

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL

“Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass”.

Modalidad Proyecto Integrador

Trabajo de titulación, Proyecto Integrador previo a la obtención del Título de Ingeniería en Diseño Industrial, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato

Autor: Christopher Steve Ramos Chaluis

Tutora: Ing. Sonia Verónica Ocaña Parra MSc

Ambato – Ecuador
Junio 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto Integrador sobre el tema: **"Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass"** del alumno Ramos Chaluis Christopher Steve estudiante de la carrera de Diseño Industrial considero que dicho Trabajo de Titulación bajo la Modalidad Proyecto Integrador ha sido revisado en su totalidad, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo, ante el organismo pertinente para ser sometido a la evaluación de los profesores calificadores designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, junio del 2024

Ing. Oceña Parra, Sonia Verónica MSc

CC. 063987074

TUTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Christopher Steve Ramos Chaluis con cedula de ciudadanía No 1850216613, declaro que los criterios emitidos en el trabajo de titulación, modalidad Proyecto Integrador bajo el tema **Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass,** así como también los contenidos, ideas, análisis, síntesis de datos y conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de titulación.

Ambato, junio del 2024



.....

Christopher Steve Ramos Chaluis

C.I. 1850216613

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Christopher Steve Ramos Chaluis con C.C.: 1850216613 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **DISEÑO DE GERMINADORES DE SEMILLAS PARA AGUACATE HASS,** autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Trabajo de Titulación a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, junio del 2024



.....

Christopher Steve Ramos Chaluis

C.I. 1850216613

AUTOR

TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado del Trabajo de Titulación, Modalidad de Proyecto Integrador sobre el tema **"DISEÑO DE GERMINADORES DE SEMILLAS PARA AGUACATE HASS**" de Christopher Steve Ramos Chaluis, estudiante de la carrera de Diseño Industrial, de la Facultad de Diseño y Arquitectura con el Reglamento para la Titulación de Grado para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, junio del 2024

Para constancia firman

_____

Titulo. Nombres y Apellidos
PRESIDENTE
C.I.

_____

Titulo. Nombres y Apellidos
MIEMBRO TRIBUNAL DE GRADO
C.C.:

_____

Titulo. Nombres y Apellidos
MIEMBRO TRIBUNAL DE GRADO
C.C.:

DEDICATORIA

A mi amado Señor, quien ha sido mi refugio y mi fuerza en cada etapa de este viaje. En medio de los desafíos y las alegrías, tú has sido mi constante compañía, iluminando mi camino con tu amor y gracia. Que este trabajo sea un testimonio de mi gratitud y devoción hacia ti.

Christopher Steve Ramos Chaluis

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar, a Dios, mi salvador y sustentador, por su amor incondicional, su guía constante y su provisión inagotable a lo largo de este viaje. Su presencia ha sido mi fortaleza en los momentos de dificultad y mi gozo en los momentos de triunfo.

También quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi tutora de tesis por su orientación experta, paciencia y apoyo incondicional durante todo el proceso de investigación. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A mi familia por su amor inquebrantable, comprensión y aliento constante. Su apoyo incondicional ha sido mi mayor motivación y fuente de inspiración.

Al equipo de Vivero El Mirador por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este estudio en su instalación y por proporcionarme acceso a recursos y datos valiosos.

A todos aquellos que, de una forma u otra, contribuyeron a la realización de este trabajo. Su ayuda y apoyo fueron fundamentales para alcanzar este logro. Que Dios los bendiga a todos.

Christopher Steve Ramos Chaluis

INDICE GENERAL

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA ..... **I**
APROBACIÓN DEL TUTOR ..... **ii**
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ..... **iii**
DERECHOS DE AUTOR ..... **iv**
TRIBUNAL DE GRADO ..... **v**
DEDICATORIA ..... **vi**
AGRADECIMIENTO ..... **vii**
INDICE GENERAL ..... **viii**
INDICE DE TABLAS ..... **xiii**
INDICE DE FIGURAS ..... **xiv**
INDICE DE GRAFICOS ..... **xv**
RESUMEN EJECUTIVO ..... **xvi**
ABSTRACT ..... **xvii**
INTRODUCCIÓN **1**

CAPITULO I 4
ANTECEDENTES GENERALES 4
1.1 Justificación 4
1.2 Objetivos 6
1.2.1 Objetivo general 6
1.2.2 Objetivos específicos 6
CAPÍTULO II 7
2.1 Antecedentes Investigativos 7
2.2 Marco teórico 17
2.2.1 Categorías fundamentales 17
2.2.2 Constelación de variables 18
2.3 Semillas de aguacate Hass 19
2.3.1 Tipos de semillas 20
2.3.2 Clasificación de las semillas 20
2.4 Tratamiento de las semillas 21
2.5 Cultivo de semillas 21
2.5.1 Cultivo en germinadores 21
2.5.2 Cultivo en el campo 22
2.6 Tipos de raíces / plántula 22
2.7 Desarrollo de la plántula 23
2.8 Factores ambientales 24
2.8.1 Luz 25
2.8.2 Humedad y Temperatura 25
2.9 Tipos de germinadores 26
2.9.1 Germinador ecológico 26
2.9.2 Germinador metálico 26

2.9.3 Germinador plástico 26
2.10 Formas de los germinadores 26
2.11 Proceso del cultivo de la planta 27
2.12 Materiales del germinador 30
2.12.1 Plásticos 30
2.12.2 Metal 31
2.12.3 Espuma Flex 32
2.13 Metodología de Diseño 33
2.13.1 Metodología Design Thinking 33
CAPÍTULO III 36
3.1 Análisis externo 36
3.2 Características de la empresa 37
3.3 Segmentación del mercado potencial l 38
3.4 Análisis PESTEL 39
3.4.1 Entorno político 40
3.4.2 Entorno económico 42
3.4.3 Entorno social/ cultural 43
3.4.4 Entorno tecnológico 44
3.4.5 Entorno ambiental 45
3.4.6 Entorno legal 46
3.5 Tendencias de consumo del entorno 47
3.6 Análisis del sector y del entorno de referencia 48
3.7 Análisis estratégico de la competencia 50
3.8 Análisis interno 52
3.8.1 Análisis de recursos propios y disponibles 52

3.8.2 Elementos de abastecimiento de materiales y materia prima 54
3.8.3 Elementos de producción 55
3.8.4 Elementos de comercialización 60
3.8.5 Análisis de costos de la competencia 60
CAPÍTULO IV 62
4.1 Antecedentes 62
4.2 Ubicación 62
4.3 Equipos y materiales 63
4.4 Tipo de investigación 64
4.5 Idea a defender 67
4.6 Población o muestra: 67
4.7 Recolección de información: 68
4.8 Procesamiento de la información y análisis estadístico 82
4.8.1 Entrevista al gerente del vivero 82
4.8.2 Encuestas a los colaboradores del vivero 85
4.8.3 Ficha de observación 97
4.8.4 Storytelling 100
4.9 Conclusiones 101
4.10 Recomendaciones 102
CAPITULO V 103
DESARROLLO DE LA PROPUESTA 103
5.1 Nombre del poyecto 103
5.2 Descripcion del producto 104
5.3 Brief de Diseño 111
5.4 Ingeniería Básica del producto 113
5.4.1 Fase 1: Empatizar 113

5.4.2 Fase 2: Definir 119
5.4.3 Fase 3: Idear 123
5.4.4 Fase 4: Prototipar 140
5.4.5 Fase 5: Evaluar 143
5.5 Diseño detallado de Producto 144
5.5.1 Planos técnicos 145
5.6 Producción / Implementación / Comunicación 151
5.7 Evaluación / Validación de Producto 151
5.8 Conclusiones y recomendaciones de la propuesta. 153
5.8.1 CONCLUSIONES 153
5.8.2 RECOMENDACIONES 154
BIBLIOGRAFÍA 154
ANEXOS 161

