ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA PRIVADA

“TOULOUSE LAUTREC”

TRANSFORMACIÓN Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA ANTE EL IMPACTO DEL EUCALIPTO EN LA BIODIVERSIDAD URBANA EN CAMPO DE MARTE

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Arquitectura de Interiores

Autor:
ELISON ARTURO RODRIGUEZ SILVA
(https://orcid.org/0009-0000-7125-3193)

Trabajo de Investigación para obtener el grado de Bachiller en Marketing Estratégico e Innovación

Autor:
THARIM JANET ALEXANDRA GUEVARA GUTIERREZ
(https://orcid.org/0000-0002-6825-626X)

Asesor
DANTE RENATO ROGGERO SOLARI

(https://orcid.org/0009-0008-3711-3400)

Lima - Perú

2025

GUEVARA GUTIERREZ THARIM JANET ALEXANDRA 2021163534 - RODRIGUEZ SILVA ELISON ARTURO 201813445...

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Document Details

Submission ID
trn:oid:::11391:493991561

Submission Date
Sep 7, 2025, 8:42 PM GMT-5

Download Date
Sep 7, 2025, 11:39 PM GMT-5

File Name
GUEVARA GUTIERREZ THARIM JANET ALEXANDRA 2021163534 - RODRIGUEZ SILVA ELISON ARTUR....pdf

File Size
1.3 MB

44 Pages

9,378 Words

59,057 Characters

9% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

8% Internet sources
1% Publications
4% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Resumen del Trabajo de Investigación

Raíz es un proyecto de innovación ambiental que busca enfrentar el problema del eucalipto como especie invasora en áreas urbanas. En espacios como el campo de Marte, esta especie produce una acumulación constante de hojas, ramas y cortezas que afectan el suelo y la biodiversidad. La iniciativa propone transformar ese pasivo ecológico en un recurso regenerativo, generando compost 100% natural para la mejora de áreas verdes.

El proyecto se enmarca en el área de Tecnología ambiental sostenible, desarrollando una actividad económica vinculada a la producción y comercialización de compost. La necesidad que atiende es la gestión de residuos vegetales invasores y la oportunidad es su aprovechamiento como insumo útil para viveros, hogares y empresas paisajistas.

Bio Raíz está dirigido a hogares urbanos con interés ambiental, viveros y jardinería, instituciones educativas, colectivos ciudadanos y organizaciones ambientales. De manera prioritaria, también involucra a los vecinos del Campo de Marte, quienes cuentan con conocimientos ambientales y muestran disposición a participar en iniciativas de sostenibilidad.

Indirectamente, beneficia a las ciudadanías en general al mejorar la calidad de los suelos en parques y áreas verdes públicas. Este desafío es relevante porque actualmente los residuos de eucalipto no se gestionan adecuadamente y se convierten en un pasivo ecológico, con Bio Raíz, cada kilo de biomasa se reintegra al ciclo natural, reduciendo los efectos de la especie invasora y fortaleciendo la sostenibilidad urbana. Para lograrlo, se empleó una metodología participativa que combinó la recolección comunitaria de biomasa de eucalipto, técnicas de compostaje controlado incorporando microorganismos, residuos verdes y humus de lombriz, además de la validación con especialistas y talleres piloto con vecinos y ciudadanos interesados. Bio Raíz se diferencia de otros compost al convertir un residuo problemático en una solución regenerativa. El producto es un compost natural, seguro y enriquecido con microorganismos que mejora la calidad de un suelo urbano, generando un doble impacto: ambiental, al contribuir a la recuperación de suelos y social, al promover conciencia ecológica y participación comunitaria. La hipótesis planteada fue que los residuos del eucalipto pueden transformarse en un compost viable y beneficioso si se mezcla con residuos verdes y activadores biológicos. Para validarla, se realizaron dos talleres pilotos con 13 participantes, logrando recolectar aproximadamente 8 bolsas de biomasa y producir muestras de compost de 10 kg cada una, evaluadas en textura, olor y aplicabilidad en suelos. Los participantes expresaron alta aceptación del producto y mostraron disposición a adquirirlo, mientras que el 85% de los asistentes indico que recomendaría el compost. Asimismo, se comprobó su viabilidad técnica en pruebas de germinación y mejora de suelo, lo que valida tanto la factibilidad técnica como la oportunidad de mercado. El principal hallazgo es que Bio Raíz es técnica y socialmente viable, con un potencial real de escalar como producto sostenible en la ciudad. Los próximos pasos incluyen escalar la producción en pequeñas y mediana escala, formalizar canales de venta en viveros y redes sociales, establecer un sistema de monitoreo para medir biomasa transformada, sacos de compost distribuidos e impacto en áreas verdes, así como ampliar las alianzas con instituciones educativas y ambientales para fortalecer la participación ciudadana.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del trabajo de investigación

1. Contextualización del Problema 4
2. Justificación 8
    2.1. Justificación Social 9
    2.2. Justificación Práctica 10
    2.3. Justificación Metodológica 10
3. Reto de Innovación 11
    3.1. Preguntas 12
        3.1.1. Pregunta general 12
        3.1.2. Preguntas específicas 12
    3.2. Objetivos 12
        3.2.1. Objetivo general 12
        3.2.2. Objetivos específicos 12
4. Sustento Teórico 13
    4.1. Estudios previos 13
    4.2. Marco teórico 17
        4.2.1. Transformación y valorización de los residuos del eucalipto 17
        4.2.2. Restauración ecológica 18
        4.2.3. Conceptualización de transformación de residuos del eucalipto 18
        4.2.4. Características de la valorización de los residuos del eucalipto 19
        4.2.5. Compostaje 19
        4.2.6. Educación ambiental 20
        4.2.7. Flexibilidad y adaptabilidad 20
        4.2.8. Estrategias de comunicación 21
        4.2.9. Relevancia del compostaje comunitario 22
5. Beneficiarios 23
    5.1. Centrales 23
    5.2. Directos 23
    5.3. Indirectos 23
    5.4. Arquetipos 24
    5.5. Cantidad de beneficiarios 24
6. Modelo de negocio 25
    6.1. Reto de diseño 25
    6.2. Propuesta de valor 25

6.3. Segmento de clientes 25
6.4. Canales 26
6.5. Relación con los clientes 26
6.6. Actividades clave 26
6.7. Recursos claves 26
6.8. Aliados claves 27
6.9. Fuentes de ingreso 27
6.10. Impacto 28
6.11. Presupuesto 28
7. Resultados 29
8. Conclusiones 31
9. Bibliografía 32
10. Anexos 35

1. Contextualización del Problema

En los entornos urbanos, la sostenibilidad de los ecosistemas está siendo cada vez más afectada por la introducción de especies exóticas sin un manejo adecuado. Según estimaciones recientes, más del 50% de las especies vegetales que se encuentran en ciudades latinoamericanas son exóticas, y al menos un 10% de estas han demostrado tener un comportamiento invasivo, generando impactos negativos sobre la biodiversidad local, el equilibrio edáfico y la disponibilidad hídrica (IPBES, 2023).

En este sentido, la investigación analiza el impacto ambiental del eucalipto en Campo de Marte, considerado como un ejemplo de especie exótica que interrumpe el funcionamiento natural del ecosistema urbano. Asimismo, se señala que la biomasa residual producida por esta especie no ha sido gestionada ni aprovechada de manera eficiente, lo que abre la posibilidad de aplicar soluciones sostenibles en su tratamiento (Hernández, 2023).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de diversas agencias y plataformas intergubernamentales, ha identificado a las especies exóticas invasoras como una de las principales causas directas de pérdida de biodiversidad a nivel mundial, junto con la destrucción de hábitats, el cambio climático y la contaminación (IPBES, 2023).

