALES, ECOLÓGICOS Y AMBIENTALES DERIVADOS DE ESTA IMPLEMENTACIÓN.

3.2.1 Metodología empleada para establecer biohuertos en comunidades locales

La metodología que se utilizó fue “Aprender haciendo”, esta metodología se basa en la experiencia para poder asimilar conceptos mediante acciones para una mayor retención de información. Esta metodología se pudo poner en práctica en los talleres brindados en las diferentes ollas comunales y en los albergues donde se realizaba el seguimiento técnico en los biohuertos y también se pudo poner en práctica en la implementación de los biohuertos donde se tuvo una sinergia de información por parte de los participantes y del personal técnico que realizaban las actividades, la metodología se pudo poner en práctica en participante de todas las edades.

a. Actividades previas a la implementación de biohuertos y composteras

El primer paso era contactar con el personal encargado de participación vecinal el cual tenía la información de las ollas empadronadas y registradas de la zona, luego se contactaba con el presidente de la olla para programar una visita técnica la olla comunal y poder verificar las condiciones favorables que se tienen en el lugar y puedan ser aprovechadas para la implementación de biohuertos y composteras, estas condiciones eran el acceso al lugar, disponibilidad de agua, luz solar y poder contar con el apoyo de un grupo social interesado y motivado a participar en el proyecto.

De acuerdo a las evaluaciones y el diagnóstico que se tuvo en la visita técnica se programa la implementación de biohuertos y composteras en conjunto con los talleres de biohuertos y compostaje.

b. Implementación de biohuertos

Cuando ya se tenía programada la fecha de implementación se coordinaba con el presidente de la olla comunal para poder convocar a los vecinos para el día de la instalación.

La GSCGA de la MML el cual ayudaba con el suministro de tierra de chacra, compost, maceteros de madera, jardineras de madera, almácigos de hortalizas todo con la finalidad de poder brindar un espacio verde y productivo para la olla. El apoyo y el entusiasmo de los vecinos por incrementar las áreas verdes era prescindible para que las áreas implementadas se puedan mantener con el guiado y las capacitaciones y talleres que se le brindaba.

- Se realizaba la limpieza del área, el cual consiste en retirar todos los materiales que no se utilizaran para la instalación, retiro de piedras, nivelación del terreno y si era necesario se realizaba un muro o andenes para disminuir la pendiente que se tiene en el terreno para poder colocar las jardineras y macetas que se fabricaban.
- Se realizaba un cerco perimétrico para evitar el ingreso de animales como mascotas o animales domésticos que puedan generar algún daño a las plantas instaladas.
- Se identificaba el área según los planos de diseño para colocar las macetas y jardineras de madera y luego se procedía a realizar el llenado de tierra de chacra y compost para que ayude a mejorar la retención de humedad del suelo y pueda brindar los nutrientes que la plantas requieren.



Figura 4. Implementación de huerto urbano en cercado de Lima

Nota: A) Incorporación de tierra de chacra y compost en las jardineras, B) Capacitación de biohuerto luego de la implementación.



Figura 5. Recuperación de espacios en el mercado de Lima

Nota: A) Vecinos luego de la charla de capacitación de biohuertos, B) Biohuerto implementado



Figura 6. Implementación de biohuerto en olla comunal - SJL

Nota: A), B) Biohuerto implementado luego de la capacitación, C) almácigos de espinaca sembrados, D) Miembros colaboradores del área de orgánicos – GSCGA

3.2.2 Talleres y asistencia técnica

Los talleres eran un espacio donde se combinaba la teoría y la práctica, antes de dar inicio a los talleres se debe tener en cuenta e identificar la cantidad de participantes y las edades para que se pueda presentar un taller más práctico y no usar términos técnicos para que sea entendible por toda la población existente.

Estos talleres tenían la finalidad de poder brindar a la población los conocimientos básicos y necesarios para poder mantener un biohuerto.

a. Talleres de biohuerto en ollas comunales

- Primero se iniciaba con la presentación de los colaboradores y participantes de las ollas comunales.
- Luego se realizaba preguntas sobre los conocimientos o experiencias previas que tienen para que en el taller se pueda reforzar esos conocimientos de acuerdo al tema del taller a realizarse.
- La información teórica que reciben los participantes se pone en práctica mientras ellos realizan las actividades utilizando todo lo aprendido.
- Los colaboradores pasaban por el sitio de todos los participantes para poder apoyarlos de manera individual sobre las actividades que realizaron y si se tienen consultas para que se pueda dar respuesta de manera grupal ya que se puede tener casos donde algún otro compañero tenga la misma duda.
- Al termino de los talleres se creaba un grupo por WhatsApp para poder brindar material didáctico para poder complementar todo lo aprendido, entre ellos se usaban videos cortos sobre temas diversos de la agricultura, fichas digitales informativas y mediante este grupo se realizaba un seguimiento de los biohuertos implementados.

Tabla 4. Temario para las capacitaciones en los biohuertos

TEMAS ABORDADOS EN LAS CAPACITACIONES
<ul style="list-style-type: none">• Requerimiento para la implementación de un biohuerto urbano• El suelo y su importancia• Importancia del abonamiento y etapas importantes para el abonamiento• Requerimiento hídrico de las plantas• Requerimiento de luz solar• Planificación de siembra• Siembra de semillas• Elaboración y siembra de almácigos• Control fitosanitario• Elaboración de biopreparados• Cosecha y postcosecha• Producción de semillas



Figura 7. Taller de implementación de biohuertos en las diferentes ollas comunales del departamento de Lima

Nota: A) Taller de biohuerto en la olla comunal del distrito de Carabayllo, B) Taller de biohuerto en la olla comunal del distrito de Cieneguilla, C) Taller de biohuerto en la olla comunal del distrito de Pachacamac, D), E) Taller de biohuerto en la olla comunal del distrito de SJL zona alta, F) Taller de biohuerto en la olla comunal del distrito de Chaclacayo.

b. Taller de compostaje en ollas comunales

El taller de compostaje se realizaba en la segunda visita que se tenía en las ollas comunales con la finalidad de poder enseñarles a los vecinos la manera más efectiva donde podían reutilizar los residuos domésticos para la elaboración de compost.

Este taller tenía la misma metodología del taller de biohuertos, de “aprender haciendo”, previo al taller se solicitaba a los vecinos que lleven materiales como cajas de madera, baldes y residuos sólidos de la cocina.