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Referente 1* 8
Tabla 2. *Referente 2* 9
Tabla 3. *Referente 3* 10
Tabla 4. *Referente 4* 11
Tabla 5. *Referente 5* 12
Tabla 6. *Referente 6* 13
Tabla 7. *Referente 7* 14
Tabla 8. *Referente 8* 15
Tabla 9. *Referente 9* 16
Tabla 10. *Fases del proceso de producción* 28
Tabla 11. *Fases del Design Thinking* 34
Tabla 12. *Matriz de consumo del entorno* 47
Tabla 13. *Listado de viveros* 49
Tabla 14. *Análisis de la competencia* 51
Tabla 15. *Proceso de producción del vivero "El Mirador"* 57
Tabla 16. Análisis de costos de la competencia 61
Tabla 17. *Variable Independiente Germinadores de semillas* 70
Tabla 18. *Variable Dependiente Germinación de semillas* 71
Tabla 19. *Ficha de observación* 80
Tabla 20. *Ficha de evaluación* 81
Tabla 21. *Entrevista al gerente del vivero* 82
Tabla 22.*Tabulacion de pregunta 3 a los colaboradores* 87
Tabla 23. *Tabulación de pregunta 8 a los colaboradores* 91
Tabla 24. *Tabulación de pregunta 12 a los colaboradores* 95
Tabla 25. *Datos de la ficha de observación* 97
Tabla 26. *Datos de la ficha de evaluación* 98
Tabla 27. *Proceso de germinación de aguacate Hass* 115
Tabla 29. *Propuesta de material para la producción a gran escala* 147
Tabla 28. *Encuesta de usabilidad del germinador de semillas para aguacate Hass* 151

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Árbol de problemas* 3
Figura 2. *Categorías fundamentales* 17
Figura 3. *Constelación de variable independiente* 18
Figura 4. *Constelación de variable independiente* 18
Figura 5. *Fases de desarrollo de aguacate Hass* 19
Figura 6. *Germinación en bandejas* 22
Figura 7. *Desarrollo de la plántula* 24
Figura 8. *Formas del germinador* 27
Figura 9. *Proceso de producción del vivero* 28
Figura 10. *Tipos de plásticos para la fabricación* 31
Figura 11. *Tipos de metales para la fabricación* 32
Figura 12. *Metodología Design Thinking* 33
Figura 13. *Fases de la metodología de Design Thinking* 34
Figura 14. *Marca de la empresa* 37
Figura 15. *Análisis PESTEL* 40
Figura 16. *Cadena de abastecimiento* 54
Figura 17. *Diagrama de proceso de producción del vivero "El Mirador"* 56
Figura 18. *División Parroquial del Cantón Patate* 62
Figura 19. *Tabulación de pregunta 1 a los colaboradores* 85
Figura 20. *Tabulación de pregunta 2 a los colaboradores* 86
Figura 21. *Tabulación de pregunta 4 a los colaboradores* 87
Figura 22. *Tabulación de pregunta 5 a los colaboradores* 88
Figura 23. *Tabulación de pregunta 6 a los colaboradores* 89
Figura 24. *Tabulación de pregunta 7 a los colaboradores* 90
Figura 25. *Tabulación de pregunta 9 a los colaboradores* 92
Figura 26. *Tabulación de pregunta 10 a los colaboradores* 93
Figura 27. *Tabulación de pregunta 11 a los colaboradores* 94
Figura 28. *Tabulación de pregunta 13 a los colaboradores* 96
Figura 29. *Storytelling del vivero "El Mirador"* 100
Figura 30. *Diagrama de flujo del proceso de germinación de la semilla* 114

INDICE DE GRAFICOS

Gráfica 1. *Germinador de esquejes y semillas* 8
Gráfica 2. *Bandeja Plástica* 9
Gráfica 3. *Funda de cultivo* 10
Gráfica 4. *Semillero de cubeta de huevos* 11
Gráfica 5. *Bandeja plástica* 12
Gráfica 6. *Bandeja de polietileno* 13
Gráfica 7. *Bandeja de poliestireno* 14
Gráfica 8. *Germinador metálico* 15
Gráfica 9. *Bandeja de espumaflex* 16
Gráfica 10. *Mapa del entorno* 49
Gráfica 11. *Escala de Likert* 66
Gráfica 12. *Rango de usabilidad aceptable* 152

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis se enfoca en desarrollar germinadores de semillas para aguacate Hass y resolver el problema que surge cuando los agricultores utilizan técnicas improvisadas para producir este cultivo. En la agricultura, se utilizan numerosas herramientas para cultivar semillas de aguacate Hass, pero estas herramientas no solo son ineficaces en cuanto a la producción, sino que también son perjudiciales para el medio ambiente. El objetivo es desarrollar un germinador de semillas que mejore la calidad y la eficiencia del proceso de producción de semillas de aguacate Hass.

El enfoque de pensamiento de diseño y una metodología de enfoque mixto se utilizaron. El proceso incluyó fases de empatía, definición, ideación, prototipado y prueba. Se realizaron entrevistas, encuestas y fichas de observación con agricultores para determinar las herramientas y métodos actualmente utilizados. El estudio encontró que muchas herramientas improvisadas no brindan las condiciones para una germinación eficiente y sostenible. Con base en estos resultados, se desarrolló un prototipo de germinador que incorpora materiales resistentes y características técnicas específicas para mejorar la tasa de germinación y la salud de las plántulas. Comparado con los métodos tradicionales, las pruebas preliminares del prototipo demostraron una mejora significativa en la tasa de germinación y una reducción en el impacto ambiental. Para los agricultores que se dedican a la producción de aguacate Hass, este diseño de germinador ofrece una solución práctica y eficiente, además de promover prácticas agrícolas más sostenibles.

PALABRAS CLAVES: GERMINADOR, SEMILLAS, AGUACATE HASS, DISEÑO, PRODUCCIÓN.

ABSTRACT

This thesis focuses on developing seed germinators for Hass avocado and solving the problem that arises when farmers use improvised techniques to produce this crop. In agriculture, numerous tools are used to grow Hass avocado seeds, but these tools are not only inefficient in terms of production, but they are also harmful to the environment. The goal is to develop a seed germinator that improves the quality and efficiency of the Hass avocado seed production process.

The design thinking approach and a mixed approach methodology were used. The process included phases of empathy, definition, ideation, prototyping and testing. Interviews, surveys, and observation sheets were conducted with farmers to determine the tools and methods currently used. The study found that much improvised tools do not provide the conditions for efficient and sustainable germination. Based on these results, a germinator prototype was developed that incorporates resistant materials and specific technical characteristics to improve the germination rate and the health of the seedlings. Compared to traditional methods, preliminary testing of the prototype demonstrated a significant improvement in germination rate and a reduction in environmental impact. For farmers involved in Hass avocado production, this germinator design offers a practical and efficient solution, as well as promoting more sustainable agricultural practices.

KEYWORDS: GERMINATOR, SEEDS, HASS AVOCADO, DESIGN, PRODUCTION.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se desarrolla bajo el marco temático “Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass”. El aguacate hass tiene un gran potencial para sobrevivir en condiciones climáticas de la zona interandina, las cuales son: Chile, México, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Estados Unidos. La mayoría de las plantaciones se las ha realizado mediante injertos, sin embargo, se emplea plantas provenientes de simientes con niveles de productividad que se genera entre individuos que se desarrollan en viveros (León, 2015).

Por otra parte, en el Ecuador en las provincias de Imbabura, Carchi, Pichincha, Tungurahua y Azuay. El Ministerio de Agricultura y Ganadería, impulsa la generación de la semilla de aguacate hass, en estas zonas de la región Sierra, por consiguiente, la agricultura impulsaría la economía del país ya que las exportaciones de palta serian eficaces, al mencionar esto los agricultores, buscarían maneras de crecer en este tipo de producción (Álvarez et al., 2018).

Es fundamental mencionar que para la semilla de aguacate hass es necesario tener una excelente fertilización o abonamiento en platones a nivel vivero, para que así la planta de aguacate tenga un desarrollo favorable en el menor tiempo posible, se debe tener en cuenta los cuidados necesarios, por ende, los resultados deben ser susceptibles a plagas y enfermedades, luego de ser trasplantadas sean resistentes a la zona climática de Ambato(A. Ruiz, 2023).

Por otra parte, los germinadores de semillas son dispositivos que ayudan con el proceso de germinación, al mantener a la semilla en condiciones adecuadas de humedad, el objetivo es conseguir la mayor hidratación de la semilla, para que se pueda desarrollar la germinación, este proceso se realiza con el fin de obtener una gran producción en poco tiempo, sin embargo de manera general las plántulas aún son manipuladas inadecuadamente, ya que son aladas desde el tallo, para poder trasplantar las plántulas a un campo fértil (Polanco, 2023a).

En efecto la agricultura es un campo fundamental para la humanidad, sim embargo la creatividad de los productores de estas plantas utilizan herramientas improvisadas para poder desarrollar sus cultivos mediante la germinación. Generalmente el proceso de germinación se lo lleva mediante una secuencia que esta generalizada para cualquier tipo de semilla.