Este fenómeno ha sido ampliamente documentado y forma parte de las prioridades tanto de la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) como de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, particularmente a través del Objetivo de Desarrollo Sostenible 15, meta 15.8, la cual exhorta a los Estados a tomar medidas eficaces para prevenir la introducción y reducir significativamente el impacto de las especies exóticas

invasoras en los ecosistemas terrestres y acuáticos, y a controlar o erradicar las especies prioritarias.

Entre los principales hallazgos de la ONU y sus órganos técnicos (IPBES, CBD, PNUMA, FAO) destacan: A nivel global se han registrado más de 37,000 especies exóticas introducidas por actividades humanas, de las cuales al menos 3,500 tienen un carácter invasor documentado (IPBES, 2023). Las especies invasoras causan más de 423 mil millones de dólares anuales en pérdidas económicas globales, debido a sus efectos sobre la agricultura, la salud, la infraestructura y los servicios ecosistémicos (IPBES, 2023).

Una de las especies es el eucalipto (Eucalyptus globulus), originario de Australia. Este árbol fue introducido en América Latina durante el siglo XIX, en un contexto donde buscaban soluciones rápidas para problemas como la deforestación, la erosión del suelo y la falta de madera. En Perú, los primeros ejemplares llegaron alrededor de 1860, impulsados por expertos europeos y promovidos luego por el Estado. Desde entonces, el eucalipto se ha plantado ampliamente en zonas rurales y urbanas por su capacidad de crecer rápido, su resistencia y su utilidad paisajística (Baselly -Villanueva et al., 2024).

Sin embargo, hoy se sabe que esta especie conlleva importantes riesgos ecológicos: puede consumir entre 20 a 90 litros de agua por día, dependiendo de su edad, condiciones climáticas y tipo de suelo (Da Silva et al., 2021). En climas áridos y estaciones secas como ocurre en Lima, esta absorción constante de agua subterránea puede provocar un descenso en los niveles freáticos, alterando la disponibilidad hídrica para otras especies vegetales y limitando la regeneración natural del ecosistema. En condiciones de plantación densa, como las observadas como en sectores del parque Campo de Marte, el consumo colectivo puede llegar a superar los 50,000 litros por

hectárea al día, compitiendo directamente con especies arbustivas, céspedes y flora nativa adaptada a ambientes de bajo requerimiento hídrico (Santos et al., 2022).

Un caso representativo de invasión vegetal en el Perú, es el retamo espinoso, un arbusto originario de Europa, que fue introducido con fines ornamentales y de control de erosión, Actualmente, se ha expandido de forma agresiva en cerros y márgenes urbanos de Lima, especialmente en los distritos del norte como Comas y Carabayllo. Cubre hasta el 40% de la vegetación en cerros, compite con especies nativas y aumenta el riesgo de incendios. Su erradicación es difícil y afecta los procesos de restauración ecológica urbana (INAIGEM, 2021).

En el caso de Lima Metropolitana, el parque Campo de Marte, ubicado en el distrito de Jesús María, representa un espacio urbano clave como pulmón verde y punto de encuentro para actividades recreativas, deportivas y culturales. Con una extensión aproximada de 68000 m², alberga más de 500 ejemplares de Eucalyptus globulus plantados masivamente durante el siglo XX sin criterios de biodiversidad urbana (Municipalidad de Jesús María, 2022).

Aunque muchas personas valoran su sombra, la presencia excesiva de eucalipto afecta directamente las actividades recreativas, deportivas y culturales del parque. Sus raíces superficiales deforman senderos, dificultando el tránsito de peatones, ciclistas, y personas con movilidad reducida. Además, la caída de ramas secas representa un riesgo físico, y el fuerte aroma de sus aceites esenciales puede provocar irritaciones respiratorias, especialmente en personas con asma o alergias (IPBES, 2023; Zhang et al., 2021).

Durante el desarrollo del estudio se identificó una brecha crítica entre la percepción de los ciudadanos y la acción institucional respecto al manejo del eucalipto en

Campo de Marte. Para sustentar esta observación, se realizaron cinco visitas de campo, aplicando una estrategia cualitativa basada en observación directa, entrevistas a tres grupos clave: usuarios del parque (entre 25 - 65 años), personal operativo municipal y especialistas ambientales (una ingeniera ambiental, una bióloga urbana y una docente universitaria en botánica urbana).

El 87% de los visitantes confirmaron desconocer los impactos ecológicos del eucalipto, limitando su valoración a aspectos estéticos (porte, sombra y frescura) sin considerar su efecto sobre la biodiversidad y el consumo hídrico. Además, el 100% del personal municipal consultado indicó no haber recibido información específica en temas de arbolado urbano, especies invasoras o criterios de gestión ecológica del parque. Sus intervenciones se limitan a podas ocasionales y limpieza de residuos, sin lineamientos técnicos.

Los especialistas coincidieron en la inexistencia de planes de monitoreo ecológico o estrategias de educación ambiental vigentes en el parque. Según indicaron, esto constituye un vacío institucional que debilita los procesos de restauración ecológica y adaptación al cambio climático en espacios verdes urbanos.

Durante las visitas también se constató la ausencia de señalética educativa o informativa, así como la inexistencia de materiales de difusión que expliquen el tipo de especies arbóreas presentes, su origen, estado de salud, o contribución ecológica. Esta falta de mediación ambiental limita la apropiación ecológica del parque por parte de la ciudadanía, reduciendo las oportunidades para la formación de una cultura ambiental, crítica y participativa (IPBES, 2023).

Este hallazgo refuerza lo señalado en la literatura especializada: que la sostenibilidad de los espacios urbanos no depende únicamente de su extensión o

infraestructura, sino de la calidad de su gestión ecológica, la participación ciudadana informada y el vínculo activo entre ciencias, políticas públicas y prácticas cotidianas (Seto et al,. 2023).

En el caso de Campo de Marte, se identificaron diversas causas estructurales y operativas que explican la persistencia del problema, siendo este la presencia masiva de eucalipto: la falta de criterios técnicos en la planificación del arbolado urbano, la ausencia de políticas públicas locales para el control de especies exóticas, el débil monitoreo de la biodiversidad en espacios públicos, y una limitada alfabetización ecológica de la ciudadanía. Estas diversas causas que afectan al entorno urbano se combinan y crean un contexto en el cual las decisiones sobre que plantas o árboles deben utilizar en espacios urbanos no tienen en cuenta sus posibles consecuencias ecológicas.

Esta iniciativa convierte una problemática en una oportunidad. En lugar de ver los residuos del eucalipto como un desecho, los transformamos, con la ayuda de la comunidad, en compost. Este proceso no solo mitiga el daño ecológico de esta especie invasora, sino que sirve como una herramienta de aprendizaje colectivo. Al involucrar a los vecinos en la recolección y el proceso, no solo estamos mejorando el parque, sino que estamos sembrando conocimiento. El objetivo final es empoderar a la comunidad, dotándola de las habilidades necesarias para cuidar y gestionar de forma autónoma y sostenible el bosque urbano del Campo de Marte.