Tabla 5. Temario para la capacitación de compostaje

TEMAS ABORDADOS EN LAS CAPACITACIONES

- Requerimiento para la implementación de una compostera en casa
 - Tipos de sistemas para la producción de compost
 - Reutilización de materiales que se tienen en la vivienda para la elaboración de una compostera
 - Las fases que se tienen en la elaboración de compost y su importancia
 - Métodos de verificación de humedad y aireación
 - Fase de maduración y método para la cosecha oportuna del compost
 - Toxicidades producidas en la planta por una mala maduración del compost
-



Figura 8. Taller de compostaje en las diferentes ollas comunales del departamento de Lima

Nota: A) Reutilización de residuos de cocina para el taller de compostaje, B) Presentación en el taller de una compostera en casa para la recolección de residuos de cocina, C) Taller de compostaje paso a paso para la elaboración de una compostera en casa.

c. Talleres de biohuerto en albergues y biohuertos de cercado de Lima

Las visitas en estos biohuertos eran de manera semanal donde se realizaba seguimiento de manera presencial, en cada visita que se realizaba se llevaba compost, almácigos y semillas dependiendo del requerimiento de los biohuertos.

- Se realizaba la visita en los biohuertos, se tenía una conversación previa con el encargado principal del biohuerto y luego se procedía a realizar las labores pendientes.
- Se realizaba un pequeño taller dependiendo de las actividades que se tenían pendientes y se les explicaba el porqué de las actividades agrícolas que se realizaban.



Figura 9. Visita de acompañamiento al biohuerto Centro infantil Mercedarias – Cercado de Lima

Nota: A) Cosecha de acelga, B) Siembra de hortalizas.



Figura 10. Visita de acompañamiento al biohuerto “Ruiz Díaz” – Cercado de Lima

Nota: A) Siembra de almácigos, B) Incorporación de mulch para ayudar a la retención de humedad en el suelo.



Figura 11. Visita de acompañamiento al biohuerto “Zubiaga” – Cercado de Lima

Nota: A) Siembra de almácigos, B) Riego en acompañamiento de los vecinos, C) Cosecha de tomate D) Biohuerto Zubiaga, E) Taller de recuperación de semillas.

d. Seguimiento y asistencia técnica

El monitoreo que se realizaba era mediante la recolección de datos los cuales se llenaban en un cuadro de valorizaciones, al ser muchas ollas comunales intervenidas de manera mensual la supervisión y seguimiento se realizaba por WhatsApp, llamadas y visitas periódicas para poder ver el avance de los biohuertos y dar charlas complementarias a las actividades agrícolas que se realizan y de manera complementaria se apoyaba llevando sacos de compost y almácigos para poder ser implementados en el biohuerto.



Figura 12. Visitas de monitoreo y capacitaciones complementarias

Nota: A) Cosecha de lechuga, B) Capacitación a niños en la olla comunal, C) Siembra de almácigos de espinaca

3.2.3 Actividades agrícolas realizadas durante el seguimiento y asistencia técnica en los biohuertos

a. Siembra de semillas y trasplante de almácigos de hortalizas

En la planta de compostaje se producía los almácigos de hortalizas, esta opción se tomaba en cuenta para aquellas hortalizas que demoraban en germinar y muchas veces en campo no se obtenía la germinación de semillas.

- Se realizaba la preparación del sustrato que estaba a una proporción de 1:1, tierra de chacra y compost previamente tamizado.
- Se desinfectaba las bandejas almacigueras para retirar cualquier patógeno que se encuentre y se realizaba el llenado de estas y luego se procedía al sembrado de las semillas considerando el tamaño de cada especie para evitar que estas estén muy profundas y al final no lleguen a germinar.

- Los almácigos se colocaban en una casa malla para evitar que le llegue la luz solar de manera directa y todos los días se le brindaba humedad al sustrato utilizando una mochila manual para evitar que las semillas lleguen a exponerse por la presión de agua.
- Cuando los almácigos tenían unos 7 cm de altura en las bandejas almacigueras se trasplantaban a vasitos de plásticos reutilizados previamente se le realizaba orificios en la base para que pueda ayudar al drenaje del agua y se desinfectaban, de esta forma podíamos obtener que los almácigos sean más grandes y fuertes para que puedan ser trasplantados a campo directo.
- Las hortalizas que se realizaba almácigos eran, lechuga, espinaca, apio, perejil, zapallo, acelga.



Figura 13. Siembra de semillas y elaboración de almácigos en la planta de compostaje

Nota: A) Trasplante de los almácigos de la bandeja a los vasos de plástico reutilizados, B) Verificación de daños por plaga o enfermedades en los almácigos, C) Riego de bandejas almacigueras.

b. Mejoramiento del suelo

La alta concentración de limo y arcilla encontrado en muchos de los suelos intervenidos impedía una percolación uniforme del agua de riego. Por otro lado, también se presentaron suelos arenosos sin estructura y con poca retención de agua. Para mejorar las condiciones físicas del suelo es que el compost era un material aplicado debido a las propiedades físicas que aporta. Para las jardineras y maceteros de madera que se implementaban en las ollas comunales se usaba la siguiente proporción 3:2:1 (3 sacos de tierra de chacra, 2 sacos de compost y 1 saco de humus de lombris), cuando los biohuertos eran implementados a suelo directo se usaba 1 saco de compost por cada 4m² de suelo.

c. Reciclaje de residuos sólidos

Para la elaboración de compost en los biohuertos, se aprovechaban diversos tipos de residuos, que incluían los generados por el mantenimiento de los huertos, como los provenientes de la cosecha y las malas hierbas que prosperaban debido a las condiciones ambientales propicias. Además, se incorporaban los residuos de cocina generados por las ollas comunales. En algunos casos, las ollas comunales también contaban con animales domésticos cuyo guano se utilizaba como componente adicional para fomentar la descomposición y degradación de los materiales orgánicos. La producción de compost se destacó como una actividad altamente beneficiosa en términos de la sostenibilidad de los biohuertos

d. Asociación y rotación de cultivos

La asociación y rotación de cultivos es una actividad muy importante para poder conservar el suelo. La asociación de cultivos se realizó con la finalidad de evitar competencia entre especies y disminuir la incidencia de plagas. Una de estas asociaciones era colocar plantas aromáticas como, albahaca, cebolla china, chincho que poseen un aroma muy fuerte para repeler plagas en las hortalizas que se tienen en la huerta.