En segundo lugar, en el Vivero “El Mirador” ubicado en Patate ciudad de Ambato, se enfoca en la germinación de plantas frutales tales como, limones, aguacates, manzanas, uvas, entre otros, además, se emplea varias fases para poder llevar a cabo la producción dentro de la empresa y así entregar un producto de calidad a sus clientes que siempre están gustosos de visitar este lugar.

El proceso de producción de la semilla de aguacate hass, son: primero se prepara el suelo con nutrientes, abonos químicos, entre otros, luego se coloca la semilla dentro del germinador de semillas, mientras la plántula se va desarrollando el suelo de debe acoplar al germinador, por consecuencia la plántula sigue creciendo, por ende sus raíces necesitan espacio por lo cual son trasplantadas a otros germinadores para culminar el desarrollo sin embargo estos germinadores son improvisados con fundas plásticas, tarrinas, etc. Finalmente, así ser llevada al campo y continue con su desarrollo (Rincon, 2021).

Para reforzar esta idea, la secuencia del proceso de germinación es distinta de la naturaleza a la de un germinador, la diferencia radica en que en la naturaleza la germinación de las semillas es de un 80%, en cambio en un germinador de simiente se obtiene de un 90 a 95%, por esta razón se ha optado por los germinadores. Por otro lado, el proceso trata de hidratar la semilla artificialmente para que luego sus productos sean nutritivos superiores a las semillas frescas de las cuales proceden (Lozada, 2016).

En esta circunstancia, basándose en problemas similares, surge la necesidad de diseñar un germinador de semillas, centrándose en el proceso de germinación de la planta de aguacate dentro del vivero. De esta manera, se podría evitar la contaminación, al crear un producto que cumpla con las necesidades del gerente, sin cambiar el hábito dentro de la empresa.

De igual manera, surgen problemas similares en cuanto a la improvisación de herramientas en el campo agrícola menciona(Crelia Arias, 2023) “actualmente no cuentan con espacios reales de trabajo dónde puedan relacionar los contenidos que se adquiere en aula con la práctica en espacios productivos agrícolas o pecuarios”. Por otra parte, la problemática se centra en la

improvisación de germinadores para la producción de aguacate Hass, ya que es donde se usa cualquier herramienta como germinador, los cuales no son favorables con el medio ambiente.

Finalmente, la importancia de la agricultura hoy en día es muy valiosa, se debería valorar este campo ya que sin él no se podría sobrevivir, en el Vivero "El Mirador", trata de que sus productos sean saludables para los consumidores. Por ello, es evidente estudiar esta situación, que presenta productos improvisados sin relacionarse con el Diseño Industrial el cual está orientado a estimular la creatividad y el intelecto individual. En todo esto el diseño industrial desempeña un rol esencial en la creación de los germinadores de semillas para el aguacate hass, que se ha estado realizando con elementos básicos, para poder llegar a una solución adecuada a la empresa.

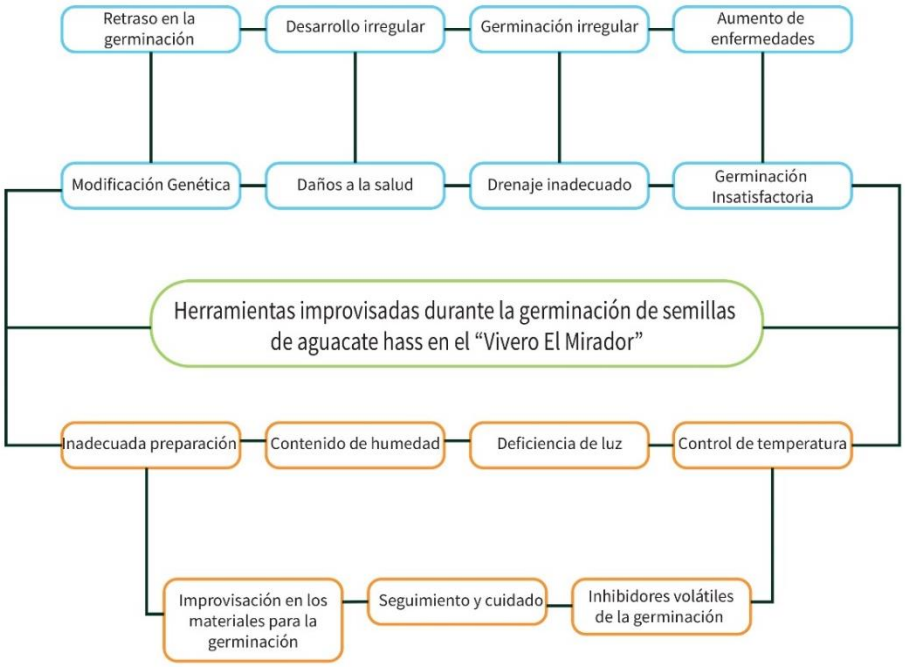


Figura 1. Árbol de problemas

Elaborador por: Steve Ramos (2024)

CAPITULO I

ANTECEDENTES GENERALES

1.1 Justificación

En este estudio se enfoca en el "diseño de un germinador de semillas para aguacate Hass, usando procesos de diseño industrial y orientado a cubrir las necesidades que son necesarias para las semillas en el vivero", para establecer este cultivo en la región sierra del Ecuador, se debe tomar en cuenta las condiciones que necesita para obtener la mayor productividad, es importante dar un debido manejo al vivero para obtener plantas sanas y vigorosas durante todo el año (Briones, 2022).

Por esta razón, desarrollar este proyecto es apropiado debido a que contribuye a las semillas de aguacate durante su desarrollo y también contribuye al medio ambiente. La constitución de la república del Ecuador establece lo siguiente: "El Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria" (Constitución de la República del Ecuador, 2021).

Así es que se llevó a cabo un estudio de los diferentes tipos de herramientas y germinadores que se usan improvisadamente en el proceso de producción dentro del vivero. Durante este estudio se observa la variedad de germinadores de semillas, las cuales están diseñadas para diferentes tipos de semillas, sin embargo, durante la germinación se improvisa con otros objetos ya que existe una variedad de tamaños en la semilla y es complicado obtener una medida estándar (Quinche, 2023).

Lo relevante es que en el proceso de germinación donde la plánula de aguacate Hass necesita desarrollarse los germinadores no están adaptados ergonómicamente a las semillas que se producen en nuestra región. Actualmente han optado por improvisar con herramientas que se encuentran al alcance, como por ejemplo fundas plásticas, tarrinas plásticas, entre otros, los cuales no son desechados adecuadamente y generan una contaminación ambiental.

Según el análisis de un manual de como germinar las semillas (Segundo et al., 2023), menciona que es de vital importancia de un segundo germinador adecuado para este tipo de semillas en este caso semilla de aguacate hass, que es el principal producto del vivero. Por otra parte, la importancia de un germinador es esencial para preservar especies que en un futuro pueden estar en peligro de extinción en una zona donde las condiciones climáticas son inestables, por lo cual algunas especies están contempladas para ser protegidas dentro de los viveros.

Es relevante abordar este tema que ha sido considerado como recursos en la solución de conflictos en la germinación del aguacate hass. Se cree que, al producir este tipo de cultivo, los alimentos son saludables para el consumo humano; por lo tanto, se deben tener en cuenta ciertos agentes químicos que se utilizan para que las semillas puedan fecundar de la mejor manera posible (Miranda, 2021). Por lo tanto, los productos de este tipo deben lavarse adecuadamente antes de consumirse, pero como son frutales, la corteza exterior se retira y se consume normalmente. En segunda instancia se busca generar cambios en las herramientas improvisadas para evitar estos factores en la salud, y también a la misma plántula al momento de ser trasplantado.

El proyecto tiene como objetivo beneficiar a las semillas una vez ya fecundadas, es decir las plántulas en desarrollo, del “Vivero El Mirador” ubicado en el cantón Patate, provincia de Tungurahua. En donde se desconoce el empleo de métodos y recursos de diseño industrial que tienen el potencial para contribuir a la mejora de la germinación y desarrollo subsiguiente de la planta de aguacate hass (Lozada, 2016).

Para lograr este objetivo, se considera fundamental el diseño de un germinador de semillas que fomenten la producción del aguacate hass, la importancia de este enfoque radica en la capacidad que tiene la creatividad para permitir que las plántulas se desarrollen adecuadamente, contribuyendo al medio ambiente mediante una biodiversidad de especies vegetales y en última instancia suplantar a otros productos que se usan improvisadamente.