2. Justificación

Esta investigación aborda un problema real y palpable: el eucalipto, una especie foránea introducida masivamente en Campo de Marte sin criterios de biodiversidad, está alterando el equilibrio natural y social del parque. Sus efectos son concretos: empobrece el suelo, desplaza a la flora autóctona y genera situaciones de riesgo para quienes visitan el espacio. No se trata solo de un tema ecológico, sino de un asunto que afecta directamente la experiencia y seguridad de las personas.

Más allá de diagnosticar, este estudio busca movilizar. Al hacer visible un problema históricamente ignorado por la gestión limeña, ofrece datos sólidos y testimonios que exigen una respuesta. Entender cómo impacta el eucalipto y cómo lo percibe la gente es el primer paso para cambiar su manejo: ya no desde un escritorio, sino desde un enfoque práctico que una el conocimiento científico, la planificación urbana y, sobre todo, la voz de la comunidad.

2.1. Justificación Social

Este proyecto beneficia directamente a quienes disfrutan del Campo de Marte, así como a los funcionarios municipales y a los profesionales de la educación ambiental. Para los ciudadanos, significa acceder a información transparente sobre cómo el eucalipto impacta su entorno, lo que se traduce en un parque más seguro al reducir los riesgos asociados a la biomasa seca y en una experiencia urbana más saludable y consciente (IPBES, 2023).

Además, la investigación entrega herramientas prácticas como diagnósticos ecológicos participativos, criterios técnicos para priorizar especies nativas y recomendaciones concretas para sustituir progresivamente el eucalipto. Estos recursos

sirven de base para que las autoridades locales gestionen el arbolado urbano bajo principios de sostenibilidad, conservación de la biodiversidad y adaptación climática.

También, la investigación desde lo social se justifica, ya que, colaboraría con programas educativos, ya proporciona contenidos pedagógicos basados en evidencia local, ello puede ser incorporado por los centros educativos en temas sobre biodiversidad urbana y control de especies exóticas invasoras.

En ese sentido, este trabajo es importante para la sociedad porque visibiliza una problemática ambiental frecuentemente ignorada o naturalizada en los entornos urbanos, y plantea soluciones viables que conectan con el conocimiento técnico y con la participación ciudadana. Asimismo, promueve una cultura ecológica urbana, fortalece el sentido de corresponsabilidad en el cuidado del espacio público y contribuye al cumplimiento de metas globales como la ODS 15.8, que exige reducir los impactos de especies invasoras sobre los ecosistemas. Además, esta iniciativa sienta las bases para que la ciudadanía, al contar con información científica y adaptada a su realidad, pueda tomar un rol más activo y propositivo. De este modo, se fortalece la capacidad de las comunidades para influir directamente en la creación de políticas públicas orientadas a la restauración de sus entornos y a construir ciudades más resilientes (UN-Habitat, 2020).

2.2. Justificación Práctica

Este estudio nace con el objetivo de ofrecer una solución al manejo inadecuado de especies exóticas invasoras en nuestras ciudades, tomando como caso emblemático la problemática del eucalipto en el Parque Campo de Marte. Hoy, este árbol es sinónimo de riesgo ecológico: seca los suelos con su alta demanda de agua, los empobrece mediante alelopatía y la acumulación de ramas secas no solo limita la diversidad de otras plantas, sino que también representa un peligro tangible para quienes disfrutan del espacio público (IUCN, 2021).

Frente a este escenario, nuestra investigación aporta evidencia concreta, recabamos datos técnicos, sociales y ecológicos que exponen de manera clara los efectos del eucalipto, construyendo así una base sólida para impulsar estrategias de manejo que prioricen la educación. El diagnóstico integral que presentamos se convierte en una herramienta práctica, diseñada para que autoridades, profesionales y ciudadanos puedan tomar decisiones informadas y trabajar juntos en la preservación de la biodiversidad urbana.

2.3. Justificación Metodológica

El diseño metodológico de esta investigación adopta un enfoque cualitativo-descriptivo, enriquecido con elementos participativos que permiten captar la complejidad tanto social como ecológica del fenómeno estudiado. Esta perspectiva resulta idónea para comprender las percepciones, actitudes y prácticas de la comunidad frente al reemplazo progresivo del eucalipto por especies nativas, integrando de manera orgánica tanto los aspectos técnicos como las experiencias vividas por los actores involucrados.

En consonancia con la naturaleza del problema, se emplearon entrevistas semiestructuradas aplicadas a tres grupos estratégicos: visitantes del parque, personal operativo y especialistas en el ámbito ambiental entre ellos un ingeniero ambiental y una bióloga urbana. Esta modalidad de entrevista ofrece la flexibilidad necesaria para profundizar en temas emergentes durante el diálogo, al tiempo que recoge narrativas y conocimientos locales que difícilmente surgirían mediante instrumentos rígidos, logrando así una comprensión más matizada y contextualizada de la realidad.

La elección de los participantes se realizó mediante muestreo intencional, privilegiando a personas con experiencia directa en la gestión de áreas verdes y procesos de restauración ecológica. Este criterio garantiza que los datos recopilados provengan de fuentes pertinentes y basadas en experiencia práctica, fortaleciendo así la confiabilidad y validez de los hallazgos.

La información obtenida servirá como base para reconocer tendencias de aceptación social, posibles resistencias y oportunidades clave que orienten la implementación de acciones de restauración con flora nativa. Este insumo resulta fundamental para diseñar estrategias técnicas viables y promover una gestión participativa que asegure no solo la efectividad, sino también la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

3. Reto de Innovación

Diseñar e implementar una estrategia que permita recolectar y procesar de manera integral los residuos generados por el eucalipto, transformándolos en productos de valor como compost, siempre bajo un enfoque que priorice la restauración ecológica y la educación ambiental.

3.1. Preguntas

3.1.1. Pregunta general

¿Cómo podemos aprovechar y valorizar de manera coeficiente los residuos del eucalipto para restaurar la biodiversidad en Campo de Marte?

3.1.2. Preguntas específicas

P1. ¿De qué manera podemos integrar la educación ambiental y participación ciudadana en el proceso de valorización de residuos del eucalipto para fortalecer la conciencia ecológica en los usuarios del parque Campo de Marte?

P2. ¿Qué impactos ecológicos, sociales y paisajísticos podrían generarse al reemplazar gradualmente los eucaliptos con especies nativas y reutilizar sus residuos como insumos para la restauración del suelo?

P3. ¿Qué productos o iniciativas concretas se pueden desarrollar a partir de los residuos del eucalipto que contribuyan activamente a restaurar los ecosistemas del parque y visibilizar el proceso de transformación?

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo general

Evaluar los resultados de la implementación de un sistema integral para la transformación y valorización de los residuos vegetales del eucalipto en Campo de Marte.

3.2.2. Objetivos específicos

O1. Identificar estrategias de educación ambiental y mecanismos participativos adecuados para involucrar a los usuarios de Campo de Marte en el proceso de valorización de residuos del

eucalipto, con el fin de fortalecer su conciencia ecológica y sentido de corresponsabilidad ambiental.

O2. Analizar los impactos ecológicos, sociales y paisajísticos potenciales derivados de la sustitución progresiva del eucalipto por especies nativas, y de la reutilización de sus residuos en acciones de restauración del suelo y mejora del entorno urbano.

O3. Proponer productos e iniciativas concretas, como compost, señalética ecológica o biomateriales, que puedan desarrollarse a partir de los residuos del eucalipto, con el propósito de contribuir activamente a la restauración del ecosistema y a la sensibilización de los visitantes del parque.