La rotación de cultivos se realizaba con la finalidad poder sembrar diferentes hortalizas en un mismo espacio para evitar causar deficiencias de algún elemento de macro o micronutrientes del suelo a causa de la sobreproducción de una misma especie.

e. Labores culturales

Las labores culturales que se realizaron fueron las siguientes:

- Remoción y volteo de suelo para poder brindar aireación al suelo y poder exponer las pupas o larvas que se encontraban en el suelo, esta actividad es una forma de control de plagas. Esta actividad iba a la par con el descanso de terreno que se tenía entre la cosecha y la próxima siembra.
- El aporque es una de las actividades que se realizaban solo en algunas especies como por ejemplo en la producción de brócoli, zanahoria, nabo, rabanito y papa; y en algunos casos especiales cuando se tenía plantas grandes de tomate donde se tenían las raíces expuestas por el constante riego y para evitar el acame de las plantas robustas.
- Desahijé y retiro de malas hierbas o plantas voluntarias: en las visitas realizadas se hacía mucho hincapié a estas actividades para evitar la competencia de luz, agua y nutrientes en las plantas ya que este ambiente provocaba que las plántulas crezcas demediadas

etioladas y con un tallo delgado, muchas de las hortalizas que forman cabeza como la lechuga, espinaca, brócoli se veían afectadas por la falta de desahijé.

f. Producción y recolección de semillas

La producción y recolección de semillas era una de las actividades muy importantes ya que esto ayudaba a poder seguir sembrando y produciendo en el biohuerto y se vuelva sustentable en el tiempo. En campo se dejaba 2 a 3 plantas que lleguen a producir flores luego lleguen a la etapa de maduración (las flores se empiezan a secar) y cuando ya te tiene secas recolectar las semillas para poder colocar en sobres y poder sembrar o intercambiar con los vecinos.

Otra manera de poder recolectar semilla era retirando las semillas de los frutos maduros como la caigua, tomate, pimentón, rocoto, ají amarillo, zapallo, calabaza. Estas hortalizas se podían conseguir en el mercado y luego poder realizar el retiro de semillas maduras para luego lavarlas y hacerlas secas para poder usarlas en la siembra de plantas.

Gracias a la totipotencia de las células de la planta otra manera de poder obtener plantas nuevas era mediante partes de las plantas que aun poseen raíz al momento de adquirirlas en el mercado como es el caso de la cebolla china, culantro, perejil que muchas veces se adquiere la planta con raíz donde se realiza un corte transversal en el tallo y se puede sembrar nuevamente para que la planta empiece a brotar. Otro caso para poder reproducir las plantas era mediante la inducción de la formación de raíces en los tallos de las plantas, esta actividad se realizaba en las plantas como el chincho y la hierba buena, los tallos largos aun unida a la planta se le enterraba y después de semanas se podía observar el crecimiento de raíces de los nudos del tallo enterrado y de esta forma podíamos obtener plantas nuevas.

g. Control de plagas

Se realizó un MIP manejo integrado de plagas, teniendo en cuenta el descanso luego de la cosecha y la preparación del suelo antes de la siembra, la asociación de cultivos y la rotación de estos para disminuir la incidencia de plagas. Se realizaba la aplicación de biopreparados para repeler las plagas que se tenían, algunos de ellos eran purín de ortiga, extractos de flores de manzanilla, infusión de colillas de cigarro y extracto de rocoto. La incidencia de plagas que se tenían en la mayoría de los biohuertos eran larvas de lepidópteros, pulgón, y en algunos casos mosca blanca.



Figura 14. Visita de acompañamiento en las ollas comunes

Nota: A) Recolección de semillas luego de la floración en albahaca, B) recolección de semillas del fruto de ají amarillo, C) Cosecha de hoja de acelga D) Labores culturales.

3.2.4 Beneficios tanto sociales como económicos y ambientales derivados de esta implementación.

Se pudo observar que se tuvo una buena reacción y recepción de información en los diferentes grupos de edades en las comunidades donde se implementaron los biohuertos. A continuación, se muestra los beneficios que se obtuvieron y se pudieron observar en las diferentes comunidades intervenidas.

a. Beneficios sociales

Los biohuertos instalados se convirtieron en un espacio público de libre acceso para las personas de todas las edades brindando un encuentro comunitario entre usuarios y vecinos donde se puede compartir los conocimientos adquiridos y el respeto e integración con la naturaleza de esta manera ellos pueden conocer cómo se produce y de donde proviene todas las hortalizas que consumen de manera diaria y poder afianzar el respeto y cuidado por los espacios públicos.

Otro de los beneficios que se pudo observar es mejorar la salud mental y emocional, en muchos de los señores que eran parte de los alberges, ellos encontraron en el biohuerto una manera de manejar el estrés, desconectarse de sus problemas. Las actividades que ellos

realizaban en el biohuerto podían considerarlo como una actividad terapéutica, podían distraerse y sentirse más en contacto con la naturaleza.

b. Beneficios económicos

Los biohuertos se convirtieron en una alternativa económica ya que ellos mismos pueden producir y utilizar las hortalizas que producen en su propia huerta de esta manera disminuyendo el gasto que tienen para la compra de insumos para la canasta básica y poder comprar otros insumos como carne, huevo, pollo y poder tener una alimentación más nutritiva.

Los biohuertos ayudaron a poder obtener alimentos de mejor calidad al producir hortalizas orgánicas las cuales poseen una mayor cantidad de nutrientes y están libre de pesticidas, los beneficiarios al poder manejar su huerto ellos tienen la posibilidad de tener insumos variados, desde hierbas aromáticas y medicinales hasta poder sembrar una cantidad variable de hortalizas provocando una mayor diversidad en su alimentación y durabilidad ya que pueden tener mayor cantidad de hortalizas por mayor tiempo sin tener en cuenta que se pueda llegar a tener escases de estas en los mercados ya que ellos no se verán afectados por tener su propia huerta en casa.

c. Beneficios ambientales

Tener un biohuerto y compostera en casa ayuda a disminuir la contaminación ya que se tiene un manejo de los residuos sólidos que son generados en casa y en los biohuertos para poder generar compost que es usado en los biohuertos como abono orgánico.

Las plantas durante su tiempo de vida realizan fotosíntesis, dentro de este proceso ellas consumen CO₂ y liberan oxígeno, este proceso ayuda a mejorar la calidad del aire que se respira. Los biohuertos promueve una mayor biodiversidad ya que en estos espacios se pueden tener diferentes especies de hortalizas y plantas aromáticas que atraen a diferentes polinizadores como abejas, mariposas, colibrí creando un micro ecosistema.

3.3 PROPORCIONAR UNA VÍA CONCRETA PARA LA REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN, SUBRAYANDO LOS BENEFICIOS DERIVADOS DE LA PRODUCCIÓN DE COMPOST, ALINEADO CON PRÁCTICAS AMIGABLES CON EL MEDIO AMBIENTE Y EL CICLO DE VIDA DE LOS RECURSOS.

3.3.1 Uso de residuos orgánicos aplicando el modelo de economía circular para la producción de compost en la planta de compostaje

Dentro de la ordenanza (Ordenanza N^a 1852 – MML, 2014) en el artículo N^o30 sobre el manejo de residuos sólidos indica que dentro del plan distrital se debe incluir los restos producidos del mantenimiento de áreas verdes.

Según (Román et al, 2013). El compost brinda propiedades físicas como mejorar la estructura del suelo y aumenta la capacidad de retención de la humedad del suelo, propiedades químicas como la incorporación de N, P, K, macro y micronutrientes y mejora la capacidad de intercambio catiónico y propiedades biológicas por la incorporación de organismos capaces de transformar los materiales insolubles del suelo en nutrientes.