Finalmente, es factible llevar a cabo este proyecto debido a que se cuenta con la disponibilidad del usuario focalizado, con información validada y recursos en cuanto a la fabricación del producto, es notable destacar que en Ecuador se cuenta con recursos tecnológicos y es posible aprovechar de los mismos para lograr de forma efectiva y cumplir con el producto a diseñar.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar un germinador de semillas para la mejora de la semilla de aguacate Hass.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar las herramientas usadas como germinadores de semillas en la producción agrícola.
- Identificar los parámetros que permiten mejorar la semilla de aguacate Hass.
- Proponer un prototipo de germinador de semillas que mejoren la producción de la semilla de aguacate Hass.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes Investigativos

El diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass constituye un área de investigación crucial en el campo de la agricultura. Estos germinadores son herramientas fundamentales para facilitar el proceso de germinación de las simientes de aguacate, un aspecto determinante en la generación de esta fruta altamente valorada. El estudio de los germinadores de semillas para palta no solo implica aspectos técnicos relacionados con la eficiencia y la optimización del procedimiento de germinación, sino que también tiene implicaciones en la sostenibilidad agrícola y el suministro alimentario. Además, entender el diseño de estos dispositivos puede ayudar a mejorar las prácticas agrícolas, promover la propagación de cultivos saludables y contribuir al desarrollo económico de las regiones dedicadas a la producción de palta.

Tabla 1. Referente 1

Tema de investigación	Diseño y construcción de un germinador de esquejes y semillas de petunias y ciclamen
Autor	Oswaldo Bladimir Chicaiza Calero
Año	2024
Institución	Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito
Problemática	La jardinería y el cultivo de plantas son opciones populares en este sentido. Sin embargo, el proceso de germinación de esquejes y semillas puede ser complicado y requiere un monitoreo constante, lo que limita la capacidad de producción y tiempo.
Tipo de germinador	Un germinador de esquejes y semillas de petunias y ciclamen asistido por una tarjeta de desarrollo electrónica.
Características	Este tipo de germinador contiene 48 compartimentos La parte inferior es redonda y más alargada Su forma es rectangular Sus dimensiones son de: ancho 42 cm, largo 70 cm, profundidad de 10 cm. Color negro
Materiales	Plástico PET
Patente	No

Aplicación de Diseño



Gráfica 1. Germinador de esquejes y semillas

Elaborado por: Chicaiza (2024)

Tabla 2. Referente 2

Tema de investigación	Diseño e implementación de un germinador de semillas de lechuga con control de temperatura
Autor	Fausto Washington Polanco Arias
Año	2023
Institución	Escuela Politécnica Nacional
Problemática	El proceso de germinación de semillas se lleva a cabo de manera empírica, esto ocasiona que una gran parte de semillas no lleguen a germinar de manera adecuada e incluso se llegan a presentar diferencias de tamaño entre plantas a pesar de ser sembradas al mismo tiempo, es decir, la pululación de manera artesanal produce que la eficiencia de la germinación decaiga debido a la inhibición de las semillas y a la diferencia de dimensiones entre plantas germinadas, estas son contrariedades producidas por la disparidad de las condiciones de germinación entre plantas.
Tipo de germinador	Bandeja plástica 162/50 ml
Características	Marca: Agribusiness Ecuador. Cultivos recomendados: Plántulas, frutales y caña de azúcar. Número de celdas: 162. Forma de la celda: Trapezoidal con guía radicular. Volumen de celdas: 50 ml. Dimensiones de la bandeja: 670X337 mm. Color negro
Materiales	Plástico PET
Patente	No

Aplicación de Diseño:



Gráfica 2. Bandeja Plástica

Elaborado por: Polanco (2023b)

Tabla 3. Referente 3

Tema de investigación	Diseño e implementación de un módulo para producción y germinación de plántulas con control de temperatura, luminosidad y riego
Autor	Valdivieso Tituana David Edmigio
Año	2022
Institución	Escuela Politécnica Nacional
Problemática	La implementación de sistemas agrícolas automatizados y equipados se ha enfocado en la generación de ambientes controlados o microclimas para mejorar la producción de cultivos de ciclo corto y vegetales en temporadas que no son favorables a campo abierto. Sin embargo, no es rentable ingresar cultivos de ciclo largo como árboles frutales, a microclimas artificiales por su tamaño y tiempo de cosecha.
Tipo de germinador	Fundas de cultivo
Características	Dimensiones de la funda: 5 x 7 cm Con agujeros para su debida transpiración Color negro Un solo uso
Materiales	Polietileno
Patente	No

Aplicación de diseño



Gráfica 3. Funda de cultivo

Elaborado por: Valdivieso (2022)

Tabla 4. Referente 4

Tema de investigación	Diseño de un Vivero de Plantas Nativas en el Municipio de Chipaque Cundinamarca en la finca la Floresta, como base para el proceso de reforestación en el municipio.
Autor	Karen Nayibe Bogotá Correal
Año	2020
Institución	Universidad Antonio Nariño
Problemática	En la actualidad, la deforestación es una problemática, debido a que esta va acabando con muchos bosques y selvas, dejando así muchos terrenos descubiertos, también hay pérdida de suelo, debido al aumento de las tasas de erosión y la reducción de la protección del suelo, los motivos de tala son muchos, pero principalmente se estos árboles talados se utilizan para la comercialización de la madera o para poder tener más espacio en los terrenos, entre otras.
Tipo de germinador	Semillero de cubeta de huevos
Características	Capacidad para 30 unidades Dimensiones 29 x 29 cm Color café Se considera como contenedor Ecológico
Materiales	Son realizadas con cartón.
Patente	No

Aplicación de Diseño



Gráfica 4. Semillero de cubeta de huevos

Elaborado por: Bogotá (2020)

Tabla 5. Referente 5

Tema de investigación	Diseño y construcción de un sistema de sembrado automático para semillas de tomate en bandejas de germinación
Autores	Marco Santiago Guerra Ordoñez Kevin Agustín Romero Meza
Año	2022
Institución	Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca
Problemática	Desarrollar una máquina automatizada de siembra de semillas de tomate en bandejas germinadoras mediante sistemas mecánicos y de control para aumentar la eficiencia de producción de plántulas en la empresa agrícola
Tipo de germinador	Bandeja de germinación 9 x 18 cavidades
Características	Dimensiones generales: 57 de largo x 27 de ancho x 8 de altura cm Dimensiones de cavidad: 9x9 cm 162 cavidades Forma y cavidad: rectangular Color negro
Materiales	Plástico PET
Patente	No

Aplicación de diseño:



Gráfica 5. Bandeja plástica

Elaborado por: Guerra & Romero (2022)

Tabla 6. Referente 6

Tema de investigación	Evaluación de sustratos y tipos de recipiente en el crecimiento de plántulas de café arábigo, en condiciones de vivero.
Autores	Antonio Javier Alejo Palacios Luis Reinaldo Reyes Calva
Año	2014
Institución	Universidad Nacional de Loja
Problemática	El crecimiento y desarrollo, tanto radicular como aéreo de las plántulas de café (Coffea arábiga), dependen del tipo de sustrato y el tamaño del recipiente utilizado; así como la calidad de las plántulas está en relación directa con los costos de producción.
Tipo de germinador	Bandejas de polietileno de 3 x 6
Características	Dimensiones generales: 54 x 28.5 cm Altura: 18 cm Volumen: 490 cc Contiene 18 cavidades Forma rectangular Forma de cavidad cónica Color negro
Materiales	Plástico polietileno
Patente	No

Aplicación de diseño



Gráfica 6. Bandeja de polietileno

Elaborado por: Alejo & Reyes (2014)

Tabla 7. Referente 7

Tema de investigación	Prototipo agrícola de germinados automatizado en el centro san Marcelino Champagnat
Autores	Oscar Leonardo Covaleda Zabala Mónica Rojas Carvajal
Año	2018
Institución	Universidad Católica de Colombia
Problemática	Es necesario que la comunidad de Yomasa, busque alternativas que reduzcan estos niveles de desnutrición, el objetivo principal es que la agricultura urbana sea una opción autosustentable para los hogares pues tienen mayor acceso a alimentos nutritivos y sanos, una gran ventaja que tiene esta localidad y el sector es que cuenta con una gran extensión rural.
Tipo de germinador	Bandeja de germinación tipo forrajera
Características	Dimensiones generales: 54 x 27 cm Profundidad: 6 cm Permite una distribución uniforme de agua y nutrientes Forma rectangular No contiene cavidades individuales / Color negro
Materiales	Poliestireno
Patente	 Descripción: La presente patente pertenece al país de Colombia.