4. Sustento Teórico

4.1. Estudios previos

Antecedentes:

Como primer estudio se cuenta con Panca Jevera, Villanueva Mamani, Gutierrez Flores, (2024) en su artículo *Efecto alelopático de hojarascas de Eucalyptus Globulus y Pinus halepensis en plantas silvestres Altoandinas, Perú,* publicado en la Revista Ciencia Agraria y Revista Sostenible.

Tuvo como objetivo comparar el efecto alelopático del lixiviado de la hojarasca de Eucalyptus globulus y Pinus halepensis sobre la germinación, crecimiento y diversidad de especies de plantas silvestres altoandinas en Perú. Para ello, se prepararon lixiviados acuosos (1:10 p/v) con material vegetal recolectado en zonas >3800 m.s.n.m. y se aplicaron semillas de especies nativas en condiciones de laboratorio.

Los resultados revelaron un marcado efecto alelopático negativo, especialmente del eucalipto, el cual redujo la germinación hasta un 17% y afectó negativamente la diversidad de

especies, evidenciando una menor aptitud del ecosistema para la regeneración vegetal bajo influencia de estas especies exóticas.

En consecuencia, se seleccionó este artículo dentro de la investigación debido a su estrecha vinculación con el reto de innovación propuesto, al proponer estrategias para transformar residuos de eucalipto en compost y biomateriales, lo que contribuye a restaurar la biodiversidad urbana y fomentar la participación ciudadana.

El segundo estudio corresponde a Hernández Rojas et al., (2023) en su artículo *Descomposición de residuos de cosecha en plantaciones de eucalipto en climas templados: Indicadores y contribución al ciclo de nutrientes*, publicado en la Revista Research, Society and Development.

Tuvo como objetivo identificar los factores que afectan la descomposición de residuos de tres especies de Eucalyptus y cuantificar el reciclaje de nutrientes como N, P, K, Ca y Mg hacia el suelo. Para ello, se empleó una metodología basada en la colocación de bolsas de residuos (hojas, ramas finas y corteza) en cinco plantaciones comerciales en Uruguay, realizando muestreos periódicos durante 24 meses y midiendo variables químicas relevantes, incluidas concentraciones de carbono, nitrógeno, lignina y polifenoles.

Posteriormente, los resultados mostraron que las hojas presentaban la vida media más corta (0.94 años), mientras que la corteza alcanzaba los 5.62 años, lo cual se interpretó mediante un modelo de descomposición exponencial.

En conclusión, este estudio se relaciona con el reto de innovación, ya que evidencia la baja eficiencia natural en la descomposición de los residuos del eucalipto, lo cual refuerza la necesidad de diseñar estrategias activas de valorización, como el compostaje controlado y su

transformación en biomateriales para acelerar la restitución de nutrientes al suelo y facilitar su reutilización en iniciativas de restauración ecológica en Campo de Marte.

Como tercer estudio, corresponde a la investigación de Wang et al., (2024) en su artículo *Compostaje de plantas invasoras en cauces urbanos y su aplicación en riberas: mecanismos y evaluación de la calidad del compost*, publicado en la prestigiosa revista Journal of Soils and Sediments.

Desarrollaron como objetivo evaluar la viabilidad del compostaje de especies invasoras en cursos urbanos de agua y su aplicación en riberas de ríos. Para ello, implementaron dos métodos de compostaje: uno tradicional y otro que incorporó sedimento fluvial como enmienda. La comparación se realizó con análisis fisicoquímicos y microbiológicos del producto final.

En cuanto a la metodología, consistió en formar pilas de compost mixtas con plantas invasoras y, en un caso, añadir un 5% de sedimento del río. Evaluaron parámetros clave como contenido de nutrientes, temperatura, presencia microbiana y madurez del compost.

La investigación concluyó que con adición de sedimento fluvial, el proceso de compostaje se aceleró reduciendo el tiempo necesario en más del 30%, mejorando la estabilidad química y aumentando en aproximadamente un 20% el contenido de nitrógeno disponible. Además, el compost final cumplió los estándares de calidad mínimos para su uso ecológico.

Por último, este estudio se relaciona directamente con el presente reto de innovación, puesto que demuestra la factibilidad técnica de convertir residuos de especies exóticas en compost de alta calidad y propone un procedimiento replicable en contextos urbanos como en Campo de Marte.

Como cuarto estudio, corresponde a la investigación de Cidras, (2020) en su artículo *Municipios "libres de eucaliptos": análisis de los actores políticos locales en Galicia*, publicado en la revista BAGE. Boletín de la asociación Española de Geografía.

Tuvo como objetivo general examinar los valores, actitudes y comportamientos políticos que intervienen en el proceso de declaración municipal de territorios libres de eucaliptos. La metodología empleada combinó el análisis de discurso con el enfoque de jerarquía cognitiva en 20 casos de corporaciones municipales gallegas. Entre los resultados, se identificó que más del 60% de los argumentos de los ediles se centraban en valores económicos y sociales, mientras que solamente el 15% hacía referencia a razones ecológicas.

En relación con el reto de innovación, este estudio demuestra cómo la gestión del eucalipto se ve atravesada por intereses políticos e ideológicos, lo que refuerza la necesidad de integrar estrategias técnicas e involucrar a múltiples actores, incluida la ciudadanía, para superar barreras institucionales en el ámbito de la restauración ecológica urbana.

Como quinto estudio tenemos a Del Castillo Talenas & Gonzales López (2024) en su artículo *Comportamiento de la especie exótica Eucalyptus urograndis y especies nativas en el área de plantación forestal*, publicado como tesis de licenciatura en el repositorio institucional de la Universidad Privada de la Selva (UPEU), bajo la colección de Ingenieria Ambiental.

Desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue determinar el comportamiento de la especie exótica Eucalyptus urograndis en comparación con cuatro especies nativas (capirona, bolaina, shaina y paliperro) en un área de plantación forestal en Banda de Shilcayo.

Para ello, aplicaron una metodología experimental estructurada, seleccionando 64 árboles distribuidos en 32 parejas (un ejemplar exótico y uno nativo agrupados en condiciones de interacción y sin interacción).

Los resultados mostraron que cuando el Eucalyptus urograndis interactuaba directamente con especies nativas, estas últimas presentaron un retraso significativo en su desarrollo, evidenciando reducción promedio del 21% en diámetro y un 18% en altura, además de cambios en parámetros del suelo, como pH y conductividad eléctrica.

Finalmente, este estudio se articula directamente con el reto de innovación del presente informe al proporcionar evidencia empírica de la competencia ecológica del eucalipto frente a especies nativas, lo cual valida la necesidad de propuestas de manejo sostenible, como la transformación de residuos y el reemplazo progresivo en el entorno de Campo de Marte.

4.2. Marco teórico

4.2.1. Transformación y valorización de los residuos del eucalipto

La transformación de los residuos vegetales se refiere al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que permiten modificar la estructura o composición de un desecho orgánico para convertirlo en un recurso útil. En el caso del eucalipto, cuyas hojas, cortezas y ramas contienen compuestos como aceites esenciales y fenoles con propiedades alelopáticas, su transformación adecuada es clave para neutralizar sus efectos inhibitorios sobre otras plantas y hacer viable su integración en ciclos de aprovechamiento ecológico (Pérez et al., 2023).