En la planta de producción de compost se utilizaba un sistema de producción en pilas que tenían medidas de 3 m x 14 m y de 1.5 m de altura. (Román et al, 2013) comenta que se debe tener mucho cuidado y un constante monitoreo en el proceso de descomposición ya que al ser un proceso aeróbico (presencia de oxígeno) se debe prestar mucha atención a la cantidad de agua y oxígeno que se le suministra y el tener el suficiente tiempo en la fase de maduración para evitar toxicidad en las plantas.

a. Recolección

La planta de compostaje se encontraba instalada en el colegio “Luis Armando Cabello Hurtado” ubicado en el cercado de Lima, donde las fuentes generadoras de residuos sólidos húmedos eran los mercados que se encontraban alrededor los cuales se recolectaban los lunes y las fuentes generadoras de residuos sólidos secos eran los restos producidos por el mantenimiento de las áreas verdes de los distritos cercanos.

b. Formación de pilas

Las pilas se formaban por capas, se colocaba un colchón de aire que eran los residuos secos como hojarasca, ramas secas de la poda de árboles y arbustos, restos producto del corte de

césped, luego se incorporaba los restos húmedos recolectados del mercado que básicamente eran residuos de verduras o frutas, estos restos se trataban de cortar con el machete para disminuir el tamaño de los residuos y de esta manera el proceso de descomposición sea más rápido, luego se incorporaba una capa de estiércol de vacuno para poder acelerar el proceso de compostaje por la incorporación de microorganismos que se encuentran y por último se colocaba la capa de materia seca para poder cubrir toda la pila.

Cada pila estaba formada por 850 kg de estiércol de vacuno y la proporción que se usaba de materia seca y húmeda era de 1:2, 50 contenedores de 400L de residuos orgánicos (100 a 140kg cada contenedor) y 100 contenedores de 400L de maleza (25kg a 30kg cada contenedor).



Figura 15. Recolección de residuos y formación de pilas de compostaje

Nota: A) Recolección de materia seca (restos orgánicos de áreas verdes), B) Recolección de residuos húmedos (restos orgánicos de mercados), C) Formación de pilas.

c. Monitoreo

El monitoreo en todas las fases es muy importante porque al ser un proceso aeróbico requiere que la pila se mantenga con la oxigenación y humedad requerida por ello se realizaron las siguientes actividades:

- Luego de 7 días de implementada la pila se realiza el primer volteo, como se tienen varias pilas el volteo se realiza a la cama continua que se encuentra vacía, luego de este volteo se realizaban cada 15 días para brindarle la suficiente aireación y para poder colocar la parte más externa de la pila debajo y la parte inferior de la pila exponerla con la finalidad de tener un compostaje homogéneo en toda la pila.

- Es importante que se le brinde la humedad requerida por ello cada cierto tiempo dependiendo del clima se le realizaba el riego en las pilas de compost, para poder verificar que tenga la humedad requerida para que los microorganismos puedan actuar sin saturar el suelo y disminuyendo el oxígeno existente se realizaba la prueba del puño, el cual constaba se agarrar con la mano una porción del material compostado y se cerraba el puño, si este salía agua quiere decir que tiene un exceso de humedad y se le tenía que brindar residuos secos para disminuir la humedad y se tenía que realizar un volteo para airear y si pasaba lo contrario al realizar el puño y se desmoronaba todo el material quiere decir que le falta humedad y por lo tanto se tenía que regar toda la pila.
- Una vez a la semana se realizaba el monitoreo de la temperatura para poder identificar en qué fase se encontraba ya que las temperaturas son muy marcadas en cada una de ellas, para poder identificar si ya era momento de poder pasar las pilas al área de maduración.

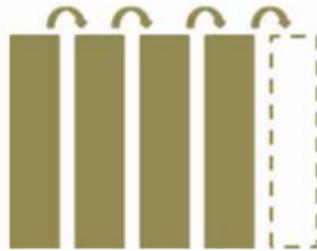


Figura 16. Volteo según el número de pilas

Nota: Adaptado de *Manual de compostaje del agricultor. Experiencias en América Latina*. Román, P., Martínez, M. P., & Pantoja, A. (2013). <https://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf> pag 55



Figura 17. Monitoreo de pilas de compostaje

Nota: A) Incorporación de humedad, B) Medición de temperatura

d. Cosecha

Luego de tener las pilas durante 3 meses se procedía a tamizar para poder obtener un producto más homogéneo ya que los restos de madera, o tallos muy lignificados no llegaban a degradarse por completo. Luego se llevaba el compost tamizado al área de maduración, este periodo es muy importante ya que ayuda a tener un producto con mucho mayor tiempo en reposo para evitar que se lleve directamente a campo porque al no cumplir las fases por completo puede llegar a producir toxicidad y quemar las plantas o semillas que se tengan en campo.



Figura 18. Cosecha de compost

Nota: A) Tamizado de compost, B) Embolsado de compost al término de la fase de maduración

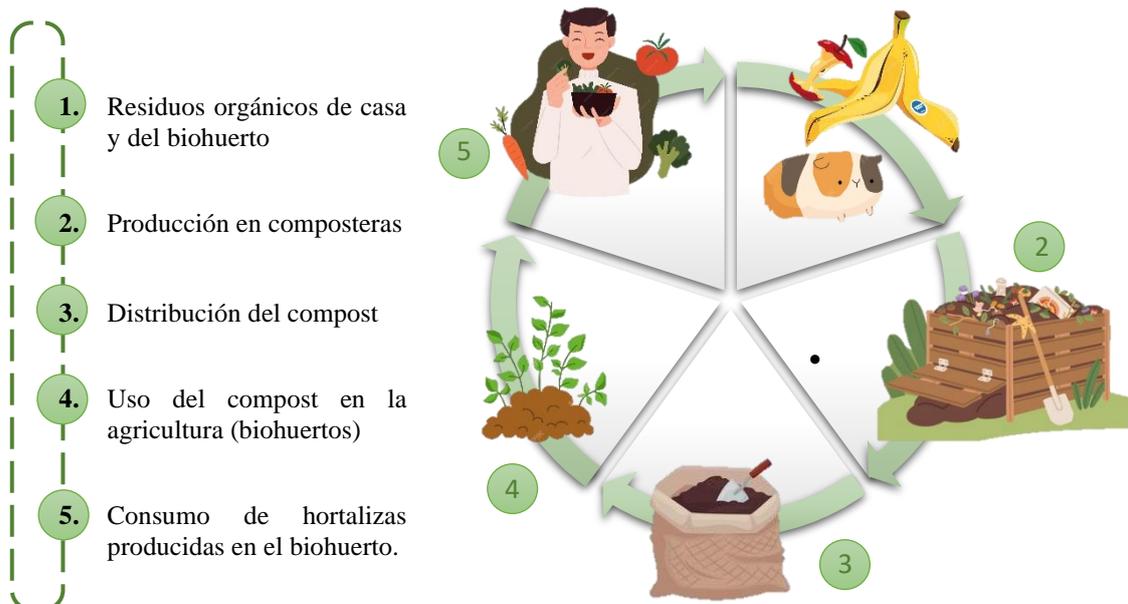


Figura 19. Manejo de residuos orgánicos mediante el modelo de economía circular

Nota: Ciclo de la producción de compost en el biohuerto

3.3.2 Uso de residuos inorgánicos aplicando el modelo de economía circular para la implementación de biohuertos y composteras.