Aplicación de diseño



Gráfica 7. Bandeja de poliestireno

Elaborado por: Covaleda (2018)

Tabla 8. Referente 8

Tema de investigación	Estrategias de Selección para el diseño de Huertos Semilleros Clonales (HSC): un caso de estudio en Cedrela balansae
Autores	María Cristina Soldati Fernando Martín Alonso Luis Fornes Noga Zelener
Año	2015
Institución	Vivero Cítrico
Problemática	Es importante diferenciar las enfermedades de otras alteraciones en el estado general de los plantines que pueden confundirse con enfermedades, pero que son provocadas por mal manejo del vivero: problemas causados por mal trasplante, falta o exceso de agua, quemado (insolación, sustrato mal compostado), toxicidad por agroquímicos, daños mecánicos, etc.
Tipo de germinador	Germinador metálico
Características	Dimensiones generales: 55 x 29 cm Profundidad: 4 cm Marca: vivir para sembrar Cavidades 280 Color metálico
Materiales	Acero Inoxidable
Patente	No

Aplicación de diseño



Gráfica 8. Germinador metálico

Elaborador por: (Soldati et al., 2015)

Tabla 9. Referente 9

Tema de investigación	El cultivo de tomate con buenas prácticas agrícolas en la agricultura urbana y periurbana
Autor	Claudio Villasanti
Año	2013
Institución	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Problemática	Mejorar la seguridad alimentaria y la generación de ingresos de los agricultores ubicados en áreas periurbanas del Departamento Central y sentar las bases para la mejora y fortalecimiento de la producción de cultivos de la Agricultura Familiar mediante: la capacitación de personal técnico de las instituciones nacionales, productores y la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y las Prácticas Agrícolas Sostenible.
Tipo de germinador	Bandeja en espumaflex
Características	Dimensiones generales 60 x 34 cm Altura 5.5 cm Cavidades: 80 unidades Forma general y cavidad: rectangular Color blanco Ecológico Liviano
Materiales	Espumaflex
Patente	No

Aplicación de diseño



Gráfica 9. Bandeja de espumaflex

Elaborado por: Villasanti (2013)

2.2 Marco teórico

2.2.1 Categorías fundamentales

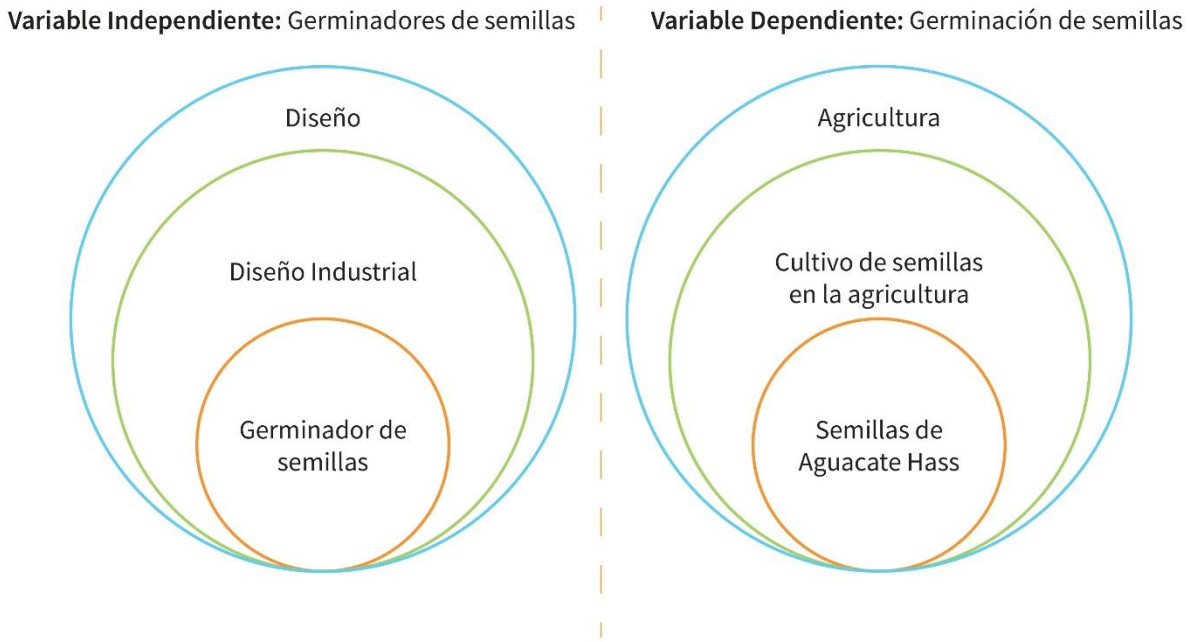


Figura 2. Categorías fundamentales

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

2.2.2 Constelación de variables

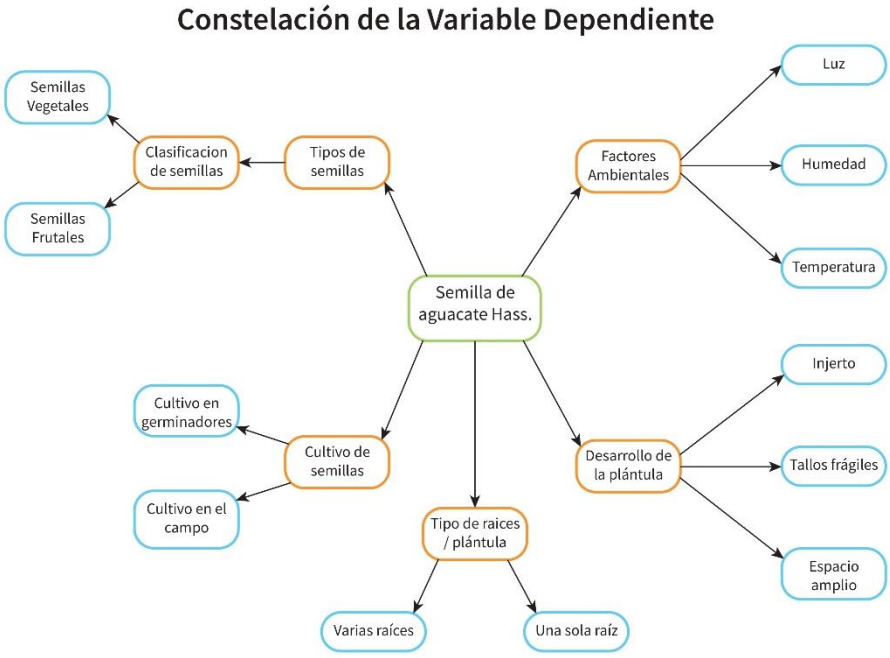


Figura 3. Constelación de variable independiente

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

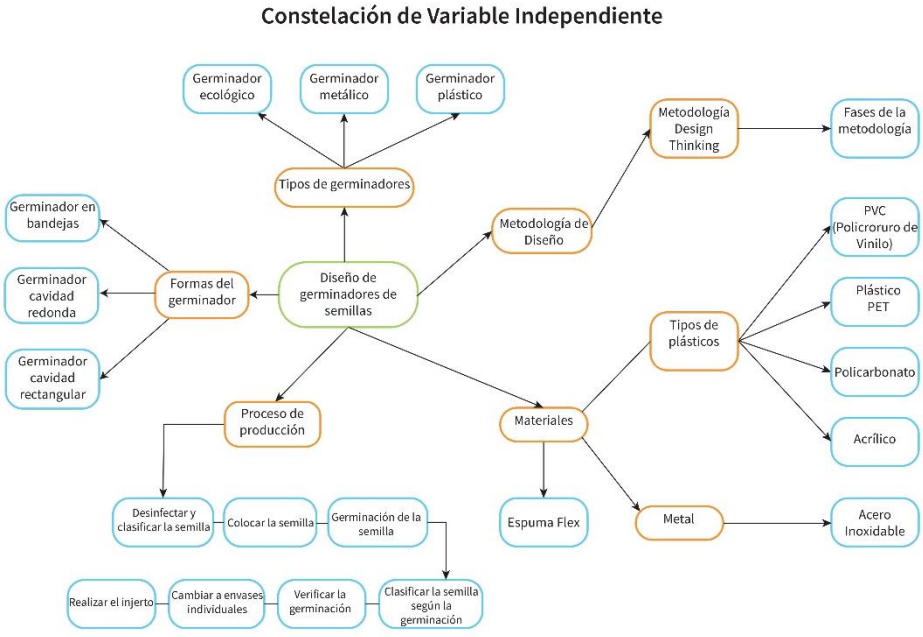


Figura 4. Constelación de variable independiente

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

2.3 Semillas de aguacate Hass

El proceso de germinación de Aguacate Hass según Polo, (2021) se debe tener en cuenta el proceso de producción de la semilla desde que se sustrae la simiente hasta que se transforme en plántula y es transportada al campo fértil. Por consiguiente, los procesos que se llevan son los siguientes: Extracción de la semilla del fruto, clasificación, desinfección, colocación en un germinador, clasificación del germen germinada, injerto en la planta de semillero y finalmente es trasplantada al campo agrícola.