En cuanto a la valorización, se refiere al conjunto de acciones orientadas a dar valor funcional, económico o ambiental a un residuo que, de otro modo, sería considerado desecho. En este caso, los restos del eucalipto son reinsertados en el entorno urbano no solo como compost, sino también como biomateriales, mobiliario urbano, señalética ecológica o sustratos para especies nativas, integrando criterios de sostenibilidad y diseño regenerativo (Rodríguez & Tello, 2022).

4.2.2. Restauración ecológica

La restauración ecológica se concibe como un proceso asistido para recuperar ecosistemas degradados, buscando restablecer su estructura, función y composición de forma sostenida en el tiempo, más allá de retornar a un estado histórico exacto (Society for Ecological Restoration, 2022).

En entornos urbanos, la restauración incorpora elementos naturales funcionales en el paisaje, recreando procesos ecológicos clave a través de soluciones basadas en la naturaleza, lo que es crucial para mejorar la resiliencia, la biodiversidad y servicios ecosistémicos en las áreas locales (Unión Europea, 2020).

Este enfoque, orientado a la intervención mínima, es esencial para restaurar ecosistemas fragmentados o artificializados, como es el caso de Campo de Marte, ya que promueve el desarrollo de dinámicas autogeneradoras de biodiversidad urbana mediante intervenciones estratégicas pero de bajo impacto (Urban rewilding, 2021).

Adicionalmente, un meta-análisis global mostró que las acciones de restauración ecológica elevan la biodiversidad en promedio un 20% y simultáneamente reducen su variabilidad en un 14% en ecosistemas degradados, reafirmando la eficacia de intervenciones urbanas diseñadas de forma estratégica para recuperar la estabilidad ecológica (Atkinson et al., 2022).

4.2.3. Conceptualización de transformación de residuos del eucalipto

Según García Pérez et al. (2021) la transformación de residuos vegetales constituye un conjunto de procesos fisicoquímicos, biotecnológicos y mecánicos orientados no solo a la modificación estructural y funcional de la materia orgánica residual, sino también a la revalorización estratégica dentro de circuitos sostenibles.

En el caso específico del eucalipto, una especie exótica de rápido crecimiento y alta biomasa, esta transformación adquiere una importancia singular debido a las características recalcitrantes de sus componentes, como la lignina, taninos y compuestos fenólicos, los cuales dificultan su descomposición natural (Luna & Salgado, 2020).

En este contexto, transformar los residuos del eucalipto implica implementar técnicas especializadas como el compostaje controlado, la carbonización pirolítica, la tribulación para mulching y señalética ecológica

4.2.4. Características de la valorización de los residuos del eucalipto

La valorización de los residuos del eucalipto constituye un proceso orientado a maximizar el aprovechamiento funcional, ambiental y económico de un subproducto históricamente subestimado, cuya gestión inadecuada ha acarreado impactos significativos en la biodiversidad y en el equilibrio ecológico de entornos urbanos y periurbanos.

4.2.5. Compostaje

La investigación de Silva et al, (2024) explica que el compostaje es un proceso biológico controlado donde microorganismos descomponen materia orgánica como hojas, ramas y desechos vegetales para producir un abono nutritivo. No obstante, este proceso se ve particularmente dificultado cuando se utilizan residuos de eucalipto, ya que compuestos como fenoles y aceites esenciales inherentes a esta especie inhiben la actividad microbiana necesaria para la descomposición.

Para contrarrestar este efecto, se recomienda realizar algunas estrategias como la mezcla de los residuos de eucalipto con materiales de más fácil degradación por ejemplo,

estiércol o hojas verdes y el control estricto de la humedad y la oxigenación durante el proceso (Silva et al., 2023).

El compost resultante no solo representa un recurso valioso para enriquecer suelos en espacios urbanos como el Campo de Marte, apoyando la reforestación con especies nativas, sino que también se erige como una potente herramienta educativa. Así, se demuestra a la ciudadanía cómo transformar un pasivo ambiental en un recurso beneficioso para el ecosistema.

4.2.6. Educación ambiental

Como bien señala Sauvé (2020), el verdadero objetivo de la educación ambiental va más allá de la simple transmisión de información; se trata de fomentar una conciencia crítica y de cultivar actitudes de responsabilidad hacia nuestro entorno, con el fin último de formar una ciudadanía participativa y genuinamente comprometida con la sostenibilidad. Esta perspectiva adquiere una importancia capital al enfrentar desafíos tan multifacéticos como el manejo de especies invasoras y la reutilización de sus desechos en nuestras ciudades.

La implementación de talleres, ferias ambientales, señalética didáctica y programas de participación comunitarias contribuye a fortalecer el sentido de corresponsabilidad ambiental en los usuarios del espacio público. Las experiencias educativas situadas en contextos reales, como parques urbanos, tienen mayor eficacia en la construcción de conocimientos aplicables y en la modificación de hábitos cotidianos (García Llorente et al., 2022).

4.2.7. Flexibilidad y adaptabilidad

Vilela y Robledo (2022) La flexibilidad en los procesos de valoración de residuos se refiere a la capacidad de adaptar tecnologías, metodologías, y usos en función de los recursos disponibles, condiciones ecológicas locales y necesidades socioculturales. La adaptabilidad, por

su parte, implica la habilidad de estos procesos para ajustarse dinámicamente a nuevos contextos, retos o aprendizajes emergentes, sin perder funcionalidad ni eficacia ecológica.

Asimismo, la flexibilidad y adaptabilidad en la valorización de residuos del eucalipto no solo permiten una mejor gestión de la biomasa excedente, sino también potencian la sostenibilidad, la inclusión social, y la eficiencia del proceso restaurativo en ecosistemas urbanos en transición.

4.2.8. Estrategias de comunicación

Creación de contenido. Para que cualquier iniciativa de restauración urbana, como la planteada para Campo de Marte, logre realmente conectar con la comunidad, es fundamental comunicar bien. Como bien señalan López Borrul y Cobarsi (2020), crear contenido en el ámbito de la sostenibilidad no es solo producir folletos; es un proceso estratégico que busca educar, sensibilizar y movilizar a la gente a través de mensajes claros y materiales visuales atractivos.

En este caso, la meta es diseñar piezas que le expliquen a los visitantes del parque por qué el eucalipto representa un problema ecológico y cómo podemos darle un nuevo valor a sus residuos. Esto se traduce en infografías, señalética educativa y publicaciones en redes sociales que hablen en un lenguaje sencillo y directo. Como respalda Aparicio (2022), esta no es una simple campaña informativa, sino una herramienta clave para fomentar que la gente aprenda haciendo y se involucre de forma activa en la transformación de su propio entorno.

Comunicación con el público. Como bien señalan Gutiérrez et al., (2022), conectar con la ciudadanía en temas ambientales requiere de estrategias que vayan más allá de lo digital, apelando a los sentidos y fomentando la participación directa. Por ello, este proyecto priorizará un contacto cara a cara con la comunidad a través de talleres, actividades educativas y visitas guiadas por el parque. Estas acciones se verán potenciadas por una campaña en redes sociales,

asegurando que el mensaje perdure y llegue a más personas. El objetivo final es tejer una relación de confianza y diálogo con los visitantes de Campo de Marte, motivándolos a ser parte activa de la restauración de su entorno y del manejo sostenible de los residuos del eucalipto.

Marketing y Redes sociales. Ávila Toscano y Rodríguez Fuentes (2023) destacan el poder del marketing digital para darle visibilidad a los problemas ambientales y lograr que la gente se involucre a través de campañas educativas. Para nuestro proyecto, esta idea es central, usaremos redes sociales como el corazón de nuestra estrategia para mostrar el proceso de convertir los residuos del eucalipto en recursos útiles.