Con el apoyo de entidades privadas y del gobierno se tenía la donación de paneles de Lonas Vinílicas Front y pallet los cuales eran reutilizados para la fabricación de jardineras de madera las cuales eran instaladas en las ollas comunales para la implementación de los biohuertos.

Los pallets eran desarmados y se obtenía listones de madera los cuales recibían un tratamiento previo de lijado para luego con los diseños previos de macetas y jardineras se realizaba el armado de maceteros, luego se procedía a aplicar varias capas externas de barniz y capas interiores de Chema bitumen el cual actúa como una capa de impermeabilizante para alargar la vida útil de la madera.



Figura 20. Armado de macetas y jardineras de madera para la implementación de biohuertos

Nota: A) Medición de triplay reciclado, B) lijado de madera, C) Incorporación de capas de barniz, D) Medición y elección de listones de maderas recicladas, E) Armado de jardineras y macetas de madera



Figura 21. Manejo de residuos inorgánicos mediante el modelo de economía circular

3.4 RESULTADOS ALCANZADOS EN PROYECTOS ENFOCADOS EN LA CREACIÓN DE BIOHUERTOS COMUNITARIOS EN ÁREAS VULNERABLES DE LIMA METROPOLITANA.

3.4.1 Resultados obtenidos en las ollas comunales

Durante todo este periodo de trabajo en la implementación y seguimiento de biohuertos y composteras en ollas comunales se tuvo en cuenta diferentes puntos para poder realizar una valorización de las actividades realizadas, en la tabla 6 se puede observar todas estas valorizaciones, pero en conclusión se llegó a intervenir un total de 130 ollas comunales llegando a beneficiar a un total de 12033 familias, las personas beneficiarias fueron capacitadas para poder implementar y mantener los biohuertos y composteras. En estas ollas comunales se lograron manejar un total de 2.5 toneladas de materia orgánica gracias a las composteras implementadas.

Tabla 6. Valorizaciones en ollas comunales en el 2021

Mes	Talleres prácticos	Ollas comunes capacitadas	Familias beneficiadas	Personas beneficiadas	Biohuertos en casas	Biohuertos comunales	Composterías en casas	Composterías comunales	Tn de residuos orgánicos (composterías)	M2 convertido en suelo productivo	Distritos
ENE	15	10	1050	3,150	75	7	21	3	0.1	75	SJL, Cercado de Lima, Pachacamac, Carabayllo
FEB	12	10	840	3,360	60	6	15	2	0.01	60	Pachacamac, VMT, Villa el Salvador
MAR	16	14	1568	4,704	112	5	23	2	0.2	112	San Martín de Porres, Comas, Rímac, Cieneguilla, SJM
ABR	11	11	847	3,388	60	4	20	1	0.06	60.5	Cercado de Lima, Carabayllo, Villa el Salvador
MAY	14	13	1274	5,096	84	5	19	3	0.08	91	San Martín de Porres, Pachacamac, VMT
JUN	14	12	1176	3,528	84	3	13	4	0.02	84	Villa el Salvador, SJL, Comas, Rímac
JUL	10	8	560	2,240	60	2	5	0	0.09	320	Independencia, SJL, Cercado de Lima
AGO	14	13	1274	5,096	84	3	32	4	0.3	91	Cercado de Lima, Cieneguilla, Pachacamac, Ate, Chaclacayo
SET	15	12	1260	3,780	90	0	16	5	0.98	720	Villa el Salvador, Pachacamac, Chorrillos, Cieneguilla, SJL
OCT	11	10	770	3,080	55	0	39	2	0.5	55	Ate, Chaclacayo, Pachacamac, Villa el Salvador, SJL, Cieneguilla
NOV	14	8	784	3,136	70	4	3	1	0.08	56	Rímac, SJL, Pachacamac, Rímac, Ate, Lurín
DIC	10	9	630	2,520	50	3	6	2	0.087	45	Pachacamac, Chorrillos, SJM,
TOTAL	156	130	12033	43,078	884	42	212	29	2.507	1769.5	16

La prosperidad de los biohuertos dependía mucho del compromiso y el trabajo en equipo que los vecinos tenían, durante este periodo se pudo cosechar diferentes hortalizas dando un total de 224.3 kg cosechados, en la tabla 7 se puede observar las diferentes especies cosechadas. Estas hortalizas obtenidas fueron de mucho apoyo y utilizadas en la elaboración del almuerzo que se cocinaban en las ollas comunales.

Tabla 7. Cosecha de hortalizas en ollas comunales en el 2021

MES	HORTALIZAS COSECHADAS	TOTAL Kg cosechado
ENE	3kg rabanito, 6kg lechuga	9
FEB	-	0
MAR	7kg betarraga, 10kg rabanito, 1 kg cebolla china	18
ABR	2 kg betarraga, 2 kg rabanito, 0.5kg cebolla china, 1kg pimentón, 2kg acelga	7.5
MAY	2 kg betarraga, 0.5kg rabanito, 1 kg cebolla china, 2kg tomate, 0.8kg perejil, 2kg acelga	8.3
JUN	2 kg betarraga, 7kg rabanito, 1 kg espinaca, 1.4 kg cebolla china, 2.5kg culantro, 0.3kg chincho, 4 kg acelga, 0.3kg hinojo, 3 kg cebolla	21.5
JUL	5kg rabanito, 6kg espinaca, 1kg brócoli, 1kg acelga	13
AGO	0,5 kg de espinaca, 3kg de lechuga, 35 kg brócoli	38.5
SET	0,5 kg de albahaca, 2kg culantro, 0.1kg cebolla china, 1 kg de papa, 0.9 kg de lechuga verde, 0.5kg apio, 3kg de lechuga morada, 0.25 kg de betarraga, 3.865 kg acelga, 1.755kg espinaca, 0,25 kg de rabanito	14.12
OCT	1kg de perejil, 1kg de betarraga, 4k de acelga, 0.5kg de papa, 18kg rabanito, 1 kg de apio.	25.5
NOV	18kg de rabanito, 2kg de tomate, 1.5 kg de apio, 0.4 kg cebolla china,, 16kg de betarraga, 21k de acelga, 1k de acelga roja	55.9
DIC	7 kg de rabanito, 6 kg de Zanahoria,	13
TOTAL		224.32

3.4.2 Resultados obtenidos en los albergues y biohuertos en el cercado de Lima

En el Cercado de Lima se realizó un seguimiento y asistencia técnica a un total de 8 biohuertos entre ellos se pudo ayudar a muchos vecinos y personas que vivían en los albergues como Casa de todos y Geriátrico, en la tabla 8 se puede observar que se tuvo una alta variedad de hortalizas cosechadas que fueron utilizadas para el consumo de los propios beneficiarios, al inicio de año 2021 la mayoría de estos biohuertos ya se encontraban implementados y solo se realizó un seguimiento y asistencia técnica con los beneficiarios en conjunto mientras se realizaban actividades agrícolas para el manejo de los diferentes cultivos. Los biohuertos brindaron un espacio de distracción y una manera de poder compartir entre los beneficiarios.

