PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE HÁBITAT INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO

TEMA:

DISEÑO PARA LA EDUCACIÓN EN PRÁCTICAS SOSTENIBLES ORIENTADAS A LA CONSERVACIÓN DEL SUELO EN CONTEXTOS AGRÍCOLAS TRADICIONALES

AUTORA:

María Alejandra Zapata Duque



TUTORA:

Ing. Andrea Rivadeneira Cofre, Mtr.

FECHA:

Enero 2026

80 AÑOS 1946 - 2026

PUCE Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Diseño Gráfico

RESUMEN

El deterioro progresivo del suelo representa una problemática que afecta la productividad agrícola debido a procesos como la erosión, la compactación y la disminución de materia orgánica. En el contexto ecuatoriano, esta situación se ve reforzada por la limitada disponibilidad de recursos educativos que faciliten la comprensión y aplicación de prácticas orientadas a la conservación del suelo. Frente a esta necesidad, la presente investigación tuvo como objetivo diseñar una propuesta de diseño para la educación enfocada en prácticas agrícolas sostenibles dentro de contextos agrícolas tradicionales. Para su desarrollo se empleó una metodología cualitativa basada en entrevistas a productores agrícolas, observación directa y consulta a especialistas agrónomos, lo que permitió identificar necesidades informativas y limitaciones en el acceso al conocimiento técnico. A partir de estos hallazgos se desarrolló un sistema educativo integrado por fichas informativas, un calendario de seguimiento, pictogramas, recursos fotográficos y materiales audiovisuales complementarios. La propuesta fue validada por lectores académicos, especialistas y usuarios, obteniendo resultados favorables relacionados con la claridad, funcionalidad y utilidad educativa. Se concluyó que el diseño para la educación es una herramienta relevante para facilitar la comprensión de las prácticas agrícolas sostenibles, lo cual fortalece la difusión del conocimiento agroecológico vinculado a la conservación del suelo.



ABSTRACT

Progressive soil degradation represents a challenge that affects agricultural productivity through processes such as erosion, compaction, and the loss of organic matter. In the Ecuadorian context, this situation is further intensified by the limited availability of educational resources that facilitate the understanding and application of soil conservation practices. In response to this need, the present study aimed to design an educational proposal focused on sustainable agricultural practices within traditional farming contexts. A qualitative methodology was employed, based on interviews with farmers, direct observation, and consultation with agronomy specialists, which made it possible to identify informational needs and limitations in access to technical knowledge. Based on these findings, an educational system was developed consisting of informational cards, a monitoring calendar, pictograms, photographic resources, and complementary audiovisual materials. The proposal was validated by academic reviewers, specialists, and users, obtaining favorable results regarding clarity, functionality, and educational usefulness. It was concluded that design for education is a valuable tool for facilitating the understanding of sustainable agricultural practices, thereby strengthening the dissemination of agroecological knowledge related to soil conservation.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi abuelito, mi ángel en el cielo, quien fue la luz que guio mi camino incluso en los momentos en los que me sentí perdida. Su amor por la tierra, su respeto por la naturaleza y su manera de encontrar vida en las cosas más sencillas sembraron en mí enseñanzas que permanecerán para siempre. Este proyecto sobre prácticas agrícolas sostenibles nace también de su legado, de las historias, valores y aprendizajes que compartió conmigo a través de su ejemplo como agricultor. Aunque hoy ya no pueda tomar su mano, siento su presencia en cada paso que doy y en cada meta que alcanzo. Gracias por enseñarme que la tierra no solo se cultiva, sino que también se ama, se respeta y se cuida. Este logro es para ti, porque una parte de todo lo que soy y de todo lo que he conseguido lleva tu nombre y vive en tu recuerdo.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que estuvieron a mi lado durante este camino, acompañándome, apoyándome y levantándome cuando sentía que estaba cayendo.

- A Dios, por iluminar mi camino, darme fortaleza en los momentos difíciles y sostenerme cuando sentí que las fuerzas se agotaban.
- A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio, confianza y apoyo permanente, que hicieron posible alcanzar esta meta.
- A mi bebé Dante, por brindarme alegría, motivación y compañía en cada etapa de este camino.
- A mi tutora Andrea Rivadeneira y a mi profesora Sofía Bustos, por creer en este proyecto desde sus primeras etapas, por su guía constante, su paciencia y sus valiosos aportes. Sus conocimientos, observaciones y consejos fueron fundamentales para superar cada desafío y convertir esta propuesta en una realidad.

CONTENIDOS

01 INTRODUCCIÓN

Antecedentes 10-13
Hipótesis de trabajo 14
Objetivos 15

02 DESCRIPCIÓN DEL CASO Y DIAGNÓSTICO

18-19 Presentación del caso
20-23 Diagnóstico del caso
24-25 Caracterización del usuario
26-29 Análisis tipológico
30-31 Definición del problema gráfico
32-33 Requerimientos del problema gráfico

03 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

Generación de la idea 36-39
Exploración de la forma 40-43
Evaluación del concepto y estilo gráfico 44-45
Desarrollo del prototipo 46-57
Detalles técnicos y de producción 59-61
Evaluación de la propuesta 62-65
Conclusiones y recomendaciones 66-67
Bibliografía 68-69
Anexos y artes finales 70-112

ÍNDICE DE FIGURAS

13 Figura 1: Árbol de Problemas.
18 Figura 2: Espacio destinado a la producción de tomate dentro del invernadero, ubicado en un área plana.
19 Figura 3: El compostaje elaborado a partir de abono animal, cubierto con costales para su protección y control de humedad.
19 Figura 4: Base de datos acerca de las prácticas empíricas realizadas en el huerto.
21 Figura 5: El mulch natural en el suelo húmedo en los cultivos del huerto.
23 Figura 6: Textura del suelo en los cultivos del huerto.
24 Figura 7: Perfil de Usuario.
26 Figura 8: El mapa del metro de Londres.
27 Figura 9: Sistema visual editorial del Soil Atlas.
28 Figura 10: Collage del Sinchi Wayra Ecolodge en la Amazonía.
29 Figura 11: Plataforma Quito Risk Hub.
31 Figura 12: Síntesis del problema gráfico en la comunicación de prácticas sostenibles para la conservación del suelo.
36 Figura 13: Boceto de la idea de “Nutrientes medicinales”.
37 Figura 14: Boceto del sistema de la primera propuesta.
38 Figura 15:Boceto de la idea de “Patrones evolutivos del suelo”.
38 Figura 16: Boceto del sistema de la segunda propuesta.
39 Figura 17: Boceto de la idea de “Capas reveladoras”.
39 Figura 18: Boceto del sistema de la tercera propuesta.
40 Figura 19: Moodboard del concepto “Nutrientes medicinales”.
41 Figura 20: Exploración gráfica de la primera propuesta.
42 Figura 21: Moodboard del concepto “Patrones evolutivos del suelo”.
42 Figura 22: Exploración gráfica de la segunda propuesta.
43 Figura 23: Moodboard del concepto “Capas reveladoras”.
43 Figura 24: Exploración gráfica de la tercera propuesta.
46 Figura 25: Proceso de uso del sistema de prototipado.
47 Figura 26: Tipografía Roboto.
47 Figura 27: Cromática del sistema.
48 Figura 28: Despiece y vistas del prototipo.
50 Figura 29: Distribución de la hoja del sistema y tratamientos: del boceto a la digitalización.
52 Figura 30: Aplicación de los pictogramas de síntomas y tratamientos en las hojas adhesivas para el registro dentro del calendario agrícola.
53 Figura 31: Referencias fotográficas para la construcción visual del agricultor y de los contenidos agrícolas.
54 Figura 32: Fotografías generadas con inteligencia artificial.
55 Figura 33: Aplicación de color selectivo en las fotografías del sistema.
55 Figura 34: Moodboard de el tratamiento.
57 Figura 35: Distribución de la hoja del registro del calendario: del boceto a la digitalización.
63 Figura 36: Proceso de validación del prototipo con el diseñador Guillermo Sánchez.
64 Figura 37: Proceso de validación del prototipo con el ingeniero agrónomo Darío Zapata.
64 Figura 38: Proceso de validación del prototipo con el agricultor Omar Sequinga.
65 Figura 39: Proceso de validación del prototipo con la agricultora Mercedes Duque.

ÍNDICE DE TABLAS

32 Tabla 1: Requerimientos de diseño del proyecto.
44 Tabla 2: Resultados de la evaluación de las propuestas de diseño.
51 Tabla 3: Proceso de elaboración del pictograma.
56 Tabla 4: Secuencias audiovisuales generadas mediante inteligencia artificial para el tratamiento de compost orgánico vegetal.
56 Tabla 5: Códigos QR de los materiales audiovisuales de los tratamientos agrícolas.
58 Tabla 6: Soporte, formato y acabados gráficos de las fichas del sistema educativo.
59 Tabla 7: Soporte, formato y acabados gráficos del empaque y contenedor.
60 Tabla 8: Soporte, formato y acabados gráficos del sistema de adhesivos.
60 Tabla 9: Costo del prototipado de la propuesta.
61 Tabla 10: Costo de diseño de la propuesta.
61 Tabla 11: Costo de producción del prototipo completo.
61 Tabla 12: Costo de reposición de los componentes.
62 Tabla 13: Resumen de los resultados de la validación de la propuesta.

01



INTRODUCCIÓN

1.1

ANTECEDENTES

> **“El suelo es un recurso vivo que sustenta la vida; comprenderlo es el primer paso para conservarlo.” - FAO**

La sostenibilidad agrícola a nivel mundial ha evolucionado en los esfuerzos por combatir la degradación del suelo. En este contexto, los métodos de producción y la expansión de nuevos campos agrícolas fueron intensificados, lo cual ha provocado un mayor deterioro del suelo. La industrialización de la agricultura ha reconfigurado los sistemas de productividad sobre la conservación de los recursos naturales desde mediados del siglo XX, (FAO, 2017, p. 22). El uso de fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria pesada ha aumentado en este modelo agrícola. Estos insumos mejoran los rendimientos de producción, pero también aceleran la degradación de la estructura y la fertilidad del suelo.

Por ende, en los procesos de producción agrícola, el suelo se considera un organismo vivo y complejo que sostiene toda la producción. Su degradación amenaza la seguridad alimentaria a nivel global. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) informa que más del 33% de los suelos del planeta están degradados por la erosión, la compactación, la pérdida de materia orgánica y la contaminación por agroquímicos (FAO, 2015, p. 14). La deforestación y la sobreexplotación agrícola contribuyen a este problema al eliminar la cubierta vegetal. Estas prácticas exponen al suelo a la erosión hídrica y eólica, lo que empeora su degradación física y química (PNUMA, 2019, p. 36).

Por otra parte, la salinización causada por el mal manejo del agua de riego constituye un problema importante en la producción agrícola (Rodríguez & Dufour, 2021, p. 4). Este fenómeno limita la recuperación de nutrientes del suelo y disminuye la productividad de los cultivos. El uso intensivo de fertilizantes y pesticidas ha cambiado la biota del suelo. Esta alteración reduce su capacidad regenerativa y afecta la biodiversidad necesaria para la producción agrícola (International Union of Soil Sciences [IUSS], 2022, p. 36). Como resultado, estos suelos empobrecidos pierden su función de equilibrar el ecosistema y comprometen la seguridad alimentaria (FAO, 2022, p. 28).

En definitiva, la degradación global del suelo es un ejemplo de acciones perjudiciales para el medio ambiente. Este problema surge de un modelo agrícola extractivo que sobrepasa los límites ecológicos de la Tierra. El fenómeno se origina en una lógica productiva que busca maximizar los rendimientos a corto plazo. El criterio ignora los tiempos de regeneración natural de los ecosistemas. Todo esto descuida la capacidad del suelo para sostener procesos bioquímicos esenciales (Altieri y Nicholls, 2000, p. 45).

En segundo lugar, la agricultura en Ecuador ha sido una de las actividades económicas más importantes. El uso continuo del suelo ha provocado su degradación y ha afectado la estabilidad de los ecosistemas. La expansión de la frontera agrícola, la deforestación y la agricultura intensiva han causado la pérdida de fertilidad en la disminución del potencial productivo. Los monocultivos como el banano, el cacao y la palma africana han generado cambios en el uso del suelo y han eliminado bosques nativos (Acción Ecológica, 2017, p. 2). Estas alteraciones han afectado la composición del suelo e interrumpido los ciclos hidrológicos, lo que ha reducido los rendimientos agrícolas (Espinosa et al., 2022, pp. 5-6) (López Falcón, 2002, pp. 13-14).

Por ende, en la región de la Sierra ecuatoriana, la erosión del suelo es uno de los problemas ecológicos más urgentes. Este problema se presenta en zonas dominadas por la agricultura tradicional. Las pendientes cultivadas sin medidas de conservación, la eliminación de la vegetación nativa y la rotación excesiva de cultivos provocan una degradación progresiva del suelo fértil. Provincias como Chimborazo, Bolívar y Loja presentan altos niveles de compactación y bajos contenidos de materia orgánica en sus suelos. Estas condiciones reducen la productividad agrícola y agravan el deterioro ambiental (Espinosa et al., 2022, pp. 5-6).

Adicionalmente, el ingeniero agrónomo Ulloa Calvache (2019) señala que las altas presiones de productividad en las zonas rurales de los Andes ecuatorianos han impulsado una agricultura intensiva. Este tipo de agricultura ha degradado el suelo y ha reducido su capacidad regenerativa natural. El uso excesivo del suelo y las malas prácticas agrícolas agravan este problema. Estas acciones generan una espiral de agotamiento de nutrientes, erosión y pérdida de materia orgánica. Todos los factores expuestos han disminuido la productividad agrícola y se afecta la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales.

En este mismo sentido y de acuerdo con el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), la contaminación del suelo ocurre cuando la actividad humana introduce compuestos peligrosos. Estos elementos alteran las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo (p. 249), lo que compromete su calidad productiva. Según la FAO (2015), en el informe Status of the World’s Soil Resources, la calidad del suelo se ve afectada por procesos de degradación que limitan su capacidad. Este problema está empeorando en Ecuador, especialmente en la región costera. La erosión y salinización en provincias como Manabí y Guayas son una preocupación debido al uso limitado de tecnologías limpias y al escaso control sobre los fertilizantes.

De igual forma, la mala gestión de las prácticas de riego y la deforestación con fines agrícolas constituyen la segunda causa de la degradación del suelo en Ecuador. En la región Interandina, varios métodos de riego convencionales provocan

anegamiento y desperdicio de nutrientes. Ochoa Cueva (2015) señala que el cambio no planificado en la cobertura vegetal y el uso agrícola en las cuencas andinas del sur del Ecuador incrementa la erosión y la pérdida de suelo (p.40). Estos sistemas también aceleran el deterioro físico del suelo. La deforestación en las cuencas altas reduce la capacidad del suelo para retener agua y favorece la desertificación.

Por esta razón, la degradación del suelo en Ecuador es un reflejo del conflicto entre la expansión agrícola y la conservación de los ecosistemas. La presión por aumentar la producción intensiva ha intensificado este problema. Por lo que este modelo productivo ha reducido la capacidad del suelo para regenerarse y sostener funciones ecológicas vitales. Los ecosistemas pierden estabilidad y productividad. Este dilema se ha convertido en uno de los mayores desafíos para la seguridad alimentaria global.

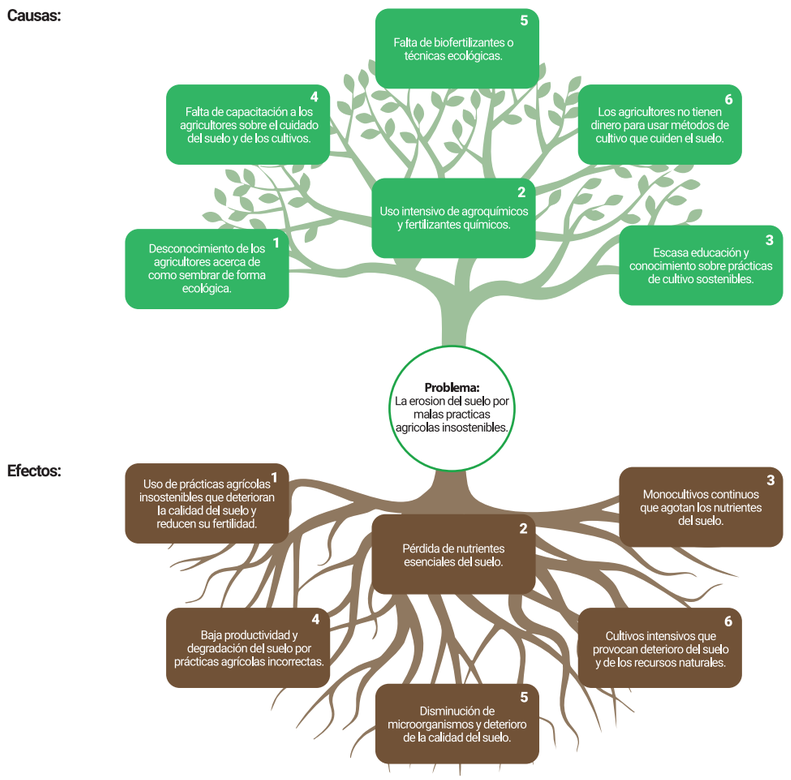
Es decir, la falta de prácticas agrícolas sostenibles ha generado amenazas ambientales, sociales y económicas. Muchas fincas agrícolas presentan baja productividad debido al deterior del suelo. Esta degradación es causada por el uso indiscriminado y excesivo de agroquímicos en los sistemas productivos. La deforestación y el cambio climático contribuyen a la desertificación y a la erosión del suelo en Ecuador. Por lo cual estos factores reducen la capacidad del suelo para cumplir sus funciones ecológicas tradicionales (FLACSO / Segarra Galarza, 2014, p. 4).

Igualmente, el deterioro de la tierra genera importantes repercusiones sociales. En las áreas rurales, la calidad de vida disminuye a medida que bajan las ventas agrícolas y aumenta la escasez de alimentos. Esta situación está directamente relacionada con la pérdida de suelo productivo (IGME, 2005, p. 35). Entre los impactos más evidentes se encuentran la migración de los agricultores hacia las ciudades y la desaparición del conocimiento agrícola tradicional. Además, muchas comunidades rurales carecen de habilidades técnicas, lo que limita la adopción de tecnologías sostenibles (FLACSO Andes, 2018, p. 185).

Bajo esta perspectiva, el desconocimiento de los procesos ecológicos del suelo limita la capacidad de las comunidades rurales para desarrollar sistemas productivos sostenibles (Rebai, 2018, p. 185). Esta situación mantiene un modelo de producción basado en la extracción y el uso inadecuado del suelo. Como resultado, la degradación de los suelos en Ecuador se agrava debido a prácticas agrícolas no sostenibles. Además, la falta de educación en tecnología y medio ambiente dificulta la adopción de soluciones adecuadas. La recuperación del suelo requiere el esfuerzo conjunto de instituciones públicas, privadas y comunitarias, así como políticas que promuevan la educación agroecológica (IGME, 2005, p. 72).

Como se puede observar en la Figura 1, el árbol de problemas identifica de manera clara las causas y efectos relacionados con la degradación del suelo. Entre las principales causas se encuentran las prácticas agrícolas inadecuadas, el limitado acceso a educación ambiental y la falta de manejo sostenible del suelo. Estos factores implican un impacto negativo en el equilibrio ecológico y la producción agrícola.

Figura 1.
Árbol de Problemas.



En este contexto, la producción agrícola debe ser sostenible y ecológicamente productiva. Estos sistemas necesitan reponer el valor del suelo y mantener los suelos saludables tanto para las comunidades como para los ecosistemas para lograr mejoras sostenibles en la productividad (FAO, 2017). La educación sobre prácticas sostenibles en contextos agrícolas proporciona asistencia. La biodiversidad contribuye al fortalecimiento de los ecosistemas, aumentando su resiliencia frente a los impactos del cambio climático. La educación en técnicas agrícolas autosostenibles se convierte en uno de los aspectos decisivos de la seguridad alimentaria y de la protección ambiental.

En función de esto, los resultados demuestran la necesidad de vincular la sostenibilidad ambiental con la educación rural como eje principal de transformación desde el diseño gráfico. El concepto de diseñar para la educación juega un papel fundamental en facilitar los procesos de aprendizaje sobre el manejo adecuado del suelo. La intención es traducir el conocimiento técnico y la experiencia empírica en contenido accesible para los agricultores, proporcionando recursos visuales estructurados. El diseño de información apoya la organización y claridad del contenido, permitiendo una mejor comprensión de las dinámicas ambientales. El diseño gráfico se convierte en una herramienta educativa que promueve la conciencia, el aprendizaje significativo y la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.

1.2

HIPÓTESIS DE TRABAJO

La implementación de un sistema de diseño de información visual, estructurado y contextualizado, que traduzca el conocimiento técnico sobre el manejo sostenible del suelo en información clara y comprensible, permitirá mejorar la comprensión de estas prácticas en agricultores rurales, facilitando la toma de decisiones relacionadas con el manejo del suelo.

1.3

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema visual que ayude en la educación sobre la degradación del suelo, fomentando de esa manera, prácticas agrícolas sostenibles en huertos, a través del diseño de un plan informativo dirigido a la preservación y fortalecimiento del conocimiento agroecológico local.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Fundamentar teóricamente las causas y consecuencias de la degradación del suelo en el contexto ecuatoriano, desde una perspectiva educativa y mediante el análisis de las fuentes académicas actuales.

2. Diagnosticar los problemas de la percepción social, relacionados con la gestión del suelo y las prácticas agrícolas no sostenibles, identificando sus limitaciones en la educación ambiental y tecnológica en comunidades rurales.

3. Diseñar una propuesta educativa visual que facilite la comprensión de los procesos ecológicos del suelo y promueva una cultura de sostenibilidad y respeto por los recursos naturales, mediante un plan de información como apoyo.

4. Validar la propuesta educativa, utilizando un proceso de investigación y retroalimentación de productores agrícolas y expertos en sostenibilidad, para verificar su efectividad en la comprensión y adopción de prácticas

DESCRIPCIÓN DEL CASO Y DIAGNÓSTICO

02



2.1

PRESENTACIÓN DEL CASO

La Granja y Huerto Miravalle es un proyecto agrícola familiar ubicado en el sector de Guápulo, en el noreste de la Ciudad de Quito, Provincia de Pichincha, República del Ecuador. Desde su establecimiento, hace aproximadamente 15 años, este espacio se ha consolidado como un referente en la producción orgánica a pequeña y mediana escala. Para lograrlo, su modelo de cultivo se basa en prácticas agroecológicas, el uso de insumos naturales y la gestión responsable del suelo. Actualmente, la persona encargada del proyecto es el señor Omar Sequinga, hijo del fundador, quien continúa y amplía el trabajo iniciado por sus padres. Este entorno incluye conocimientos tradicionales con métodos innovadores acerca de la sostenibilidad para mejorar el proyecto permitiendo garantizar su evolución.

Asimismo, los Huertos San José y Salcedo forman parte del análisis como casos comparativos dentro de la investigación. Estos espacios presentan prácticas agrícolas menos estructuradas en el manejo del suelo y en la organización de la información técnica. Los productores de estos huertos dependen principalmente del conocimiento empírico sin procesos claros de sistematización. Esta condición genera variabilidad en la producción y mayores riesgos de degradación del suelo. Estos casos permiten contrastar las buenas prácticas del Huerto Miravalle y evidenciar las necesidades que el proyecto de diseño busca resolver.

Por ende, el huerto consta de varios espacios de producción, distribuidos en terrazas y áreas planas, donde se cultivan principalmente diferentes especies de tomate, verduras y cultivos variables según la temporada, como se observa en la Figura 2. Para mantener la producción constante, el Huerto Miravalle implementa una rotación programada en sus diversos invernaderos. De esta manera, logra producir cantidades continuas que permiten satisfacer la demanda de los restaurantes locales, las canastas orgánicas y las ferias organizadas por el Distrito Metropolitano de Quito. Además, esta planificación asegura un uso responsable del suelo y de los recursos disponibles. Así, el proyecto combina eficiencia productiva con prácticas sostenibles de cultivo.

Figura 2.

Espacio destinado a la producción de tomate dentro del invernadero, ubicado en un área plana.



Por otro lado, uno de los aspectos relevantes en el huerto es su sentido para la gestión ecológica del suelo. La granja produce sus propios insumos: fertilizante orgánico, compost y microorganismos beneficiosos. Para lo cual, posee una cámara de compostaje, donde se mezcla estiércol de cuyes, gallinas, vacas, ovejas y ocasionalmente cerdos, mezclados con residuos vegetales de sus invernaderos como se observa la Figura 3. Este factor se monitorea con control de temperatura y volteo periódico, obteniendo fertilizante de calidad, en un tiempo aproximado de tres meses. Así, se evita utilizar completamente los agroquímicos, manteniendo un suelo vivo y rico en microorganismos.

Figura 3.

El compostaje elaborado a partir de abono animal, cubierto con costales para su protección y control de humedad.



En cuanto a la gestión, Omar Sequinga es el encargado del proceso de la granja y del huerto, quien posee un sólido conocimiento empírico basado en la transmisión oral, la experiencia personal y la información no sistematizada. Todo este entendimiento se registra en una base de datos, como se observa en la Figura 4, lo que evidencia la ausencia de recursos educativos estructurados sobre las prácticas agrícolas sostenibles. Esta carencia limita la capacidad de producción del invernadero y dificulta el fortalecimiento de procesos formativos en el ámbito agrícola. Además, impide la estandarización de metodologías y la difusión del conocimiento hacia la comunidad. Es necesario generar recursos educativos claros, actualizados y accesibles que fortalezcan la gestión del proyecto.

Figura 4.

Base de datos acerca de las prácticas empíricas realizadas en el huerto.

REGISTRO DE CAMPO

UPA: Mtravalle 2	Invernadero: 3	Cama Nº: 12	Media Cama: 0
Superficie: 204 m			

Fecha	Preparación de la cama	Labores culturales	Abonadura / fertilización	Control fitosanitario	Cosecha kilos		Núm. conserv.	Ventas	Lugar de venta
					Producto	Kilos			
22/2/2025					Tomate riñón	34	2	34	La Carolina
22/2/2025					Tomate riñón	20		20	P. Inglés
22/2/2025					Tomate riñón	45		45	Entregas
22/2/2025					Zanahoria	8.5		8.5	Entregas
24/2/2025				Macerado ajo/canela					
24/2/2025		Poda							
24/2/2025		Tucuraje							
27/2/2025		deshierba							
27/2/2025					Tomate riñón	25	1	24	Don Alfaro
27/2/2025					Tomate riñón	27		27	Conagüio
27/2/2025					Tomate cherry	15		15	Conagüio
1/3/2025					Tomate riñón	25	1	24	La Carolina
1/3/2025					Tomate riñón	13		13	P. Inglés

Es decir, en el Huerto Miravalle, gran parte del manejo de los cultivos y del suelo se basan en actividades empíricas realizadas por el productor agrícola a partir de la observación diaria y la experiencia acumulada de sus padres. Estas actividades responden a la necesidad de adaptarse a las condiciones del entorno local, lo que permite desarrollar técnicas efectivas, aunque no estructuradas. Esto constituye un conocimiento práctico construido fuera de metodologías técnicas formales. Este entendimiento está estrechamente alineado con la realidad del huerto. El conocimiento asegura que las prácticas agrícolas satisfagan las demandas de la producción orgánica y la sostenibilidad del suelo.

Sin embargo, el huerto Miravalle evidencia prácticas sostenibles debido a su experiencia y observación constante del suelo. La sistematización y aplicación técnica del conocimiento agrícola en los invernaderos de San José y Salcedo muestran limitaciones. Esta diferencia permite identificar brechas en la gestión del suelo y el uso de la información. La falta de herramientas claras dificulta la comprensión y aplicación de prácticas sostenibles en estos contextos. El proyecto de diseño tiene como objetivo generar soluciones visuales que faciliten la toma de decisiones y promuevan la sostenibilidad en los huertos urbanos.

2.2

DIAGNÓSTICO DEL CASO

Para esta investigación, se utilizó una metodología cualitativa orientada a comprender cómo la falta de procesos educativos y de formación técnica actualizada influye en las prácticas agrícolas relacionadas con el manejo del suelo en los invernaderos estudiados. Con este objetivo, se realizaron entrevistas estructuradas a tres productores (Miravalle, San José y Salcedo) (Anexos 3, 4 y 5). Se aplicó una entrevista a un especialista agrónomo (Anexo 8). La recopilación de información verbal se realizó de manera intercalada para recoger diferentes perspectivas. Este análisis permitió comprender cómo las limitaciones en la educación influyen en los diversos contextos productivos.

Adicionalmente, las entrevistas se complementaron con observación visual directa (Anexo 6). También se incluyó documentación fotográfica sistemática (Anexo 7). Estas herramientas permitieron identificar cómo los agricultores se organizan y utilizan la información visual en su práctica diaria. El enfoque metodológico incorporó además el análisis del entorno sectorial, que afecta la compactación del suelo. Todo esto evidenció cómo la ausencia de una educación agrícola actualizada y confiable influye en las prácticas de los productores.

Finalmente, para desarrollar la investigación se planificó un cronograma que detalló el tipo de metodología a emplear. Se identificó también las herramientas utilizadas, tanto físicas como digitales. También se determinó las personas a quienes iba dirigida la investigación. El cronograma incluyó las fechas en las que se realizó las actividades correspondientes. Todo esto permitió estructurar y organizar el proceso de recopilación de información de forma sistemática (Anexo 2).

Por medio de la investigación se identificó las prácticas implementadas en el Huerto Miravalle y su relación con el manejo del suelo. Según Sequinga, el productor agrícola, el enfoque se centra en mantener la actividad microbiana y la fertilidad del terreno mediante el compostaje, como se observa en la Figura 5. Se evidencia de igual forma el uso de biofertilizantes elaborados en el propio huerto y la incorporación de restos vegetales en las camas de cultivo (O. Sequinga, comunicación personal, 26 de noviembre del 2025). La observación de campo permitió constatar la cobertura con mulch natural, la cual regula la temperatura del suelo y protege a los insectos, esenciales para el control biológico de plagas. Estas prácticas favorecen la resiliencia y fertilidad del suelo, conectando directamente con estudios previos sobre salud y sostenibilidad en huertos urbanos.

Figura 5.
El mulch natural en el suelo húmedo en los cultivos del huerto.



En cuanto al manejo de los cultivos en Miravalle, existe una rotación de variedades de tomate: corazón, dominic ycherry. Estos se basan en la experiencia, la observación de las semillas y el estado de las plantas. La disposición de variedades de filas se mantiene con el propósito de monitorear, evaluar el crecimiento y rendimiento de los cultivos. Esto permite la modificación de la fertilidad del suelo y el riego según la etapa de desarrollo de cada planta. Este sistema garantiza una buena disponibilidad de nutrientes y una actividad microbiana continua.