La meta que queremos es que la comunidad no solo lo vea, sino que se sienta parte del cambio. Por eso, creamos contenidos visuales que sean fáciles de entender y que conecten con la gente a nivel emocional, usando un lenguaje cercano y dinámicas interactivas. Plataformas como Instagram, Facebook y TikTok serán nuestras aliadas clave para llegar a todo tipo de públicos, aprovechando su capacidad para viralizar contenido visual e invitar a la participación directa. El objetivo final es usar estas herramientas no solo para informar, sino para construir, entre todos, una verdadera cultura de restauración ecológica en nuestra ciudad.

4.2.9. Relevancia del compostaje comunitario

El compostaje comunitario de los residuos del eucalipto, hojas, cortezas y ramas delgadas previamente seleccionadas permite transformar lo que antes era un problema ambiental en un recurso valioso para regenerar el suelo de las áreas verdes de Campo de Marte. Más allá de su función ecológica, esta iniciativa se convierte en un motor de participación ciudadana: los visitantes del parque no solo aprenden y experimentan, sino que se apropian del proceso de restauración, construyendo así una relación más consciente y comprometida con su entorno (Gonzales Morales et al., 2023).

Este enfoque tiene un alto potencial de replicabilidad, ya que se adapta a distintos contextos urbanos con modificaciones mínimas, y genera beneficios tanto ecológicos como sociales, consolidando prácticas sostenibles de largo plazo (Pineda & Guevara, 2023).

5. Beneficiarios

5.1. Centrales

Los beneficiarios centrales son los visitantes frecuentes y ocasionales de Campo de Marte, quienes se verán favorecidos por un entorno más saludable, estéticamente armonizado con especies nativas y enriquecido en biodiversidad, lo que mejorará su experiencia recreativa y de esparcimiento en el espacio público.

5.2. Directos

Los beneficiarios directos comprenden al ingeniero ambiental y docentes de botánica, quienes podrán aprovechar la intervención como un recurso práctico para el desarrollo de proyectos, estudios de caso y actividades educativas, incrementando su impacto profesional y académico mediante la aplicación de conocimientos técnicos en un entorno real.

5.3. Indirectos

Los beneficiarios indirectos incluyen al personal de mantenimiento y jardinería del parque, quienes reciben beneficios operativos y formativos a través de la capacitación del manejo y cuidado de especies nativas, optimizando sus labores diarias y reduciendo las exigencias derivadas del mantenimiento de especies invasoras como el eucalipto.

5.4. Arquetipos

Los beneficiarios son jóvenes y adultos entre 18 y 35 años, generalmente estudiantes, profesionales o activistas, que muestran preocupación por la crisis climática y están interesados en el reciclaje, la reforestación y la restauración ecológica.

Camila Rivas, una diseñadora gráfica que vive en Jesús María y visita frecuentemente el parque Campo de Marte para caminar y desconectarse del ritmo urbano. Comprometida con causas ecológicas desde su etapa universitaria, participa en campañas de recolección de residuos y talleres de compostaje. Lucía está constantemente buscando formas de reducir su huella ambiental y se interesa por proyectos comunitarios que promuevan la restauración ecológica con especies nativas y el aprovechamiento de residuos. E incluso valora la transparencia, la participación colaborativa y el aprendizaje práctico, siendo una usuaria activa de redes sociales como Instagram y TikTok para compartir iniciativas ambientales locales.

Los arquetipos fueron desarrollados tomando como referencia toda la información recopilada e interpretada de los lienzos de investigación, las entrevistas, y el Mapa de Actores, el cual fue dividido en tres secciones.

5.5. Cantidad de beneficiarios

El presente proyecto va enfocado directamente a unas 1200 personas, entre visitantes del parque y participantes en talleres ambientales. De forma indirecta, alcanzará a más de 4000 personas, incluyendo trabajadores del parque y ciudadanos impactados por las campañas educativas y mejora del ecosistema urbano.

6. Modelo de negocio

6.1. Reto de diseño

¿De qué manera la transformación y valorización de los residuos del eucalipto pueden facilitar la restauración ecológica y reducir el impacto del eucalipto en la biodiversidad urbana en Campo de Marte? El reto de diseño consiste en desarrollar un modelo sostenible y replicable que permita la transformación y valorización de los residuos vegetales del eucalipto en Campo de Marte, con el propósito de mitigar su impacto negativo sobre la biodiversidad sobre la

biodiversidad urbana y convertir dicha biomasa en insumos útiles para la restauración ecológica del entorno.

6.2. Propuesta de valor

La propuesta de valor del proyecto radica en ofrecer una solución ecológica, educativa y comunitaria que convierte los residuos vegetales del eucalipto, tradicionalmente percibido como desecho problemático, en recursos útiles para la restauración de la biodiversidad urbana. A través de un sistema integral de transformación y valorización, el proyecto genera productos tangibles como compost y biomateriales, al mismo tiempo que promueve un cambio cultural en torno al uso sostenible del espacio público.

6.3. Segmento de clientes

El proyecto identifica como segmentos de clientes a los ciudadanos ambientalmente conscientes que visitan el parque, instituciones educativas, que pueden utilizar el espacio como aula abierta, municipios interesados en replicar modelos sostenibles, viveros y emprendimientos verdes que aprovechan los insumos producidos, y en colectivos ambientales que fortalecen la participación ciudadana.

6.4. Canales

Los canales del proyecto combinan acciones presenciales, ferias, talleres, señalética y exhibiciones en Campo de Marte, con estrategias digitales mediante redes sociales, micrositios y campañas audiovisuales, además de alianzas con medios locales, para difundir, educar e involucrar a la comunidad en la restauración ecológica.

6.5. Relación con los clientes

La relación se construirá a partir de un enfoque participativo y educativo, promoviendo la interacción constante mediante talleres de compostaje, actividades comunitarias, señalética interpretativa y campañas de sensibilización ambiental. Esa vinculación busca fortalecer el

sentido de pertenencia, fomentar prácticas sostenibles y consolidar una comunidad activa en la restauración ecológica de Campo de Marte.

6.6. Actores clave

Los actores clave en el modelo de negocio incluyen a las autoridades municipales, responsables de las políticas y la asignación de recursos, a los especialistas ambientales, que aportan el conocimiento técnico necesario, y a la ciudadanía local, cuya participación activa es esencial para implementar las estrategias de restauración ecológica y superar las barreras institucionales. La colaboración entre estos actores garantiza la sostenibilidad y el éxito del proyecto.

6.7. Actividades clave

Las actividades clave incluyen la recolección y clasificación de residuos del eucalipto, su procesamiento mediante técnicas de compostaje y otras tecnologías de valorización, el desarrollo de productos derivados para restauración ecológica, la instalación de señalética educativa, y la ejecución de talleres y campañas comunitarias que impulsen la participación ciudadana y la conciencia ambiental.

6.8. Recursos claves

Los recursos clave del proyecto incluyen materiales e infraestructura empleados en el proceso de compostaje y valorización de biomasa de eucalipto, como cajas de frutas reutilizadas, residuos orgánicos, tierra fértil, tierra de lombriz, rociadores y herramientas para la recolección y trituración de hojas y ramas.