Tabla 8. Cosecha de hortalizas en los biohuertos de Cercado de Lima en el 2021

Hortalizas	Martinete	Casa de todos	Paiva	Monserate	Geriátrico	Ruidiaz	Zubiaga	Niña maría
Albahaca	0	2.6	0.8	0	0	0.2	0.68	0.5
Espinaca	9.5	2.9	0.5	1	3.145	0.35	1.2	4.7
Acelga	3	64	11.9	6.2	4.28	0.5	8.5	23
Lechuga	0	21	3	9	1.3	0.3	1.3	0
Culantro	1.6	3	0.6	0.4	0.5	0.3	0.4	1.7
Perejil	3.1	2.5	0.82	6.65	1	0.5	0.7	2.8
Chincho	0	2	0	0	0	0	0	0
Hierba buena	0	2	0	0	0	0	0	0
Apio	0.5	1.5	1.2	2.5	20.87	8	0.8	0.5
Cebolla china	13	2	0	0.4	0	0	0.5	0
Brócoli	0.5	3.4	0	0	1.3	0	0	0
Caigua	1	0	0	0	0	0	0	0
Pimiento	0	0	0.25	0	0.4	0	0	0
Tomate	1.75	2.1	0.9	0.8	1.24	0	0.4	0
Zanahoria	0.5	14	0	0.6	0.98	0	0	0
Rabanito	5	2	4.25	3.5	4	0	1.2	5
Betarraga	2	19.8	0.25	1.3	0.9	0.3	0	2
Nabo	0	5.9	0	0.5	0	0	0	8.8
TOTAL	41.45	150.7	24.47	32.85	39.915	10.45	15.68	49

3.4.3 Resultados obtenidos en la planta de compostaje

En la planta de compostaje se pudo recuperar un total de 350.33 toneladas de residuos orgánicos los cuales eran provenientes de restos del mantenimiento de áreas verdes y restos orgánicos provenientes de los mercados que se encuentran circundantes a la urbanización de Manzanilla en el Cercado de Lima, esta cantidad de residuos recuperados se evitó que sean llevados a los rellenos sanitarios. En el año 2021 la planta de compostaje se logró producir un total de 65.55 toneladas de compost.

A continuación, se muestra la tabla 9 en el cual se describe la cantidad de residuos orgánicos que se recolectaron de manera mensual y la cantidad de compost que se produjo.

Tabla 9. Residuos orgánicos recuperados mensualmente en el 2021

Fuente de generación de residuos	Cantidad de residuos (Tn/mes)												Peso Total (Tn)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
Mercados	21.41	0.0	27.89	11.86	5.87	10.94	23.50	23.69	29.70	23.53	29.01	34.52	241.92
Áreas Verdes	9.69	0.0	13.03	5.75	2.81	5.05	11.08	9.41	12.97	11.30	13.74	13.58	108.41
Estiércol Vacuno	5.45	0.0	4.25	1.70	0.85	1.70	3.80	3.40	4.25	3.40	4.25	5.10	38.15
Compost producido	3.5	1.8	5.20	7.60	2.50	3.00	1.50	8.80	5	8.85	8.4	9.4	65.55
Residuos orgánicos recuperados	31.10	0.00	40.92	17.61	8.68	15.99	34.58	33.10	42.67	34.83	42.75	48.10	350.33

IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

La experiencia profesional se desarrolló en un contexto donde la gestión de residuos sólidos representaba un desafío significativo. La población no estaba plenamente concienciada sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos, lo que resultaba en la saturación del vertedero local. Además, la falta de acceso a áreas verdes y espacios comunitarios estaba afectando la calidad de vida de los habitantes, adicional a esto era la situación económica de extrema pobreza en la que se encontraban la mayoría de la población en donde se realizó este proyecto.

La acumulación de residuos sólidos y su disposición inadecuada eran problemas críticos en las zonas intervenidas, la implementación del proyecto de biohuertos urbanos y la gestión sostenible de residuos sólidos tuvo un impacto significativo en la población intervenida porque se logró una reducción significativa en la acumulación de residuos sólidos en vertederos, se logró recuperar un total de 352.8 toneladas de residuos orgánicos para que se convierta en compost y posteriormente usado para mejorar la calidad del suelo, lo que redujo la contaminación y promover la agricultura urbana, se pudo instalar un total de 212 composteras en casa y 29 composteras comunales. Durante este proyecto se pudo capacitar un total de 130 ollas comunales donde se pudo llegar a beneficiar a un total de 12,033 familias de los distritos más vulnerables de Lima, en estos talleres se pudo brindar información importante para el mantenimiento y manejo de cultivos de hortalizas y segregación de residuos sólidos para la elaboración de compost.

La falta de áreas verdes y espacios comunitarios limitaba las oportunidades para la recreación, la agricultura urbana y la poca disponibilidad de alimentos frescos los cuales impactaban negativamente en la calidad de vida de la comunidad. Con el mantenimiento e implementación se pudo obtener un total de 588.8 kg de hortalizas cosechas que se usaron para el consumo diario ayudando a mejorar la alimentación y calidad de vida de los beneficiarios. En la realización de este proyecto se pudo recuperar un total de 1,769.5 m² de suelo convirtiéndose en área productiva, teniendo un total de 42 biohuertos comunales y 884 biohuertos en casa se observó que este espacio verde (biohuertos) mejoró la calidad de vida de los habitantes al proporcionar espacios de recreación y contacto con la naturaleza fomentando la cooperación y participación activa de la comunidad.