Asimismo, el monitoreo diario del crecimiento de los cultivos ayuda en el manejo del suelo y las plagas. El compost y los biofertilizantes pueden aplicarse a las plantas de manera oportuna, considerando los nutrientes del suelo en cada fase donde realmente se necesitan, como lo demuestran las evaluaciones diarias. La actividad microbiana y la fertilidad del suelo se mantiene de manera constante a lo largo del desarrollo. Esto significa que un desequilibrio en el ecosistema del huerto puede observarse mediante el monitoreo antes de que se convierta en un problema significativo. Estas estrategias facilitan enfoques de manejo que contribuyen de manera sostenible al fomento de la producción y la conservación de la biodiversidad a mediano y largo plazo.

En contraste, el invernadero San José presenta un sistema con menor nivel de organización. Según el productor Cando, la segunda siembra muestra una reducción de entre 20 % y 30 % en la producción debido a la degradación del suelo y la disminución de nutrientes (M. Cando, comunicación personal, 30 de noviembre del 2025). Su sistema de riego es superficial, lo que lo hace más vulnerable frente a periodos de sequía o exceso de agua. El compostaje se realiza con menor control, reflejando la dependencia de la experiencia empírica. Esta situación evidencia cómo la falta de educación agrícola y de sistematización limita la eficiencia y sostenibilidad del huerto.

Por otra parte, en el Huerto Salcedo, la propietaria utiliza insumos orgánicos sin un seguimiento estructurado, lo que limita la replicabilidad y eficiencia de las prácticas. La falta de control en el manejo de residuos, compostaje, riego y rotación de cultivos genera variabilidad en la producción. Esto aumenta el riesgo de degradación del suelo por erosión, compactación y agotamiento de nutrientes (M. Duque, 01 de diciembre del 2025). La comparación entre los tres huertos evidencia diferencias claras en la gestión y resultados de cada uno. La educación agrícola y la sistematización de la información se muestran como factores

determinantes para la sostenibilidad al igual que la productividad de los huertos urbanos.

En este contexto, el manejo de residuos en el huerto Miravalle es un componente esencial para la sostenibilidad. Su productor indica que se realiza compostaje controlado en donde a su vez se aplican biofertilizantes elaborados en el mismo huerto, combinando restos vegetales con abono animal. Esto asegura la reincorporación de nutrientes y promueve la actividad microbiana activa. Los Invernaderos San José y Salcedo aplican compostaje con menor control, lo que refleja la dependencia de la experiencia empírica. Esta situación evidencia cómo la falta de educación formal en manejo de suelos limita la eficiencia y sostenibilidad de los huertos urbanos.

En este sentido, el especialista agrónomo consultado resalta que la educación agrícola y la información son factores determinantes para garantizar la sostenibilidad del suelo. Dario Zapata señala que, incluso cuando un huerto aplica prácticas constantes, la ausencia de registros sobre pH, materia orgánica y actividad microbiana impiden evaluar de manera objetiva los resultados (D. Zapata, 26 de noviembre del 2025). Además, muchos productores recurren a recursos externos, como videos en internet, que carecen de validación científica, lo cual genera variabilidad en la aplicación de las prácticas. Esta falta de información confiable dificulta la reproducción de modelos sostenibles al igual que la toma de decisiones fundamentales. Por ello, la principal limitante en los huertos analizados es la carencia de educación agrícola formal y de datos, lo que afecta directamente la eficiencia y sostenibilidad de los cultivos urbanos.

Asimismo, la educación agrícola y la sistematización de información influyen directamente en la capacidad de replicar modelos sostenibles. La falta de registros confiables sobre fertilidad, pH, riego y rotación de cultivos limita la transferencia de conocimientos entre productores. (Observación personal, 26 de noviembre del 2025). En el huerto Miravalle, el registro de actividades y la aplicación de prácticas estructuradas permite evaluar resultados y ajustar estrategias de manera efectiva. Se observa que en el lugar se mantiene un suelo con humedad adecuada, textura homogénea y alta actividad microbiana, indicando un terreno fértil y sostenible, como se observa en la Figura 6.

Figura 6.
Textura del suelo en los cultivos del huerto.



Por el contrario, los Invernaderos San José y Salcedo tienen menos consistencia en sus prácticas agrícolas lo cual aumenta el riesgo de degradación del suelo debido a la erosión, el agotamiento de nutrientes y la compactación. La dependencia de métodos empíricos y la falta de registros limitan la eficiencia en la gestión de estos huertos. El huerto Miravalle combina métodos tradicionales y enfoques técnicos para promover una gestión del suelo más organizada. La aplicación de este modelo en otros contextos requiere capacitación y herramientas educativas adaptadas a los productores. Esto demuestra que la educación formal y la sistematización de la información influyen directamente en la productividad y estabilidad de los huertos urbanos.

En este sentido, el huerto Miravalle mantiene su agricultura con experiencia empírica y observación constante de los cultivos. Estos métodos promueven la evaluación de resultados y ajustan el método según las necesidades del terreno. Los productores requieren formación técnica y materiales educativos accesibles que faciliten la aplicación de estas prácticas en otros huertos. La ausencia de registros actualizados limita la continuidad de las prácticas agrícolas y la transmisión de conocimientos entre los agricultores. Esta situación dificulta el fortalecimiento de modelos sostenibles en los huertos urbanos.

En este contexto, existen varios recursos destinados a gestionar prácticas agrícolas sostenibles, incluyendo folletos, fichas técnicas, material audiovisual, publicaciones académicas y registros preparados por los propios agricultores. Instituciones como INIAP, MAG, IICA y FAO han desarrollado materiales educativos y manuales técnicos relacionados con la conservación del suelo y la agricultura orgánica. Un recurso destacado es el libro “Prácticas de Gestión Sostenible de Tierras – Evaluación Subnacional de la Degradación de Tierras en la Provincia de Loja”, utilizado como guía para evaluar la sostenibilidad del suelo de manera estructurada. La mayoría de estos materiales presentan dificultades de comprensión para los agricultores locales y limitaciones en la organización de la información. Esta falta de herramientas y sistemas de registro educativos y accesibles dificulta la adopción de prácticas sostenibles en los huertos urbanos.

2.3

CARACTERIZACIÓN DEL USUARIO

A partir del caso de estudio, se analizó la entrevista realizada al responsable Omar Sequinga (Anexo 9). Este análisis permitió comprender su experiencia y enfoque en la agricultura sostenible. Con base en esta información, se construyó un perfil de usuario predeterminado. Este perfil identifica sus necesidades, motivaciones y comportamiento relacionado con las prácticas agrícolas. Esto representa de forma clara al usuario, como se observa en la Figura 7.

Figura 7.

Perfil de Usuario.



Con lo antes expuesto, se determina que el usuario es un agricultor adulto, perteneciente al grupo de edad de 30 a 40 años. Este agricultor trabaja en huertos e invernaderos, cuenta con varios años de experiencia en la práctica de cultivos orgánicos. Ha establecido métodos agrícolas empíricos en un entorno familiar, donde su conocimiento se basa en la observación, la experiencia práctica y la transmisión generacional. No posee estudios formales en agronomía, por lo que complementa su conocimiento con asesoramiento técnico y autoaprendizaje. Esto logra desarrollar actividades como cultivar, manejar el suelo, controlar plagas y registrar las actividades del huerto.

En este contexto, el agricultor trabaja en un entorno andino, donde los factores climáticos cambian continuamente. Estas variaciones alteran el momento de los ciclos de cultivo, la presencia de plagas y las condiciones del suelo. El productor enfrenta estos cambios mediante la observación constante de su entorno, aprendiendo a través de procesos de prueba y error basados en la experiencia directa con el suelo, al verlo, tocarlo y analizar su comportamiento. Esto le permite adaptar sus decisiones según las condiciones del clima y del terreno. El trabajador realiza cambios continuos en sus prácticas agrícolas para mantener la productividad del huerto.

En consecuencia, se evidencia que el agricultor tiene una clara motivación por desarrollar una agricultura más sostenible. Esto abarca aspectos como el uso de agroquímicos, la salud de los clientes y la degradación del suelo. Su motivación se basa en el deseo de ofrecer productos de calidad a los consumidores con un enfoque en la agricultura orgánica. El busca cultivar en los huertos para generar empleo y beneficios sociales. Se considera que las personas involucradas deben conocer y participar activamente para que las actividades vayan más allá del trabajo mecánico.

En este sentido, uno de sus problemas diarios son las plagas y enfermedades que tiene el suelo. Estas dificultades restringen el crecimiento y la productividad de los cultivos. Se toma los problemas en serio por lo cual prioriza el monitoreo constante del suelo y los cultivos. Este procedimiento determinar la fuente y luego la aplica en el remedio. La integración del conocimiento técnico especializado con la experiencia práctica de los productores favorece la mejora continua de las actividades agrícolas.

En cuanto a la gestión de información, el agricultor registra las actividades agrícolas digitalmente de acuerdo con los requisitos de trazabilidad establecidos por la certificación orgánica. Estos pasos permiten gestionar la producción desde la semilla hasta el producto final. La observación del cultivo y la planificación de las actividades permiten al agricultor dar seguimiento de manera organizada a las distintas etapas del proceso productivo. Esto se registra luego para su control y monitoreo después de que se han realizado las actividades. Esta organización de la información facilita la transformación de la experiencia acumulada en conocimientos que pueden utilizarse y compartir.

Por lo tanto, el agricultor necesita procesos educativos claros y accesibles para poder relacionar los problemas agrícolas con sus orígenes. Este aprendizaje ayuda en la toma de decisiones y fomenta prácticas sostenibles para la conservación del suelo. Los recursos visuales educativos deben estar presentes para los productores relacionados con los procesos agrícolas. Estos materiales refuerzan el conocimiento sobre el manejo de cultivos y suelos en su entorno cotidiano. Esto contribuye a la educación ambiental y la conservación del recurso vivo.

Con lo antes expuesto, se determina que el usuario es un agricultor adulto, perteneciente al grupo de edad de 30 a 40 años. Este agricultor trabaja en huertos e invernaderos, cuenta con varios años de experiencia en la práctica de cultivos orgánicos. Ha establecido métodos agrícolas empíricos en un entorno familiar, donde su conocimiento se basa en la observación, la experiencia práctica y la transmisión generacional. No posee estudios formales en agronomía, por lo que complementa su conocimiento con asesoramiento técnico y autoaprendizaje. El desarrolla actividades relacionadas con el cultivo, el manejo del suelo, el control de plagas y el registro de las labores del huerto.

En este contexto, el agricultor trabaja en un entorno andino, donde los factores climáticos cambian continuamente. Estas variaciones alteran el momento de los ciclos de cultivo, la presencia de plagas y las condiciones del suelo. El productor enfrenta estos cambios mediante la observación constante de su entorno, aprendiendo a través de procesos de prueba y error basados en la experiencia directa con el suelo, al verlo, tocarlo y analizar su comportamiento. Esto le permite adaptar sus decisiones según las condiciones del clima y del terreno. El trabajador realiza ajustes continuos en sus prácticas agrícolas para mantener la productividad del huerto.

2.4

ANÁLISIS TIPOLÓGICO

El análisis de este proyecto se llevó a cabo mediante un cuadro analítico de tipologías (Anexo 10). La elección de las tipologías permitió contar con una referencia informada y complementaria para el desarrollo del diseño de información. La tipología internacional corresponde al mapa del Metro de Londres y al libro *Soil Atlas*, se destacan por su claridad estructural y la integración de información compleja. La tipología local corresponde a *Sinchi Wayra Ecolodge*, que refleja valores culturales, ambientales y emocionales, mientras que la tipología regional es Quito Risk Hub, se centra en la visualización interactiva de datos para la gestión territorial. Estos diferentes enfoques contribuyeron al desarrollo de un sistema de comunicación visual efectivo y contextualizado.

En primer lugar, la tipología internacional representada por el mapa del metro de Londres, como se observa en la Figura 8, fue seleccionada como referencia para el proyecto debido a su capacidad para organizar información compleja a través de estructuras visuales claras y jerárquicas. Este sistema sirve como un punto de referencia en el diseño de información, ya que transforma la estructura interna del sistema urbano en una representación que es fácil de entender para el usuario. El diseño se basa en la simplificación geográfica a través de líneas rectas, ángulos estandarizados y nodos circulares que organizan de manera constante la información y reducen la carga cognitiva. La abstracción topológica resalta la relación funcional del sistema sobre la proximidad geográfica, haciendo posible captar instantáneamente la red de transporte. Esta tipología proporciona estrategias visuales que permiten la simplificación del contenido técnico y la comprensión de la información sobre la sostenibilidad del suelo en los contextos educativos.

Figura 8.
El mapa del metro de Londres.

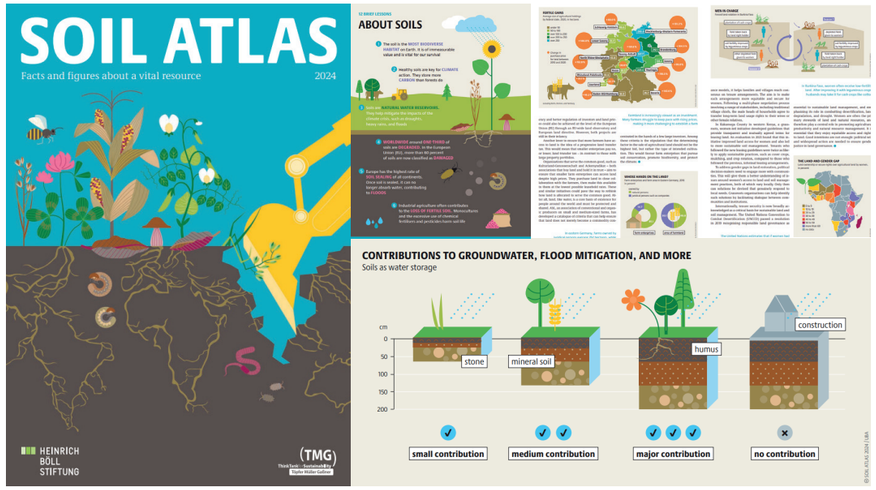


Asimismo, el mapa adopta un lenguaje gráfico completamente simbólico, sin recurrir a imágenes figurativas, decorativas o de paisajes. Esto dirige la atención del usuario hacia la información esencial del sistema. La ausencia de imágenes en el diseño evita cualquier malinterpretación y refuerza su naturaleza informativa. La tipografía simple sans serif es clara, legible y contribuye a la claridad visual del diagrama. Este recurso ayuda a resaltar los nombres de las estaciones y otra información en contextos de datos concentrados, sin crear confusión ni distracción.

Por otro lado, el color cumple una función estructural y jerárquica dentro del mapa. Cada línea está representada con un color específico que facilita la orientación y el seguimiento visual del usuario. Este sistema elimina la necesidad de depender únicamente de la lectura de los nombres de las estaciones. El esquema codificado por colores ha sido adoptado a nivel internacional como una estrategia eficaz para comunicar información compleja. El mapa del metro de Londres demuestra cómo el diseño de información puede organizar datos complejos y convertirlos en una experiencia clara y útil para la toma de decisiones.

En segundo lugar, la tipología internacional representada por el libro *Soil Atlas*, desarrollado por la Fundación Heinrich Böll en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, como se observa en la Figura 9. Se utilizó como referencia para el proyecto debido a su capacidad por comunicas información técnica en recursos visuales. Esta publicación utiliza recursos visuales para comunicar información científica relacionada con el estado del suelo a nivel global. La organización del contenido favorece una lectura clara por parte de diversos públicos. Estas características proporcionan estrategias favorables para transformar la información científica en recursos educativos dirigidos a la sostenibilidad y conservación del suelo

Figura 9.
Sistema visual editorial del Soil Atlas.



En este sentido, esta tipología se destaca por adoptar una amplia gama de técnicas visuales para ilustrar de forma comprensible la información compleja. Estos contenidos comprenden infografías, gráficos estadísticos mapas temáticos, diagramas explicativos e ilustraciones. Los elementos enriquecen la interpretación del contenido para el usuario. Sus diferentes temas como la degradación del suelo, el uso de tierras agrícolas y la biodiversidad se comunican a través de estos medios visuales. Las consecuencias ambientales de las actividades humanas se aclaran de una manera clara y accesible.

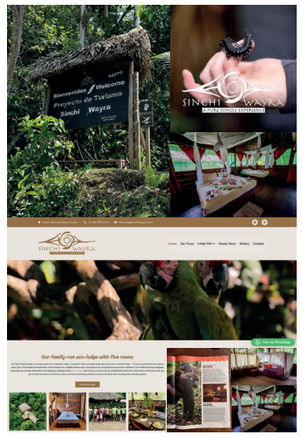
En este aspecto, la organización visual del contenido dentro del libro se estructura mediante composiciones equilibradas. Los elementos gráficos ocupan un papel predominante sobre el texto en la presentación de la información. Los contenidos se organizan en bloques acompañados de representaciones visuales que sintetizan datos extensos. Este enfoque permite presentar la información en formatos más claros y accesibles para el usuario. El uso del color cumple una función informativa al diferenciar categorías de datos y resaltar información relevante dentro de gráficos y mapas.

Por lo tanto, esta tipología se puede encontrar como referencia en el campo del diseño de información ambiental. Este proyecto ejemplifica la importancia de los recursos visuales para comunicar datos científicos. Los recursos también difunden el conocimiento sobre sostenibilidad y gestión responsable de la tierra. El contenido visual es un medio para utilizar un formato que transforma la información técnica en un formato fácil de usar. La propuesta apoya los procesos educativos y fortalece la conciencia ambiental.

En tercer lugar, la tipología regional representada por *El Sinchi Wayra Ecolodge*, ubicado en la Amazonía ecuatoriana en el Parque Nacional Yasuní, como se observa en la Figura 10. Se seleccionó por la forma en que vincula aspectos ambientales y culturales a través de recursos visuales. Su propuesta gráfica se crea a partir de la naturaleza y utiliza elementos que reflejan los atributos del entorno. El uso de formas orgánicas y composiciones flexibles ofrece una experiencia visual cercana y coherente para el usuario. Estas características proporcionan ideas útiles para comunicar temas ambientales de manera educativa y adaptada al contexto.

Figura 10.

Collage del Sinchi Wayra Ecolodge en la Amazonía.



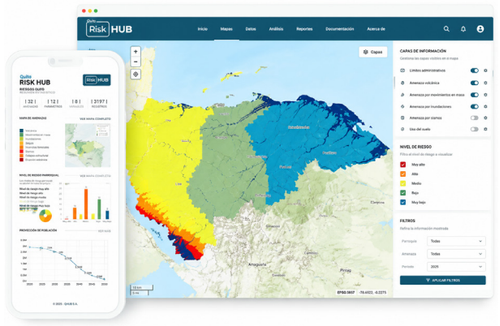
En cuanto a su lenguaje visual, este proyecto centra la imagen como un eje de comunicación. La fotografía documental y ambiental ilustra el contexto del parque, el cual narra visualmente la biodiversidad amazónica y las prácticas culturales del pueblo Kichwa. Este enfoque evita el uso de elementos decorativos y dirige la atención del usuario a la información esencial. Las imágenes funcionan como un recurso narrativo que transmite los valores ambientales y culturales del lugar. Esto refuerza la autenticidad y facilita la comprensión del vínculo entre la comunidad y la naturaleza.

Por lo cual, la tipografía y las imágenes crean un equilibrio entre la lectura y la percepción visual. El diseño es limpio con un enfoque tipográfico unificado que armoniza con las imágenes y no compite por tu atención. El usuario puede comprender la información con facilidad. La paleta de colores es bastante natural, con verdes naturales, tonos tierra y colores cálidos, lo que denota vida, fertilidad y sostenibilidad. La apariencia y sensación del diseño de *Sinchi Wayra Ecolodge* muestran que la comunicación visual puede ser emocional, educativa y cultural también.

Por último, la tipología local representada por la Herramienta de Visualización del Hub de Riesgo de Quito, como se observa en la Figura 11. Se seleccionó por comunicar información complicada en un formato de documento gráfico ordenado y fácilmente accesible para sus usuarios. El sistema categoriza elementos de datos en mapas, capas visuales, líneas de tiempo y gráficos interactivos que permiten al usuario explorar la información. La estructura visual permite la adquisición de información espacial y temporal sobre la gestión territorial. Esta ofrece estrategias útiles para organizar el contenido técnico de manera clara y funcional dentro de contextos educativos e informativos.

Figura 11.

Plataforma Quito Risk Hub.



En este sentido, los recursos gráficos funcionales, como iconos, símbolos y gráficos, transmiten información en la plataforma. Estos elementos evitan el uso de imágenes decorativas o figurativas que podrían distraer al usuario. Estas herramientas tienen una función comunicativa, la cual permite a las personas entender qué está en riesgo y qué está ocurriendo en el entorno. Sus interacciones cuentan con una variedad de niveles de información para mejorar la experiencia del usuario. La aplicación tiene múltiples caminos para la exploración que se adaptan a los intereses y necesidades de las personas.

Por otra parte, la tipografía es limpia, coherente, legible y útil para el caso de uso de productos digitales con grandes cantidades de información que exigen un alto grado de atención. El texto se incorpora con elementos de imagen y lo hace sin interferir con la lectura de mapas, gráficos y líneas de tiempo. Esta articulación hace que el resultado sea claro en cualquier tamaño y resolución de pantalla. La paleta de colores tiene un propósito semántico al identificar tipos de riesgos, eventos y períodos históricos, lo que facilita la comparación visual y el seguimiento de patrones. La visualización de esta amenaza natural facilita su comprensión e interpretación por parte de los usuario.

En conjunto, las cuatro tipologías proporcionan los medios para comprender información compleja dentro de estructuras visualmente organizadas que están enfocadas en el usuario. Estas referencias demuestran cómo el diseño facilita los procesos educativos a través de una organización clara y jerárquica del contenido. El color juega un papel importante en la diferenciación de elementos y mejora la comprensión de la información en cada proyecto. La tipografía preserva la legibilidad de la información y ayuda al lector a entenderla, incluso en entornos de datos de alta densidad. Así, el mapa del metro de Londres, el libro *Soil Atlas*, el Sinchi Wayra y la plataforma Quito Risk Hub presentan diversas ayudas visuales que permiten la interpretación de contenido particular en ese contexto.

Por lo tanto, este análisis permitió demostrar la importancia del diseño de información como un enfoque para resolver el problema de la degradación del suelo. Las tipologías estudiadas muestran que la correcta organización visual facilita la comunicación de contenido complejo. Esto significa que el conocimiento técnico se vuelve comprensible para el usuario. El diseño de información fortalece la comprensión de los procesos agrícolas y apoya la toma de decisiones informadas. Estas características fortalecen la conservar el suelo como un recurso natural.

2.5

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA GRÁFICO

La degradación del suelo constituye un problema ambiental y productivo en el contexto agrícola rural, asociado también a limitaciones en los procesos educativos relacionados con su manejo. Esta situación se origina en gran medida por la aplicación de prácticas insostenibles y por la falta de comprensión técnica sobre el cuidado adecuado del suelo. Los agricultores poseen principalmente un conocimiento empírico adquirido a través de la experiencia diaria y transmitido de generación en generación. Este conocimiento no se encuentra estructurado dentro de procesos formativos claros ni documentado en recursos accesibles. La problemática radica en la ausencia de herramientas educativas que faciliten la comprensión y aplicación adecuada de prácticas sostenibles.

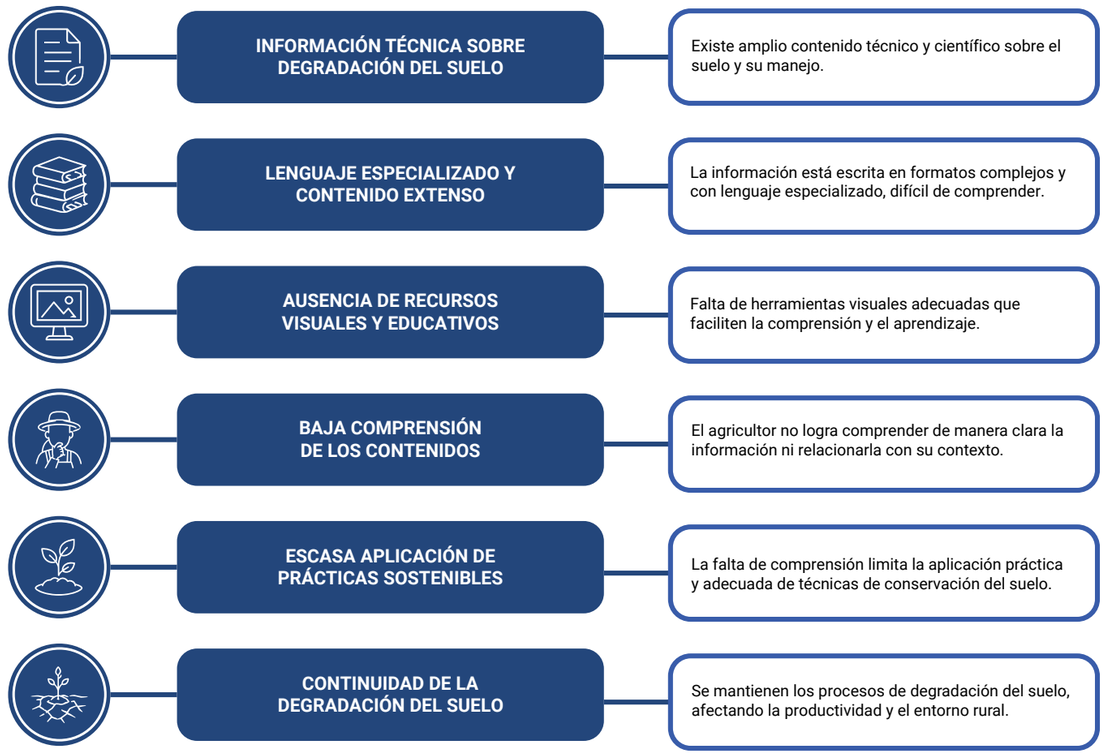
Por ello, en este contexto se emplea el modelo de Michael Johnson para definir el problema gráfico a partir del comportamiento del usuario frente a la información y los procesos de aprendizaje (Johnson, 2014, pp. 18–19). Este modelo plantea una primera pregunta relacionada con el problema de la información y el uso que el usuario hace del material disponible. El usuario enfrenta materiales previos que presentan una complejidad excesiva, lo que dificulta su comprensión y provoca que sean ignorados o rechazados (Johnson, 2014, pp. 20–21). Esta situación se evidencia en el contexto agrícola, donde la información sobre sostenibilidad del suelo se presenta en formatos técnicos poco accesibles. Esta falta de adecuación a las necesidades del usuario genera desinterés y una baja aplicación del conocimiento en la práctica agrícola.

Por otra parte, la segunda pregunta se refiere a cómo se aplica el aprendizaje en el contexto del usuario. Este planteamiento resalta la importancia de la utilidad del contenido dentro del entorno educativo. El autor señala que los materiales complejos, basados en formatos tradicionales, generan resultados difíciles de comprender (Johnson, 2014, pp. 22–24). Esta situación limita la efectividad del aprendizaje en los usuarios. El usuario no logra una aplicación práctica y adecuada del conocimiento en su contexto.

Es decir, en el proyecto los procesos del suelo, sus ciclos naturales y las consecuencias de prácticas agrícolas antitécnicas deben presentarse de manera clara. Esta información requiere un contexto global que facilite su comprensión por parte del productor. El agricultor debe percibir esta información como un elemento relevante para la toma de decisiones. La ausencia de herramientas visuales adecuadas restringe la calidad del aprendizaje y dificulta la comprensión de los contenidos (Johnson, 2014, p. 25). Esta limitación contribuye a la continuidad de prácticas que generan la degradación del suelo.

Por lo tanto, el problema gráfico se conceptualiza como la falta de un sistema educativo que permita estructurar y traducir el conocimiento técnico sobre prácticas sostenibles para la conservación del suelo. La información actual no se presenta de manera clara ni accesible para los agricultores, lo que limita su comprensión y aprendizaje. La ausencia de recursos visuales educativos dificulta la interpretación de los procesos del suelo y el impacto de las prácticas agrícolas. El diseño para la educación se plantea como un medio para facilitar la enseñanza y el aprendizaje en entornos rurales. El diseño de información apoya la organización y comunicación de los contenidos, favoreciendo la adopción de prácticas agrícolas sostenibles a largo plazo, como se observa en la Figura 12.

Figura 12.
Síntesis del problema gráfico en la comunicación de prácticas sostenibles para la conservación del suelo.



2.6

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

Para determinar los requerimientos de diseño, el proyecto recurre al modelo de los Vectores de la forma propuesto por Luis Rodríguez Morales. Este modelo permite estructurar el análisis desde una perspectiva integral del diseño. Se elaboró un cuadro de requisitos del proyecto (Anexo 11). Esta tabla plantea criterios de diseño que deben ser analizados de manera sistemática. Los criterios se organizan en cinco factores principales: uso, función, conceptual y persuasivo, estético y técnico, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1.

Requerimientos de diseño del proyecto.

FACTOR	REQUERIMIENTO
USO	• Información de consulta rápida para el agricultor durante las actividades agrícolas. • Contenidos comprensibles sin necesidad de conocimientos técnicos previos. • Tipografía legible y elementos visibles bajo condiciones de luz natural. • Material resistente al uso frecuente y a las condiciones del entorno rural.
FUNCIÓN	• Organización jerárquica de la información para facilitar la lectura. • Estructura secuencial que guíe paso a paso las prácticas agrícolas sostenibles. • Uso de recursos visuales que faciliten la identificación de síntomas y tratamientos.
CONCEPTUAL Y PERSUASIVO	• Promover la valoración del suelo como recurso esencial para la producción agrícola. • Utilizar imágenes relacionadas con el contexto agrícola local. • Emplear símbolos e íconos de interpretación rápida. • Incentivar la adopción de prácticas sostenibles mediante recursos visuales.
ESTÉTICO	• Mantener una identidad visual coherente en todo el sistema educativo. • Utilizar una paleta cromática asociada a la naturaleza y sostenibilidad. • Aplicar recursos gráficos que favorezcan la claridad y el atractivo visual.
TÉCNICO	• Emplear materiales duraderos y adecuados para el entorno agrícola. • Garantizar la portabilidad y facilidad de manipulación del sistema. • Permitir la actualización y reemplazo de componentes cuando sea necesario.

En primer lugar, el factor de uso se refiere a la manera en que el agricultor interactúa con el sistema visual durante sus actividades cotidianas. El usuario consulta, interpreta y aplica la información en situaciones reales de trabajo bajo condiciones ambientales variables al igual que con el tiempo limitado. El sistema debe permitir que el productor localice rápidamente la información que necesita. Este sistema también debe facilitar la comprensión sin requerir formación técnica previa ni conocimientos especializados. El diseño debe considerar los distintos niveles de alfabetización visual y lectora identificados en el diagnóstico.

Por otro lado, la ergonomía visual basada en el uso real del material también forma parte de este factor. El diseño se centra en aspectos como la visibilidad a distancia, el contraste en luz natural, el tamaño de la tipografía legible y la disposición de los elementos. Estos factores son eficaces en las condiciones reales del entorno rural para asegurar una lectura precisa. El ciclo de vida del material gráfico y su uso continuo también se consideran en el análisis. Se examina la resistencia al manejo regular, la adaptación a las condiciones ambientales y su capacidad para preservar la funcionalidad mediante procesos de actualización o reemplazo (Rodríguez Morales, 2011, pp. 63–64).