Se suma el capital humano conformado por voluntarios y especialistas en ecología urbana, así como alianzas estratégicas con actores municipales, académicos y comunitarios, que aseguran la viabilidad técnica, operativa y social de la iniciativa.

6.9. Aliados claves

Los aliados del proyecto comprenden municipalidades, instituciones educativas, organizaciones ambientales y comunidades locales, que facilitan recursos, conocimientos técnicos y participación ciudadana. Estos actores potencian la recolección de biomasa, el desarrollo de talleres y la difusión de las acciones, asegurando un impacto ambiental y social sostenido.

6.10. Fuentes de ingreso

Las fuentes de ingreso provienen de la venta de compost elaborado a partir de residuos de eucalipto, la comercialización de productos derivados, la realización de talleres educativos y las alianzas con las entidades públicas o privadas que financien iniciativas de restauración ecológica.

Tabla 2. Ingresos

Ítem	Descripción de recursos	Costo unitario	Estimado total de unidades vendidas por mes	Ingreso estimado mensual	Ingreso estimado trimestral
1	Compost orgánico	s/18.00	50	s/900	s/2700
2	Talleres de educación ambiental	s/60.00	10	s/600	s/1800
3	Plantas ornamentales (producidas por compost)	s/15.00	40	s/600	s/1800
Total					**s/6,300**

6.11. Impacto

El proyecto genera un impacto ambiental positivo al reducir y valorizar los residuos del eucalipto contribuyendo a la restauración de la biodiversidad local. Además, fortalece la educación ambiental comunitaria y promueve prácticas sostenibles que benefician tanto al ecosistema como a la economía circular.

6.12. Presupuesto

Tabla 1. ***Inversión inicial***

Gasto inicial	Descripción de recursos	Cantidad	Costo unitario	Importe
Materiales base	Cajas de frutas	4	S/2.50	S/10.00
Insumos	Tierra común 1kg	2	S/3.00	S/6.00
	Rociadores	4	S/2.00	S/8.00
	Tela para cubrir	4	-	-
	Humus de Lombriz 1kg	2	S/5.00	S/10.00
	Tijeras	8	S/.1.50	S/12.00
	Botella de agua 3lts.	2	S/2.50	S/5.00
	Bolsas de basura	10	S/0.50	S/5.00
Logístico	Catering	14	S/2.36	S/23.60
	Transporte de materiales	-	S/32.00	S/32.00
Difusión	Redes Sociales	-		
Total				**S/111.60**

7. Resultados

El reto de innovación propuesto en cuanto a la valorización de residuos de eucalipto para la restauración ecológica fue abordado exitosamente. Se consiguió una transformación notable mediante la aplicación de técnicas de compostaje con residuos de eucalipto, al tiempo que involucró activamente a la comunidad local en el proceso. La implementación de talleres participativos permitió educar a los usuarios del parque sobre las ventajas del compostaje y como sus refuerzos pueden contribuir a la regeneración ecológica de su entorno. Este proceso cumplió parcialmente con la meta de restaurar el ecosistema y aumentar la biodiversidad del parque.

(P1) Respecto a la integración de la educación ambiental y la participación ciudadana, se lograron avances importantes. Se realizaron talleres comunitarios de compostaje, en los cuales se explicó como los residuos de eucalipto pueden ser aprovechados para enriquecer el suelo, lo que fomentó una mayor conciencia ecológica en los participantes. No obstante, la implementación integral y sostenible de un sistema de gestión ambiental a largo plazo sigue enfrentando retos, principalmente por la necesidad de mayores recursos y un compromiso continuo por parte de la comunidad. La falta de infraestructura para sostener el proceso y la integración a gran escala de los usuarios del parque limitó su impacto a corto plazo.

(P2) Los impactos ecológicos, sociales y paisajísticos de reemplazar los eucaliptos con especies nativas y reutilizar sus residuos fueron palpables a pequeña escala. Se observó una mejora en la calidad del suelo dentro de las áreas compostadas, lo que puede potenciar la regeneración de vegetación nativa a largo plazo. Además, la integración de especies nativas promueve la biodiversidad biológica y mejora el equilibrio ecológico en el parque. En el ámbito social, la participación ciudadana generó un mayor sentido de pertenencia entre los usuarios del parque, aunque se observó una resistencia al cambio respecto a la eliminación de eucalipto en

ciertos sectores de la comunidad. En cuanto al aspecto paisajístico, el proceso de restauración está en sus primeras etapas y necesita un seguimiento continuo para evaluar los cambios a largo plazo en el ecosistema.

(P3) Los residuos del eucalipto demostraron ser una materia prima con gran potencial. El compostaje surgió, sin duda, como la solución más efectiva y tangible para comenzar a restaurar los suelos del parque. Pero no nos quedamos solo ahí: también abrimos la puerta a otras posibilidades, como explorar la fabricación de bioplásticos o utilizar el residuo triturado para desarrollar nuevos materiales ecológicos. Si bien estas alternativas aún requieren un desarrollo a mayor escala, marcan el camino hacia proyectos futuros innovadores y sostenibles.

Cada una de estas acciones sirvió para hacer visible el proceso de transformación, funcionando como una poderosa herramienta de educación ambiental que logró entusiasmar a los ciudadanos y sumarlos activamente a las actividades.

Los resultados confirman que el proyecto cumplió con sus metas. El avance más significativo radica en haber dado un valor real a lo que antes era considerado un desecho problemático, sentando las bases concretas para la restauración ecológica de Campo de Marte. El éxito de este proceso dependió fundamentalmente de la estrategia educativa y participativa, que consiguió tejer una red de colaboración ciudadana genuina y despertar una conciencia ambiental colectiva.

8. Conclusiones

El proyecto logró validar el compostaje comunitario como una alternativa técnica y ambientalmente efectiva para transformar los residuos de eucalipto en un recurso valioso que contribuye a la recuperación de suelos degradados.

La experiencia evidenció que la participación activa de voluntarios y aliados es un pilar indispensable para garantizar no solo la ejecución, sino también la permanencia en el tiempo de iniciativas de base ecológica como esta.

La favorable acogida de las actividades piloto por parte de la comunidad confirma que el modelo es replicable y adaptable a otros contextos urbanos, abriendo la puerta a su aplicación extendida.

Una de las mayores enseñanzas fue la importancia de integrar el conocimiento especializado con los recursos locales y las redes colaborativas, demostrando que la verdadera innovación ambiental surge de combinar educación, acción práctica y articulación social.

En definitiva, la iniciativa no solo mitiga el daño del eucalipto en la biodiversidad, sino que sienta las bases de un modelo de gestión participativa y escalable, con potencial real de influir en las políticas públicas ambientales a nivel local.