V. CONCLUSIONES

- El proyecto ha demostrado de manera concreta y exitosa los beneficios tangibles de la economía circular y la implementación de prácticas sostenibles en la gestión de residuos sólidos para la implementación de biohuertos urbanos.
- La metodología usada de “aprender haciendo” dio resultados favorables porque se pudo apoyar y concientizar a la población sobre el manejo de residuos sólidos y la implementación de biohuertos urbanos,
- Se recuperó un total de 350.33 toneladas de residuos sólidos de los cuales se pudo obtener 65.55 toneladas de compost. Esto no solo ha evitado la saturación del vertedero, sino que también ha contribuido a la mejora de la calidad del suelo y la promoción de la agricultura urbana.
- Se logró la implementación de composteras en hogares y comunidades los cuales dieron como resultado la recuperación de 2.507 toneladas de residuos sólidos, contribuyendo aún más a la gestión responsable de los desechos.
- Es importante destacar que la asistencia técnica y el acompañamiento brindado han sido fundamental en la transmisión de conocimientos y habilidades prácticas, aunque se reconoce la importancia de empoderar a los beneficiarios para que puedan dirigir sus propios biohuertos y compartan su experiencia y conocimientos con otros.
- Este proyecto no solo ha tenido un impacto ambiental positivo, sino que también ha fortalecido la comunidad y promovido prácticas sostenibles que pueden perdurar en el tiempo, contribuyendo así a un futuro más saludable y equilibrado para todos.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda designar un miembro líder en cada biohuerto, que este comprometido y dispuesto a guiar y fortalecer el compromiso de la comunidad con el mantenimiento y las actividades relacionadas con el biohuerto. Este líder puede desempeñar un papel fundamental para garantizar que las labores en el biohuerto se realicen de manera efectiva y que se mantenga el impulso de lo aprendido.
- Es esencial contar con datos más actualizados sobre la producción de residuos sólidos a nivel distrital, la extensión de áreas verdes disponibles y la población considerada como vulnerable. Esto proporcionará una visión precisa y en tiempo real de la situación actual, permitiendo a las municipalidades tomar medidas más informadas y efectivas. Estos datos actualizados pueden servir de base para la formulación de normativas y ordenanzas que mejoren los indicadores relacionados con la gestión de residuos y el acceso a áreas verdes en la comunidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria. (2016). La gestión de residuos y la inserción socio laboral de personas en situación de vulnerabilidad. *Economía circular: Objetivo cero residuos, Ambienta 117*, 98–109.
- Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria. (2022). *La economía social y circular como generadora de empleo y cohesión social*. <https://aeress.org/wp-content/uploads/La-economi%CC%81a-social-y-circular-como-generadora-de-empleo-y-cohesio%CC%81n-social.pdf>
- Blancarte, R. (2016). *La relación entre las áreas verdes y la calidad de vida en ambientes urbanos* [Instituto Politécnico Nacional]. https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/23348/3/Tesis_La%20Relacion_entre
- Cervantes, G. (2021). Transitando a la economía circular en el sector agropecuario: granjas experimentales en Guanajuato. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 45–66.
- Chaparro G., A. (2020). Bases de un servicio de extensión agrícola. *Institucional UPB*, 12(47), 439–457.
- Cámara de comercio de Lima (2018). *Sube el costo de la canasta básica y aún no está del todo cubierta*. https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r786_2/info_esp_786.pdf
- Degenhart, B. (2016). La agricultura urbana: un fenómeno global. *Nueva Sociedad*, 262, 133–146. <https://biblat.unam.mx/es/revista/nueva-sociedad/articulo/la-agricultura-urbana-un-fenomeno-global>

- Defensoría del pueblo (2022). *Visión de las mujeres representantes de las ollas comunes durante la pandemia por COVID – 19*. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2022/01/Ollas-comunes.pdf>
- FAO. (2004). *Política de desarrollo agrícola conceptos y principios*. <https://www.fao.org/3/y5673s/y5673s00.htm#Contents>
- Garabiza, B., Prudente, E. & Quinde, K,. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. *Espacios*, 42 (02), 222–237. <https://www.revistaespacios.com/a21v42n02/a21v42n02p17.pdf>
- Hernández, L. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos tropicales*, 27, num 2, 13–25. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215872002.pdf>
- INEI. (2018). *Provincia de Lima: Resultados definitivos. tomo 1*, 23–28. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf
- INEI. (2019). *Provincia de Lima Compendio Estadístico*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1714/Libro.pdf
- INEI. (2020). *Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzanas*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1744/libro.pdf
- INEI. (2021). *Perú: Perfil de la población en situación de vulnerabilidad económica a la pobreza monetaria 2019 - 2020*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1823/libro.pdf
- Marcet, X. Marcet, M., & Vergés, F. (2018). Qué es la economía circular y por qué es importante para el territorio. *Papeles del Pacto Industrial, Número 4*, 56. <https://www.pacteindustrial.org/wp-content/uploads/2018/02/Papel-del-Pacto->

Industrial-4-Que-es-la-economia-circular-y-por-que-es-importante-para-el-territorio.pdf

Negro, M. J., Villa, F., Aibar, J., Aracón, R., Ciria, P., Cristóbal, M. V., ... & Zaragoza, C. (2000). *Producción y gestión de compost*. <https://digital.csic.es/handle/10261/16792>

Ordenanza N° 2523-2022 Ordenanza metropolitana de gestión integral de residuos sólidos municipales. (2022). Diario el peruano. <https://smia.munlima.gob.pe/normas/detalle/1441>

Ordenanza N° 1852 – MML. Ordenanza para la conservación y gestión de áreas verdes en la provincia de Lima. (2014). Diario El Peruano. <https://smia.munlima.gob.pe/normas/detalle/152>

Rodríguez, S. (1996). *Metodología de extensión Agrícola comunitaria para el desarrollo sostenible*. 79–107. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/15453>

RPP (Ed.). (2020). *Áreas verdes: Lima tiene un déficit de 56 millones de metros cuadrados*. RPP noticias. <https://rpp.pe/peru/actualidad/areas-verdes-lima-tiene-un-deficit-de-56-millones-de-metros-cuadrados-noticia-1242505?ref=rpp>

Saiz Aja, M., Rodríguez, B. F., Sena, S. D., Gómez, G. S., Marianini, A. C., Pedrero, G. G., ... & de Roa, A. C. (2016). Economía circular. *Economía circular: Objetivo cero residuos, Ambienta* N°117, 4–21. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FPDF_AM_Ambienta_2016_117_completa.pdf

Vanessa Prieto Sandoval, M. Carmen Jaca García, Marta Ormazábal. (2017). *Economía circular relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación*. <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>

ANEXOS

Anexo 1. Conservación de áreas verdes (m2) en espacios públicos, según distrito, 2017