En segundo lugar, el factor de la función es el modo de operación del sistema de comunicación visual para hacerlo más efectivo en la facilitación del aprendizaje y la comprensión de información técnica sobre el manejo del suelo. El sistema debe actuar como una guía educativa clara y práctica para el agricultor en su entorno de trabajo. Esta estructura permite la identificación rápida de temas relevantes y la comprensión de los procesos agrícolas. Las jerarquías visuales guían la lectura desde los conceptos principales hasta los detalles específicos. El productor agrícola puede relacionar cada acción con sus efectos en el suelo de una manera clara y significativa.

De igual manera, el sistema visual debe contener una organización secuencial de la información. Este método facilita al agricultor visualizar el proceso de cuidado del suelo paso a paso. Esto organiza su proceso desde la preparación hasta el cuidado lo cual facilita el desarrollo directamente en el campo. Los diversos colores, imágenes y materiales gráficos permiten la identificación de acciones, advertencias y recomendaciones. El sistema reacciona a las necesidades del productor y mejora la transmisión de información técnica de alta complejidad (Rodríguez Morales, 2011, pp. 66–67).

El tercer lugar, el factor conceptual y persuasivo está diseñado para educar e inspirar al agricultor. Este factor busca hacer que el usuario reflexione sobre el suelo como un recurso vivo y esencial para la producción agrícola. El sistema visual debe comunicar contenido que genere conciencia sobre el manejo adecuado del suelo. Las imágenes representan situaciones reales en el entorno agrícola, como la condición del suelo y las prácticas correctas e incorrectas. El productor agrícola puede identificarse con las imágenes para comprender las causas y consecuencias de sus acciones.

Por ende, el discurso visual debe ser claro y coherente para facilitar la comprensión del agricultor. La utilización de símbolos intuitivos, íconos e imágenes deben ser fáciles de reconocer en su contexto. Esto destaca ideas como conservación, degradación, regeneración y sostenibilidad. La eficiencia semiótica se convierte en un criterio importante porque cada elemento gráfico cumple un propósito deseado y evita la saturación visual. El diseño favorece la comprensión inmediata de la información, lo que influye en la toma de decisiones y fomenta prácticas agrícolas sostenibles (Rodríguez Morales, 2011, pp. 66–67).

El cuarto lugar, el factor estético orienta la propuesta hacia la sostenibilidad, la naturaleza y la responsabilidad ambiental. El mensaje de los principios se refuerza mediante un diseño gráfico sobrio y limpio. Se utilizan herramientas gráficas adecuadas, aplicación de color y tipografía para facilitar la lectura sin distraer de la sección informativa. Esta propuesta visual intenta encontrar un punto óptimo entre claridad y atractivo. La calidad de las imágenes también mejora la credibilidad del mensaje y fomenta la confianza en el usuario (Rodríguez Morales, 2011, pp. 66–67).

Finalmente, el factor técnico es el cual garantiza la funcionalidad y la duración del sistema de comunicación visual. Es necesario diseñar el proyecto reaccionando a la naturaleza del área agrícola rural en la que el agricultor está involucrado. Los formatos y los materiales deben ser a prueba de sol, humedad, polvo y aplicables mediante el manejo. Estos soportes aseguran un uso continuo sin deterioro prematuro. El material gráfico puede acompañar efectivamente al agricultor en su trabajo diario.

03



DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE DISEÑO

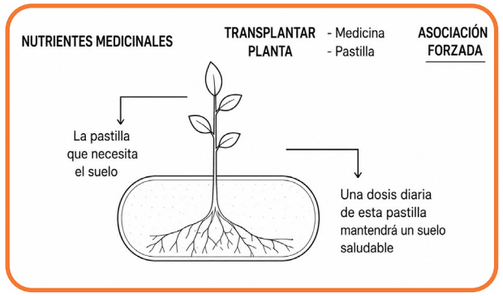
3.1

GENERACIÓN DE LA IDEA

El proceso de ideación se realizó mediante una lluvia de ideas orientada a la creación de alternativas gráficas. Esta se desarrolló a partir del problema social de la degradación del suelo, separando los términos “degradación” y “suelo” para analizarlos de manera independiente y ampliar sus posibilidades de interpretación. Esta descomposición permitió identificar palabras clave vinculadas al contexto agrícola, como transformación, capas, evolución, salud y regeneración. Se establecieron conexiones conceptuales mediante técnicas como la asociación forzada entre elementos naturales y agrícolas, así como metáforas visuales relacionadas con el suelo como organismo vivo, las cuales facilitan la traducción de ideas al diseño (Lupton, 2010). Se estableció una base que orienta el desarrollo de las propuestas a nivel conceptual y gráfico mediante bocetos.

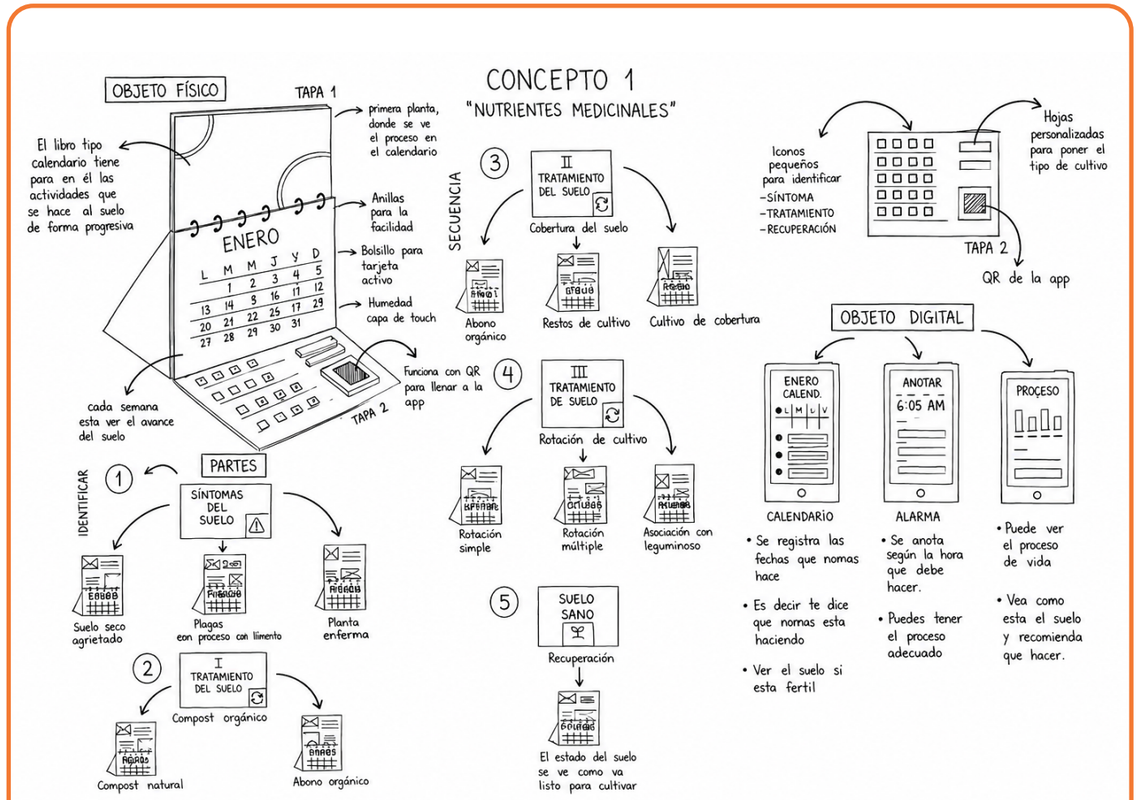
Como resultado de este proceso se desarrolla la primera idea conceptual denominada “Nutrientes medicinales”, generada mediante la técnica de asociación forzada al vincular la medicina con el suelo. En esta propuesta, el suelo se interpreta como un organismo que puede deteriorarse y requiere tratamiento para recuperar su equilibrio, mientras que las prácticas agrícolas se conciben como dosis que actúan de manera progresiva en su regeneración. Esta relación se construye mediante la conexión entre elementos aparentemente no relacionados, característica del pensamiento de diseño basado en la generación de nuevas ideas a partir de asociaciones (Brown, 2009). La idea se representa en una pastilla de la cual nace una planta la cual denota la recuperación del suelo, como se observa en la Figura 13.

Figura 13.
Boceto de la idea de “Nutrientes medicinales”.



En relación con la idea conceptual “Nutrientes medicinales”, se propone construir un sistema que es un objeto plegable tipo un calendario y una aplicación digital. La estructura del calendario organiza la información, dividiéndola en fases: síntomas, tratamiento y recuperación, visualizando así el proceso de regeneración de manera secuencial. El diseño consiste en componentes desplegables, permitiendo al lector marcar el tipo de cultivo y las técnicas aplicadas, permitiéndole interactuar con los datos de manera inmediata. Este recurso se complementa con códigos QR que llevan al usuario a la aplicación digital que permite registrar información, monitorear prácticas sostenibles e intercambiar esta información con otros productores. Estos soportes pueden usarse juntos para configurar un manejo organizado, de fácil acceso y continuo acerca la condición del suelo, como se observa en la Figura 14.

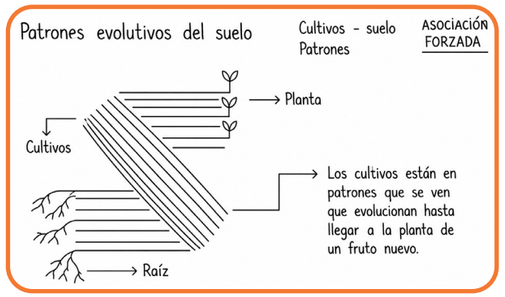
Figura 14.
Boceto del sistema de la primera propuesta.



Posteriormente, la segunda idea conceptual denominada “Patrones evolutivos del suelo” se desarrolla a partir de la asociación forzada entre el crecimiento de los cultivos y la transformación del suelo a lo largo del tiempo. En esta propuesta se visualiza a la tierra como un sistema vivo que responde a las prácticas agrícolas, donde cada intervención genera cambios que se acumulan y modifican progresivamente su estado. Esta interpretación permite que los procesos naturales se traduzcan en estructuras gráficas que representan su evolución temporal, en relación con el pensamiento de diseño enfocado en la visualización de sistemas complejos a través de patrones (Dorst, 2015). La idea se representa en patrones de cultivos que evolucionan gradualmente lo cual evidencia la transformación del suelo, como se observa en la Figura 15.

Figura 15.

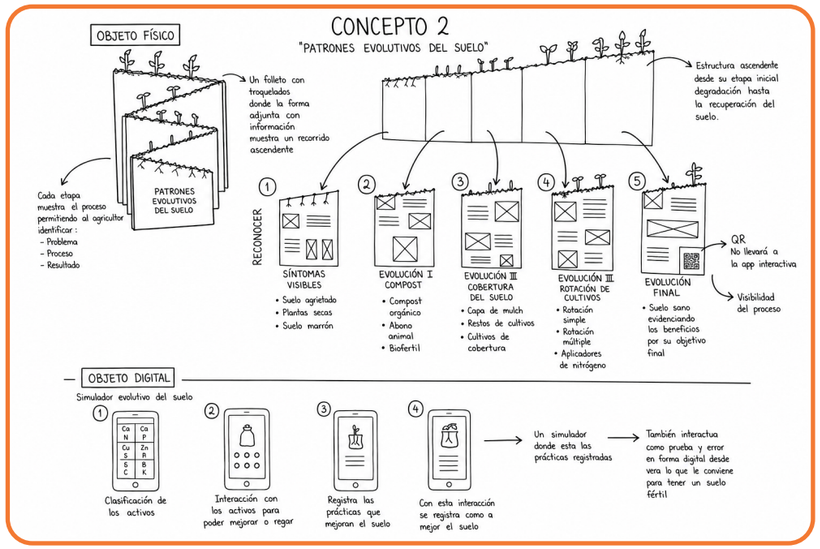
Boceto de la idea de “Patrones evolutivos del suelo”.



De acuerdo con la idea conceptual “Patrones evolutivos del suelo”, se propone diseñar un sistema compuesto por un objeto tipo folleto troquelado de lectura ascendente y una aplicación tipo simulador. El folleto permite visualizar de manera secuencial los cambios del suelo mediante la superposición de formas y patrones, facilitando la comprensión de su transformación en distintas fases del proceso agrícola. Este recurso se complementa con un código QR que enlaza con la aplicación digital, donde se simula la evolución del suelo a partir de diferentes prácticas agrícolas, permitiendo observar sus efectos de manera interactiva. La integración de ambos soportes configura un sistema que facilita la comprensión dinámica de la transformación del suelo en el tiempo, como se observa en la Figura 16.

Figura 16.

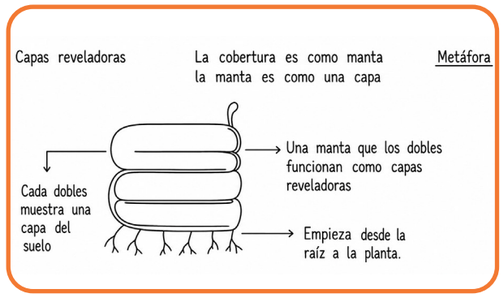
Boceto del sistema de la segunda propuesta.



Finalmente, se desarrolló la tercera idea conceptual denominada “Capas reveladoras” la cual proviene de la metáfora visual en donde la cubierta del suelo se entiende como una manta. Esta propuesta realiza la acción de protección y cobertura, ya que ambos tienen la capacidad de estar relacionados conceptualmente a través de la estructura y el comportamiento. Se asume que tanto la manta como el suelo están compuestos por capas superpuestas que pueden ser reveladas progresivamente. Se basa en la utilización de la metáfora visual como herramienta de diseño para conectar conceptos abstractos con aspectos tangibles los cuales se pueden identificar (Forceville, 2016). La idea se representa mediante una manta con pliegues, donde cada doblez sugiere la existencia de capas ocultas en su estructura, como se observa en la Figura 17.

Figura 17.

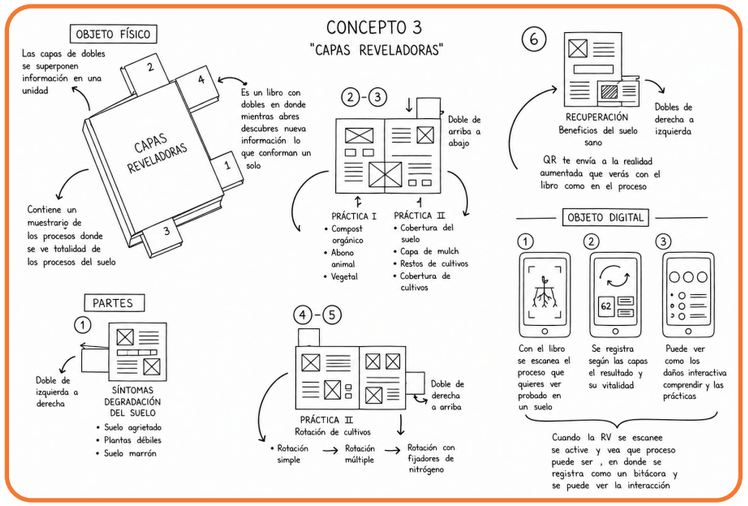
Boceto de la idea de “Capas reveladoras”.



En continuidad con la idea conceptual “Capas reveladoras”, se propone el diseño un sistema compuesto por un libro de dobleces superpuestos y una aplicación con realidad aumentada. El libro visualiza de forma progresiva la composición del suelo mediante el desarrollo secuencial de sus dobleces, facilitando la comprensión de su organización interna. Este recurso permite revelar información específica al desplegar o superponer cada sección, explorando de manera ordenada las capas del sistema. Este recurso se complementa con un código QR que enlaza con una aplicación digital, donde se simula la estructura interna del suelo mediante la activación y desactivación de niveles de información de forma interactiva. La integración de ambos soportes configura un sistema que facilita la comprensión dinámica de la estructura del suelo a través de sus capas, como se observa en la Figura 18.

Figura 18.

Boceto del sistema de la tercera propuesta.



3.2

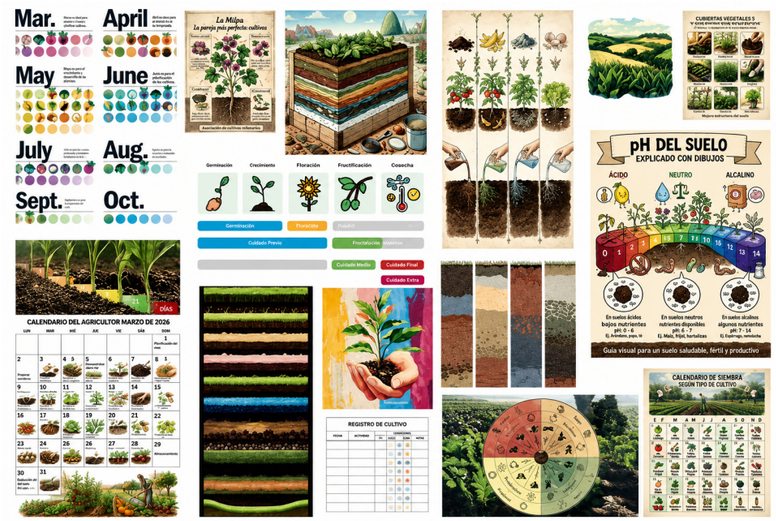
EXPLORACIÓN DE LA FORMA

En el desarrollo del proyecto se realiza una exploración de la forma orientada a definir el lenguaje gráfico de cada propuesta a partir de la experimentación visual. Este proceso considera la construcción de estructuras mediante el uso de retículas, módulos y relaciones espaciales que organizan los elementos en la composición (Lupton, 2010). Se analizan aspectos como la forma y el espacio para establecer configuraciones visuales coherentes. La tipografía, la imagen y el color contribuyen a reforzar la identidad gráfica de cada propuesta. Cada propuesta se desarrolla de manera independiente, permitiendo evidenciar distintas soluciones formales a partir de la variación, repetición y organización de los elementos gráficos.

En la primera propuesta denominada “Nutrientes medicinales”, la exploración de la forma se desarrolla a partir de un moodboard que integra referencias del ámbito médico y agrícola, como se observa en la Figura 18. En este recurso se identificaron estructuras de organización basadas en calendarios agrícolas y sistemas de dosificación médica, que ordenan la información en función del tiempo y de las intervenciones realizadas. Se incorporan representaciones del pH del suelo como indicador de su estado. El recurso define una lógica secuencial, organizada en registros temporales que facilitan el seguimiento de las prácticas en el suelo, donde cada acción responde a una condición específica.

Figura 19.

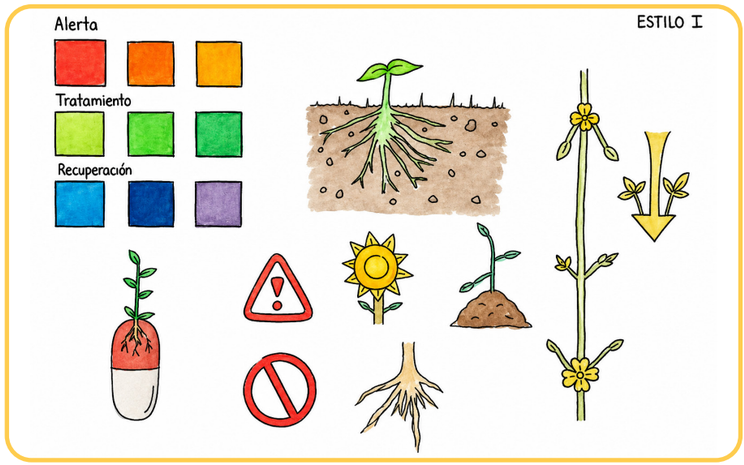
Moodboard del concepto “Nutrientes medicinales”.



En cuanto al lenguaje gráfico de la propuesta, se establece un sistema cromático semántico el cual provienes del pH del suelo. Se interpreta como un sistema de semáforo expandido que utiliza el rojo como alerta, el verde como proceso de recuperación y el azul como un estado de equilibrio. La iconografía consiste en íconos construidos con líneas abiertas y segmentadas que no se conectan, creando un estilo dinámico que añade profundidad visual. La forma se desarrolla a través de ilustraciones de estilo plano con predominancia de formas orgánicas, uso de color sólido, sombras sutiles y contornos negros definidos. Como se observa en la Figura 20, estos recursos se integran en un boceto que mantiene una estructura visual unificada.

Figura 20.

Exploración gráfica de la primera propuesta.



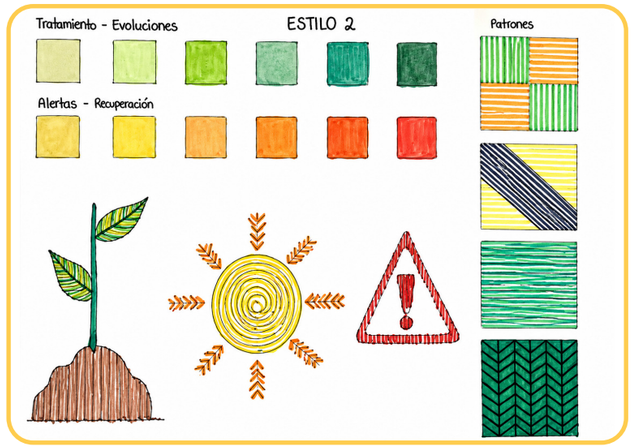
Posteriormente, la segunda propuesta denominada “Patrones evolutivos del suelo” desarrolla la exploración de la forma a partir de un moodboard que orienta la dirección visual de la propuesta, como se observa en la Figura 20. Este recurso integra referencias de patrones naturales, crecimiento vegetal, estructuras orgánicas y sistemas repetitivos presentes en el territorio. De estas referencias se derivan configuraciones basadas en la variación y continuidad, las cuales son evidentes en la disposición de cultivos, recorridos y cambios del suelo a lo largo del tiempo. Se define una lógica visual progresiva en la que los elementos gráficos se organizan mediante tramas que crecen, se transforman y se conectan entre sí. Estas configuraciones representan los procesos evolutivos del suelo como un sistema en constante cambio.

Figura 21.
Moodboard del concepto “Patrones evolutivos del suelo”.



En cuanto al lenguaje gráfico de la propuesta, se establece una cromática tonal basada en verdes, amarillos y variaciones terrosas. Sus distintas tonalidades permiten representar los procesos de transformación del suelo. En los recursos gráficos se desarrollan patrones a partir de la repetición de líneas que, mediante variaciones en dirección, grosor y disposición, generan tramas que representan crecimiento, recorrido y acumulación. La imagen se construye mediante una ilustración basada en estructuras orgánicas evolutivas, en la que la repetición y variación progresiva de los elementos permiten la transformación de las formas orgánicas. Como se observa en la Figura 22, estos recursos se integran en una estructura unificada que representa la evolución del suelo como un proceso de cambio.

Figura 22.
Exploración gráfica de la segunda propuesta.



Finalmente, en la tercera propuesta denominada “Capas reveladoras”, se desarrollo un moodboard el cual combina referencias de las diferentes capas internas del suelo, cortes de terreno y transparencias, como se observa en la Figura 23. Se definió las composiciones en esta herramienta en la cual los elementos se disponen en capas superpuestas. Esta organización nos permite previsualizar cortes de suelo y cómo se relacionan las capas del suelo. Las referencias presentan una estructura segmentada en bandas horizontales, en las cuales cada una es un nivel que se centra en la información sobre el suelo. Esto permito crear una lógica visual basada en la superposición donde los componentes se dividen en planos separados en un proceso de revelación de información.

Figura 23.
Moodboard del concepto “Capas reveladoras”.



En cuanto al lenguaje gráfico de la tercera propuesta, se estableció un patrón cromático que incluye gradientes de azul, rojo y verde. Sus cambios tonales transmiten profundidad, transición y los estados internos del suelo. Su iconografía, se basa en pinceladas sueltas y orgánicas en donde sus variaciones en la intensidad y la forma de la pincelada crean de manera expresiva detalles y volumen. Estas pinceladas se acumulan gradualmente dando forma a estructuras orgánicas que acentúan el carácter natural del suelo. Como se observa en la Figura 24, estos recursos se integran en una composición basada en la superposición y transparencia de formas.

Figura 24.
Exploración gráfica de la tercera propuesta.



3.3

EVALUACIÓN DEL CONCEPTO Y ESTILO GRÁFICO

Se realizó la validación de las propuestas de diseño para identificar una alternativa que se consolidara como la propuesta final del proyecto mediante la evaluación de los usuarios. Se preparó una presentación en la que se expusieron el objetivo general, los requisitos definidos y el problema gráfico identificado. Las tres propuestas de diseño se integraron en esta presentación (Anexo 12). Se presentó a los usuarios y al especialista para evaluar cada propuesta según el cuestionario estructurado con una escala del 1 al 5 (Anexo 13). Los resultados obtenidos permitieron establecer criterios de evaluación que ayudan a la elección de la alternativa más pertinente, como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2.
Resultados de la evaluación de las propuestas de diseño.

ESCALA DE VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS EVALUADOS
Requiere mejora · Cumple parcialmente · Cumple

PROPUESTA	Comprensión	Funcionalidad	Comunicación visual	Organización	Utilidad educativa	Resultado general
Nutrientes medicinales	●	●	●	●	●	Favorable
Patrones evolutivos del suelo	●	●	●	●	●	Favorable
Capas reveladoras	●	●	●	●	●	Favorable con observaciones

Por lo tanto, la validación con diferentes perfiles permitió la evaluación de propuestas desde perspectivas complementarias. En el área de diseño, Sebastián Cevallos examinó el lenguaje visual, la ilustración y la experiencia del usuario. Guillermo Sánchez analizó la funcionalidad del sistema, su estructura editorial y su aplicación en contexto. Un especialista del campo agronómico evaluó la viabilidad de las propuestas en relación con las prácticas agrícolas reales. El agricultor, como usuario principal, evaluó la claridad, utilidad y aplicabilidad del sistema en su trabajo diario en el campo.

En primer lugar, la propuesta denominada "Nutrientes medicinales" presenta un lenguaje gráfico y las estructuras funcionales están organizadas para ser leídas de manera lógica y comprensible en el uso agrícola. El especialista en diseño señala que el estilo gráfico sigue siendo "convencional", lo que disminuye su diferenciación de otras propuestas existentes. Este análisis indica que necesita fortalecer más la interacción entre el sistema y el usuario es decir que se integre de forma directa con la dinámica real del trabajo agrícola. Es necesario unir el soporte físico y la aplicación digital para fortalecer el papel del sistema de asistencia en la toma de decisiones agrícolas. El experto agrónomo verifico la consistencia del calendario agrícola tradicional resaltando su simplicidad conceptual y la relevancia del método en el campo.

En segundo lugar, la propuesta denominada "Patrones evolutivos del suelo", representa un lenguaje gráfico sobre el proceso dinámico de la transformación progresiva del suelo, proporcionando un enfoque innovador dentro del sistema visual propuesto. La construcción permite una lectura visual de la transformación, posibilitando una explicación de los procesos agrícolas representados. Se enfatiza en mejorar la coherencia entre las variaciones gráficas y su uso funcional para permitir una mejor lectura en situaciones prácticas. El diseñador señala la similitud de la propuesta a las publicaciones institucionales como las de la ONU lo cual refleja menos originalidad dentro del sistema propuesto por lo cual requiere algunos ajustes en los elementos. El especialista en cambio reconoce que el sistema facilita la comprensión e interpretación de los cambios del suelo.

En tercer lugar, la propuesta denominada "Capas reveladoras" expone un lenguaje gráfico de forma modular el cual sigue un proceso de exploración en diferentes niveles permitiendo la interacción gradual del usuario con el sistema visual. Su diseño se basa en formatos expandibles que permiten navegar contenido no lineal y crear una experiencia diferenciada del conjunto de propuestas planteadas. Se destaca la falta de claridad en el sistema de interacción lo cual dificulta la comprensión en el uso continuo. El diseñador resalta que la organización interna necesita mejorarse para evitar la sobrecarga visual al usar el libro con sus dobleces. El agrónomo en cambio destaca la complejidad de las herramientas lo cual impide su uso en la vida diaria del agricultor. El usuario coincide con la valoración del especialista, quien resalta la fragilidad de la estructura, lo que convierte a esta propuesta en la menos viable para su uso en el campo.

A partir del proceso de validación realizado con los diferentes expertos, se seleccionó el concepto denominado "Nutrientes Medicinales" para el desarrollo del proyecto final. Los resultados de la evaluación destacaron la necesidad de una mejor interacción y conexión entre los componentes físicos y digitales de la propuesta. La nueva configuración del sistema hace que el soporte físico sea el elemento principal para presentar conocimientos técnicos, así como para registrar las experiencias de los usuarios. La propuesta adopta un estilo gráfico basado en formas orgánicas, colores sólidos y bordes más definidos que mejoran la identidad visual. Estos ajustes contribuyen a la utilidad, comprensión y relevancia del sistema dentro del contexto agrícola.

3.4

DESARROLLO DEL PROTOTIPO

FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA

La propuesta está organizada como un sistema educativo visual destinado a promover la conservación del suelo mediante la identificación de problemas, la consulta de prácticas sostenibles y el registro de actividades agrícolas. El funcionamiento inicia cuando el agricultor observa las condiciones presentes en su terreno y consulta la información disponible dentro del sistema. La información permite que el usuario puede acceder a las prácticas recomendadas para la conservación del suelo, como se observa la Figura 25. Los recursos audiovisuales complementan el contenido impreso y amplían las posibilidades de consulta durante el proceso de aprendizaje. Esta organización permite integrar información, educación y seguimiento dentro de una misma propuesta.

Asimismo, el sistema incorpora mecanismos de interacción que facilitan la consulta y el registro de información a lo largo del tiempo. Los contenidos se encuentran organizados mediante una secuencia que permite relacionar las condiciones observadas en el suelo con las acciones propuestas para su manejo. La estructura favorece la navegación entre los diferentes componentes del sistema y su utilización dentro del contexto agrícola. Los recursos incorporados permiten documentar las actividades realizadas durante el cultivo. Esta integración fortalece la función educativa y práctica de la propuesta.

Figura 25.
Proceso de uso del sistema de prototipado.



TIPOGRAFÍA

En cuanto a la tipografía fue seleccionada con el propósito de garantizar la legibilidad y organización de la información dentro de la propuesta. Se empleó la familia tipográfica Roboto Condensed en un tamaño de 19 puntos para los títulos debido a su capacidad para generar jerarquía visual y facilitar la identificación de los contenidos. Los textos informativos se utilizó la familia Roboto en tamaños de 10 y 12 puntos con diferentes pesos tipográficos, como se observa la Figura 26. Esta combinación permite diferenciar los distintos niveles de información presentes en los componentes del sistema. La aplicación constante de esta tipografía permite que la propuesta tenga claridad y coherencia.