Por otra parte, se menciona que para mantener la humedad en el germinador se realizó a través del riego de aspersión y de forma manual, con este proceso se puede evitar la sobrehidratación en las semillas, para el crecimiento – desarrollo de la planta se evaluaron las variables físicas de los sustratos que contienen nutrientes necesarios para esta parte del proceso de producción, Así es que el objetivo es generar durante el procedimiento de la germinación en un tiempo corto y con un porcentaje elevado de germinación.

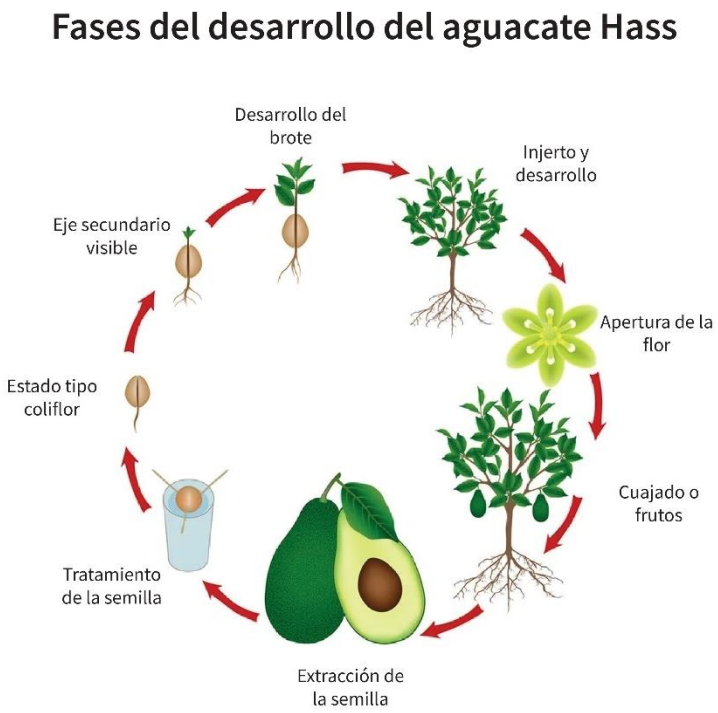


Figura 5. Fases de desarrollo de aguacate Hass

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

2.3.1 Tipos de semillas

En la investigación de Doria, (2018) menciona que existe una gran diversidad de semillas las cuales se pueden clasificar en diferentes categorías según su origen, calidad y función en la agricultura. Se dividen en dos categorías como son: las simientes originales las cuales son recolectadas por un mejorador, el cual es responsable de la reproducción del grano, por otra parte, las semillas básicas son las que descienden de los granos originales, sus características son la pureza, alto porcentaje de germinación, vigor y ausencia de patógenos.

Para reforzar esta idea se puede recalcar que las semillas básicas son adecuadas para el uso en germinadores de semillas. Ya que se puede reproducir bajo condiciones controladas, por ende, cumplir con los estándares de calidad, para concluir durante el proceso de germinación se obtiene plántulas sanas y de buena calidad.

2.3.2 Clasificación de las semillas

Según Franquesa, (2016) relata que las semillas se pueden clasificar en **semillas criollas**; las cuales se caracterizan por adaptarse al entorno que son expuestas, **semillas mejoradas**; se diferencian por técnicas y procesos de polinización, **simientes baby**; este tipo de semilla son tratadas para detener su desarrollo, esto se realiza para que la semilla adquiera nutrientes esenciales para el consumo humano, **simientes de hortalizas**; se caracteriza por que necesita humedad y riego adecuado, semillas de flores, su característica principal es el tamaño pequeño el problema de estas semillas es que se pierden en el viento, **semillas de frutas**; las cueles individualmente tienen su propia característica y finalmente los **granos comestibles**; las cuales son producidas para el consumo humano directamente.

Para reforzar esta idea, nos centramos en las semillas de frutas la cual se vincula con tema de proyecto, el problema común que tienen estas simientes es que los germinadores no son adecuados para el proceso de germinación, además no cumplen con los estándares de las medidas una vez que ya se convierte en plántula, los germinadores no son apropiados durante el procedimiento de desarrollo de la semilla.

2.4 Tratamiento de las semillas

Según el artículo Ramírez, (2016) menciona que antes de que la semilla pase al procedimiento de germinación, se debe realizar un proceso de tratamiento luego de haber sido extraída de la fruta, esta operación se realiza con agentes químicos que ayudan a la semilla a cerrar las heridas que tiene durante la extracción, de esta manera también se busca eliminar sustancias dañinas o lo que se le conoce como plagas que pueden causar un daño durante el proceso de germinación.

Por otra parte, se menciona las medidas de la semilla las cuales son: de 2 a 3 cm de alto, de 4 a 5 cm de ancho, estas acciones son fundamentales para el desarrollo del diseño de un germinador. Además, dentro del mismo artículo relaciona la limpieza de la semilla con los sustratos que son colocados los cuales sirven como alimento para que la simiente pueda germinar durante este ciclo de producción.

2.5 Cultivo de semillas

2.5.1 Cultivo en germinadores

El cultivo de las semillas según (Segundo et al., 2023) se realiza de una manera manual es decir se coloca la semilla en el interior de cada cavidad del germinador verificando que la simiente este correctamente ubicada, dentro del agujero también entra el sustrato preparado que servirá para que la semilla pueda germinar, además en estos germinadores pasan dos semanas para que la semiente comiese a agrietarse y formar las raíces.

Para continuar la germinación en estos germinadores tiene la ventaja de facilitar el nacimiento precoz de las diferentes plantas a cultivar, por esta razón se busca el máximo rendimiento de la semilla, por ende, de que se desarrollen cultivos útiles, la obtención de mejores frutos e ideales cosechas, evitando el deshijamiento es decir la eliminación de plántulas por exceso. Además, se logra una adaptación rápida de la plántula al medio donde se desarrollará con el fin de poder observar para luego seleccionar las plantas fuertes y sanas, para asegurar una buena cosecha.



Figura 6. Germinación en bandejas

Fuente: (FUNDEA, 2019)

2.5.2 Cultivo en el campo

Según el escritor Donelan, (2015) relata de que el cultivo en el campo se realiza como un germinador gigante, donde el proceso trata de preparar el campo, realizar los surcos, cavar, colocar las semillas en los agujeros, esperar que la semilla nazca, se deshierba, uso de químicos para la desinfección y finalmente la cosecha.

En este tipo de proceso de producción algunas semillas no nacen por factores ambientales, por la cadena alimenticia, es decir aves que se alimentan de las semillas, el uso excesivo de químicos, entre otros. En la actualidad aún se hace esta práctica ya que es una actividad económica y ancestral dentro del ámbito de los agricultores en las zonas rurales de nuestro país y su zona interandina.

2.6 Tipos de raíces / plántula

Para comenzar en el proceso de germinación de semillas, las mismas se pueden clasificar según el número de las raíces, este proceso se realiza mediante una extracción de la plántula para verificar, si hay una sola raíz para que continue con la germinación de la plántula, pero si

hay algunas raíces en la semilla de inmediatamente se desecha, esto es uno de los problemas que tienen varios viveros, con esto incluso se verifica las semillas que no han germinado y también se procede a ser desechadas. Por otra parte, menciona que si tiene varias raíces el efecto será que la planta cuando se desarrolle por completo tiende a caerse y eso ocasiona perdidas en la producción(G. Ruiz, 2018).

En segunda instancia menciona que el proceso requiere que la semilla debe encontrarse en buen estado ya sea en bruto o peletizada es decir que sea viable, que reciba condiciones ambientales propicias como la temperatura aire y agua. En el proceso desde que se coloca la semilla hasta que se convierte en plántula, se puede evidenciar el reblandecimiento en la cascara o capa protectora, también el crecimiento de la raíz, en esta etapa las reservas a alimenticias van al embrión para dar lugar al fin de la germinación e inicio de la plántula.