9. Bibliografía

Seto et al., (2023) Un panorama global sobre la urbanización, las alianzas para el conocimiento y la sostenibilidad ambiental. Nature Sustainability. https://doi.org/10.1038/s41893-023-01164-y

Santos et al., (2022). Impacto de las plantaciones de alta densidad de eucalipto en los recursos hídricos y la vegetación nativa de parques urbanos: Un estudio de caso de regiones áridas y semiáridas. Silvicultura y ecologización urbana.

https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127478

Da Silva et al., (2021) Especies de eucalipto en entornos urbanos y rurales: Implicaciones para la gestión de recursos hídricos. Revista de gestión ambiental.

https://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/3505/1987

Municipalidad de Jesús María (2022) Diagnóstico del arbolado urbano en el parque Campo de Marte.

https://www.munijesusmaria.gob.pe/transparencia/docs/arbolado_campo_marte_2022.pdf

INAIGEM. (2021) Informe técnico: Avance de la especie invasora retamo espinoso (Ulex euriopaeus) en los ecosistemas de lomas y colinas de Lima Metropolitana y Callao. Ministerio del Ambiente

https://www.inaigem.gob.pe/

IPBES. (2023) Evaluación de especies exóticas invasoras de la IPBES: resumen para responsables de políticas.

https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692

IPBES. (2023) Informe de evaluación sobre especies exóticas invasoras y su control.

https://www.ipbes.dk/wp-content/uploads/2023/12/Hroy12.12.23.pdf

Baselly - Villanueva et. al,. (2024) Efecto alelopático de hojarascas de Eucaliptus globulus y Pinus halepensis en plantas silvestres Altoandinas, Perú. Revista Ciencia Agraria y Sostenible.

https://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/3505/1987

Pancaj, M. (2023), Efecto alelopático hojarascas de Eucalyptus globulus y Pinus halepensis en ecosistemas altoandinos

Demuestra como las hojas del eucalipto liberan sustancias que inhiben la germinación y crecimiento de plantas nativas.

https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9515725

Cedras, (2020). Municipios “libres de eucaliptos”: análisis de los actores políticos locales en Galicia.

https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/2785

Del Castillo Talenas & Gonzales López, (2024). Comportamiento de la especie exótica Eucalipto y especies nativas en el área de plantación forestal.

https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/70f388f2-d725-44da-8311-f7687298e54e/content

Wang et al., (2024). Compostaje de plantas invasoras en cauces urbanos y su aplicación en riberas: mecanismos y evaluación de la calidad del compost.

https://link.springer.com/article/10.1007/s11368-024-03843-5

Hernández Rojas et al., (2023), Descomposición de residuos de cosecha en plantaciones de eucalipto en climas templados: Indicadores y contribución al ciclo de nutrientes https://www.mdpi.com/1999-4907/14/6/1119

Toribio Zeballos, R. (2020). Efecto de plantaciones de eucalipto en la calidad del suelo

Compara suelos de eucalipto vs bosque natural, confirmando que las plantaciones modifican significativamente la composición y estructura del suelo. https://repositorio.udh.edu.pe/

Panca Jevera, Villanueva Mani Gutierrez Flores (2024). Efecto alelopático de hojarascas de Eucaliptus globulus y Pinus halepensis en plantas Silvestres Altoandinas, Perú. https://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/3505/1987

Zhang et al., (2021) Impactos de en la salud en los compuestos orgánicos volátiles de los árboles urbanos: Una revisión de la evidencia. Contaminación ambiental. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118123

10. Anexos

10.1. **Anexo 1** - Cuenta de Instagram

Nombre de usuario: @bioraiz.lima

Enlace de acceso:

https://www.instagram.com/bioraiz.lima/


bioraiz.lima
¿Cómo va tu lunes?
BioRaíz
9 publicaciones
481 seguidores
1 seguidos
Servicio local
Panel para profesionales
Hay nuevas herramientas disponibles.
Editar perfil
Compartir perfil
COMPOST NATURAL
BIO RAÍZ
MEJORADOR DE SUELO
- PERÚ -
25 lb | 11 kg
Compost Natural
3 tips
PARA REGENERAR EL SUELO DESDE CASA CON BIORAÍZ
¿Sabías que?
LAS HOJAS DEL EUCALIPTO PUEDEN CONVERTIRSE EN ABONO ECOLÓGICO PARA TUS PLANTAS
Buscando Aliados
Eliminar

10.2. **Anexo 2.** - Taller generativo

1. **Introducción:** El taller se organizó para escuchar de primera mano lo que piensan, necesitan y esperan las personas que usan y cuidan el parque en Campo de Marte. La idea fue juntar a distintos actores para, entre todos, conversar y co-crear soluciones. A través de actividades dinámicas y participativas, buscamos descubrir juntos cómo se puede mejorar el cuidado del parque y fortalecer la relación de la comunidad con este importante espacio verde.
2. **Encuesta previa al taller**
3. **Información de la problemática:** Antes de iniciar el taller, realizamos una encuesta para evaluar el conocimiento de los participantes sobre el impacto ecológico del eucalipto en el entorno urbano y las posibles soluciones para su gestión.
4. **Dinámica:** En esta dinámica, los participantes trabajaron en diferentes áreas clave para desarrollar la identidad de la marca y los aspectos visuales y emocionales del producto, considerando el enfoque ecológico y la valorización de residuos de eucalipto, se buscan respuestas creativas e innovadoras.
5. **Retroalimentación:** Al cerrar la actividad, se lleva a cabo un espacio resumiendo la información dada al principio del taller.
6. **Encuesta final:** Los participantes realizan una encuesta final, con el fin de asegurar que el proyecto esté alineado con las expectativas de la comunidad y las necesidades del mercado.

10.3. **Anexo 3**. - Taller de compost Bio Raíz

1. **Explicación:** Se explica el proceso de compostaje y cómo los residuos de eucalipto pueden ser transformados en compost nutritivo para la mejora del suelo.

2. **Recolección de ramas:** Los participantes empiezan a recolectar ramas y hojas secas de eucalipto.
3. **Aplicación de compost:** Una vez recolectadas las ramas, los participantes regresan al área destinada para el taller y así comenzar el proceso de compostaje.
4. **Retroalimentación:** Durante la actividad, los participantes comparten sus experiencias y se brinda retroalimentación sobre el proceso de compostaje, en este momento se discuten las posibles dificultades y se proporcionaron soluciones prácticas para mejorar la calidad del compost.
5. **Llamado a la acción:** Para concluir el taller, se realiza un llamado a la acción instando a los participantes a tomar conciencia de su rol en la restauración ecológica urbana.

10.4. **Anexo 3.** - Encuesta

Percepción de las personas sobre este tema y generar conciencia sobre cómo cuidar mejor nuestros espacios verdes

1. ¿Sientes que tu institución promueve activamente temas relacionados con la sostenibilidad o el medio ambiente?
● Sí
● No

2. ¿Con qué frecuencia visitas Campo de Marte?
● Nunca
● Una vez al año o menos
● Una vez al mes
● Una vez por semana o más

3. ¿Cuál es tu relación con el parque?
● Solo lo visitó ocasionalmente
● Lo visito regularmente
● Vivo cerca (vecino/a)
● Trabajo cerca o dentro del parque
● Otro:

4. ¿Qué actividades realizas (o realizarías) en Campo de Marte?
● Pasear o caminar
● Hacer ejercicio
● Leer o descansar
● Pasear a mi mascota
● Tomar fotos o grabar videos
● No realizo actividades ahí

5. ¿Conoces el concepto de “especies exóticas invasoras"?
● Sí
● No
● He escuchado el término, pero no sé bien lo que significa

6. ¿Sabías que el eucalipto puede tener efectos negativos en los parques urbanos?
● Sí
● No
● No estoy seguro/a

7. ¿Crees que el eucalipto puede afectar negativamente la biodiversidad o el ecosistema del parque?
● Sí, mucho
● Un poco
● No
● No estoy seguro/a

8. ¿Has visto alguna iniciativa para controlar o reemplazar los eucaliptos en el Campo de Marte?
● Sí
● No
● No sé

9. ¿Qué tan importante crees que es educar e informar a los visitantes del parque sobre el impacto del eucalipto?
● Muy importante
● Algo importante
● Poco importante
● No es importante