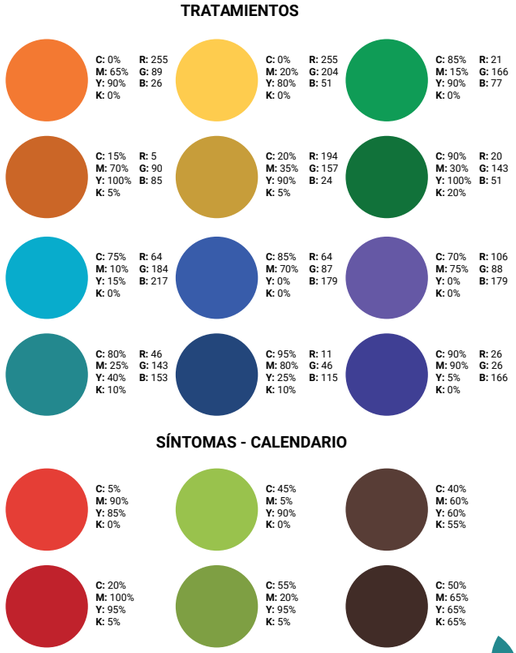
Figura 26.
Tipografía Roboto.



CROMÁTICA

Por otra parte, la cromática fue definida para que el contenido sea fácil de visualizar y permita diferenciar los conceptos dentro de la propuesta. Los síntomas incluyen tonos rojos que se conectan visualmente con las condiciones de alerta relacionadas con el estado del suelo. Los tratamientos incorporan una gama de colores diferenciados que ayudan a identificar prácticas agrícolas individuales dentro del sistema. El calendario de registro combina tonos verdes y colores asociados con el suelo para asegurar una mayor organización y seguimiento de la información. La selección de colores se basa en referencias relacionadas con las variaciones del pH del suelo y contribuye a la coherencia visual general de la propuesta, como se ve en la Figura 27.

Figura 27.
Cromática del sistema.



EMPAQUE

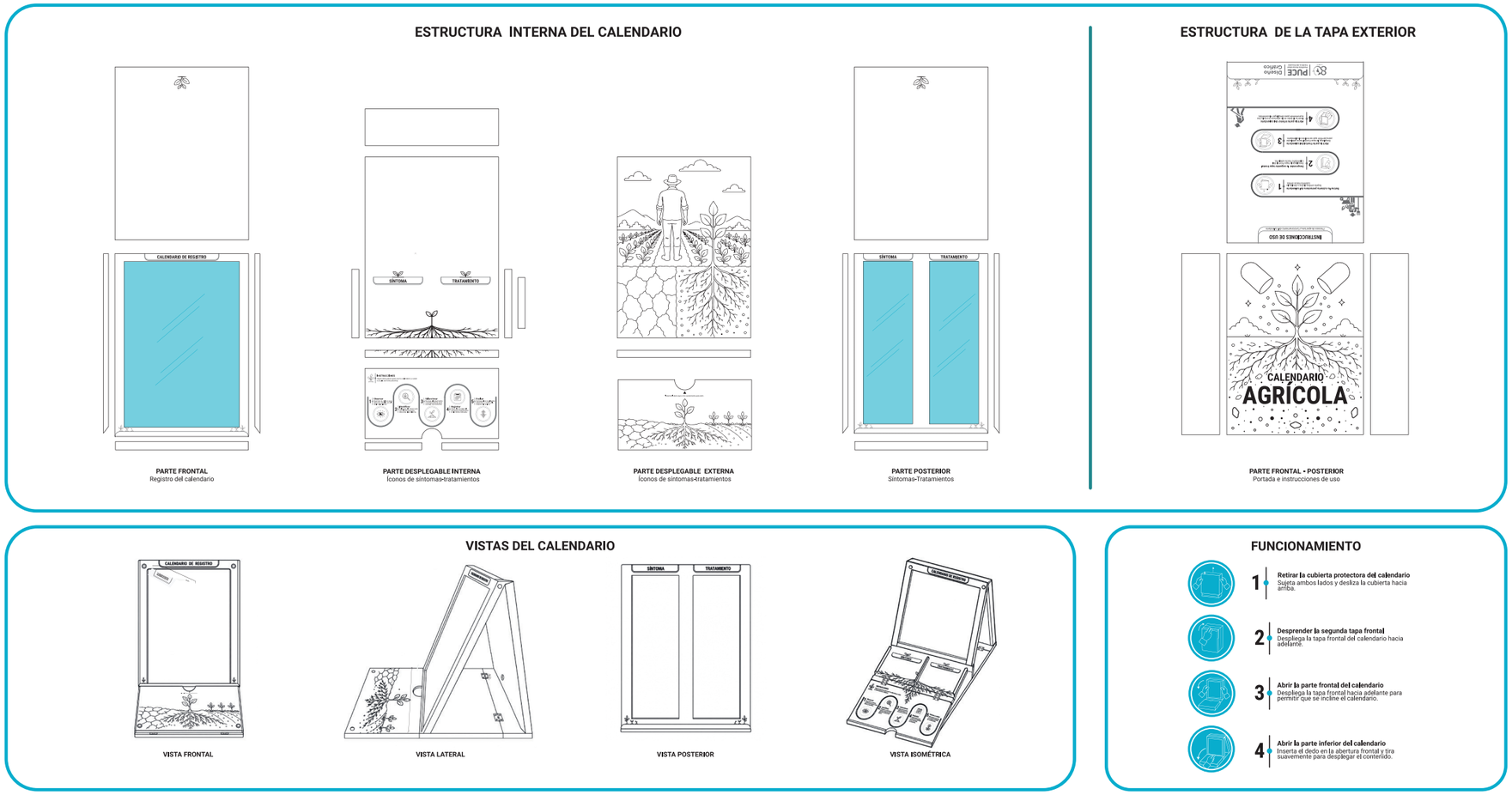
Estructura del empaque

Esta propuesta se materializa por medio de un calendario tipo libro que constituye la estructura principal del programa educativo. Ambrose y Harris (2011) señalan que el empaque cumple funciones relacionadas con la protección, organización y conservación de los elementos que contiene, por lo que su aplicación resulta pertinente en el contexto agrícola. Sus contenidos abarcan la identificación de síntomas, la aplicación de tratamientos y el registro de actividades agrícolas, lo que facilita la comprensión de la información de manera clara y sistemática para el usuario. Esto permite monitorear prácticas agrícolas sostenibles dentro de un mismo sistema. El prototipo se convierte en una herramienta de información y registro que apoya el trabajo del agricultor.

A partir esto, el empaque contiene una estructura plegable la cual abarca todos los componentes del sistema en un mismo soporte. En su interior, se organiza el calendario de seguimiento, los contenidos de síntomas y los tratamientos agrícolas. Esta disposición permite un acceso ordenado a la información y facilita su consulta durante el uso. Esto incorpora una cubierta protectora que protege los elementos del sistema. Estas características permiten una buena conservación y aplicación del material en contextos agrícolas.

De manera complementaria, el sistema incluye pictogramas removibles que muestran los síntomas y tratamientos. Se complementa con un marcador destinado a registrar información dentro del calendario. Estas características permiten llevar un registro de las condiciones encontradas en el suelo y los procesos realizados durante el cultivo. Su aplicación facilita el seguimiento de las prácticas agrícolas y la organización de la información recopilada, como se observa en la Figura 28. Esto contribuye al monitoreo de acciones orientadas a la conservación del suelo.

Figura 28.
Despiece y vistas del prototipo.



SISTEMA DE SÍNTOMAS Y TRATAMIENTOS

Distribución de contenidos

En relación con la estructura del empaque, según Ambrose y Harris (2008), las cuadrículas facilitan la organización estructurada del contenido y ayudan a proporcionar una jerarquía visual y legibilidad de la información. En el proyecto se utilizó una cuadrícula cuadrada para organizar el conjunto de síntomas y tratamientos con el mismo propósito. La composición incluye un margen interno de 1.5 cm que permite una visualización adecuada de la información con los componentes integrados dentro del sistema, como se observa en la Figura 29. Esto facilita la lectura ordenada de cada tratamiento a través de la organización de textos, pictogramas, imágenes y códigos QR.

Por lo tanto, el diseño de los contenidos permite que cada tratamiento se organice en una secuencia informativa clara y accesible para el usuario. En cada módulo, se incluyen el título, la descripción, la función, los pasos de aplicación y las recomendaciones de uso. Esto permite que el contenido se ubique dónde debe estar en el sistema. La propuesta fomenta la comprensión de las prácticas agrícolas sostenibles por parte del usuario. La distribución de los elementos asegura que el contenido educativo se presente de manera estructurada y ordenada.

De manera complementaria, la distribución de los contenidos de cada síntoma permite presentar una secuencia informativa dirigida al diagnóstico visual del suelo. En cada módulo, se integran las secciones correspondientes a la descripción del síntoma, sus posibles causas, las indicaciones observables y las alertas asociadas con su problema. Esta organización facilita la identificación de las condiciones que afectan al suelo. Los tratamientos recomendados complementan la información presentada y guían al usuario sobre posibles acciones de intervención. La estructura responde a la necesidad de comunicar contenido educativo de manera clara y accesible para el usuario.

Adicionalmente, el sistema incluye recursos visuales y audiovisuales que complementan y facilitan la interpretación de la información que se transmite en un sistema físico. El uso de imágenes, pictogramas, elementos gráficos y códigos QR ofrece una visión más amplia del material en el sistema. Estos materiales permiten conectar los problemas visualizados con las acciones recomendadas y, a su vez, vinculan los recursos impresos con recursos digitales de apoyo. La consulta de la información mejora y el papel educativo de la propuesta se fortalece dentro de su contexto de uso.

Sistema iconográfico

En cuanto al sistema iconográfico, según Soockwee (2015), los pictogramas permiten la representación de acciones e ideas de una manera visual simplificada que permite que sean reconocidos e interpretados. El proceso comenzó con la identificación de las acciones correspondientes a cada tratamiento. Estos textos se conectaron con las imágenes de referencia para definir sus características visuales. Esta información permitió la formulación de la propuesta gráfica a través de una cuadrícula que organizó todos los elementos de manera uniforme, como se presenta en la Tabla 3. Este paso contribuyó a la creación de pictogramas de acuerdo con los contenidos y los requisitos comunicativos de la propuesta.

Figura 29.
Distribución de la hoja del sistema y tratamientos: del boceto a la digitalización.

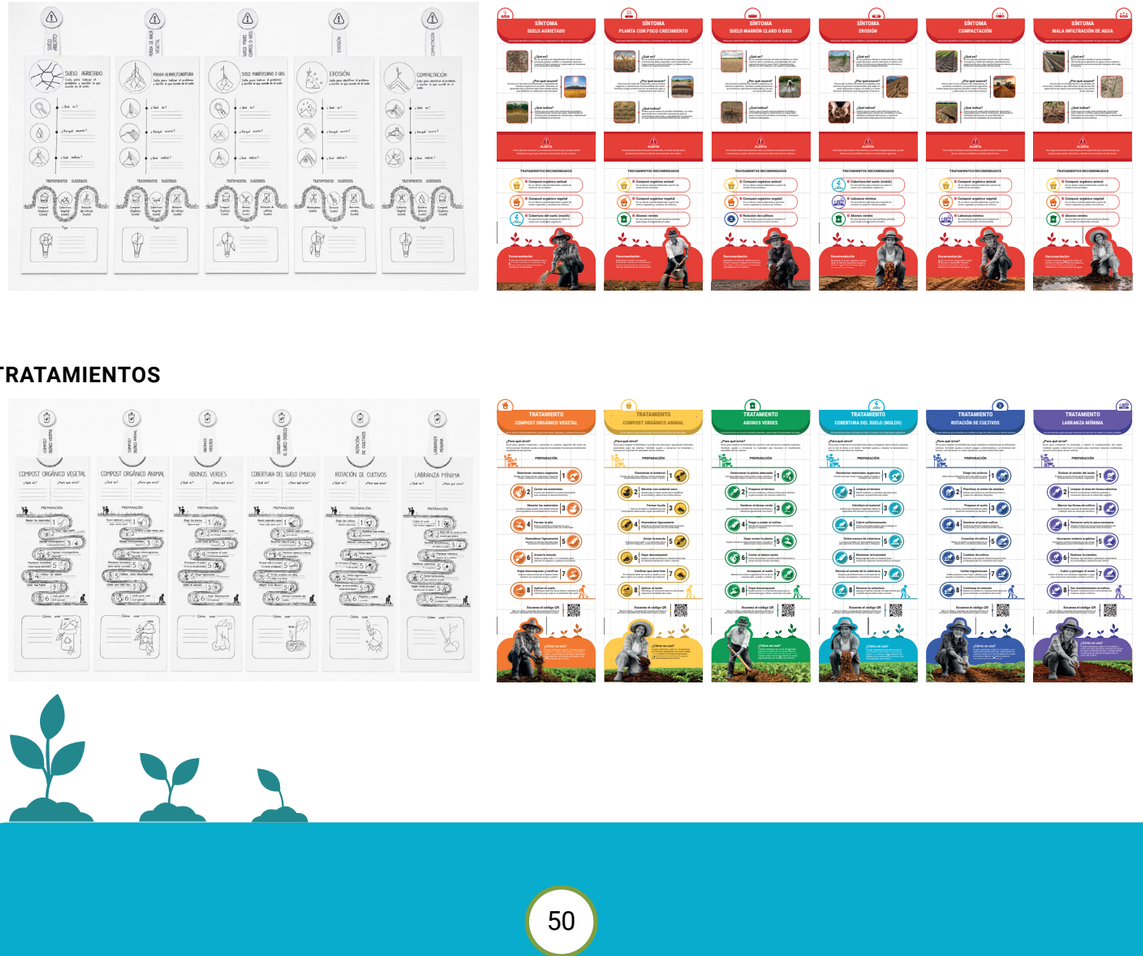


Tabla 3.
Proceso de elaboración del pictograma.

SÍNTOMAS

CONCEPTO	REFRENCIAS	BOCETO	PICTOGRAMA	ESTILO
Suelo agrietado				En 2d con dos tonalidades
Plantas con poco crecimiento				
Suelo marrón o gris				
Erosión				
Compactación				
Mala infiltración de agua				

TRATAMIENTOS

CONCEPTO	REFRENCIAS	BOCETO	PICTOGRAMA	ESTILO
Compost orgánico vegetal				En 2d con dos tonalidades
Compost orgánico animal				
Abonos verdes				
Cobertura del suelo (mulch)				
Rotacion de cultivos				
Labranza mínima				

PASOS DE LOS TRATAMIENTOS

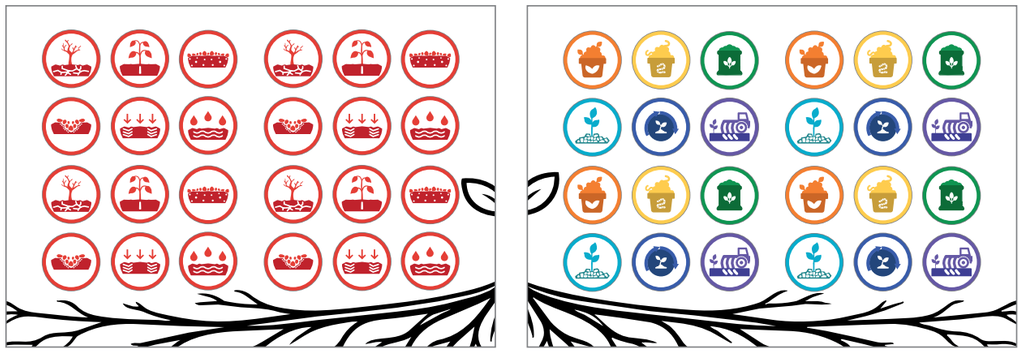
CONCEPTO	REFRENCIAS	BOCETO	PICTOGRAMA	ESTILO
Compost orgánico vegetal				En 2d con dos tonalidades
Compost orgánico animal				
Abonos verdes				
Cobertura del suelo (mulch)				
Rotación de cultivos				
Labranza mínima				

A partir de esta construcción, los pictogramas se integran dentro de la estructura informativa de cada tratamiento y síntoma como recursos visuales de apoyo. El sistema incorpora pictogramas de mayor abstracción destinados a identificar los diferentes tratamientos y síntomas, así como pictogramas de media abstracción para representar los pasos que conforman cada procedimiento agrícola. Esta diferenciación permite establecer distintos niveles de lectura dentro de la propuesta. En conjunto con la información escrita, estos elementos favorecen una comprensión más rápida de los contenidos. Esto contribuye al fortalecimiento de la comunicación visual y la función educativa del sistema.

Asimismo, los pictogramas desarrollados para los síntomas y tratamientos se aplican en las hojas adhesivas destinadas al registro y seguimiento dentro del calendario agrícola, como se observa en la Figura 30. Estos recursos permiten identificar de manera visual los síntomas observados y los tratamientos realizados, facilitando su ubicación dentro del sistema de registro. La composición incorpora elementos gráficos derivados del lenguaje visual presente en el empaque, generando una relación visual entre los diferentes componentes de la propuesta. La utilización de los mismos pictogramas presentes en las fichas informativas mantiene la coherencia gráfica del sistema.

Figura 30.

Aplicación de los pictogramas de síntomas y tratamientos en las hojas adhesivas para el registro dentro del calendario agrícola.



Sistema fotográfico

En relación con el sistema fotográfico, según Dondis (1992), la imagen fotográfica permite comunicar información visual mediante elementos reconocibles que facilitan la interpretación de los contenidos por parte del usuario. El sistema fotográfico fue desarrollado para representar visualmente la aplicación de los tratamientos agrícolas incluidos en la propuesta. La construcción de las imágenes tomó como referencia fotografías de agricultores, herramientas, posturas de trabajo, actividades y problemas relacionadas con el suelo. Estas referencias permitieron definir las características visuales necesarias para la representación de cada síntoma y tratamiento, como se observa en la Figura 31. Las imágenes fueron concebidas como un recurso de apoyo para complementar la información educativa del sistema.

Figura 31.

Referencias fotográficas para la construcción visual del agricultor, los síntomas y los tratamientos agrícolas.

AGRICULTOR





SÍNTOMAS - TRATAMIENTOS







A partir de estas referencias, según Russell y Norvig (2021), la inteligencia artificial (IA) comprende sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren capacidades asociadas al razonamiento humano, entre ellas la generación de contenido visual a partir de instrucciones textuales. Para la generación de las imágenes finales se empleó inteligencia artificial mediante la plataforma ChatGPT con el propósito de representar visualmente los síntomas de degradación del suelo y los tratamientos agrícolas incluidos en la propuesta. Para mantener coherencia entre las diferentes escenas, se utilizó una estructura de prompt compuesta por la descripción del agricultor, la actividad agrícola, las herramientas empleadas y las características del suelo. Estos elementos fueron definidos de manera uniforme para todas las imágenes generadas. Esta estructura permitió establecer criterios visuales uniformes para la representación de los diferentes contenidos del sistema, como se observa en la Figura 32.

Figura 32.
Fotografías generadas con inteligencia artificial.



En este sentido, las imágenes se integran dentro de la estructura informativa de los síntomas y tratamientos como un recurso visual de apoyo. En el sistema de síntomas, las fotografías permiten representar visualmente las condiciones observables del suelo y complementar la información relacionada con la descripción del síntoma, sus causas y los indicios asociados a su presencia. En el sistema de tratamientos, las imágenes muestran la aplicación de las prácticas agrícolas sostenibles y las acciones recomendadas para su manejo. La representación visual complementa la información escrita y favorece su interpretación por parte del usuario. Esto fortalece la función educativa del sistema.

Por su parte, la composición destaca el suelo y los elementos principales asociados a cada práctica agrícola mediante el uso selectivo del color. En las imágenes correspondientes a los diferentes contenidos, la saturación del agricultor y de los elementos secundarios fue reducida hasta presentarlos en escala de grises, mientras que el suelo y las acciones principales conservaron su tonalidad original, como se observa en la Figura 33. Esta decisión permitió enfatizar visualmente los aspectos más relevantes representados en cada tarjeta para dirigir la atención hacia la información prioritaria para el usuario. La representación homogénea del agricultor favorece la coherencia entre los distintos componentes de la propuesta. Esto fortalece la comunicación visual del sistema y la comprensión de los contenidos educativos.

Figura 33.
Aplicación de color selectivo en las fotografías del sistema.



Sistema audiovisual

En relación con el sistema audiovisual, según Mayer (2009), los recursos audiovisuales favorecen la comprensión de procedimientos al combinar información visual y verbal dentro de una misma experiencia de aprendizaje. Este criterio permitió desarrollar un sistema audiovisual orientado a representar de manera realista las prácticas agrícolas sostenibles. Se elaboró un moodboard para identificar las escenas necesarias para representar los pasos de aplicación de cada tratamiento, como se observa en la Figura 34. Estas referencias permitieron definir los escenarios, materiales y acciones representadas en los videos. La base visual contribuyó a mantener coherencia entre los contenidos impresos y audiovisuales del sistema.

Figura 34.
Moodboard de el tratamiento.



A partir de estas referencias, las secuencias audiovisuales fueron estructuradas de acuerdo con los pasos de aplicación de cada tratamiento agrícola. La información obtenida a partir de las referencias visuales permitió definir los prompts utilizados para la generación de las escenas mediante inteligencia artificial. Cada secuencia representa acciones específicas relacionadas con los procedimientos descritos dentro del sistema. Los vídeos complementan la información presentada en cada tratamiento mediante una representación visual de las actividades agrícolas. Esta integración favorece la comprensión de los procedimientos por parte del usuario.

Posteriormente, para la producción de las secuencias audiovisuales se empleó la plataforma Gemini con el propósito de representar visualmente los procedimientos correspondientes a cada tratamiento agrícola incluido en la propuesta. Los prompts utilizados para la generación de las escenas fueron elaborados previamente mediante ChatGPT para definir las características visuales requeridas en cada secuencia (Anexo 15). Para mantener coherencia entre las diferentes escenas, se utilizó una estructura de prompt compuesta por la descripción del agricultor, la acción agrícola, las herramientas empleadas, las características del suelo y el entorno de cultivo. Estos elementos fueron definidos de manera uniforme para todas las secuencias generadas. Esta estructura permitió establecer criterios visuales consistentes para la representación de los procedimientos agrícolas, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4.

Secuencias audiovisuales generadas mediante inteligencia artificial para el tratamiento de compost orgánico vegetal.



De manera complementaria, cada vídeo incorpora un audio explicativo estructurado mediante un guion desarrollado a partir de los contenidos educativos de la propuesta. La información verbal describe las acciones representadas en cada tratamiento agrícola. Su contenido se organiza de acuerdo con la secuencia de pasos presentada en los vídeos. Esta integración permite presentar los procedimientos de manera clara y accesible para el usuario. Esto fortalece la función educativa del sistema dentro de su contexto de uso. Los materiales audiovisuales desarrollados para cada tratamiento agrícola se incorporan dentro de la propuesta mediante códigos QR, permitiendo el acceso directo a los contenidos desde el sistema educativo, como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5.

Códigos QR de los materiales audiovisuales de los tratamientos agrícolas.

	Compost orgánico vegetal	Compost orgánico animal	Abonos verdes	Cobertura del suelo (mulch)	Rotacion de cultivos	Labranza minima
Códigos QR						

SISTEMA DEL REGISTRO DEL CALENDARIO

Distribución de contenidos

En relación con este componente, el sistema de registro del calendario se estructuró mediante una retícula cuadrangular que organiza de forma uniforme los diferentes elementos que conforman la propuesta. La composición incorpora un desplazamiento interno de 1,5 cm que permite visualizar adecuadamente los espacios destinados al registro. Esta estructura facilita la disposición de textos, áreas de escritura e indicadores temporales dentro del sistema. La organización propuesta favorece una lectura clara y ordenada de los registros realizados por el usuario, como se observa en la Figura 35.

A partir de esta estructura, la distribución de los contenidos organiza los diferentes componentes destinados al registro de información agrícola. El sistema integra espacios para el ingreso de datos generales del agricultor, el calendario diario, los registros semanales y las observaciones del mes. Los espacios circulares distribuidos en las fechas del calendario permiten colocar los adhesivos correspondientes a síntomas y tratamientos de acuerdo con el día en que fueron identificados o aplicados. Este recurso facilita el seguimiento visual de las actividades registradas a lo largo del tiempo. La pestaña superior incorpora la identificación numérica correspondiente a cada mes del año,

Figura 35.

Distribución de la hoja del registro del calendario: del boceto a la digitalización.

REGISTRO DEL CALENDARIO



facilitando la localización y uso del calendario.

En este sentido, el calendario fue concebido como una herramienta destinada al seguimiento de las actividades relacionadas con el manejo del suelo. Los espacios de registro permiten documentar observaciones, síntomas identificados y tratamientos aplicados durante el cultivo. La organización temporal facilita el control de las acciones realizadas a lo largo del mes. La información registrada puede consultarse posteriormente para apoyar el seguimiento de las prácticas implementadas. Esto fortalece la función de monitoreo propuesta dentro del sistema educativo.

3.5

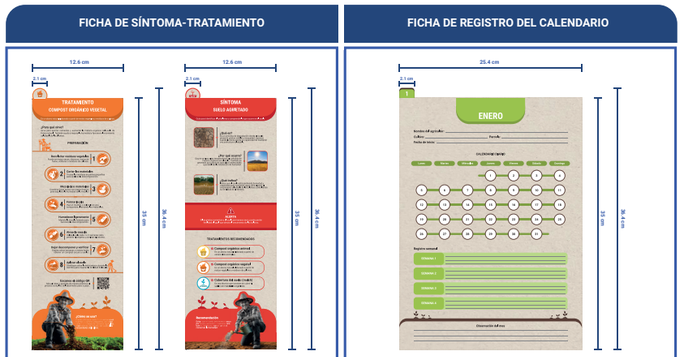
DETALLES TÉCNICOS Y DE PRODUCCIÓN

FICHAS DEL SISTEMA EDUCATIVO

Las fichas correspondientes a los síntomas, tratamientos y registro del calendario fueron impresas en cartulina ecológica de caña con acabado plastificado. Este material fue seleccionado por su resistencia y durabilidad. El plastificado protege las superficies impresas, lo que favorece la conservación de los contenidos educativos. Su producción se realizó mediante impresión digital y troquelado para obtener cada una de las piezas que conforman la propuesta. Las especificaciones técnicas de estos elementos se presentan en la Tabla 6.

Tabla 6.

Soporte, formato y acabados gráficos de las fichas del sistema educativo.



	SOPORTE		FORMATO	
FICHA DE SÍNTOMA-TRATAMIENTO	**Material**	Cartulina ecológica de caña	**Medida**	12.6 x 36.4 cm
	Terminado gráfico	Plastificado	**Forma**	Vertical - rectangular
	Proceso de impresión	Impresión digital	**Propiedades**	Resistente, durable y de fácil manipulación.
	Proceso de producción	Troquelado		
FICHA DE REGISTRO DEL CALENDARIO	**Material**	Cartulina ecológica de caña	**Medida**	25.4 x 36.4 cm
	Terminado gráfico	Plastificado	**Forma**	Vertical - rectangular
	Proceso de impresión	Impresión digital	**Propiedades**	Resistente, durable y de fácil manipulación.
	Proceso de producción	Troquelado		

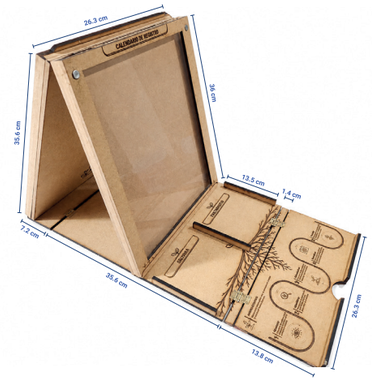
ESTRUCTURA DEL EMPAQUE Y CONTENEDOR

La estructura del empaque fue fabricada en MDF de 5 mm y su contenedor en MDF de 3 mm, materiales seleccionados por su resistencia y estabilidad durante la manipulación del sistema. Su producción se realizó mediante corte y grabado láser, proceso que permitió obtener precisión en los ensambles e incorporar elementos gráficos e instrucciones de uso en la superficie. La estructura incorpora ventanas de acrílico de 2 mm en los módulos de síntomas y tratamientos para facilitar la visualización de sus contenidos. El sistema también incorpora imanes metálicos para asegurar el cierre y la correcta sujeción de las piezas durante el almacenamiento y transporte. El mecanismo de apertura se resolvió mediante tela flexible y ensambles metálicos, facilitando una apertura en forma de V para el acceso a los diferentes componentes, cuyas especificaciones técnicas y dimensiones se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7.

Soporte, formato y acabados gráficos del empaque y contenedor.

EMPAQUE



CONTENEDOR



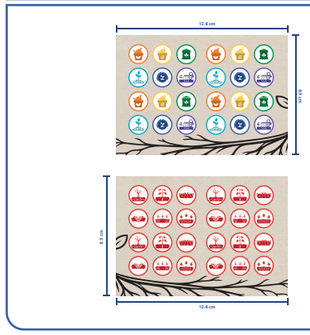
	SOPORTE		FORMATO	
EMPAQUE	**Material**	MDF de 5 mm	**Medida**	26.3 × 35.6 × 7.2 cm
	Terminado gráfico	Grabado láser	**Forma**	Vertical - rectangular
	Proceso de producción	• Corte y grabado láser del MDF. • Incorporación de ventanas de acrílico de 2 mm. • Ensamblaje mediante elementos metálicos. • Integración de sistema de apertura con tela flexible. • Integración de imanes metálicos en el sistema de cierre del empaque.	**Propiedades**	• Durabilidad. • Resistente a la manipulación y al uso continuo. • Proporciona estabilidad estructural. • Facilita el almacenamientoy conservación del sistema.
CONTENEDOR	**Material**	MDF de 3 mm	**Medida**	26.9 × 36 × 7.5 cm
	Terminado gráfico	Grabado láser	**Forma**	Vertical - rectangular
	Proceso de producción	• Corte de MDF. • Grabado láser.	**Propiedades**	• Resistente y estable • Facilita el almacenamiento, transporte y conservación del sistema.

SISTEMA DE ADHESIVOS

El sistema incorpora adhesivos destinados al registro de síntomas y tratamientos dentro del calendario. Estos elementos fueron elaborados en cartulina adhesiva de caña, material seleccionado por su resistencia y facilidad de manipulación. Los pictogramas se organizaron en bloques de notas adhesivas unidas mediante engomado en el borde superior, lo que permite desprender cada elemento de forma individual. Su uso facilita el seguimiento visual de las actividades agrícolas registradas por el usuario a lo largo del tiempo. Las especificaciones técnicas y dimensiones de este componente se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8.

Soporte, formato y acabados gráficos del sistema de adhesivos.

SISTEMA ADHESIVOS		
	SOPORTE	**Material** — Cartulina adhesiva de caña
		Terminado gráfico — Acabado adhesivo a color
		Proceso de impresión — Impresión digital
		Proceso de producción — • Corte. • Engomado en el borde superior para conformar bloques de notas adhesivas.
	FORMATO	**Medida** — 12.8 × 8.9 × 1.3 cm
		Forma — Horizontal - rectangular
		Propiedades — • Removible. • De fácil manipulación. • Facilita el seguimiento visual de síntomas y tratamientos.