Por medio del artículo de Salazar, (2020) menciona como se procede a la clasificación de la semilla de aguacate Hass, este proceso se realiza mediante la verificación diaria dentro del procedimiento de germinación, esta selección se da observando el número de raíces y el tamaño de la plántula, estos aspectos son esenciales para obtener plantas en excelentes condiciones, en esto se recalca que el 90% de las semillas germinan, el resto es lo que se descarta durante la clasificación es una pérdida para la empresa.

Por otra parte, después del proceso de producción de la semilla se realiza un trasplante de la plántula en envases individuales, estos envasados son improvisados para poder realizar el procedimiento de injerto en el cual también se presentan problemas como roturas de las plántulas ya que se tiene que efectuar un corte y una abertura para insertar una rama llamada pie la cual se convertirá en una planta y pueda rendir frutos.

2.7 Desarrollo de la plántula

En esta parte del proceso según Ruiz, (2018) menciona que una vez germinada la semilla de aguacate Hass, se determina la clase de planta que servirá en un futuro para generar el injerto. Además, para el desarrollo de la planta necesita un sustrato que tiene efecto al contacto

con el agua natural, para que siempre permanezca húmedo y a una temperatura adecuada, con este sustrato se puede compactar en el germinador para que se pueda alar a la plántula una vez que ya haya germinado por completo.

Para continuar los sustratos deben brindar a la plántula sostenibilidad, oscuridad total, temperatura optima, permitir el flujo de agua – aire, por ende, su estructura debe ayudar a extraer el líquido con facilidad. Por ello, se mencionan algunas clases de sustratos como son: arena, perlita, la vermiculita, piedra, tepojal, tezontle, son usados para el tratamiento de llenado y siembra en germinadores.



Figura 7. Desarrollo de la plántula

Fuente: Vivero El Mirador (2021)

2.8 Factores ambientales

Los factores ambientales se refieren a las condiciones externas que rodean a un organismo o sistema, que pueden influir en su desarrollo, crecimiento, supervivencia. Por otro lado, en el contexto de la germinación de semillas, los factores ambientales incluyen aspectos como, luz

temperatura y humedad. Estos factores pueden afectar directamente al proceso de germinado, sin embargo, son esenciales por ejemplo la temperatura optima puede acelerar la germinación de la semilla que se desea germinar (Porras et al., 2020).

2.8.1 Luz

En el presente estudio (Porras et al., 2020) menciona que el efecto de la luz sobre la germinación es importante ya que actúa por un estímulo externo que influyen en el desarrollo de la plántula. Además, se menciona algunos aspectos en como la luz puede contribuir: estimulo en la germinación, regulación del fotoblastismo, activación de fitocromos y la promoción de la síntesis de hormonas, así es como la luz actúa como un factor fundamental facilitando la germinación de la planta durante el inicio de ciclo de vida.

2.8.2 Humedad y Temperatura

En la presente investigación Pérez, (2016) trata de mantener un nivel adecuado de humedad en el sustrato para activar los procesos metabólicos que llevan a la germinación de semillas en germinadores, lo cual es fundamental en este proceso. Se llevó a cabo una simulación de distintos niveles de higrometría en el estudio mencionado, para evaluar el impacto que la variación de higrometría del sustrato sobre el germinado. Se indicó una disminución en la germinación a medida que las condiciones de humedad se volvían más extremas, lo que resalta la importancia crítica de mantener un porcentaje óptimos de humedad en los germinadores para promover un germinado exitoso.

Por otra parte, la temperatura en el proceso de germinación de semillas en germinadores también es evidente, dado que influye directamente tanto en la tasa de germinado como en el desarrollo inicial de las plántulas. La importancia de mantener un control preciso de la temperatura en los germinadores para garantizar condiciones óptimas de germinación y promover el establecimiento exitoso de las plántulas es subrayada por estos hallazgos.

2.9 Tipos de germinadores

2.9.1 Germinador ecológico

En la investigación Bogotá (2020) menciona que un germinador ecológico se da porque es biodegradable en el entorno es decir que no hace daño al medio ambiente, este tipo de productos requieren de una gran investigación para poder ser desarrollados y comercializados. Además, estos productos una vez finalizada su ciclo de vida puede ser utilizada como sustratos que sirven para la semilla a germinar.

2.9.2 Germinador metálico

Según (Soldati et al., 2015) menciona que este tipo de germinador funciona adecuadamente, el cual se adhiere a cumplir las necesidades que son requeridas por la semilla ya que por su material inoxidable es resistente a los factores ambientales mencionadas anteriormente, sin embargo, este tipo de germinador no es eficiente ya que tiende a ser pesado y dificulta la movilidad dentro del vivero en el cual se trabaja en la germinación de la semilla.

2.9.3 Germinador plástico

En la investigación Covaleda, (2018) se menciona que un germinador plástico y de color negro funciona efectivamente ya que es necesario que una semilla tenga oscuridad para que pueda germinar, ya que la plántula tiende a buscar la luz y así es como se logra una germinación, un punto que recalcar es que estos tipos de germinadores pueden causar daños al medio ambiente por su materialidad.

2.10 Formas de los germinadores

Las formas del germinador dependen demasiado del diseño y de la manera como se lleva a cabo el proceso de construcción, sin embargo, Alejo & Reyes, (2014) recalca que la forma del germinador depende mucho del tipo de semilla que se requiera generar el cultivo. Por lo

tanto, en el proyecto se trata de la semilla aguacate Hass, este tipo de simiente frutal requiere de un germinador con cavidad redonda y con una altura de 5 a 10 cm.

Por otra parte, según (A. López et al., 2019) la forma de un germinador es determinada por la disposición de los compartimentos, la distribución de la iluminación, la circulación del aire son aspectos clave en el diseño de un germinador de semillas para aguacate hass, con la finalidad de que sea eficiente y funcional para el usuario del vivero "El Mirador".

Las formas más comunes para el diseño de los germinadores son:

- Redondas: Este tipo de forma se utiliza en el caso de las semillas que son redondas en este caso las frutales.
- Cuadradas: En este caso la función de la forma trata de que la tierra se compacte para facilitar su extracción.
- Bandejas vaciadas: se presenta una forma en la base como surcos la cual facilita la distribución del agua para mantener húmedo.



Figura 8. Formas del germinador

Fuente: (Alejo & Reyes, 2014)

2.11 Proceso del cultivo de la planta

El proceso del cultivo de la semilla de aguacate Hass, trata de varias fases para poder realizar la germinación, por ende, se debe realizar tratamientos para obtener resultados exitosos. Además, se debe brindar condiciones adecuadas a la plántula, una vez que se haya

culminado todo se procede a comercializar la planta donde es trasplantada a un campo fértil para culminar con el desarrollo de la planta.

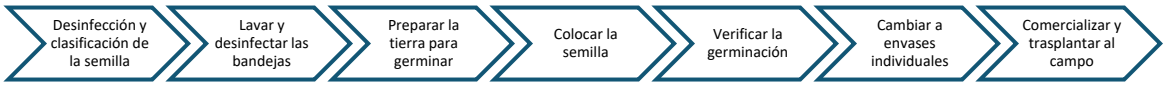


Figura 9. Proceso de producción del vivero

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Para continuar se describe las fases del proceso:

Tabla 10. Fases del proceso de producción

Descripción de las fases del proceso	
Fase1 / desinfección y clasificación de la semilla recolectada	En la primera fase se empieza realizando la desinfección y categorización de la semilla, para este proceso se hace el uso de químicos para proceder a desinfectar y cerrar heridas producidas en el momento de la extracción de la semilla de la fruta, para su clasificación se la realiza de manera manual donde deben cumplir unas medidas entandar en su tamaño.
Fase 2 / lavar y desinfectar las bandejas	En esta fase se procede a un lavado y desinfectado de las bandejas, se hace uso de agua, desinfectantes, detergentes, para facilitar la limpieza profunda. Además, se procede a verificar que las bandejas estén totalmente libres de bacterias, para luego hacer uso de estas en el proceso de germinación de la semilla. Pero aun así la limpieza no es al 100% ya que se hace uso de un cepillo el cual por du forma redonda no alcanza a limpiar las bacterias en rincones del germinador.
Fase 3 / preparar la tierra para germinar	En la germinación de la semilla de aguacate hass, requiere de una tierra preparada de la cual se va a alimentar. Para la preparación de la tierra es necesario de nutrientes como es el abono, de un sustrato la cual ayuda a acelerar el proceso de germinación. En este procedimiento se hace el uso de una máquina de motor que hace