DISTRITO	TOTAL	TIPO DE AREA					
		PLAZAS	PARQUES	PARQUES ZONALES Y ZOOLOGICOS	JARDINES Y OVALOS	BERMAS	ALAMEDAS
Ate	1773031	19 814	1066774	0	0	686443	0
Carabayllo	1119993	16 214	933644	0	12550	157585	0
Chaclacayo	312440	5 304	160097	0	110330	25146	11563
Chorrillos	701618	171 310	194922	0	154599	99318	81469
Cieneguilla	69416	2 904	49273	0	13301	3938	0
Comas	1213203	23 345	854328	0	130206	201318	4006
Independencia	276633	1 000	171450	0	14270	80413	9500
Lima	3171263	35711	483592	1586515	252306	813139	0
Lurín	48567	11200	32267	0	3800	700	600
Pachacamac	151889	20282	62571	0	7281	52255	9500
Rímac	202162	935	104413	0	16241	65176	15397
SJL	18813819	0	982853	0	1900	671760	156306
SJM	998041	31218	692118	0	13326	257452	3927
San Martín de Porres	1399179	7631	962155	44930	0	358710	25753
Villa el Salvador	671109	0	216212	0	10774	795	443328
VMT	200159	15310	115520	0	3480	56350	9499
TOTAL en la provincia de lima	29542850	590 071	16112162	1631445	8490817	8490817	897425

Nota: adaptado de INEI, 2019. Provincia de Lima compendio estadístico, pág. 33.
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf

Anexo 2. Residuos sólidos (Tn) genera dos según distrito, 2010 – 2018

DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ate	176699	125757	146000	152227	182500	204400	212864	200750	207775
Carabaylo	45092	47034	78023	82060	86284	90692	95280	97779	71085
Chaclacayo	7295	7142	7230	7319	8520	8622	8723	8799	9056
Chorrillos	79124	82458	78467	80189	80086	81797	8350	98225	100796
Cieneguilla	5727	7084	7667	7685	8315	8995	7765	7980	8062
Comas	168378	155462	153123	155444	157763	160063	162323	169425	173129
Independencia	52808	54165	68852	69599	70344	71083	69235	69797	72646
Lima	171216	197828	197338	222975	230065	244148	238335	243449	235316
Lurín	20419	22197	25399	25780	26949	28161	29415	30149	31516
Pachacamac	19862	11012	12031	13143	15918	17377	18960	19487	30999
Rímac	65072	66414	60554	62966	644620	64369	79176	78697	79782
SJL	348065	212687	2388928	246504	259820	267889	301418	307876	345483
SJM	86675	89633	95308	97170	99044	100921	102788	104285	163874
San Martín de Porres	1611725	153300	158066	156950	161773	166680	208966	213376	267666
Villa el Salvador	88653	97918	100952	107624	110918	114273	117678	120074	145718
VMT	85674	87020	89448	91931	94100	96657	99240	187905	193382
TOTAL									
provincia de lima	2664798	2503586	2649634	2759701	2828128	2924779	3164584	3276748	3454688

Nota: adaptado de INEI, 2019. Provincia de Lima compendio estadístico, pág. 39.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf

Anexo 3. Generación per cápita de residuos sólidos (kg/ habitante por día), según distrito, 2010 – 2018

DISTRITO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 P/
Ate	0.9	0.62	0.7	0.73	0.84	0.92	0.93	0.85	0.86
Carabayllo	0.5	0.5	0.8	0.84	0.85	0.86	0.86	0.87	0.61
Chaclacayo	0.46	0.45	0.46	0.46	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56
Chorrillos	0.7	0.73	0.68	0.7	0.69	0.7	0.7	0.81	0.82
Cieneguilla	0.47	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.45	0.46	0.44
Comas	0.9	0.83	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88
Independencia	0.67	0.69	0.87	0.88	0.89	0.9	0.88	0.88	0.9
Lima	1.58	1.86	1.88	2.13	2.24	2.42	2.4	2.48	2.43
Lurín	0.78	0.82	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97
Pachacamac	0.62	0.32	0.32	0.35	0.39	0.4	0.4	0.41	0.62
Rímac	1.01	1.04	0.96	1	1.04	1.05	1.32	1.33	1.34
SJL	0.97	0.58	0.64	0.66	0.68	0.69	0.76	0.76	0.83
SJM	0.61	0.63	0.66	0.68	0.68	0.69	0.7	0.7	1.08
San Martín de Porres	0.7	0.65	0.66	0.65	0.66	0.67	0.82	0.83	1.01
Villa el Salvador	0.58	0.63	0.63	0.68	0.68	0.69	0.7	0.7	0.83
VMT	0.57	0.57	0.57	0.59	0.59	0.6	0.61	1.13	1.14

Nota: adaptado de INEI, 2019. Provincia de Lima compendio estadístico, pág. 41.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf

Anexo 4. Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, según distrito, 2007 y 2017

DISTRITO	2007		2017		Variación intercensal 2007 - 2017		Tasa de crecimiento promedio
	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	ABSOLUTO	%	
TOTAL población de prov. Lima	7605742	100	8574974	100	969232	12.7	1.2
Ate	478278	6.3	599196	7.0	120918	25.3	2.3
Carabayllo	213386	2.8	333045	3.9	119659	56.1	4.6
Chaclacayo	41110	0.5	42912	0.5	1802	4.4	0.4
Chorrillos	286977	3.8	314241	3.7	27264	9.5	0.9
Cieneguilla	26725	0.4	34689	0.4	7964	29.8	2.6
Comas	486977	6.4	520450	6.1	33473	6.9	0.7
Independencia	207647	2.7	211360	2.5	3713	1.8	0.2
Lurín	62940	0.8	89195	1.0	26255	41.7	3.5
Pachacamac	68441	0.9	110071	1.3	41630	60.8	4.9
Rímac	176169	2.3	174785	2.0	-1384	-0.8	-0.1
SJL	898443	11.8	1038495	12.1	140052	15.6	1.5
SJM	362643	4.8	355219	4.2	-7424	-2	-0.2
San Martín de Porres	579561	7.6	654083	7.6	74522	12.9	1.2
Villa el Salvador	381790	5.0	393254	4.6	11464	3	0.3
VMT	378470	5.0	398433	4.6	19963	5.3	0.5

Nota: adaptado de INEI, 2018. Resultados Definitivos de la provincia de Lima, TOMO 1, pág. 25. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1583/15ATOMO_01.pdf

Anexo 5. Visita de implementación y acompañamiento en olla comunal – Villa Salvador



Anexo 6. Taller de Siembra de hortalizas en las diferentes ollas comunales del departamento de Lima



Anexo 7. Visita de acompañamiento al biohuerto “Martinetti” – Cercado de Lima



Anexo 8. Visita de acompañamiento al biohuerto Hogar geriátrico San Vicente de Paul – Cercado de Lima



Anexo 9. Visita de acompañamiento al biohuerto “Paiva” – Cercado de Lima



Anexo 10. Visita de acompañamiento en el biohuerto “Casa de todos” – Cercado de Lima



Anexo 11. Visita de acompañamiento en olla comunal instalada - SJL