COSTOS

El desarrollo de la propuesta requirió una inversión económica destinada a la elaboración de prototipos, pruebas de impresión, adquisición de materiales y ajustes realizados durante el proceso de diseño, como se muestra en la Tabla 9. Estos recursos permitieron evaluar y perfeccionar los diferentes componentes del sistema. Las pruebas efectuadas contribuyeron a validar aspectos funcionales y estructurales de la propuesta. Los gastos realizados estuvieron orientados al desarrollo antes de su producción. Esta inversión fue necesaria para la consolidación de la propuesta final.

Tabla 9.

Costos del prototipado de la propuesta.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	COSTO
Materiales de prueba	Cartón, masking y materiales utilizados para experimentación.	$18,00
Impresiones de prueba	Pruebas de impresión realizadas durante el desarrollo.	$20,00
Correcciones y ajustes	Modificaciones y mejoras realizadas durante el proceso.	$15,00
Prototipo	Elaboración de la maqueta inicial del empaque y sistema.	$30,00
TOTAL		**$83,00**

Por su parte, el costo de diseño fue estimado a partir del tiempo invertido en las actividades de investigación, conceptualización, desarrollo gráfico, elaboración de prototipos y producción de los diferentes sistemas que conforman el proyecto. Para su cálculo se tomó como referencia un período de tres semanas con una dedicación aproximada de cuatro horas diarias durante cinco días por semana, además del trabajo realizado durante tres fines de semana. Esta distribución representa un total de noventa horas dedicadas al desarrollo del proyecto. La valoración económica se estableció mediante una tarifa referencial de ocho dólares por hora. La Tabla 10 presenta el detalle utilizado para el cálculo correspondiente.

Tabla 10.

Costo de diseño de la propuesta.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Duración del proyecto	3 semanas de trabajo, considerando 5 días laborables por semana por 4 horas al día.	60 horas
Fines de semana	3 fines de semana de trabajo, considerando 2 días laborables por fin de semana y 5 horas por día.	30 horas
TOTAL DE HORAS		**90 horas**
Valor por hora de diseño	Valor correspondiente al tiempo invertido en el diseño, desarrollo y prototipado de la propuesta.	$8,00 por hora
COSTO DE DISEÑO		**$720,00**

Por otro lado, la producción de la propuesta requirió la utilización de diversos materiales y recursos destinados a la fabricación de sus componentes. Esta etapa contempló la elaboración de los sistemas impresos, el sistema de adhesivos y la estructura contenedora que conforman el prototipo inicial. La integración de estos elementos permitió obtener un sistema funcional acorde con los objetivos planteados. La estimación económica considera los recursos necesarios para su materialización, teniendo en cuenta que la estructura contenedora y las fichas informativas pueden reutilizarse durante su uso. Las Tablas 11 y 12 presentan el detalle de los costos correspondientes al prototipo completo y a la reposición de los componentes consumibles del sistema.

Tabla 11.

Costo de producción de una unidad del prototipo.

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	COSTO
Componentes impresos	Producción de fichas informativas y hojas de registro mediante impresión, plastificado y troquelado.	$80,00
Sistema de adhesivos	Producción de bloques adhesivos para el registro de síntomas y tratamientos.	$38,00
Estructura del empaque y contenedor	Producción del empaque y contenedor mediante corte y grabado láser, incorporando piezas de MDF, acrílico, tela flexible y ensambles metálicos para su ensamblaje y funcionamiento.	$50,00
TOTAL		**$168,00**

Tabla 12.

Costo de reposición de los componentes consumibles de una unidad del prototipo.

CONCEPTO	COSTO
Fichas de registro del calendario	$32,00
Sistema de adhesivos	$38,00
TOTAL	**$70,00**

La propuesta presenta una relación costo–beneficio favorable al integrar múltiples funciones dentro de un mismo soporte físico. Su estructura reutilizable permite el uso continuo durante diferentes ciclos de cultivo. Los materiales seleccionados contribuyen a la resistencia y conservación de los componentes a lo largo del tiempo. Estas características extienden la vida útil del sistema y optimizan los recursos destinados a su fabricación. La implementación aporta beneficios educativos y prácticos que justifican la inversión realizada.

3.6

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

La validación del prototipo final tuvo como objetivo determinar la efectividad de la propuesta educativa y comprobar el cumplimiento de los requerimientos establecidos durante el desarrollo del proyecto. Se diseñó un instrumento de evaluación compuesto por una tabla de cinco preguntas orientadas a analizar aspectos relacionados con la comprensión, funcionalidad, comunicación visual y coherencia del sistema (Anexo 16). Esta herramienta se implementó con el lector académico, el especialista, el estudio de caso y el usuario que evaluó cada criterio según una escala del 1 al 5. Los resultados permitieron observar los principales logros alcanzados a través de la aplicación y las debilidades en cuanto al funcionamiento de la propuesta. Como se presenta en la Tabla 13, el resumen de los resultados del proceso de validación.

En primer lugar, la validación realizada con el diseñador e ilustrador Sebastián Cevallos, permitió analizar la propuesta desde aspectos relacionados con la organización de los contenidos, la comunicación visual y la funcionalidad general del sistema educativo. Los resultados obtenidos evidenciaron una valoración favorable en todos los criterios evaluados, alcanzando la puntuación máxima dentro de la escala aplicada. El evaluador destacó que la información se encuentra organizada de manera clara y comprensible, facilitando la identificación de síntomas, tratamientos y procesos de registro. La propuesta presenta una adecuada relación entre contenido y recursos visuales, indicando que "la información se encuentra organizada y es fácil de comprender", lo que evidencia el cumplimiento de la función educativa planteada para el proyecto.

Tabla 13.
Resumen de los resultados de la validación de la propuesta.

ESCALA DE VALORACIÓN: Requiere mejora · Cumple parcialmente · Cumple

CRITERIO	DISEÑADOR E ILUSTRADOR Sebastián Sánchez	DISEÑADOR Guillermo Sánchez	INGENIERO AGRÓNOMO Darío Zapata	AGRICULTOR Darío Zapata	AGRICULTORA Mercedes Duque
Comprensión de la información	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Funcionalidad del sistema	Cumple parcialmente	Cumple parcialmente	Cumple	Cumple parcialmente	Cumple
Comunicación visual	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Organización de contenidos	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Utilidad educativa	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Transporte y manipulación	Cumple parcialmente	Cumple parcialmente	Cumple	Cumple parcialmente	Cumple

Es decir, el proceso de evaluación permitió encontrar áreas de mejora, principalmente en relación con las dimensiones funcionales y de producción. Se recomendó añadir un elemento de seguimiento en el calendario, mejorar algunos acabados de los prototipos, optimizar los espacios de los adhesivos y revisar las partes estructurales del sistema. El menciono que en el prototipo se debería cambiar a materiales reciclados más ligeros, lo que hará que el producto sea más liviano y fácil de transportar. El evaluador destacó que los resultados basados en inteligencia artificial debían ser reemplazados por recursos visuales más relacionados con el contexto real de los agricultores para fortalecer la conexión con el público objetivo. Estas observaciones nos permitieron ayudar a mejorar la experiencia del usuario y la durabilidad del sistema.

En segundo lugar, la validación realizada con el diseñador Guillermo Sánchez permitió analizar la propuesta a través de la relación del sistema educativo con sus elementos físicos, como se observa en la Figura 36. Los resultados fueron positivos, con la puntuación más alta. El usuario comentó que las partes constituyentes de la propuesta funcionan de manera articulada, lo que le permite entender sin esfuerzo las etapas secuenciales de consulta, registro y monitoreo. La integración de los componentes gráficos del sistema fue identificada como un aspecto que mejora la interacción con la propuesta y fortalece su carácter educativo. Esta evaluación confirmó la viabilidad de la propuesta como herramienta educativa para el aprendizaje de prácticas agrícolas orientadas a la conservación del suelo.

Figura 36.
Proceso de validación del prototipo con el diseñador Guillermo Sánchez.





Respecto a las recomendaciones realizadas, el proceso de evaluación permitió identificar oportunidades de mejora relacionadas con aspectos de funcionamiento y construcción del prototipo. Se recomendó incorporar un marcador para facilitar el seguimiento de los registros, revisar algunos acabados superficiales y reforzar la diferenciación visual entre los módulos de síntomas y tratamientos. También se sugirió incorporar mecanismos que faciliten el transporte del sistema, mediante la sujeción con tiras de velcro ubicadas en los laterales de la tapa, con el fin de evitar la apertura accidental del sistema durante su traslado. El lector destacó la importancia de fortalecer la accesibilidad y manipulación de los elementos que conforman el sistema para favorecer una experiencia de uso más eficiente. Estas observaciones contribuyeron a mejorar la interacción del usuario con el prototipo.

En tercer lugar, la validación realizada con el ingeniero agrónomo Darío Zapata permitió verificar la pertinencia técnica y educativa de la propuesta desarrollada, proceso documentado en la Figura 37. Los resultados obtenidos evidenciaron una valoración favorable en todos los criterios evaluados. El especialista consideró que la información presentada es clara y comprensible para los agricultores. Se destacó que la organización de los contenidos mediante tarjetas y calendario favorece la consulta y seguimiento de la información. Esta valoración permitió confirmar que la propuesta cumple adecuadamente su función educativa, respondiendo a las necesidades identificadas durante la investigación.

Figura 37.

Proceso de validación del prototipo con el ingeniero agrónomo Darío Zapata.



En cuanto a los aportes del agrónomo, sugirió incorporar dentro del calendario información relacionada con las fases de la luna como apoyo para la planificación de determinadas labores agrícolas. Esta observación surge de la importancia que tienen los ciclos lunares dentro de las prácticas tradicionales empleadas por diversos agricultores en sus actividades productivas. La recomendación permitió identificar una oportunidad para complementar el sistema con información vinculada a los conocimientos agrícolas locales. Esto contribuyó a fortalecer la relación entre los contenidos educativos y las prácticas utilizadas en el contexto rural. La propuesta incorporó información complementaria vinculada a las prácticas agrícolas tradicionales de los usuarios.

En cuarto lugar, la validación realizada con el agricultor Omar Sequinga permitió evaluar la propuesta desde la experiencia práctica vinculada al trabajo agrícola, proceso documentado en la Figura 38. Los resultados obtenidos evidenciaron una valoración favorable en la mayoría de los criterios evaluados. El participante consideró que la información presentada es fácil de comprender y seguir durante la consulta del sistema. También destacó la utilidad de los síntomas, tratamientos y registros incluidos en la propuesta para apoyar el manejo y conservación del suelo. Esta valoración permitió confirmar la pertinencia de la propuesta dentro de un contexto real de aplicación agrícola.

Figura 38.

Proceso de validación del prototipo con el agricultor Omar Sequinga.



En relación con las recomendaciones planteadas, se identificaron oportunidades para fortalecer algunos aspectos funcionales del sistema. Entre las observaciones realizadas se sugirió incorporar una tabla adicional destinada al registro de información, con el fin de ampliar las posibilidades de seguimiento de las actividades agrícolas. Se propuso incorporar una franja o sistema de sujeción que facilite el transporte del prototipo y contribuya a proteger sus componentes durante el traslado. El agricultor destacó que la propuesta constituye una herramienta útil para quienes buscan iniciar o fortalecer prácticas relacionadas con la conservación del suelo. Estas observaciones permitieron realizar ajustes orientados a mejorar la funcionalidad y practicidad de la propuesta.

Finalmente, la validación realizada con la agricultora Mercedes Duque permitió evaluar la propuesta desde la perspectiva del público objetivo, proceso documentado en la Figura 39. Los resultados obtenidos evidenciaron una valoración favorable en la mayoría de los criterios evaluados. La participante consideró que la información presentada es fácil de comprender y destacó que los contenidos relacionados con el suelo se encuentran organizados de manera clara y completa. También valoró la utilidad de los síntomas, tratamientos y registros incluidos en el sistema para apoyar las actividades agrícolas. Esta valoración permitió confirmar la pertinencia de la propuesta como herramienta educativa orientada a la conservación del suelo.

Figura 39.

Proceso de validación del prototipo con la agricultora Mercedes Duque.



En relación con los aportes realizados, se destacó el valor educativo de la propuesta para fortalecer el aprendizaje sobre la conservación del suelo. La usuaria señaló que el sistema facilita la interacción con la información presentada y permite comprender de mejor manera las prácticas agrícolas sostenibles. Se consideró que los contenidos incluidos pueden contribuir al desarrollo de conocimientos aplicables dentro de las actividades productivas. También resaltó que el prototipo constituye una herramienta útil para apoyar la enseñanza dirigida a los agricultores principiantes. Estas apreciaciones permitieron reafirmar el potencial de la propuesta para promover procesos de aprendizaje vinculados a la conservación del suelo.

CONCLUSIONES

1. El diseño para la educación facilitó la comprensión de prácticas agrícolas sostenibles mediante recursos visuales adaptados al contexto de los agricultores. La integración de fichas informativas, registros de seguimiento y materiales audiovisuales favoreció procesos de aprendizaje relacionados con la conservación del suelo.

2. El conocimiento de las causas y consecuencias de la degradación del suelo permitió establecer una estructura de contenidos coherente con las necesidades de los agricultores. Esta base teórica facilitó la selección de información relevante para promover prácticas orientadas a la conservación y recuperación del suelo.

3. Los agricultores construyen gran parte de su conocimiento a partir de la experiencia práctica, mientras que los contenidos técnicos suelen presentar dificultades de comprensión debido a su complejidad. La organización de la información mediante recursos visuales y sistemas de registro facilita el acceso a estos conocimientos, favoreciendo el aprendizaje y la aplicación de prácticas sostenibles relacionadas con el manejo del suelo.

4. La propuesta educativa facilita la identificación de síntomas de degradación del suelo, la selección de tratamientos sostenibles y el seguimiento de las actividades agrícolas. La articulación de estos elementos favorece una comprensión más práctica de los procesos de manejo sostenible del suelo.

5. La validación realizada evidenció que la propuesta constituye una herramienta visual pertinente para apoyar el aprendizaje sobre prácticas agrícolas sostenibles. La organización de la información, los recursos visuales y el sistema de registro favorecen la comprensión, consulta y seguimiento de contenidos relacionados con la gestión sostenible del suelo.

RECOMENDACIONES

- La representación visual de los contextos agrícolas resulta fundamental para fortalecer la identificación de los usuarios con los contenidos educativos. Por esta razón, se recomienda complementar la propuesta con fotografías obtenidas directamente en los entornos de cultivo, favoreciendo una comprensión más cercana de las prácticas y condiciones reales del contexto agrícola.

- La organización y seguimiento de las actividades agrícolas constituyen elementos importantes dentro de los procesos de aprendizaje relacionados con el manejo del suelo. En este sentido, se recomienda incorporar recursos complementarios, como un marcador y una hoja adicional para observaciones, con el fin de facilitar el control, registro y consulta de las actividades realizadas por los usuarios.

- La funcionalidad de los recursos educativos puede fortalecerse mediante soluciones que favorezcan su uso en diferentes contextos de aplicación. Por ello, se recomienda utilizar materiales sostenibles de menor peso e incorporar mecanismos de sujeción que faciliten el transporte, almacenamiento y conservación del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Acción Ecológica. (s. f.). Deforestación y monocultivos en el Ecuador. Recuperado de https://www.accionecologica.org/wp-content/uploads/alertaverde69.pdf
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2000). Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de https://www.icia.es/icia/download/Agroecolog%C3%ADa/Material/Teoria_agricultura_sustentable.pdf
- Ambrose, G., & Harris, P. (2008). Layout. Lausanne: AVA Publishing.
- ATTRA. (2021). Suelos salinos y sódicos. Recuperado de https://attra.ncat.org/wp-content/uploads/2021/01/SP602-suelos-salino-y-s%C3%B3dicos.pdf
- Calvache Ulloa, Á. M. (2019). Agricultura sostenible en Ecuador. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/325481851_AGRICULTURA_SOSTENIBLE_EN_ECUADOR
- Cole, D. C., McConnell, R., Murray, D. L., & Pacheco, F. (2002). Pesticides and health in highland Ecuadorian potato production: Assessing impacts and developing responses. Recuperado de https://urkuwayku.com/wp-content/uploads/2021/09/Pesticides-and-health-in-highland-Ecuadorian-Potato-Production-Assessing-impacts-and-developing-responses-2002.pdf
- Dondis, D. A. (1992). La sintaxis de la imagen: Introducción al alfabeto visual. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Espinosa, J., Haro, R., Moreno Izquierdo, V., Amores, F., & Ayala, Ó. (2022). Erosión del suelo en Ecuador. En J. Espinosa, J. Moreno & G. Bernal (Eds.), Suelos del Ecuador: Clasificación, uso y manejo (pp. 243–323). Instituto Geográfico Militar. Recuperado de https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers08-01/23658.pdf
- FAO. (2015). Status of the World's Soil Resources Report. Recuperado de https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/FAO-world_soils-report-COMPLETE.pdf

  FAO. (2017). Estado de los recursos de suelos del mundo. Recuperado de https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6ec24d75-19bd-4f1f-b1c5-5becf50d0871/content
- FAO. (2022). The International Network of Black Soils: Sustainable Management of Soil Resources. Recuperado de https://www.fao.org
- FLACSO Ecuador. (s. f.). Recuperado de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57189.pdf
- Heinrich Böll Foundation & Institute for Advanced Sustainability Studies. (2015). Soil Atlas: Facts and Figures About Earth, Land and Fields. Recuperado de https://www.boell.de/en/soil-atlas
- Herzog, S. K., et al. (Eds.). (2012). Recuperado de https://www.iai.int/admin/site/sites/default/files/libro_completo.pdf
- Instituto Geológico y Minero de España. (s. f.). Suelos contaminados (Lib120). Recuperado de https://web.igme.es/ActividadesIGME/lineas/HidroyCA/publica/libros4_CCA/lib120/pdf/Lib120/lib120.pdf
- International Union of Soil Sciences. (2022). Sustainable Soil Management as a Key to Preserving Soil Biodiversity and Stopping Its Degradation. Recuperado de https://old.iuss.org/media/iuss_sustainable_soil_management_as_a_key_to_preserving_soil_biodiversity_and_stopping_its_degradation_book.pdf
- Johnson, M. (2014). Branding: In Five and a Half Steps. Thames & Hudson. Recuperado de https://files8.webydo.com/9584469/UploadedFiles/137A8DB1-80ED-C516-3A02-313AFAFB1D87.pdf
- López Falcón, R. Degradación del suelo: causas, procesos, evaluación e investigación. Recuperado de https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/siar-puno/archivos/public/docs/libro_degradacion_del_suelo.pdf
- Martínez Valle, L. (2013). La agricultura familiar en el Ecuador. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/309314027_La_Agricultura_Familiar_en_el_Ecuador
- Mayer, R. E. (2009). Multimedia Learning (2.ª ed.). New York: Cambridge University Press.
- Ochoa Cueva, P. A. (2015). Tesis doctoral. Universidad de Málaga. Recuperado de https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11961/TD_OCHOA_CUEVA_Pablo_Alejandro.pdf
- PNUMA. (s. f.). Documento técnico ambiental. Recuperado de https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/27539
- Quito Risk Hub. (s. f.). Plataforma de visualización y gestión de riesgos territoriales. Recuperado de https://quitoriskhub.ec
- Rebaï, N. (2018). Recuperado de https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57680.pdf
- Rodríguez Morales, L. (2011). Diseño: estrategia y táctica. Editorial Designio. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/0B6qzn7yRHvauTlpTdTRtNEU4Vm8/view
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.
- Segarra Galarza, P. (2014). Diagnóstico de los sistemas agrícolas familiares en la Sierra ecuatoriana. FLACSO Ecuador.
- Sinchi Wayra Ecolodge. (s. f.). Proyecto de turismo sostenible y conservación ambiental en la Amazonía ecuatoriana. Recuperado de https://sinchiwayra.com
- Soockwee, C. (2015). Designing Icons and Pictograms for Visual Communication. Singapore: Page One Publishing.
- Suquilanda Valdivieso, M. B., Villamar, M. D., & Carrión, C. (2017). Manejo agroecológico de suelos. MAGAP.
- Thundiyil, J. G., Stenehjem, E., et al. (2008). Recuperado de https://cdn.who.int/media/docs/default-source/chemical-safety/intox/07-041814.pdf
- Transport for London. (s. f.). London Underground Map. Recuperado de https://tfl.gov.uk/maps/track/tube

ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE PESTEL

Objetivo: Analizar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que influyen en el contexto de la agricultura sostenible. Este análisis permite identificar oportunidades y condicionantes externas relevantes para comprender el entorno en el que se desarrolla la propuesta y orientar la toma de decisiones durante el proceso de diseño.

POLÍTICO	ECONÓMICO	SOCIAL	TECNOLÓGICO	ECOLÓGICO	LEGAL
• Falta de políticas públicas integrales sobre conservación del suelo (IGME, 2005). • Debilidad institucional en la gestión sostenible del territorio agrícola (FAO, 2022). • Escasa articulación entre gobiernos locales y nacionales en programas agroecológicos (MAG, 2023). • Insuficiente apoyo estatal a la educación ambiental y agrícola (CEPAL, 2023). • Carencia de incentivos económicos para prácticas de agricultura regenerativa (Banco Mundial, 2024).	• Altos costos de transición hacia modelos agroecológicos o sostenibles (FAO, 2022). • Desigualdad en acceso a recursos y tecnologías entre pequeños y grandes productores (Banco Mundial, 2024). • Dependencia económica de monocultivos exportables (CEPAL, 2023). • Escasa diversificación de productos agrícolas locales (MAG, 2023). • Pérdida de competitividad frente a mercados internacionales más tecnificados (Banco Mundial, 2024).	• Pérdida de saberes tradicionales agrícolas (IGME, 2005). • Falta de conciencia social sobre el valor del suelo y la alimentación sostenible (Luis, La salud del suelo). • Migración rural por falta de oportunidades en el campo (CEPAL, 2023). • Baja participación de comunidades rurales en decisiones sobre sostenibilidad (MAG, 2023). • Desconexión entre productores y consumidores en torno a prácticas responsables (FAO, 2022).	• Bajo acceso a tecnologías limpias o innovaciones agrícolas (Banco Mundial, 2024). • Falta de difusión de herramientas digitales para monitoreo de suelos y cultivos (FAO, 2022). • Escaso uso de plataformas de información para compartir conocimientos sostenibles (SENESCYT, 2023). • Deficiencia en infraestructura tecnológica rural (MAG, 2023). • Poca apropiación de tecnologías por parte de agricultores tradicionales (IGME, 2005).	• Erosión y degradación del suelo por malas prácticas agrícolas (Luis, La salud del suelo). • Contaminación por agroquímicos y pérdida de biodiversidad (IGME, 2005). • Sobreexplotación de recursos naturales (FAO, 2022). • Cambio climático que altera la fertilidad del suelo (CEPAL, 2023). • Desertificación y salinización en zonas áridas (IGME, 2005).	• Falta de regulación específica sobre prácticas agrícolas sostenibles (MAG, 2023). • Normas ambientales poco aplicadas o fiscalizadas (CEPAL, 2023). • Ausencia de estándares claros sobre uso de agroquímicos (FAO, 2022). • Insuficiente protección jurídica de los recursos hídricos y del suelo (IGME, 2005). • Débil marco legal para la certificación de productos sostenibles (Banco Mundial, 2024).

ANEXO 2: CRONOGRAMA

Objetivo: Organizar y planificar las actividades previstas para el desarrollo de la investigación, estableciendo una secuencia temporal que facilite el seguimiento de las diferentes etapas del proyecto. Su estructura permite controlar el cumplimiento de las tareas programadas y asegurar una adecuada gestión del tiempo durante el proceso de ejecución.

METODOLOGÍA	HERRAMIENTAS	PARA QUIÉN VA DIRIGIDO	CRONOGRAMA DE APLICACIÓN
Metodología cualitativa permitirá profundizar en percepciones, experiencias y saberes.	Se aplicará la entrevista como herramienta principal para la recolección de información. Esta será dirigida a: 1. Especialista agrónomo: Con el objetivo de obtener información detallada sobre su experiencia, criterios técnicos y percepciones en relación con el manejo sostenible del suelo. 2. Responsable del huerto Miravalle: Con el propósito de conocer de primera mano el manejo del suelo en el huerto, las técnicas empleadas para su cuidado y profundizar en todos los aspectos relacionados con la gestión y mantenimiento del huerto. 3. Responsable del invernadero San José: Con el propósito de conocer de primera mano el manejo del suelo en el invernadero, las técnicas empleadas para su cuidado y profundizar en todos los aspectos relacionados con la gestión y mantenimiento del invernadero. Responsable del invernadero Salcedo: Con el propósito de conocer de primera mano el manejo del suelo en el invernadero, las técnicas empleadas para su cuidado y profundizar en todos los aspectos relacionados con la gestión y mantenimiento del invernadero.	Las entrevistas están dirigidas a un especialista agrónomo llamado Darío Zapata, para conocer criterios técnicos sobre manejo sostenible del suelo, a Omar Sequinga responsable del huerto Miravalle, Manuel Cando responsable del invernadero San José y a Mercedes Duque responsable del invernadero Salcedo estas entrevistas nos permitirá comprender las prácticas y técnicas aplicadas en su manejo diario.	• **Entrevista al especialista Darío Zapata:** Se realizará el miércoles 26 de noviembre del 2025. • **Entrevista a Omar Sequinga:** Se realizará el miércoles 26 de noviembre del 2025. • **Entrevista a Manuel Cando:** Se realizará el domingo 30 de noviembre del 2025. • **Entrevista a Mercedes Duque:** Se realizará el lunes 01 de diciembre del 2025.
La metodología cualitativa permitirá comprender el comportamiento real de los actores en el huerto y verificar cómo se desarrollan las prácticas agrícolas en su contexto natural.	Se utilizará la observación directa es una herramienta utilizada para registrar evidencias reales sobre el manejo del suelo, el riego, los residuos y las prácticas agroecológicas, con el fin de contrastar y validar la información obtenida en entrevistas.	Esto va dirigido a los actores del huerto, es decir, a los trabajadores agrícolas y al responsable del huerto el señor Omar Sequinga, ya que esta metodología busca comprender sus prácticas, comportamientos y manejo del suelo en su contexto real.	• **Se realizará el miércoles 26 de noviembre del 2025.**
La metodología cualitativa permitirá interpretar visualmente el contexto, las prácticas y los mensajes presentes en el huerto, revelando coherencias o vacíos que no siempre se identifican de forma verbal.	Se utilizará el registro y análisis fotográfico para documentar evidencias visuales del estado del suelo y las prácticas agroecológicas, con el fin de detectar necesidades comunicacionales y fundamentar estrategias visuales pertinentes.	Este procedimiento está dirigido a los actores del huerto ya que el registro y análisis fotográfico busca documentar y comprender sus prácticas, el estado del suelo y los procesos agroecológicos en su contexto real.	• **Se realizará el viernes 28 de noviembre del 2025.**

ANEXO 3: ENTREVISTA AL PRODUCTOR DEL INVERNADERO SAN JOSÉ (MANUEL CANDO)

Objetivo: Analizar la evolución y gestión del Invernadero San José, identificando las prácticas agrícolas implementadas, la integración de conocimientos tradicionales y técnicas modernas, los desafíos asociados a la sostenibilidad y manejo del suelo, así como las estrategias familiares para mejorar la producción y fomentar la educación ambiental en el contexto del invernadero.

Transcripción:

1. ¿Cómo describiría la historia y evolución del invernadero desde su fundación hasta hoy?

El invernadero San José inició cuando la familia del entrevistado observó y aprendió el trabajo agrícola a través de una tía que ya manejaba un invernadero. A partir de esa experiencia, la familia decidió implementar su propio espacio productivo, aunque enfrentaron dificultades económicas iniciales debido a la alta inversión, que ronda los $8.000 por cada 1000 m². Con el tiempo, el invernadero creció hasta alcanzar 3.000 m² y evolucionó en sus sistemas de producción. Empezaron con la siembra de plantas de forma directa en el suelo, pero se resaltó una disminución de producción en la siembra dos lo cual permitió que las plantas injertadas que mejoran el rendimiento y la resistencia. En la actualidad el proceso sigue adaptándose y también implementando técnicas nuevas.

2. ¿Qué visión tiene el invernadero en términos de sostenibilidad y educación ambiental?

La visión de sostenibilidad del invernadero está en desarrollo. Si bien actualmente dependen del uso de insecticidas y fungicidas fuertes para asegurar la producción, existe la intención de migrar hacia prácticas que cuiden el suelo y el ambiente, como el uso de hongos benéficos (Trichoderma y Bacillus) y la idea de implementar sistemas hidropónicos para evitar la degradación del suelo. Sin embargo, la sostenibilidad no se ha consolidado plenamente debido a limitaciones económicas y productivas.

3. ¿Qué prácticas agrícolas consideran más importantes en el invernadero y por qué?

Las prácticas esenciales que consideran más esenciales son las siguientes:
• El uso de insecticidas y fungicidas, ya que, como nos admite el entrevistado, sin ellos no se puede mantener la producción necesaria para retener la inversión.
• La fertilización constante y el cuidado del cultivo, especialmente en la primera siembra, para que rinda al máximo.
• Plantas injertadas, ya que también permiten una mejor resistencia y rendimiento frente a problemas del suelo.
• Hongos beneficiosos (Trichoderma y Bacillus) que ayudan en la protección de raíces y tallos y que regeneran parcialmente el suelo (manejo). Estas costumbres se consideran fundamentales para una producción estable y rentable.

4. Me puedes mencionar como trabajas en la gestión del invernadero con la unión de conocimientos tradicionales y técnicas modernas.

La integración se da principalmente a partir de la experiencia familiar con invernaderos tradicionales y el aprendizaje empírico adquirido “pasando el tiempo” en invernaderos de otros familiares. A esto se han sumado técnicas modernas recomendadas por ingenieros agrícolas, como:
• Uso de plantas injertadas.
• Aplicación de productos químicos específicos.
• Implementación de hongos benéficos.
• Evaluación de sistemas hidropónicos.
El resultado es una gestión híbrida: conocimiento práctico tradicional combinado con tecnologías modernas para enfrentar plagas, enfermedades y deterioro del suelo.

5. ¿Cuál ha sido el mayor desafío en la implementación de prácticas agroecológicas?

El mayor desafío ha sido la imposibilidad de disminuir significativamente el uso de químicos. El entrevistado afirma que, sin insecticidas fuertes, la producción cae drásticamente, lo que sería económicamente insostenible. También han enfrentado dificultades para implementar hidroponía debido al alto costo y el tiempo que tomaría el cambio, especialmente considerando que manejan 3.000 m² y dependen de la producción constante para sostenerse.

6. ¿Qué tipo de interacción tienen con los trabajadores agrícolas y cómo los involucran en la toma de decisiones?

En la entrevista no se mencionan trabajadores externos, por lo que se interpreta que la gestión del invernadero es principalmente familiar. Las decisiones se toman en función del conocimiento adquirido por ellos y de las recomendaciones de ingenieros agrícolas. La interacción principal es interna, dentro de la familia, sin un proceso formal de participación laboral.

7. ¿Ha tenido algún tipo de educación acerca de prácticas más sostenibles?

Sí. El entrevistado explica que ingenieros agrícolas les han enseñado el uso de hongos benéficos como Trichoderma y Bacillus para el manejo ecológico parcial del suelo. También han recibido información sobre hidroponía como alternativa sostenible para evitar la erosión del suelo. Sin embargo, la adopción de estas prácticas ha sido limitada debido al costo y a la necesidad de mantener altos niveles de producción.

8. ¿Cuáles son las metas a largo plazo para el invernadero en términos de producción y educación ambiental?

Sus metas a largo plazo se orientan hacia: • Mantener y mejorar la producción mediante prácticas más eficientes como el uso de plantas injertadas. • Migrar eventualmente hacia invernaderos metálicos, que son más duraderos y requieren menor inversión de mantenimiento que los de madera. • Implementar hidroponía, cuando las condiciones económicas lo permitan, con el fin de reducir el deterioro del suelo y obtener mejores rendimientos. Aunque no se menciona explícitamente una visión educativa, sí existe el interés en aprender e implementar prácticas más sostenibles cuando sea posible.

Enlace de el vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1okKBgye2FSzZ9DjKtz7q6sjgSd8jJMJT

ANEXO 4: ENTREVISTA AL PRODUCTOR DEL INVERNADERO SALCEDO (MERCEDES DUQUE)

Objetivo: Analizar la evolución y gestión del invernadero, identificando las prácticas agrícolas implementadas, la integración de saberes tradicionales y técnicas modernas, los desafíos en la fertilidad del suelo y manejo del cultivo, y la forma en que la propietaria involucra a los trabajadores en el proceso productivo y en la promoción de prácticas sostenibles.

Transcripción:

1. ¿Cómo describiría la historia y evolución del invernadero desde su fundación hasta hoy?

El invernadero nació durante la pandemia, cuando su propietaria, Mercedes Duque, decidió emprender un proyecto propio después de trabajar en una plantación de flores. Su interés por la agricultura y el deseo de tener su propio espacio para cultivar la tierra motivaron la creación del invernadero. Desde entonces, el proyecto ha crecido y se ha diversificado, aumentando el número de invernaderos y consolidando un proceso productivo basado en el cultivo de tomates injertados Pietro. Con el tiempo, la producción se ha tecnificado más y ha mejorado la organización del trabajo, aunque se conservan métodos tradicionales de cultivo.

2. ¿Qué visión tiene el invernadero en términos de sostenibilidad y educación ambiental?

El invernadero mantiene una visión orientada a la sostenibilidad principalmente mediante el uso de material orgánico estiércol de cuyes, chanchos y vacas para la preparación y regeneración del suelo. Esta práctica reduce la dependencia de insumos químicos y promueve un manejo más ecológico del cultivo. Aunque la agricultora no menciona programas formales de educación ambiental, su enfoque en prácticas orgánicas y la explicación de estos procesos a sus trabajadores refleja una visión de cuidado ambiental y uso responsable del suelo.

3. ¿Qué prácticas agrícolas consideran más importantes dentro del invernadero y por qué?

El invernadero realiza las siguientes acciones:
• Armar camas y orgánicos - mantiene el suelo fértil y saludable.
• Observación cercana de todo el ciclo de producción de tomates, desde el semillero hasta la cosecha, lo cual toma alrededor de ocho meses.
• Controles climáticos a través de cortinas en el invernadero, ajustadas según la temperatura, el calor y la lluvia sobre los tomates, esos factores afectan directamente su crecimiento.
• Realizar las tareas de manera adecuada y segura con las herramientas y el equipo de protección adecuados. Estas prácticas son cómo mantenemos los cultivos productivos y de buena calidad.

4. Me puedes mencionar como trabajas en la gestión del invernadero con la unión de conocimientos tradicionales y técnicas modernas.

En el invernadero, ambos tipos de conocimiento están integrados:
• Conocimiento tradicional: el uso de fertilizantes orgánicos de origen animal y la preparación manual de camas, métodos heredados de prácticas agrícolas antiguas.
• Técnicas modernas: manejo del cultivo en condiciones de invernadero, uso de la variedad de tomate injertado (Pietro), herramientas especializadas y protocolos de seguridad para los trabajadores.
La combinación permite mantener la esencia de la agricultura tradicional, pero incorporando innovaciones que mejoran el rendimiento y controlan mejor las condiciones ambientales.

5. ¿Cuál ha sido el mayor desafío en la implementación de prácticas agroecológicas?

El desafío de mantener una alta fertilidad del suelo y un buen desarrollo de los cultivos solo por medios orgánicos fue el más grande. El material orgánico en el cultivo de campo de tomate depende del clima y la gestión del suelo con un control estricto. A menudo, los factores ambientales (por ejemplo, el calor excesivo, las lluvias intensas, los cambios bruscos de temperatura) pueden hacer que el cultivo sea inestable. Ajustar adecuadamente las condiciones climáticas es uno de los mayores desafíos involucrados en la optimización de la producción.

6. ¿Qué tipo de interacción tienen con los trabajadores agrícolas y cómo los involucran en la toma de decisiones?

El invernadero cuenta con varios trabajadores debido a la extensión del área cultivada. La interacción es constante y se basa en:
• Trabajo conjunto en labores agrícolas como preparación de camas, manejo de plantas y cosecha.
• Uso de equipo de protección personal, como guantes, mascarillas y ropa liviana para soportar el calor del invernadero.
• Capacitación práctica, ya que la dueña les explica las tareas, las condiciones del clima y la forma correcta de manipular las plantas y las herramientas.
Aunque las decisiones principales las toma la propietaria, los trabajadores participan activamente en la ejecución y cumplen un rol esencial dentro del manejo del invernadero.

Enlace de el vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1P_PdBdtR_kgilsA7WGzmDgwR9Qj60b0X

ANEXO 5: ENTREVISTA AL PROPIETARIO DEL HUERTO MIRAVALLE (OMAR SEQUINGA)

Objetivo: Conocer la historia y evolución de la Granja y Huerto Orgánico Miravalle, las prácticas agrícolas tradicionales y las técnicas modernas implementadas, los desafíos enfrentados y los resultados obtenidos en la conservación del suelo.

Transcripción:

1. ¿Cómo describiría la historia y evolución del huerto desde su fundación hasta hoy?

El huerto tiene una trayectoria de aproximadamente 15 años y fue fundado por la madre de Omar Sequinga. Desde joven, él participó en las actividades del invernadero y, con el tiempo, decidió continuar y fortalecer este proyecto familiar. A lo largo de los años el huerto ha evolucionado hacia una producción orgánica más técnica, ampliando sus espacios productivos, incorporando nuevos invernaderos y diversificando su oferta agrícola sin recurrir a monocultivos. Actualmente mantienen una producción constante y organizada que abastece a restaurantes, canastas orgánicas y ferias como Biofé.

2. ¿Qué visión tiene el huerto en términos de sostenibilidad y educación ambiental?

Este desarrollo de jardín se realiza con el medio ambiente de una manera completamente orgánica con objetivos ecológicos. Esto implica cosas como establecer los propios insumos del jardín e implementar rotaciones permanentes y regular la gestión ecológica del suelo y los desechos. No tienen talleres formales, pero cumplen con responsabilidades ambientales, equilibrio con la naturaleza y sostenibilidad alimentaria. Su enfoque educativo, por ahora, es indirecto: demostrar, en su propio trabajo, que la agricultura orgánica es viable, regenerativa y económicamente factible.

3. ¿Qué prácticas agrícolas consideran más importantes dentro del huerto y por qué?

Entre las prácticas más importantes destacan:
• La rotación de cultivos, que evita el agotamiento del suelo y la aparición de plagas específicas del monocultivo.
• La elaboración de compost propio, mezclando estiércol de animales con material vegetal, procesado en una cámara compostera con control de temperatura.
• Diversificación consistente de vegetales (para diversidad y estabilidad de la productividad).
• Monitoreo continuo del crecimiento y desarrollo de las plantas, incluyendo las raíces y las hojas.
Estos pasos son muy apropiados porque proporcionan salud al suelo, aumentan el sistema inmunológico de la planta y aseguran que el proceso de producción pueda mantenerse sin la aplicación de agroquímicos. Y nunca olvides la diversificación: planta todo tipo de vegetales a lo largo del tiempo para obtener una mejor mezcla y producción continua. Este tipo de prácticas ayudan a que el suelo se mantenga saludable, energizan el sistema inmunológico de las plantas y mantienen la producción sin necesidad de agroquímicos.

4. ¿Cómo se integran los saberes tradicionales y las técnicas modernas en la gestión del huerto?

El huerto combina prácticas ancestrales con técnicas actuales. Recuperan conocimientos antiguos como la revisión manual de las raíces, la observación táctil del estado de la planta y el uso de infusiones naturales como la cola de caballo y cenizas ricas en silicio. A la vez, integran información moderna disponible en línea y técnicas contemporáneas de compostaje y control biológico. Esta mezcla permite mantener un sistema productivo ecológico, sustentado tanto en la sabiduría campesina como en el acceso a nuevos conocimientos.

5. Me puede mencionar si ha tenido algún desafío grande al realizar prácticas agroecológicas en el huerto.

El mayor desafío ha sido mantener un flujo productivo continúo utilizando únicamente prácticas orgánicas. Para lograrlo, ha sido necesario crear ciclos de siembra escalonados y asegurar que siempre haya tomate y otras hortalizas en distintas etapas de crecimiento. Esto exige organización, infraestructura suficiente y un trabajo constante para sostener la calidad del producto sin recurrir a insumos químicos.

6. ¿Qué tipo de interacción tienen con los trabajadores agrícolas y cómo los involucran en la toma de decisiones?

La entrevista no menciona específicamente la presencia de trabajadores externos o empleados permanentes. Sin embargo, la toma de decisiones y el trabajo principal son realizados por la familia, especialmente Omar, quien supervisa los ciclos de producción. La colaboración familiar y la experiencia compartida son los pilares principales del funcionamiento del invernadero.

7. ¿Qué programas educativos o talleres ofrecen y qué resultados han observado en la comunidad?

Actualmente el huerto no ofrece programas educativos ni talleres. A pesar de que varias personas han mostrado interés y han preguntado por capacitaciones, por el momento la prioridad del invernadero es mantener y fortalecer la producción orgánica. Debido a esto, no existen resultados comunitarios evaluados ni programas en ejecución.

8. ¿Cuáles son las metas a largo plazo para el huerto en términos de producción y educación ambiental?

La principal meta es seguir expandiendo la infraestructura productiva. Desde el 2021 han estado construyendo nuevos invernaderos en un terreno más plano, con la intención de levantar al menos uno nuevo por año. Su objetivo es crecer hasta alcanzar el espacio máximo disponible y posteriormente adquirir un nuevo terreno para continuar ampliándose. Aunque aún no implementan programas educativos, su visión a futuro podría incluir la difusión de prácticas orgánicas, ya que su trabajo ha despertado interés en su comunidad.

Enlace de el vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1J1J4cCooCuH2N-YsmI3k7fGPkQcuvEHG

ANEXO 6: OBSERVACIÓN DIRECTA AL HUERTO MIRAVALLE

Objetivo: Observar y registrar de manera directa las prácticas agrícolas y el manejo del suelo en el huerto ya que esto tiene el fin de comprender el comportamiento real de los actores que son los trabajadores y el responsable del en su contexto natural.

Transcripción:

1. ¿Qué técnicas se utilizan para preparar y enriquecer el suelo?

• Uso de microorganismos benéficos como Trichoderma y Bacillus para mejorar la salud del suelo.
• Aplicación de mulch natural (hierbas secas y restos vegetales) para mantener humedad, evitar compactación y favorecer la descomposición. • Producción y aplicación de compost a partir de material orgánico (restos de plantas, abonos de animales, extractos como lenteja).
• Incorporación de residuos de plantas arrancadas para que se pudran y actúen como abono.
• Fumigación ocasional con microorganismos para acelerar la descomposición.
• Mantenimiento de vegetación circundante ("maleza") que mejora la estructura del suelo y aporta nutrientes.

2. ¿Existen áreas afectadas por erosión o compactación del suelo?

No se observaron señales graves de erosión o compactación. Al contrario, se nota que: • El suelo no está duro ni compactado, se puede tomar con la mano sin esfuerzo. • Mantiene humedad constante gracias al mulch. Esto indica un suelo saludable y bien manejado.

3. ¿Se emplean técnicas agrícolas tradicionales, modernas o una combinación de ambas?

Se emplea una combinación de técnicas modernas y tradicionales:
• Tradicionales: uso de compost, manejo de maleza como abono natural, aprovechamiento de restos de cosecha.
• Modernas: uso de microorganismos específicos (Trichoderma, Bacillus), trampas cromáticas amarillas y azules, análisis del suelo por textura y humedad, rotación de variedades.

4. ¿Se observan prácticas de conservación del suelo, biodiversidad o agroecología?

Sí, varias:
• Mantener la maleza útil como parte del ecosistema.
• Uso de mulch para conservar humedad y proteger el suelo.
• Fomento de biodiversidad manteniendo insectos benéficos (como arañas debajo del mulch).
• Uso de microorganismos naturales y compost para enriquecer el suelo sin químicos.
• Ausencia de suelo "limpio" para mantener diversidad de insectos que controlan plagas.

5. ¿Cómo se distribuyen los espacios del huerto y los recursos disponibles?

• Se organizan por variedades de tomate: o Tomate corazón o Tomate Dominic (riñón, grande) o Tomate negro o Tomate cherry.
• A veces se alternan variedades por filas para diversificar.
• Hay dos líneas de riego.
• Se usan trampas cromáticas (amarillo, azul, negro) estratégicamente distribuidas para el control de plagas.

6. ¿Se perciben diferencias en la textura, humedad o color del suelo según la zona del huerto?

La observación indica que en las zonas manejadas con mulch:
• La tierra está húmeda, suave, rica en microorganismos.
• Se toma con la mano sin esfuerzo, señal de buena aireación y ausencia de compactación.

7. ¿Cuáles son los productos o insumos agrícolas que más afectan o deterioran la calidad del suelo?

Según el agricultor:
• Los químicos (pesticidas, fungicidas) son los que más dañan el suelo.
• Matan microorganismos esenciales.
• Impiden la oxigenación del suelo.
• Contribuyen a la compactación y pérdida de vida microbiana.

8. ¿Tienen algún material o registro de todos los procesos agrícolas o experimentan día a día?

Por lo observado, el agricultor trabaja más desde la experiencia directa, experimentando día a día. Produce sus propios microorganismos y ajusta técnicas según el comportamiento del suelo y del cultivo.

Enlace de los vídeos:

https://drive.google.com/drive/folders/1BiS2hkmHWN9kMKKDDxKoYANk5APj_KPZ

ANEXO 7: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA DEL HUERTO MIRAVALLE:

Objetivo: Interpretar visualmente el contexto, las prácticas y los mensajes presentes en el huerto, con el fin de identificar y comprender el estado del suelo, las prácticas agroecológicas y los procesos de los actores en su entorno real.

Transcripción:

1. ¿Cómo están organizados los cultivos dentro del huerto?

• Los cultivos están organizados en filas por variedad.
• Se alterna entre tomate corazón, tomate riñón (Dominic), tomate negro y tomate cherry.
• Cada invernadero tiene su propio orden de distribución, dependiendo de la semilla disponible.

2. ¿Se observan técnicas de rotación de cultivos o asociaciones de plantas?

Sí:
• Hay alternancia de variedades de tomate por fila.
• Se deja vegetación espontánea que actúa como asociación benéfica para el suelo.
• Se descansa y prepara el suelo entre ciclos para permitir que los exudados de las plantas renueven los nutrientes.

3. ¿Se observan signos de erosión, compactación o degradación del suelo, y cómo se reflejan en su textura y apariencia?

No se observan signos negativos. La textura es:
• Suave, no compactada.
• Húmeda, bien oxigenada.
• Fácil de manipular.
Esto indica un suelo bien conservado.

4. ¿Se aprecian áreas de cultivo abandonadas o poco productivas?

En el texto no se mencionan áreas abandonadas o improductivas. Parece un huerto activo y bien manejado.

5. ¿Qué herramientas se usan y cómo se emplean en las actividades agrícolas?

• Trampas cromáticas para capturar plagas. • Líneas de riego.
• Herramientas manuales para remover hierba y mulch.
• Recipientes y espacios para producir microorganismos y compost.

6. ¿Qué acciones realizan los trabajadores agrícolas y cómo se coordinan con el responsable del huerto?

Por el diálogo se observa que: El responsable explica las técnicas, manejo y distribución. Los trabajadores realizan actividades como retirar maleza, colocar mulch, monitorear trampas de plagas, y observar el estado del suelo. La coordinación parece directa y basada en explicaciones prácticas.

7. ¿Se observan infraestructuras o estrategias de sostenibilidad?

Sí:
• Composteras o zonas donde se dejan restos vegetales a pudrir.
• Uso de microorganismos para regenerar el suelo.
• Mulch natural para conservar humedad.
• Variedad de plantas espontáneas para mantener biodiversidad.
• Trampas para control biológico de plagas.
• Preparación del suelo sin químicos.

Enlace de las fotografías:
https://drive.google.com/drive/folders/1QiBnjbmK-3bha0LmMH2SL0r11xq8WGLNF

ANEXO 8: ENTREVISTA AL ESPECIALISTA AGRÓNOMO (DARIO ZAPATA)

Objetivo: Entender de primera mano cómo se maneja el suelo en los invernaderos, qué técnicas se utilizan para su cuidado y aprender todo lo relacionado con la gestión y el mantenimiento del invernadero. Para experimentar la gestión del suelo en el invernadero, los métodos para su cuidado y profundizar en todos los aspectos relacionados con la gestión y el mantenimiento del invernadero.

Transcripción:

1.Según su experiencia, ¿cuáles son los factores más críticos para mantener la salud del suelo en huertos urbanos–rurales?

Los factores fundamentales son:
a) Materia orgánica Es la base de la fertilidad. Regula la estructura, retiene humedad, alimenta microorganismos y libera nutrientes gradualmente. En huertos urbanos suele ser deficitaria por suelos compactados o degradados.
b) Las acciones biológicas El suelo con una salud buena contiene, lombrices, hongos y bacterias. Esta biodiversidad edáfica permite determinar cómo es el ciclo de nutrientes y los patógenos en específico su supresión.
c) Estructura y porosidad El suelo debe permitir aireación, infiltración y buen desarrollo radicular. La compactación es uno de los mayores problemas en huertos urbanos.
d) pH adecuado La mayoría de los cultivos prosperan entre 6.0 y 7.0. pH extremos bloquean nutrientes.
e) Balance de nutrientes (N-P-K y microelementos) Un exceso es tan perjudicial como una deficiencia; especialmente el fósforo se acumula fácilmente en huertos urbanos.
f) Manejo adecuado del agua Suelo demasiado seco o encharcado afecta la respiración radicular y el microbiota.

2. ¿Qué prácticas agroecológicas considera más efectivas para la conservación del suelo y la biodiversidad?

1. Compostaje y aplicación constante de materia orgánica.
2. Coberturas vegetales (mulch) o cultivos de cobertura, como leguminosas o gramíneas.
3. Asociación y rotación de cultivos que reduzcan plagas y distribuyan la extracción de nutrientes.
4. No labranza o labranza mínima, para proteger agregados y biota del suelo.
5. Uso de biofertilizantes (té de compost, microorganismos de montaña, bocashi).
6. Corredores de biodiversidad, plantando flores nativas para atraer polinizadores.
7. Control biológico de plagas y reducción del uso de químicos.

3. ¿Qué errores frecuentes observa en la gestión del suelo que podrían afectar la sostenibilidad?

• Sobre-labranza, que destruye la estructura del suelo.
• Aplicar fertilizantes sin análisis, generando acumulaciones tóxicas o desequilibrios. • Regar en exceso, provocando lavado de nutrientes y condiciones anaeróbicas.
• El suelo debe ser compactado cuando el agricultor pisa las diferentes zonas de cultivos.
• Falta de reposición de materia orgánica, el suelo “se agota”.
• Monocultivo por largos periodos, aumentando plagas y agotamiento de nutrientes.

4. ¿Cuál es la importancia de la rotación de cultivos y la selección de especies en huertos orgánicos?

La rotación:
• Evita acumulación de patógenos específicos.
• Optimiza la extracción de nutrientes (ej. leguminosas aportan nitrógeno).
• Mejora la estructura del suelo gracias a raíces de diferentes profundidades.
• Reduce la presión de plagas y ayuda a mantener un ecosistema equilibrado.
La selección adecuada de especies:
• Permite elegir plantas adaptadas al clima local.
• Favorece ciclos productivos continuos.
• Nos permite asociar de forma benéfica.
• Garantiza diversidad nutricional y resiliencia.

5. ¿Qué técnicas de riego y manejo de residuos recomienda para un huerto sostenible?

• Riego por goteo: ahorra agua y evita enfermedades foliares.
• Riego por exudación: eficiente para camas elevadas.
• Mulch para reducir evaporación y regular temperatura del suelo.
• Recolección del agua de la lluvia en tanques pluviales o pude ser en cisternas.
El manejo adecuado de los residuos:
• Compostaje aeróbico para transformar residuos orgánicos.
• Lombricultura para obtener humus de alta calidad.
• Trocear residuos vegetales y utilizarlos como mantillo.
• Fermentos orgánicos (bioinsumos) como bocashi o lixiviado de lombriz.

6. Me puede mencionar algún método de evaluación para ver el impacto acerca de las prácticas agrícolas en el campo de la fertilidad del suelo.

Métodos prácticos:
• Prueba de filtración acerca de cómo se lacta el agua al entrar al suelo.
• Prueba de agregados en agua (estabilidad estructural).
• Conteo de lombrices en una muestra fija.
• Textura y olor del suelo (olor a tierra sana geosmina).
• Medición de pH con kits rápidos.
• Brigadas de análisis simple: colorimetría para NPK.
• Evaluación de raíces (ramificadas, blancas, activas).

7. Desde su perspectiva, ¿qué conocimientos ambientales deberían dominar los trabajadores agrícolas?

• Ciclo de nutrientes y funcionamiento del suelo.
• Manejo integral de plagas (MIP).
• Compostaje y biofertilizantes.
• Uso eficiente del agua.
• Identificación de suelos problemáticos (salinos, compactados, erosionados).
• Buenas prácticas agrícolas (BPA).
• Impacto de agroquímicos y alternativas ecológicas.
• Biodiversidad y conservación.

8. ¿Qué herramientas o recursos son esenciales para fortalecer la educación ambiental en huertos urbanos?

• Guías prácticas adaptadas al contexto local.
• Material visual (paneles, señalética, infografías).
• Huertos demostrativos y parcelas escuela.
•Talleres prácticos de compostaje, riego, bioinsumos.
• Registros simples (bitácoras, cuadernos de campo).
• Aplicaciones móviles de identificación de plagas y plantas.
• Bancos de semillas comunitarios.

9. ¿Qué indicadores cuantitativos o cualitativos usaría para medir el éxito de un huerto agroecológico?

Cuantitativos
• Nivel de materia orgánica (%).
• Infiltración (mm/h).
• pH y CE.
• Rendimiento/productividad por metro cuadrado.
• Diversidad de especies cultivadas.
• Cantidad de residuos compostados (kg/mes).
• Reducción del uso de agroquímicos. Cualitativos
• Presencia de lombrices y microorganismos.
• Salud general de las plantas.
• Participación comunitaria. • Estabilidad ecológica (polinizadores, fauna benéfica).
• Satisfacción del usuario/productor. • Integración del huerto en la comunidad.

Enlace de el vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1BrZvK-BaW65AQW9GNDZtpCODXO2aS1CBW

ANEXO 9: ENTREVISTA AL PROPIETARIO DEL HUERTO MIRAVALLE (OMAR SEQUINGA)

Objetivo: Reconocer y comprender el perfil del usuario y analizar el comportamiento y la participación con las prácticas agrícolas que forman parte de su vida diaria y cómo estas acciones que impactan su entorno, hábitos y toma de decisiones en la vida cotidiana.

Transcripción:

1. ¿Cuáles son los problemas más comunes que surgen en tu trabajo diario?

El problema que surge con más frecuencia es el control de plagas y enfermedades en los cultivos. El proceso es complicado ya que una fórmula o paso singular no es aplicable a todos los cultivos. Cada cultivo reacciona a diferentes circunstancias ambientales, y la gestión agrícola orgánica en particular, se ha convertido en un desafío constante.

2. ¿Qué tipo de información se requiere para mejorar la producción?

Una persona debe poseer información sobre el cultivo que se está manejando. Debe haber información sobre enfermedades, plagas, métodos de control y la información más importante sobre métodos de prevención. La prevención es la diferencia entre un cultivo exitoso y uno pobre porque siempre es preferible prevenir una enfermedad que intentar curarla.

3. ¿Cuál ves como la razón para querer lo orgánico?

Principalmente, la motivación es proporcionar un buen producto al consumidor individual. Esto también significa identificar un público que aprecie tales productos y esté dispuesto a pagar un precio justo. El productor y el cliente forman una relación mutuamente beneficiosa.

4. ¿Cuáles son las expectativas con mejorar tus prácticas agrícolas?

Se piensa en aumentar la producción, involucrar a más personas y crear más oportunidades de empleo. Un objetivo importante es aumentar el tamaño del jardín e incrementar la participación de los trabajadores en el proceso de producción, porque el trabajo se considera una forma de tener valor y valía social.

5. ¿Crees que es crucial transmitir conocimientos a otros?

Sí, realmente importa que las personas sepan lo que están haciendo y que no hagan las cosas mecánicamente. La observación constante es realmente importante en la agricultura. En este contexto, la inteligencia artificial se ha convertido en una herramienta de apoyo importante, por tener información de fácil acceso en un momento para decisiones basadas en casos.

6. ¿Usas libros técnicos avalados por instituciones oficiales?

No se utilizan libros técnicos emitidos por el ministerio a menudo son muy generales y no profundizan en ningún campo en particular.

7. ¿Por qué no valen la pena como guía diaria de manejo de cultivos? ¿Tienes algo en particular que estés mirando ahora como guía?

No se está utilizando ningún libro especializado actualmente. Al principio, se consultaron textos relacionados con la agricultura y las enfermedades, pero hoy en día el conocimiento llega de manera fácil y digerible, por lo que ahora se confía principalmente en otras herramientas que importan.

8. ¿Cuáles son tus principales fuentes de información técnica?

Son en gran medida la inteligencia artificial y la orientación técnica especializada. Son complementarias para la gestión del jardín.

9. ¿De dónde proviene el asesoramiento técnico que tienes?

Proviene de técnicos especializados con quienes se mantiene un acuerdo en Quito. Estos técnicos sirven como contactos para acceder a procesos de certificación orgánica y ofrecen apoyo periódico. La mayoría de ellos tiene una amplia formación académica, lo cual es beneficioso, pero necesita ser complementado con experiencia real en el campo.

10. ¿El lenguaje técnico fluye naturalmente?

En general, sí. Aunque se incluyen términos científicos y técnicos, su uso regular durante los ciclos de cultivo significa que muchos entienden los nombres, e incluso las causas, de enfermedades y plagas.

11. ¿Qué tan importante es la salud en relación con los costos de producción?

El mayor costo es la salud. Los productos no orgánicos pueden dañar a las personas durante años. Varios alimentos de consumo diario tienen residuos químicos que, consumidos continuamente, pueden causar enfermedades. Sin embargo, también se acepta que muchos agricultores usan estos métodos económicamente, ya que perder un cultivo significaría hambre para la familia.

12. ¿Cómo te gustaría que se presentara la información técnica?

El mejor método es proporcionar visitas técnicas in situ. La experiencia en el campo donde un especialista puede ir al campo para observar cómo se ve la planta y explicar dónde está el problema, es mucho más poderosa que recetas generales o instrucciones genéricas.

13. ¿Cómo se documenta la información sobre prácticas agrícolas?

Se requiere toda la tazabilidad para cumplir con los criterios de certificación. Se mantienen registros diarios, o casi diarios, con cifras históricas, de producción y ventas para cada invernadero. Estos registros permiten la evaluación y valoración del rendimiento de los cultivos, así como la toma de decisiones para mejorar.

14. ¿Cuándo registramos las actividades?

El procedimiento comienza observando el cultivo y analizando la situación para planificar mentalmente las acciones. Luego se implementan las prácticas adecuadas y se produce el registro una vez hecho.

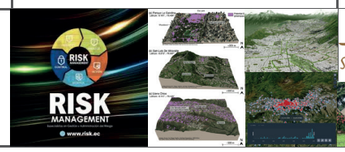
Enlace de el vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1-wuAT-8zwSl8n8zlh1f2ZLG80GqxsQXhb

ANEXO 10: CUADRO DEL ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS

Objetivo: Analizar referentes tipológicos relacionados con el diseño de información y la comunicación visual, con el fin de identificar recursos gráficos, estructuras organizativas y estrategias de representación que contribuyan al desarrollo de la propuesta educativa orientada a la conservación del suelo.

DIS GRÁFICO

FIGURA 6: ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS

	ASPECTO A EVALUAR	TIPOLOGÍA LOCAL Quito Risk Hub	TIPOLOGÍA REGIONAL El Sinchi Wayra Ecolodge	TIPOLOGÍA MUNDIAL El mapa del metro de Londres
INFORMACIÓN GENERAL:	**Concepto:** Idea central del producto gráfico.	Material gráfico educativo enfocado en la transmisión de saberes agrícolas locales y prácticas empíricas relacionadas con el manejo del suelo.	Sistema de comunicación visual educativa para la gestión sostenible del suelo en contextos agrícolas regionales.	Comunicación visual educativa global sobre sostenibilidad del suelo y agricultura responsable.
	Objetivo: ¿Qué se busca lograr con el producto?	Informar y sensibilizar a los agricultores sobre el cuidado del suelo mediante recursos visuales claros y cercanos a su realidad.	Estandarizar y difundir información sobre prácticas sostenibles del suelo de manera accesible y visual.	Concienciar y educar sobre la importancia del suelo como recurso esencial a nivel global.
	Público objetivo: ¿A quién va dirigido el producto?	Agricultores rurales y pequeños productores con distintos niveles de alfabetización visual y lectora.	Agricultores, asociaciones agrícolas y técnicos rurales a nivel regional.	Agricultores, instituciones, organizaciones ambientales y público general.
	Mensaje: ¿Qué se quiere comunicar?	La conservación del suelo es fundamental para la sostenibilidad del cultivo y el bienestar del entorno rural.	El manejo responsable del suelo mejora la productividad y preserva el entorno.	La conservación del suelo es clave para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad global.
	Canal: ¿En qué medio se difunde el producto?	Difusión directa en espacios comunitarios, huertos, talleres agrícolas y centros locales.	Instituciones agrícolas, ferias rurales, capacitaciones y plataformas digitales regionales.	Plataformas digitales, redes sociales, campañas internacionales y organismos ambientales.
	Formato: ¿Cómo se presenta el producto? (Impreso, digital, audiovisual, etc.)	Material impreso de fácil acceso como afiches, fichas informativas y cartillas visuales.	Material impreso y digital: manuales visuales, infografías, presentaciones y contenidos educativos.	Contenido digital interactivo: infografías animadas, videos, micrositios web.
DISEÑO:	**Color:** Gama cromática, psicología del color, tendencias actuales.	Paleta cromática basada en tonos naturales (verdes, marrones, ocres), asociados a la tierra y la agricultura.	Paletas cromáticas naturales combinadas con colores institucionales.	Paletas universales asociadas a la sostenibilidad y el medio ambiente.
	Tipografía: Clasificación de las tipografías, legibilidad y jerarquía, tendencias actuales.	Tipografías sans serif de alta legibilidad, con jerarquías claras y tamaños adecuados para lectura rápida.	Tipografías legibles con mayor jerarquización y estructura informativa.	Tipografías modernas, altamente legibles y adaptables a múltiples idiomas.
	Composición: Elementos de la composición, principios de diseño, estilos compositivos.	Diseño simple y ordenado, con énfasis en la secuencia visual y el equilibrio entre texto e imagen.	Uso de retículas, diagramas y esquemas visuales para explicar procesos.	Diseños dinámicos, modulares y adaptables a distintos formatos digitales.
	Interfaz: Usabilidad y accesibilidad, elementos interactivos, tendencias actuales.	Elementos visuales básicos, sin complejidad interactiva, priorizando la claridad y comprensión inmediata.	Diseño accesible con posible interacción digital básica.	Interfaces interactivas, accesibles y responsivas.
	Imagen: Función, estilos y técnicas que se utilizan en las imágenes: fotos, ilustraciones, pictogramas.	Ilustraciones simples, pictogramas y fotografías del contexto local que refuercen el mensaje.	Ilustraciones didácticas, diagramas de procesos y fotografías contextualizadas.	Ilustraciones vectoriales, íconos universales y visualizaciones de datos.
TÉCNICA:	**Soporte:** Diseño digital vs. análogo, adaptación a diferentes plataformas, consideraciones técnicas.	Principalmente impreso, con posible adaptación a formatos digitales básicos.	Impreso y digital, adaptable a distintas plataformas.	Digital multiplataforma.
	Herramientas: Software utilizado, recursos gráficos y tecnológicos.	Software de diseño gráfico básico, recursos visuales accesibles y de fácil reproducción.	Software de diseño profesional y recursos gráficos estandarizados.	Software avanzado de diseño, animación y desarrollo digital.
	Presupuesto: Costos de producción y distribución.	Costos bajos de producción y distribución, adaptados a economías locales.	Presupuesto medio, con producción a mayor escala.	Presupuesto alto, con inversión institucional o internacional.
EFICACIA:	**Impacto:** Alcance y engagement del producto.	Alcance comunitario directo y fortalecimiento del conocimiento local.	Mayor alcance territorial y fortalecimiento de prácticas sostenibles regionales.	Alcance global y alto nivel de concienciación.
	Retorno de la inversión (ROI): Rentabilidad del producto.	Impacto social y educativo más que económico.	Beneficio educativo, institucional y social.	Impacto social, ambiental y educativo a gran escala.
	Posicionamiento: Cómo se posiciona el producto frente a la competencia.	Producto gráfico cercano, comunitario y funcional.	Producto educativo confiable y respaldado institucionalmente.	Proyecto educativo global con enfoque sostenible.
MOODBOARD:	Un moodboard es un collage visual que sirve como punto de partida para ideas creativas. Esencialmente, es una colección de imágenes, texto, texturas y otros elementos visuales que representan un estilo, sentimiento o concepto en particular.			

ANEXO 11: CUADRO DE REQUERIMIENTOS

Objetivo: Identificar y organizar los requerimientos funcionales, comunicacionales, educativos y visuales necesarios para el desarrollo de la propuesta, a partir de la información obtenida durante el diagnóstico, el análisis del usuario y los referentes estudiados.

		REQUERIMIENTO	FACTOR DETERMINANTE	FACTOR DETERMINADO	SUB PARÁMETRO	RENDIMIENTO
Factor de uso	**Cómo se usa** **Ergonomía** **Ciclo de vida**	Accesibilidad de la información Legibilidad en contexto rural Durabilidad del material gráfico	Uso Uso Uso	Acceso del agricultor a la información Comprensión inmediata del contenido Lectura en condiciones ambientales rurales	Claridad informativa Simplicidad visual Tamaño y peso tipográfico	Comprensión inmediata de la información Uso autónomo del material por parte del agricultor Lectura cómoda en condiciones rurales
Factor de fución	**Legibilidad** **Crómatica** **Imagen visual** **Maquetación o layout** **Innovación fundamental**	Claridad de la información Apoyo visual al contenido Organización de la información Optimización del mensaje técnico Conciencia ambiental	Uso Uso Función Función Función	Uso continuo del material gráfico Permanencia del material en el tiempo Transmisión clara del mensaje Comprensión del manejo del suelo Secuencia lógica de la información	Resistencia del soporte Vigencia del contenido Jerarquía visual Uso de imágenes explicativas Orden secuencial	Mayor durabilidad del material gráfico Información vigente y reutilizable en el tiempo Identificación rápida de información clave Mejor comprensión de procesos del suelo Lectura secuencial sin confusión
Factor de conceptual y persuasivo	**Discurso** **Simbolismo** **Eficiencia semiótical**	Interpretación inmediata Coherencia visual Credibilidad del mensaje	Función Función Conceptual y persuasivo	Reducción de errores en la interpretación Aprendizaje efectivo del agricultor Valoración del suelo como recurso	Precisión del mensaje Adaptación pedagógica Uso de símbolos agrícolas	Reducción de errores en la interpretación técnica Aprendizaje progresivo y significativo Reconocimiento inmediato de conceptos agrícolas
Factor estético	**Estilo gráfico** **Manejo herramental** **Calidad de imágenes**	Viabilidad productiva Replicabilidad del sistema Alcance del material	Conceptual y persuasivo Conceptual y persuasivo Conceptual y persuasivo	Conciencia ambiental Identificación con el mensaje visual Interpretación simbólica correcta	Mensaje ambiental Identidad visual coherente Eficiencia semiótica	Sensibilización sobre el cuidado del suelo Coherencia del mensaje visual Interpretación rápida y sin ambigüedades
Factor técnico	**Formatos y materiales** **Optimización de recursos** **Sistema de producción** **Acabados** **Costos** **Distribución**	Interpretación inmediata del mensaje Coherencia estética del sistema gráfico Adecuación cromática al contexto natural Calidad visual de imágenes y gráficos Viabilidad productiva del material Durabilidad y resistencia del soporte	Estético Estético Estético Técnico Técnico Técnico	Coherencia visual del sistema Atractivo visual sin distracción Confianza en la información presentada Producción viable del material Distribución eficiente del sistema gráfico Replicabilidad y sostenibilidad del material	Armonía cromática Limpieza visual Calidad gráfica Selección de materiales Formato y distribución Optimización de recursos	Asociación visual con la naturaleza y sostenibilidad Menor fatiga visual Confianza en la información presentada Producción viable en contextos rurales Fácil distribución y acceso al material Replicabilidad del sistema sin pérdida de calidad

ANEXO 12: PRESENTACIÓN DE LOS TRES CONCEPTOS Y ESTILOS GRÁFICOS

Objetivo: Exponer los tres conceptos y estilos gráficos generados para la propuesta, permitiendo analizar sus características visuales y comunicacionales como parte del proceso de definición de la dirección gráfica del proyecto.

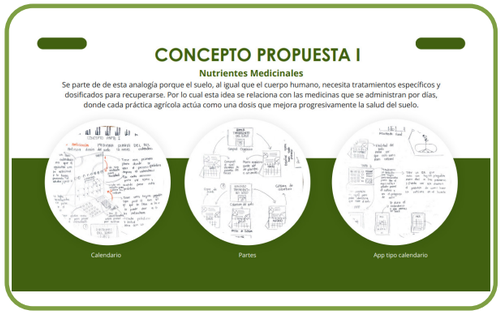
Imágenes de la presentación:

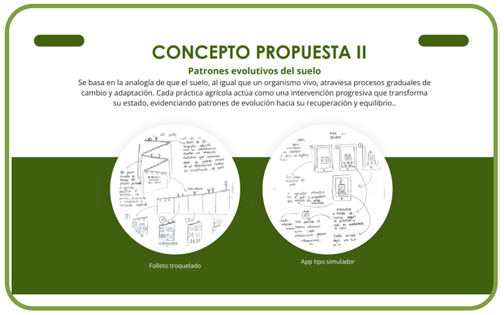














Enlace de la presentación:
https://drive.google.com/drive/folders/1-8lRxad_phJCUGPP1KGYxC__ocXxdetk

ANEXO 13: TABLAS DE EVALUACIÓN DEL CONCEPTO Y ESTILO GRÁFICO SEGÚN LA RETROALIMENTACIÓN DE LOS USUARIOS

Objetivo: Presentar la evaluación de los conceptos y estilos gráficos propuestos, permitiendo comparar sus características visuales y comunicacionales para sustentar la selección de la propuesta final.

- **Primer lector (Sebastián Cevallos):**

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos

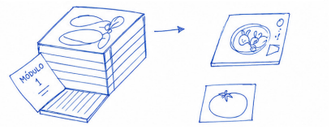
Título del trabajo: Diseño para la conservación del suelo

Estudiante: Alejandra Zapata

Evaluado por: Sebastián Cevallos.

Fecha: 08 - 04 - 2026

Preguntas	Concepto y estilo 1					Concepto y estilo 2					Concepto y estilo 3					Observaciones/Sugerencias
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1. ¿El concepto responde al objetivo de diseñar una propuesta educativa sobre la degradación del suelo en contextos agrícolas rurales?				X					X					X		C1 – Posen en incertidumbre a polivapor. C2 – Replantear el rol de la app. C3 – Envaluar más del libro
2. ¿El concepto responde a las necesidades de aprendizaje y comprensión de los productores agrícolas a los que se dirige la propuesta?				X				X	X					X		C1 – Ver descubrir el and fototicos C2 – BIGO C3 – Evaluar el síntoca.
3. ¿El concepto plantea una solución novedosa para la enseñanza de prácticas agrícolas sostenibles frente a la degradación del suelo?				X					X					X		C1 – Creo que falta algo
4. ¿El concepto propone una experiencia educativa clara y aplicable para el usuario en su entorno agrícola?			X						X					X		C1 – Desarrollar + la experiencia. C3 – Evaluar la interacción
5. ¿El estilo gráfico es adecuado para facilitar la comprensión y el aprendizaje en los productores agrícolas?				X					X					X		C1 – Línea de color – Balación cromática. C2 – Experimentar y sufrtexar. C3 – Considerar jerarquía y ritmo
6. ¿El estilo gráfico genera una experiencia visual clara, atractiva y didáctica que apoye el aprendizaje?			X						X					X		C1 – Me se puede evaluar todavía. C2 – idem. C3 – idem
7. ¿El concepto y el estilo gráfico proponen un nivel de innovación en la educación sobre el manejo sostenible del suelo en comparación con otras soluciones existentes?			X						X				X			C1 – Evalua la experiencia C2 – Evalua posibilidades de innovación C3 – Prototipos
8. ¿La propuesta facilita la comprensión de los procesos del suelo (degradación, tratamiento y recuperación)?				X					X				X			C3 – Prototipo – modelo.
9. ¿El sistema permite relacionar claramente las prácticas agrícolas con sus efectos en el suelo?									X					X		C1 – Hace que desarrolla prototipos rápidos C2 – Conexión visual C3 – Mejora conexión app.
10. ¿La propuesta es fácil de usar y entender dentro del contexto real de trabajo del agricultor (huerto o invernadero)?				X					X					X		C3 – Considera el uso de la app.



- **Segundo lector (Gillermo Sánchez):**

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos

Título del trabajo: Diseño para la conservación del suelo

Estudiante: Alejandra Zapata

Evaluado por: Guillermo Sánchez

Fecha: 08 - 04 - 2026

Preguntas	Concepto y estilo 1					Concepto y estilo 2					Concepto y estilo 3					Observaciones/Sugerencias
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1. ¿El concepto responde al objetivo de diseñar una propuesta educativa sobre la degradación del suelo en contextos agrícolas rurales?					X					X					X	C1 – Calendario es básico al modelo o sistema de cultivo se utiliza – Almacenaje C2 – Relación como va al alcance y no tiene el calendario C3 – Fuertes capas ph del suelo poner
2. ¿El concepto responde a las necesidades de aprendizaje y comprensión de los productores agrícolas a los que se dirige la propuesta?					X					X					X	Extremadamente didácticas para efectivas
3. ¿El concepto plantea una solución novedosa para la enseñanza de prácticas agrícolas sostenibles frente a la degradación del suelo?					X					X					X	C- calendario es más apropiado
4. ¿El concepto propone una experiencia educativa clara y aplicable para el usuario en su entorno agrícola?					X					X					X	Como se va a relacionar la parte digital esta experiencia.
5. ¿El estilo gráfico es adecuado para facilitar la comprensión y el aprendizaje en los productores agrícolas?					X					X					X	C1 – Falta aplicación puede identidad C2 – Representación científica C3 – Muy estética poco funcional
6. ¿El estilo gráfico genera una experiencia visual clara, atractiva y didáctica que apoye el aprendizaje?					X					X					X	C1 – No se puede evaluar todavía C2 – idem. C3 – idem
7. ¿El concepto y el estilo gráfico proponen un nivel de innovación en la educación sobre el manejo sostenible del suelo en comparación con otras soluciones existentes?				X	X			X						X	X	
8. ¿La propuesta facilita la comprensión de los procesos del suelo (degradación, tratamiento y recuperación)?				X			X							X		Demasiado didáctica para de entender y acceder.
9. ¿El sistema permite relacionar claramente las prácticas agrícolas con sus efectos en el suelo?				X			X							X		
10. ¿La propuesta es fácil de usar y entender dentro del contexto real de trabajo del agricultor (huerto o invernadero)?				X			X							X		Considerar espacio para que el objeto genere ruido o espacio de trabajo expuesto que este todo el tiempo.
11. ¿Los recursos visuales apoyan el aprendizaje progresivo del usuario (de problema a solución)?	1	2	3	4	5	1	2	3	5	1	2	3	4	5		
12. ¿La propuesta contribuye a generar cambios en las prácticas agrícolas hacia un manejo más sostenible del suelo?	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5		

- **Especialista (Darío Zapata):**

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos																	
Título del trabajo: Diseño para la conservación del suelo.																	
Estudiante: Alejandra Zapata.																	
Evaluado por: Dario Zapata.																	
Fecha: 10-04-2026.																	
Preguntas	**Concepto y estilo 1**					**Concepto y estilo 2**					**Concepto y estilo 3**					**Observaciones/Sugerencias**
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1. ¿El concepto responde al objetivo de diseñar una propuesta educativa sobre la degradación del suelo en contextos agrícolas rurales?				x						x					x	Los otros mas interesantes
2. ¿El concepto responde a las necesidades de aprendizaje y comprensión de los productores agrícolas a los que se dirige la propuesta?					x					x					x	
3. ¿El concepto plantea una solución novedosa para la enseñanza de prácticas agrícolas sostenibles frente a la degradación del suelo?																
4. ¿El concepto propone una experiencia educativa clara y aplicable para el usuario en su entorno agrícola?				x					x						x	Calendario los agricultores trabajan en base a la luna.
5. ¿El estilo gráfico es adecuado para facilitar la comprensión y el aprendizaje en los productores agrícolas?					x				x						x	
6. ¿El estilo gráfico genera una experiencia visual clara, atractiva y didáctica que apoye el aprendizaje?																
7. ¿El concepto y el estilo gráfico proponen un nivel de innovación en la educación sobre el manejo sostenible del suelo en comparación con otras soluciones existentes?																
8. ¿La propuesta facilita la comprensión de los procesos del suelo (degradación, tratamiento y recuperación)?					x				x						x	Los otros mas interesantes
9. ¿El sistema permite relacionar claramente las prácticas agrícolas con sus efectos en el suelo?					x				x						x	
10. ¿La propuesta es fácil de usar y entender dentro del contexto real de trabajo del agricultor (huerto o invernadero)?																
11. ¿Los recursos visuales apoyan el aprendizaje progresivo del usuario (de problema a solución)?					x				x						x	Calendario los agricultores trabajan en base a la luna.
12. ¿La propuesta contribuye a generar cambios en las prácticas agrícolas hacia un manejo más sostenible del suelo?																

Enlace del vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1PGFptU6Oj68vXzx0tagzzftTBfJIasTb

- **Caso de estudio (Omar Sequinga):**

Tabla de evaluación del concepto y estilo gráfico para los conceptos y estilos gráficos propuestos																	
Título del trabajo: Diseño para la conservación del suelo.																	
Estudiante: Alejandra Zapata.																	
Evaluado por: Omar Sequinga.																	
Fecha: 10-04-2026.																	
Preguntas	**Concepto y estilo 1**					**Concepto y estilo 2**					**Concepto y estilo 3**					**Observaciones/Sugerencias**
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1. ¿El concepto responde al objetivo de diseñar una propuesta educativa sobre la degradación del suelo en contextos agrícolas rurales?				x						x					x	
2. ¿El concepto responde a las necesidades de aprendizaje y comprensión de los productores agrícolas a los que se dirige la propuesta?					x					x					x	El calendario es el mas apto.
3. ¿El concepto plantea una solución novedosa para la enseñanza de prácticas agrícolas sostenibles frente a la degradación del suelo?																
4. ¿El concepto propone una experiencia educativa clara y aplicable para el usuario en su entorno agrícola?				x					x						x	Calendario los agricultores trabajan en base a la luna.
5. ¿El estilo gráfico es adecuado para facilitar la comprensión y el aprendizaje en los productores agrícolas?				x					x						x	
6. ¿El estilo gráfico genera una experiencia visual clara, atractiva y didáctica que apoye el aprendizaje?																
7. ¿El concepto y el estilo gráfico proponen un nivel de innovación en la educación sobre el manejo sostenible del suelo en comparación con otras soluciones existentes?																
8. ¿La propuesta facilita la comprensión de los procesos del suelo (degradación, tratamiento y recuperación)?					x				x						x	El tercero es muy lúdico.
9. ¿El sistema permite relacionar claramente las prácticas agrícolas con sus efectos en el suelo?					x				x						x	
10. ¿La propuesta es fácil de usar y entender dentro del contexto real de trabajo del agricultor (huerto o invernadero)?																
11. ¿Los recursos visuales apoyan el aprendizaje progresivo del usuario (de problema a solución)?					x				x						x	Calendario los agricultores trabajan en base a la luna.
12. ¿La propuesta contribuye a generar cambios en las prácticas agrícolas hacia un manejo más sostenible del suelo?																

Enlace del vídeo:
https://drive.google.com/drive/folders/1PGFptU6Oj68vXzx0tagzzftTBfJIasTb

ANEXO 14: CRONOGRAMA DE PLANIFICACIÓN DEL PROTOTIPO

Objetivo: Planificar las actividades necesarias para el desarrollo del prototipo final, estableciendo una secuencia temporal que permita coordinar las etapas de diseño, producción, montaje y evaluación de la propuesta.

FASE	ACTIVIDAD	RECURSOS	FECHAS
Sistema de soporte - Materialidad	Definición del sistema físico del calendario mediante la configuración de su estructura de plegado, la exploración de bocetos del formato y la aproximación a sus características materiales como soporte impreso.	• Hojas • Lápiz • Tijera • Regla • Illustrator • Impresora	22 de abril – de mayo
Clasificación del contenido	Organización del contenido del proyecto mediante la clasificación de la información en etapas de síntomas, tratamiento y recuperación, seguida de la construcción de la retícula base y el desarrollo de la jerarquía tipográfica por medio de un boceto para la disposición de la información dentro del formato.	• Hojas • Illustrator • InDesign	22 abril – 08 de mayo
Sistema gráfico: calendario e íconos	Diseño del sistema visual del calendario con la construcción y diseño de los íconos, garantizando coherencia formal dentro de la propuesta gráfica.	• Illustrator • Photoshop	11 – 15 mayo
Integración - Acabados	Integración del sistema impreso mediante códigos QR, selección final de materiales del calendario y realización de pruebas de impresión junto con ajustes físicos y acabados para asegurar su correcta presentación final.	• Illustrator • Photoshop • Impresora • Texturas • Hojas	1 – 5 de junio

ANEXO 15: PROMPTS PARA LA GENERACIÓN DE SECUENCIAS AUDIOVISUALES DE LOS TRATAMIENTOS

Objetivo: Presentar los prompts utilizados para la generación de secuencias audiovisuales de los tratamientos agrícolas mediante inteligencia artificial, con el fin de documentar el proceso de producción de los recursos audiovisuales desarrollados en la propuesta.

- **Tratamiento Compost orgánico vegetal:**

PASOS	PROMPTS
Paso 1 **Recolectar residuos**	Un agricultor en una huerta rural recolecta residuos vegetales para elaborar compost. La escena muestra al agricultor caminando entre cultivos, recogiendo hojas secas, restos de cosecha, cáscaras de frutas y verduras en una canasta de mimbre. El agricultor se agacha, junta cuidadosamente los residuos orgánicos del suelo y los coloca en un recipiente de compostaje. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, movimientos suaves y naturales, enfoque en las manos realizando la acción, detalles de hojas secas, residuos vegetales y cultivos alrededor. Estilo fotográfico hiperrealista, alta resolución, colores naturales, profundidad de campo cinematográfica, video educativo sobre agricultura sostenible.
Paso 2 **Cortar los materiales**	Un agricultor en una finca rural prepara materiales para compostaje. La escena muestra al agricultor cortando hojas secas, restos de cultivos, tallos, cáscaras de frutas y verduras en trozos pequeños utilizando tijeras de podar y un machete pequeño sobre una mesa de trabajo agrícola. Se observan primeros planos de las manos realizando los cortes y de los residuos vegetales reduciéndose a fragmentos más pequeños. Los materiales cortados se colocan en un recipiente para compost. Ambiente agrícola realista, luz natural, movimientos suaves y naturales, enfoque en el proceso paso a paso. Estilo fotográfico hiperrealista, alta resolución 4K, colores naturales, profundidad de campo cinematográfica, video educativo sobre agricultura sostenible y compostaje.
Paso 3 **Mezclar los materiales**	Un agricultor en una finca rural mezcla materiales orgánicos para elaborar compost. La escena muestra al agricultor combinando hojas secas, paja y restos de poda con residuos frescos de frutas, verduras y restos verdes de cultivos. Utiliza una pala para revolver cuidadosamente los materiales en una pila de compost. Se observan primeros planos de las manos mezclando los materiales secos y húmedos, mostrando claramente las diferentes texturas. La mezcla se va integrando hasta obtener una composición homogénea. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, movimientos suaves y naturales, colores naturales, enfoque en el proceso de compostaje. Estilo fotográfico hiperrealista, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica, video educativo sobre agricultura sostenible.
Paso 4 **Formar la pila**	Un agricultor en una huerta rural construye una pila de compost de manera organizada. Primero coloca una capa de hojas secas y paja, luego añade restos frescos de verduras, frutas y residuos vegetales. Continúa alternando capas de materiales secos y húmedos para formar un montón de compost equilibrado. La cámara muestra cómo la pila crece gradualmente mientras la agricultora acomoda cuidadosamente cada capa con una pala. Se observan primeros planos de las diferentes texturas orgánicas y la estructura de las capas. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos suaves y naturales. Fotografía hiperrealista, colores naturales, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica, agricultura sostenible.
Paso 5 **Humedecer ligeramente**	Un agricultor en una huerta rural humedece una pila de compost recién formada. Sostiene una regadera metálica y vierte agua suavemente sobre la mezcla de hojas secas, paja y residuos vegetales. Se observa cómo el agua cae en gotas finas y se distribuye de manera uniforme sin encharcar el material. El agricultor revisa la humedad con las manos, toma un puñado de compost y comprueba que esté ligeramente húmedo. Primeros planos de las gotas de agua penetrando en la materia orgánica y de las texturas del compost. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 6 **Airear la mezcla**	Un agricultor en una huerta rural realiza el volteo de una pila de compost para airear la mezcla. Utiliza una pala y mueve cuidadosamente la materia orgánica de un lado a otro, levantando capas de hojas secas, restos vegetales y compost en descomposición. Mientras trabaja, se observa cómo el material se mezcla y se incorpora aire entre las capas. Primeros planos muestran la textura de la materia orgánica, pequeñas partículas cayendo y el vapor ligero generado por la descomposición. La agricultora revisa el interior de la pila y continúa volteándola para favorecer la oxigenación. Entorno agrícola realista con cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 7 **Dejar descomponer y verificar**	Un agricultor en una huerta rural inspecciona una pila de compost después de varias semanas de descomposición. La cámara muestra una transición del tiempo donde los residuos vegetales frescos se transforman gradualmente en compost oscuro, suelto y homogéneo. El agricultor toma una pala y remueve ligeramente la mezcla para revisar su estado. Luego recoge un puñado de compost maduro con las manos, lo aprieta suavemente y observa su textura fina y esponjosa. Primeros planos muestran el color oscuro del compost, partículas orgánicas descompuestas y una estructura suelta lista para usar. El agricultor sonríe al comprobar que el compost está listo. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural cálida, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 8 **Aplicar al suelo**	Un agricultor en una huerta rural aplica compost maduro sobre el suelo antes de la siembra. Con las manos distribuye cuidadosamente la materia orgánica oscura y suelta alrededor de los surcos de cultivo. Luego utiliza un rastrillo para extender el compost de manera uniforme sobre la superficie del terreno. Se observan primeros planos de las partículas de compost cayendo sobre la tierra y mezclándose con el suelo. El agricultor recorre varias áreas del cultivo distribuyendo el material para mejorar la fertilidad y preparar el terreno para la siembra. La cámara muestra cómo el suelo adquiere una apariencia más rica y saludable después de la aplicación. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.

- **Tratamiento Compost orgánico animal:**

PASOS	PROMPTS
Paso 1 **Recolectar el estiércol**	Una agricultora en una granja rural recolecta estiércol seco y parcialmente descompuesto de vaca y gallina para elaborar compost. Utiliza una pala y una carretilla para recoger el material de manera segura, evitando estiércol fresco. La cámara muestra cómo la agricultora selecciona únicamente el estiércol adecuado, de color más oscuro y con menor humedad. Se observan tomas cercanas de la textura del estiércol y su almacenamiento en la carretilla. Luego transporta el material hacia una zona destinada para la preparación del compost. Ambiente agrícola realista, presencia de animales de granja al fondo, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 2 **Mezclar con material seco**	Una agricultora en una huerta rural mezcla estiércol previamente recolectado con materiales secos como paja, hojas secas y pequeños restos vegetales. Utiliza una pala para incorporar lentamente los materiales, formando una mezcla equilibrada. La cámara muestra cómo las hojas secas y la paja se distribuyen entre el estiércol para reducir la humedad excesiva y mejorar la ventilación. Se observan primeros planos de las texturas de la materia orgánica, las hojas secas cayendo y la agricultora removiendo cuidadosamente la mezcla. El resultado es una combinación homogénea lista para continuar el proceso de compostaje. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 3 **Formar la pila**	Una agricultora en una huerta rural construye una pila de compost utilizando estiércol y materiales orgánicos. Con una pala y una carretilla, coloca una primera capa de estiércol sobre el suelo y luego añade otra capa de materiales secos como hojas y paja. La cámara muestra cómo va alternando cuidadosamente las capas para formar un montón ordenado y estable. Se observan primeros planos de las diferentes capas de materia orgánica, la textura del estiércol y los materiales vegetales. La agricultora continúa agregando capas sucesivas hasta formar una pila de compost de tamaño adecuado. El resultado final muestra una compostera bien estructurada lista para iniciar el proceso de descomposición. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 4 **Humedecer ligeramente**	Una agricultora en una huerta rural humedece suavemente una pila de compost compuesta por estiércol, hojas secas y otros materiales orgánicos. Utiliza una regadera para distribuir agua de manera uniforme sobre toda la mezcla. La cámara muestra cómo el agua cae en gotas finas y se absorbe lentamente en la materia orgánica sin formar charcos. La agricultora revisa la humedad con las manos, toma un puñado de compost y comprueba que esté húmedo pero no saturado. Se observan primeros planos de las gotas de agua sobre las hojas secas, el estiércol y la mezcla orgánica. El objetivo es mantener la humedad adecuada para favorecer la descomposición de los materiales. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 5 **Airear la mezcla**	Una agricultora en una huerta rural realiza el volteo de una pila de compost para airear la mezcla. Utiliza una pala para levantar y girar cuidadosamente los materiales orgánicos, incluyendo hojas secas, restos vegetales y compost en proceso de descomposición. La cámara muestra cómo las capas internas pasan al exterior y cómo entra aire entre los materiales. Se observan primeros planos de la materia orgánica moviéndose, pequeñas partículas cayendo y la textura del compost. La agricultora continúa mezclando toda la pila para favorecer la entrada de oxígeno y acelerar el proceso de descomposición. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 6 **Dejar descomponer**	Una agricultora en una huerta rural observa una pila de compost durante el proceso de descomposición. El video muestra una transición acelerada del tiempo donde los materiales orgánicos, como hojas secas, restos vegetales y estiércol, cambian gradualmente de color y textura. La materia pasa de tonos claros y formas reconocibles a una mezcla oscura, homogénea y suelta. La agricultora revisa periódicamente la pila, toma pequeñas muestras con las manos y observa la evolución del material. Primeros planos muestran el cambio progresivo de los residuos orgánicos y la transformación en compost maduro. Al final, la agricultora sostiene un puñado de compost oscuro y bien descompuesto, listo para ser utilizado en el cultivo. Ambiente agrícola realista, luz natural, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 7 **Verificar que esté listo**	Una agricultora en una huerta rural inspecciona cuidadosamente una pila de compost después del proceso de descomposición. Con las manos toma un puñado de compost y lo examina de cerca. La cámara muestra que el material tiene un color oscuro uniforme, una textura suelta y esponjosa, similar a la tierra fértil. La agricultora lo deja caer lentamente entre sus dedos para comprobar que no existan restos visibles de estiércol ni materiales sin descomponer. Luego acerca el compost a su rostro para verificar que tenga un olor natural a tierra húmeda. Primeros planos destacan la textura fina, el color oscuro y la calidad del compost terminado. La agricultora sonríe al confirmar que está listo para utilizarse en el cultivo. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 8 **Aplicar al suelo**	Una agricultora en una huerta rural aplica compost maduro sobre el suelo para mejorar su fertilidad. Con las manos toma el compost oscuro y lo distribuye cuidadosamente alrededor de los surcos y zonas de cultivo. Luego utiliza un rastrillo para extender la materia orgánica de manera uniforme sobre la superficie del terreno. La cámara muestra primeros planos del compost cayendo sobre la tierra y mezclándose con el suelo. Se observan plantas sanas creciendo cerca de las áreas donde se aplica el compost, resaltando los beneficios del tratamiento. La agricultora recorre el terreno distribuyendo el material de forma homogénea para enriquecer el suelo antes o durante la siembra. Ambiente agrícola realista, cultivos de hortalizas alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.

- **Tratamiento Abonos verdes:**

PASOS	PROMPTS
Paso 1 **Seleccionar la planta adecuada**	Un agricultor en una parcela agrícola evalúa diferentes especies de abonos verdes antes de la siembra. Camina por el terreno observando semillas y plantas como trébol, vicia, chocho y mostaza. La cámara muestra primeros planos de cada especie, destacando sus hojas, tallos y características principales. El agricultor compara las opciones según las condiciones del clima y el tipo de suelo de la zona. Luego selecciona la especie más adecuada y sostiene las semillas en sus manos mientras revisa el terreno donde será sembrada. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 2 **Preparar el terreno**	Un agricultor en una parcela agrícola prepara el terreno para la siembra de abonos verdes. Utiliza una azada para retirar malezas y residuos no deseados de la superficie del suelo. Luego afloja ligeramente la tierra, rompiendo pequeños terrones para mejorar las condiciones de germinación. La cámara muestra primeros planos de la eliminación de malezas, la herramienta trabajando sobre el suelo y la textura de la tierra quedando más suelta y uniforme. El agricultor recorre toda el área asegurándose de que el terreno esté limpio y listo para la siembra. Al finalizar, se observa una superficie nivelada y preparada para recibir las semillas. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 3 **Sembrar el abono verde**	Un agricultor en una parcela agrícola siembra semillas de abono verde sobre un terreno previamente preparado. Caminando por los surcos, distribuye las semillas de manera uniforme con movimientos suaves de la mano. La cámara muestra primeros planos de las semillas cayendo sobre la tierra y dispersándose de forma homogénea. Luego utiliza un rastrillo o sus propias manos para cubrirlas ligeramente con una fina capa de suelo, asegurando un buen contacto con la tierra para favorecer la germinación. Se observan detalles de las semillas desapareciendo bajo la superficie y del terreno listo para iniciar el crecimiento. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 4 **Regar y cuidar el cultivo**	Un agricultor en una parcela agrícola realiza el mantenimiento de un cultivo de abono verde en crecimiento. Utiliza una regadera para aplicar agua de manera uniforme sobre las plantas jóvenes, asegurando que el suelo mantenga una humedad adecuada. La cámara muestra primeros planos del agua cayendo suavemente sobre las hojas y penetrando en el suelo. Posteriormente, el agricultor recorre el cultivo inspeccionando las plantas, retirando pequeñas malezas manualmente y verificando la ausencia de plagas. Se observan tomas detalladas de hojas sanas, raíces desarrollándose y un cultivo creciendo de manera uniforme. La escena transmite el cuidado constante necesario para lograr un buen desarrollo del abono verde. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 5 **Dejar crecer la planta**	Un agricultor en una parcela agrícola monitorea el crecimiento de un cultivo de abono verde desde sus primeras etapas hasta la floración. El video inicia mostrando pequeñas plántulas emergiendo del suelo y, mediante una transición acelerada del tiempo, las plantas crecen gradualmente hasta alcanzar un tamaño vigoroso. El agricultor recorre el cultivo observando el desarrollo de las hojas, tallos y flores, verificando que las plantas se encuentren saludables. Primeros planos muestran el crecimiento progresivo, hojas verdes moviéndose con el viento y la aparición de flores que indican el momento adecuado para aprovechar el máximo contenido de nutrientes. La escena resalta la importancia de esperar hasta la etapa de floración antes de continuar con el siguiente paso del proceso. Ambiente agrícola realista, luz natural cálida, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 6 **Cortar el abono verde**	Un agricultor en una parcela agrícola corta un cultivo de abono verde que ha alcanzado la etapa de floración. Utiliza una hoz o tijeras de poda para cortar cuidadosamente las plantas mientras aún tienen flores y antes de que produzcan semillas. La cámara muestra primeros planos de las flores, las hojas verdes y el momento exacto del corte. El agricultor avanza por el cultivo recolectando la biomasa vegetal y dejándola sobre el terreno. Se observan tomas detalladas de los tallos cortados, las flores abiertas y la acumulación del material vegetal listo para incorporarse al suelo. La escena destaca la importancia de realizar el corte en el momento adecuado para aprovechar la mayor cantidad de nutrientes. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 7 **Incorporar al suelo**	Un agricultor en una parcela agrícola incorpora al suelo los restos de un cultivo de abono verde previamente cortado. Utiliza una pala y un azadón para mezclar cuidadosamente los tallos, hojas y flores con la capa superficial de la tierra. La cámara muestra cómo los residuos vegetales se distribuyen y se integran al suelo mediante movimientos constantes de la herramienta. Primeros planos destacan la mezcla de materia orgánica con la tierra, las raíces y los restos vegetales descomponiéndose gradualmente. El agricultor recorre el terreno incorporando uniformemente el material para enriquecer el suelo con nutrientes y mejorar su estructura. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 8 **Dejar descomponer**	Un agricultor en una parcela agrícola observa el terreno después de incorporar los restos de abono verde al suelo. El video muestra una transición acelerada del tiempo durante varias semanas, donde las hojas, tallos y flores mezclados con la tierra comienzan a descomponerse gradualmente. La cámara enfoca cómo la materia orgánica cambia de color, reduce su tamaño y se integra al suelo. El agricultor visita periódicamente la parcela para revisar el proceso, observando un suelo cada vez más oscuro, suelto y fértil. Primeros planos muestran microorganismos, restos vegetales descomponiéndose y una mejora visible en la estructura del suelo. Al finalizar, el terreno aparece enriquecido y listo para aportar nutrientes a los cultivos. Ambiente agrícola realista, luz natural, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.

- **Tratamiento Cobertura del suelo (mulch):**

PASOS	PROMPTS
Paso 1 **Recolectar materiales orgánicos**	Una agricultora en una huerta rural recolecta materiales orgánicos para utilizar como cobertura del suelo (mulch). Camina por el campo recogiendo paja, hojas secas, pasto cortado y residuos vegetales provenientes de cultivos anteriores. Utiliza una canasta y una carretilla para transportar los materiales hasta la zona de trabajo. La cámara muestra primeros planos de las hojas secas, la paja y los restos vegetales siendo reunidos cuidadosamente. La agricultora clasifica los materiales y los organiza en montones listos para ser utilizados. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 2 **Limpiar el terreno**	Una agricultora en una huerta rural prepara el terreno antes de aplicar cobertura orgánica (mulch). Recorre la parcela retirando malezas, ramas, piedras y residuos vegetales grandes que puedan dificultar el trabajo. Utiliza las manos, una azada y una carretilla para recoger y transportar los materiales sobrantes fuera del área de cultivo. La cámara muestra primeros planos de la eliminación de malezas, la limpieza de la superficie y el suelo quedando despejado y uniforme. La agricultora revisa cuidadosamente el terreno hasta dejarlo limpio y listo para recibir la cobertura orgánica. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 3 **Distribuir el material**	Una agricultora en una huerta rural aplica cobertura orgánica (mulch) sobre el suelo. Utiliza sus manos para distribuir uniformemente paja, hojas secas, pasto cortado y residuos vegetales sobre la superficie del terreno, alrededor de las plantas y entre los surcos de cultivo. La cámara muestra primeros planos de los materiales orgánicos cubriendo gradualmente el suelo sin ser enterrados. Se observa cómo la capa de mulch protege la tierra, reduce la exposición directa al sol y conserva la humedad. La agricultora continúa extendiendo el material hasta cubrir de manera homogénea toda el área de cultivo. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 4 **Cubrir uniformemente**	Una agricultora en una huerta rural acomoda cuidadosamente una capa de mulch sobre el suelo. Utiliza sus manos y un rastrillo para distribuir de manera uniforme hojas secas, paja y restos vegetales alrededor de las plantas y entre los surcos de cultivo. La cámara muestra cómo la cobertura orgánica forma una capa continua y pareja que protege toda la superficie del terreno. Primeros planos destacan el grosor uniforme del mulch, la textura de los materiales orgánicos y el suelo completamente cubierto. La agricultora revisa diferentes zonas para asegurarse de que no queden espacios descubiertos. El resultado final muestra un terreno protegido con una cobertura homogénea que ayuda a conservar la humedad y proteger el suelo. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 5 **Evitar exceso de cobertura**	Una agricultora en una huerta rural revisa una capa de mulch colocada sobre el suelo. Al observar que algunas zonas tienen demasiada cobertura, utiliza sus manos y un rastrillo para retirar parte del material orgánico y distribuirlo de forma más equilibrada. La cámara muestra primeros planos de una capa demasiado gruesa de hojas secas y paja, seguida de la corrección realizada por la agricultora hasta lograr un espesor adecuado. Se observa cómo quedan pequeños espacios que permiten el paso del aire y del agua hacia el suelo. La agricultora comprueba visualmente que la cobertura no sea excesiva y que las plantas tengan suficiente ventilación alrededor de sus tallos. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 6 **Mantener la humedad**	Una agricultora en una huerta rural realiza el mantenimiento de una cobertura orgánica (mulch) aplicada sobre el suelo. Utiliza una regadera para humedecer ligeramente la capa de hojas secas, paja y residuos vegetales distribuidos alrededor de las plantas. La cámara muestra cómo el agua cae suavemente sobre el mulch y se infiltra lentamente hacia el suelo, ayudando a conservar la humedad. Primeros planos destacan las gotas de agua sobre los materiales orgánicos, la tierra húmeda bajo la cobertura y las plantas creciendo en mejores condiciones. La agricultora revisa la humedad del suelo con las manos y continúa regando de manera uniforme sin generar encharcamientos. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 7 **Revisar el estado de la cobertura**	Una agricultora en una huerta rural inspecciona periódicamente una cobertura orgánica (mulch) aplicada sobre el suelo. Recorre el cultivo observando si las hojas secas, la paja y los residuos vegetales permanecen en su lugar. La cámara muestra cómo la agricultora levanta ligeramente la cobertura con las manos para verificar su estado y revisar la humedad del suelo debajo. Se observan zonas donde el material se ha degradado con el tiempo y otras donde el viento o el agua lo han desplazado. La agricultora redistribuye la cobertura en las áreas descubiertas y añade nuevo material orgánico donde es necesario. Primeros planos muestran la comparación entre una cobertura en buen estado y otra que requiere renovación. El video destaca la importancia del monitoreo constante para mantener la protección del suelo. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables alrededor, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 8 **Renovar la cobertura**	Una agricultora en una huerta rural realiza el mantenimiento final de una cobertura orgánica (mulch). Al observar que la capa de hojas secas, paja y residuos vegetales se ha reducido por la descomposición y la exposición al clima, agrega nuevo material orgánico sobre las áreas donde la cobertura es insuficiente. La cámara muestra primeros planos de la agricultora transportando hojas secas y paja en una canasta, distribuyéndolas cuidadosamente sobre el suelo y reforzando las zonas descubiertas. Se observa claramente la diferencia entre una cobertura desgastada y una renovada, más uniforme y protectora. La agricultora extiende el material con las manos hasta recuperar una capa adecuada que ayude a conservar la humedad, reducir la erosión y proteger el suelo. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, agricultura sostenible, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.

- **Tratamiento Rotación de cultivos:**

PASOS	PROMPTS
Paso 1 **Elegir los cultivos**	Un agricultor en una parcela agrícola planifica la rotación de cultivos observando diferentes opciones de siembra. Recorre el terreno analizando varias plantas, como maíz, fréjol, hortalizas y leguminosas, mientras compara sus características y beneficios para el suelo. La cámara muestra primeros planos de distintas especies cultivadas, semillas organizadas sobre una mesa de trabajo y el agricultor tomando decisiones sobre qué cultivos alternar en la siguiente temporada. Se observa cómo señala diferentes áreas del terreno y planifica la distribución de los cultivos para mantener la fertilidad del suelo y reducir el agotamiento de nutrientes. Ambiente agrícola realista, cultivos variados y saludables, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultur sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 2 **Planificar el orden de siembra**	Un agricultor en una parcela agrícola organiza la rotación de cultivos para las próximas temporadas. Sentada frente a una mesa de trabajo, revisa un cuaderno de planificación donde dibuja el terreno y anota qué cultivo sembrará primero y cuáles sembrará después. La cámara muestra primeros planos de semillas de diferentes cultivos, calendarios agrícolas y esquemas de rotación. El agricultor señala distintas áreas del terreno y distribuye cultivos como maíz, fréjol, hortalizas y leguminosas en una secuencia planificada para mantener la fertilidad del suelo. Se observan tomas del campo mientras ella compara opciones y define el orden de siembra para cada temporada. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultur sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 3 **Preparar el suelo**	Un agricultor en una parcela agrícola prepara el terreno antes de iniciar la siembra para la rotación de cultivos. Recorre el campo retirando malezas, piedras y residuos vegetales que puedan dificultar el crecimiento de las plantas. Utiliza una azada para aflojar ligeramente la superficie del suelo y nivelar el terreno sin removerlo en exceso. La cámara muestra primeros planos de las manos limpiando el área de cultivo, la eliminación de malezas y el acondicionamiento del suelo. Se observan surcos limpios y una superficie lista para recibir las semillas. El agricultor inspecciona el terreno y verifica que las condiciones sean adecuadas para comenzar la siembra. Ambiente agrícola realista, suelo fértil, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultur sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 4 **Sembrar el primer cultivo**	Un agricultor en una parcela agrícola inicia la siembra del primer cultivo planificado dentro de un sistema de rotación de cultivos. Camina por los surcos previamente preparados y coloca cuidadosamente las semillas en pequeños hoyos distribuidos de manera uniforme. Con las manos cubre ligeramente las semillas con tierra y verifica la distancia adecuada entre cada punto de siembra. La cámara muestra primeros planos de las semillas cayendo al suelo, las manos cubriéndolas con tierra y los surcos organizados para el cultivo. Se observan tomas amplias del terreno mientras el agricultor avanza sembrando de forma ordenada y eficiente. El video resalta la importancia de sembrar la especie adecuada según la temporada y las condiciones del suelo. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, cultivos rurales, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultur sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 5 **Cosechar el cultivo**	Un agricultor en una parcela agrícola cosecha un cultivo que ha alcanzado su desarrollo y madurez adecuados. Recorre los surcos observando las plantas listas para ser recolectadas y selecciona cuidadosamente aquellas que están en su punto óptimo. Con movimientos suaves, corta o recoge los frutos y productos agrícolas maduros, colocándolos en canastas de cosecha. La cámara muestra primeros planos de las manos retirando los cultivos, los frutos maduros, las plantas listas para la cosecha y las canastas llenándose progresivamente. Se observan tomas amplias del campo mientras el agricultor avanza ordenadamente por los surcos. El video resalta la importancia de cosechar en el momento adecuado para obtener una buena producción y preparar el terreno para el siguiente cultivo de la rotación. Ambiente agrícola realista, luz natural de la mañana, cultivos saludables, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 6 **Cambiar de cultivo**	Un agricultor en una parcela agrícola inicia una nueva etapa de rotación de cultivos después de la cosecha. El terreno ya se encuentra libre del cultivo anterior y el agricultor prepara la siembra de una especie diferente para conservar la fertilidad del suelo. La cámara muestra cómo observa el terreno, selecciona nuevas semillas y comienza a sembrarlas en los surcos preparados. Se observan primeros planos de las manos colocando semillas distintas a las del cultivo anterior, cubriéndolas con tierra y organizando las nuevas filas de siembra. El video muestra visualmente la transición entre un cultivo cosechado y otro nuevo, destacando cómo la alternancia de especies ayuda a evitar el desgaste de nutrientes y mejora la salud del suelo. Ambiente agrícola realista, campo cultivado, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultur sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 7 **Incluir leguminosas**	Un agricultor en una parcela agrícola incorpora leguminosas dentro de un sistema de rotación de cultivos para mejorar la fertilidad del suelo. La escena muestra a el agricultor seleccionando semillas de fréjol, chocho, alfalfa o trébol y sembrándolas cuidadosamente en surcos preparados. La cámara realiza primeros planos de las semillas siendo colocadas en el suelo, las manos cubriéndolas con tierra y las primeras plantas leguminosas creciendo en el terreno. Se observan raíces saludables desarrollándose bajo el suelo y tomas del cultivo creciendo vigorosamente con el paso del tiempo. El agricultor inspecciona las plantas y verifica su desarrollo, destacando cómo las leguminosas ayudan a aportar nutrientes y mejorar las condiciones del suelo para futuros cultivos. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultur sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 8 **Continuar la rotación**	Un agricultor en una parcela agrícola mantiene un sistema de rotación de cultivos a lo largo de varias temporadas. La escena inicia mostrando diferentes etapas del terreno a través del tiempo: primero un cultivo creciendo, luego la cosecha, después la siembra de una especie diferente y finalmente la incorporación de leguminosas. La cámara muestra una transición visual entre distintos cultivos ocupando el mismo terreno en diferentes momentos del año. El agricultor revisa un calendario agrícola, observa el estado del suelo y planifica el siguiente cambio de cultivo. Se destacan los beneficios de la rotación continua, mostrando un suelo saludable y una producción equilibrada. El video transmite la idea de un proceso repetido periódicamente para conservar la fertilidad, reducir plagas y mantener el equilibrio natural del suelo. Ambiente agrícola realista, cultivos variados, luz natural de la mañana, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.

- **Tratamiento Labranza mínima:**

PASOS	PROMPTS
Paso 1 **Evaluar el estado del suelo**	Una agricultora en una parcela agrícola realiza una evaluación inicial del estado del suelo antes de aplicar prácticas de conservación. Arrodillada sobre el terreno, toma una muestra de tierra con las manos y observa cuidadosamente su textura, humedad y estructura. La cámara muestra primeros planos de la agricultora apretando la tierra entre los dedos para comprobar su nivel de humedad, inspeccionando posibles signos de compactación y observando residuos vegetales presentes en la superficie. Se ven detalles del suelo, huellas de compactación, restos de hojas secas y diferentes condiciones de la tierra. La agricultora camina por el terreno examinando distintas áreas y tomando notas sobre el estado general del suelo. Ambiente agrícola realista, cultivos alrededor, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 2 **Limpiar el área de forma selectiva**	Una agricultora en una parcela agrícola realiza una limpieza selectiva del terreno como parte de una práctica de conservación del suelo. Recorre el área identificando únicamente las malezas grandes que compiten con los cultivos y las retira manualmente o con ayuda de una pequeña herramienta agrícola. La cámara muestra primeros planos de las manos extrayendo malezas altas mientras se conservan hojas secas, pequeños restos vegetales y cobertura orgánica sobre la superficie del suelo. Se observa claramente la diferencia entre una limpieza excesiva y una limpieza selectiva. La agricultora deja parte de la cobertura vegetal para proteger el terreno de la erosión y conservar la humedad. El video destaca cómo el suelo permanece cubierto y protegido después de la intervención. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables, suelo con residuos vegetales visibles, luz natural de la mañana, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 3 **Marcar las líneas de cultivo**	Una agricultora en una parcela agrícola prepara el terreno para una práctica de labranza mínima. Utiliza una cuerda guía, estacas y una herramienta manual para marcar cuidadosamente las líneas o surcos de cultivo. La cámara muestra primeros planos de las manos colocando las estacas, tensando la cuerda y trazando líneas rectas sobre el suelo. Se observa cómo la agricultora delimita únicamente las áreas donde se realizará la siembra, dejando intacto el resto del terreno y conservando la cobertura natural del suelo. Los surcos quedan claramente definidos y organizados para facilitar el trabajo posterior. El video destaca la planificación precisa del espacio de cultivo y la reducción de la alteración innecesaria del suelo. Ambiente agrícola realista, terreno rural, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 4 **Remover solo la zona necesaria**	Una agricultora en una parcela agrícola aplica una práctica de labranza mínima preparando únicamente los puntos donde se realizará la siembra. Utiliza una azada pequeña para aflojar suavemente la tierra en zonas específicas, sin remover ni voltear todo el terreno. La cámara muestra primeros planos de la herramienta trabajando únicamente sobre pequeños espacios de siembra, mientras el resto del suelo permanece intacto y protegido. Se observan las manos de la agricultora formando hoyos de plantación y acondicionando únicamente las áreas necesarias para colocar las semillas. El video destaca cómo se conserva la estructura natural del suelo, reduciendo la erosión y manteniendo la humedad. Ambiente agrícola realista, terreno rural, cobertura vegetal visible en las áreas no intervenidas, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 5 **Incorporar materia orgánica**	Una agricultora en una parcela agrícola mejora la fertilidad del suelo incorporando materia orgánica únicamente en las zonas previamente trabajadas. Con una pala y sus manos, distribuye compost oscuro, hojas descompuestas y residuos orgánicos alrededor de los puntos de siembra. La cámara muestra primeros planos de la materia orgánica cayendo sobre la tierra y mezclándose suavemente con el suelo en áreas específicas, sin alterar el resto del terreno. Se observan detalles de la textura del compost, el color oscuro de la materia orgánica y el suelo enriquecido alrededor de las plantas. La agricultora trabaja cuidadosamente para mejorar la fertilidad y la actividad biológica del suelo. El video destaca una práctica agrícola sostenible que aporta nutrientes. Ambiente agrícola realista, terreno rural, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 6 **Realizar la siembra**	Una agricultora en una parcela agrícola realiza la siembra después de preparar cuidadosamente el terreno. Arrodillada junto a los surcos de cultivo, coloca semillas o pequeñas plántulas en los puntos de siembra previamente marcados. La cámara muestra primeros planos de las manos depositando cada semilla a la profundidad adecuada, cubriéndola suavemente con tierra y respetando una distancia uniforme entre cada planta. Se observan líneas de cultivo organizadas y una distribución correcta de las semillas para favorecer un crecimiento saludable. La agricultora verifica el espaciamiento entre los puntos de siembra y continúa trabajando de forma ordenada a lo largo del terreno. El video destaca la importancia de respetar la profundidad y la distancia recomendadas para cada cultivo. Ambiente agrícola realista, suelo fértil, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 7 **Cubrir y proteger el suelo**	Una agricultora en una parcela agrícola protege el suelo después de la siembra aplicando una cobertura vegetal natural. Utiliza sus manos para distribuir cuidadosamente paja, hojas secas y residuos vegetales alrededor de las plantas y sobre los surcos de cultivo. La cámara muestra primeros planos de la cobertura orgánica extendiéndose sobre la superficie del suelo, formando una capa uniforme que ayuda a conservar la humedad y reducir la erosión. Se observan detalles de las manos acomodando el material, el suelo quedando protegido y las plantas creciendo entre la cobertura. La agricultora revisa que toda el área sembrada quede cubierta sin impedir el desarrollo de los cultivos. El video destaca cómo esta práctica protege el suelo de la lluvia, el viento y la pérdida de humedad. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.
Paso 8 **Dar mantenimiento al cultivo**	Una agricultora en una parcela agrícola realiza el mantenimiento periódico de un cultivo en crecimiento. Recorre los surcos observando el estado de las plantas y detectando la presencia de malezas que compiten por agua y nutrientes. Utiliza sus manos y una pequeña herramienta agrícola para retirar cuidadosamente las malezas alrededor de los cultivos sin dañar las plantas. La cámara muestra primeros planos de las manos eliminando hierbas no deseadas, limpiando los espacios entre plantas y dejando el terreno ordenado. Se observan cultivos saludables creciendo mientras la agricultora inspecciona cada fila y realiza labores de cuidado. El video destaca la importancia del mantenimiento continuo para favorecer un desarrollo adecuado del cultivo y conservar la productividad del suelo. Ambiente agrícola realista, cultivos saludables, luz natural de la mañana, estilo documental educativo, movimientos de cámara suaves, agricultura sostenible, fotorealismo, alta resolución 4K, profundidad de campo cinematográfica.

ANEXO 16: TABLAS DE EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO FINAL SEGÚN LA RETROALIMENTACIÓN DE LOS USUARIOS

Objetivo: Registrar y analizar las valoraciones obtenidas durante la evaluación del prototipo final, con el fin de verificar el cumplimiento de los objetivos de la propuesta y su adecuación a las necesidades de los usuarios.

- **Primer lector (Sebastián Cevallos):**

TABLA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO FINAL						
Título del trabajo: Validación del prototipo.						
Estudiante: Alejandra Zapata.						
Evaluado por: SEBASTIÁN CEVALLOS						
Fecha: 10-06-2026						
Preguntas	**Proyecto final**					**Observaciones/Sugerencias**
	1	2	3	4	5	
1. La diagramación y organización de los contenidos facilitan la consulta y comprensión de la información presentada en el sistema.				X		Con los stickers desperdicio poner mas stickers El calendario cambiar semana 1 cambiar Recomendación: ver el material mdf o reciclable explicar que sea reciclable Hzabria que venir el medidor al sistema.
2. Los elementos gráficos utilizados (pictogramas, fotografías e ilustraciones) contribuyen a la comunicación clara de los contenidos.					X	general cambia! funcionamiento tengo que estar girando Si trae su pero Una base para mantererlo el transporte
3. La tipografía, cromática y jerarquía visual favorecen la legibilidad e identificación de la información dentro de la propuesta.					X	Contraste decisiones con experiencia de usuario Recomendación: ver el desperdicio del material Gráfico consistente desperdicio de mdf. Mas vivacidad en los suelos mas claras con mas títulos
4. Los diferentes componentes de la propuesta mantienen una unidad visual coherente que facilita su identificación como parte de un mismo sistema.					X	Video exagerar. Video concisa la realidad Recomendación: videos cortos en los audios Se corta aburace Cada video ver error
5. La propuesta cumple adecuadamente su función educativa al facilitar la comprensión de prácticas agrícolas sostenibles orientadas a la conservación del suelo.				X		Recomendación: aplicación real mas con personas reales con gente local, y espacio real Mockups agrícola solo cambiar y quitar 20$$.

Reemplazar los elementos de IA → Generar arexcuet con el público
Énfasis en evaluar el tamaño.

- **Segundo lector (Gillermo Sánchez):**

TABLA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO FINAL						
Título del trabajo: Validación del prototipo.						
Estudiante: Alejandra Zapata						
Evaluado por: Guillermo Sánchez						
Fecha: 10 - 06 - 2026.						
Preguntas	**Proyecto final**					**Observaciones/Sugerencias**
	1	2	3	4	5	
1. La diagramación y organización de los contenidos facilitan la consulta y comprensión de la información presentada en el sistema.					X	Venis un marcador Vayagra corrido completa esa imagen cambiaría colocirían een de loca sistema o tratamiento en black esto es una caja en tarjetas
2. Los elementos gráficos utilizados (pictogramas, fotografías e ilustraciones) contribuyen a la comunicación clara de los contenidos.					X	Marta borde o blanca con borde amarillo diaria o de blanca granel o acrílico de tratamiento Pero una poner el uso Poner loca al empaque
3. La tipografía, cromática y jerarquía visual favorecen la legibilidad e identificación de la información dentro de la propuesta.					X	El estado en iman y el estado la marca de la pace atras en el libro cobertura El transpaente : una tira para sacarlo arriba
4. Los diferentes componentes de la propuesta mantienen una unidad visual coherente que facilita su identificación como parte de un mismo sistema.					X	Advertencia
5. La propuesta cumple adecuadamente su función educativa al facilitar la comprensión de prácticas agrícolas sostenibles orientadas a la conservación del suelo.					X	

- **Especialista (Darío Zapata):**

TABLA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO FINAL						
Título del trabajo: Prototipado Final						
Estudiante: Alejandra Zapata.						
Evaluado por: Darío Zapata.						
Fecha: 14-06-2026.						
Preguntas	**Proyecto final**					**Observaciones/Sugerencias**
1. ¿Considera que la información presentada en el sistema educativo es clara y comprensible para los agricultores?	1	2	3	4	5	
					X	
2. ¿Los síntomas y tratamientos incluidos permiten identificar y abordar adecuadamente los principales problemas de conservación del suelo?	1	2	3	4	5	
					X	
3. ¿Considera que la organización de la información mediante tarjetas, calendario y pictogramas facilita su consulta y seguimiento?	1	2	3	4	5	
					X	
4. ¿El sistema propuesto puede contribuir al aprendizaje y aplicación de prácticas agrícolas sostenibles por parte de los agricultores?	1	2	3	4	5	
					X	
5. ¿Qué recomendaciones realizaría para mejorar la funcionalidad o el contenido de la propuesta?	1	2	3	4	5	Dentro del calendario utilizan las fases de la luna para ver el suelo y hacer estas labores.
					X	

- **Caso de estudio (Omar Sequinga):**

TABLA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO FINAL						
Título del trabajo: Prototipado Final.						
Estudiante: Alejandra Zapata.						
Evaluado por: Omar Sequinga.						
Fecha: 11-06-2026.						
Preguntas	**Proyecto final**					**Observaciones/Sugerencias**
1. La información presentada en el sistema es fácil de comprender y seguir durante la consulta.	1	2	3	4	5	Buena estructuración y organización.
					X	
2. Los síntomas, tratamientos y registros incluidos en la propuesta resultan útiles para apoyar el manejo y conservación del suelo.	1	2	3	4	5	Bastante útil. Es un trabajo que se dedica o algo para que empiece sirve bastante.
					X	
3. La organización de los contenidos facilita la búsqueda y localización de la información necesaria.	1	2	3	4	5	
				X		
4. El sistema de registro mediante adhesivos y calendario permite realizar un seguimiento claro de los síntomas observados y los tratamientos aplicados.	1	2	3	4	5	Adicionar una tabla extra para el registro.
					X	
5. Considero que la propuesta puede apoyar el aprendizaje y la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles dentro de las actividades agrícodas.	1	2	3	4	5	Ponerle una franja para que permita que el prototipo sea transportable.
					X	

- **Usuario (Mercedes Duque):**

TABLA DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO FINAL						
Título del trabajo: Prototipado Final.						
Estudiante: Alejandra Zapata.						
Evaluado por: Mercedes Duque.						
Fecha: 12-06-2026.						
Preguntas	**Proyecto final**					**Observaciones/Sugerencias**
1. La información presentada en el sistema es fácil de comprender y seguir durante la consulta.	1	2	3	4	5	Toda la información acerca del suelo es muy completa.
					X	
2. Los síntomas, tratamientos y registros incluidos en la propuesta resultan útiles para apoyar el manejo y conservación del suelo.	1	2	3	4	5	Es muy bueno porque se basa para la siembra brindando beneficios.
					X	
3. La organización de los contenidos facilita la búsqueda y localización de la información necesaria.	1	2	3	4	5	
					X	
4. El sistema de registro mediante adhesivos y calendario permite realizar un seguimiento claro de los síntomas observados y los tratamientos aplicados.	1	2	3	4	5	En este podemos ver nosotros para interactuar con el suelo.
					X	
5. Considero que la propuesta puede apoyar el aprendizaje y la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles dentro de las actividades agrícolas.	1	2	3	4	5	La enseñanza a los agricultores por medio de este prototipo es algo magnífico porque aprendemos de forma completa.
					X	

ARTES FINALES:

https://drive.google.com/drive/folders/1cfecqLwLODEoIcE9ML149WLVpmxUFkro