	funcionar a una mezcladora, aquí es donde se coloca todo lo mencionado anteriormente.
Fase 4 / colocar la semilla	En esta fase se procede a colocar la semilla de aguacate hass en cada una de las cavidades del germinador, por ende, se debe verificar que en cada cavidad este una sola semilla, de lo contrario al estar dos semillas solo sobrevive una y da como resultado perdidas en el vivero. Además, en este proceso se coloca la tierra prepara con el sustrato que contribuirá con la germinación y desarrollo de la simiente en el vivero.
Fase 5 / verificar la germinación	En esta fase se verifica que ninguna plántula de aguacate hass se haya roto durante el proceso de clasificación, si hay un error se procede a desecharlas porque ya no cumplen su función, sin embargo, tienen otra función la cual sirve como abono para las semillas que, si pueden germinar, presto a ello se procede a esperar un tiempo estimado de cinco días para que la plántula tenga un desarrollo adecuado para pasar a la siguiente fase. Además, se debe tener en cuenta los tiempos en que las plántulas se han desarrollado.
Fase 6 / Cambiar a envases individuales	En esta fase se procede a la trasplantar las plántulas a envases individuales donde se hace el uso de fundas de cultivo, envases de plásticos, entre otros. Además, se verifica que cada semilla este bien ubicada en su envase individual para que no haya alguna torsión o crezca de manera inclinada, se espera otro tiempo estimado de cinco días para que la pantalla tenga su medida adecuada para continuar con la siguiente fase.
Fase 7 / Comercializar y trasplantar al campo	Finalmente se procede a la comercialización del producto, donde el dueño del vivero tiene un compromiso de asesoría, ya que el consumidor realiza el trasplante de la plántula ya injertada en un terreno fértil, en cuanto el mismo ya estará preparado con otros tipos de nutrientes y con un sistema de agua controlado para garantizar la humedad adecuada del suelo y el desarrollo final de la planta.

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

2.12 Materiales del germinador

Dentro del proceso de producción de germinadores de semillas, se pueden usar una variedad de materiales, todo esto depende del diseño, las especificaciones del germinador y necesidades del usuario, por lo tanto, para seleccionar los enseres, se deben tener en cuenta aspectos como la durabilidad, la eficiencia, la disponibilidad de adquirirlos, facilidad de manipulación y los costos.

De igual manera es considerable elegir los materiales que sean resistentes a la humedad, también deben permitir mantener un ambiente controlado dentro del germinador. Además, en la selección de los enseres pueden influir en la calidad del germinador, por lo que es crucial realizar una selección cuidadosa y considerar las necesidades específicas dentro del proceso de germinación de la semilla aguacate Hass.

2.12.1 Plásticos

Los tipos de plásticos para construir un germinador de semillas para aguacate Hass, se deben seleccionar teniendo en cuenta que sean seguros para estar en contacto con la semilla y que sean transparentes para permitir que la luz entre y favorezca el crecimiento de la planta. Por otra parte, según Alejo & Reyes, (2014) menciona que el germinador debe ser oscuro por el motivo que en el proceso de producción la simiente tiende a buscar la luz y así se puede asegurar la aceleración de la germinación de la semilla.

Para complementar la idea los tipos de plásticos que son esenciales para un germinador de semillas son los siguientes: poliestireno; el cual es un envolvente seguro usado como envases de alimentos, policarbonato; es un plástico resistente e ideal para un germinador que requiera durabilidad, PVC; es un envolvente usado en aplicaciones alimentarias y finalmente el acrílico; es un plástico transparente, durable que contribuye con el diseño del producto.

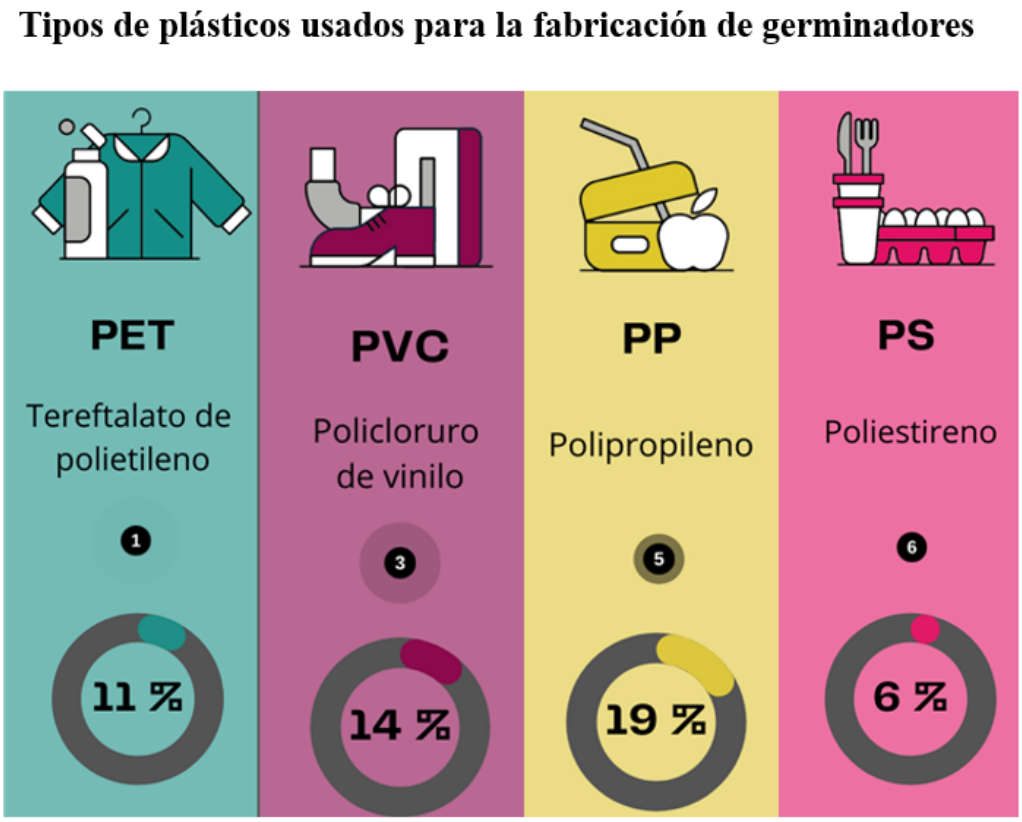


Figura 10. Tipos de plásticos para la fabricación

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

2.12.2 Metal

Según (Soldati et al., 2015) menciona que el material ideal para la construcción de un germinador de semillas es el acero inoxidable debido a su durabilidad, resistencia a la corrosión, la humedad y cambios de temperatura. Además, la superficie del material facilita la limpieza, también previene la acumulación de hongos y bacterias no deseadas, garantizando un ambiente higiénico para el crecimiento de las semillas.

Otra de las características de este tipo de material es su naturaleza no porosa que evita la transferencia de sustancias nocivas a las plantas en desarrollo, con estas características lo hacen diferentes a otros tipos de aceros que no cumplen con las necesidades que son requeridas para la germinación de semillas de aguacate hass e incluso las del usuario.



Figura 11. Tipos de metales para la fabricación

Elaborado por: Arias Julissa (2016)

2.12.3 Espuma Flex

Por otro lado, según Villasanti, (2013) trata de que al seleccionar este tipo material es ideal para la construcción de un germinador de semillas, debido a sus propiedades especificas tales como: ligero, fácil de manipular, lo que facilita la construcción y el transporte del producto. Además, es un material poroso que permite una adecuada circulación de aire alrededor de la semilla promoviendo un ambiente propicio para la germinación de la semilla de aguacate Hass.

Este tipo de material ofrece según (A. López et al., 2019) una combinación de facilidad de uso, ventilación adecuada y asequibilidad. Además, es un material económico y disponible en el mercado, es un tipo de germinador ecológico que lo convierte en un equipamiento ideal para la construcción de germinadores de semillas de aguacate Hass.

2.13 Metodología de Diseño

2.13.1 Metodología Design Thinking

Según el estudio (Barbosa et al., 2023) menciona que esta metodología es creada para mejorar y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje del diseñador, por medio de la creatividad. Además, transforma el proceso de enseñanza – aprendizaje, por consecuencia contribuye a diseñar necesidades específicas en ámbitos laborables. Para continuar la metodología puede ser incorporada en todos los niveles de educación desde el inicial hasta el universitario, con notables resultados donde el docente tiene un rol destacado en la capacitación y desarrollo creativo e innovador del diseñador.

Por otra parte, se basa en la integración, el cual es un proceso de pensamiento estratégico y analítico, por lo que permite considerar las necesidades del usuario, con el fin de lograr un producto significativo con relación a su funcionalidad. Por ello su objetivo es garantizar una experiencia con el usuario y darle la oportunidad de analizar sus propias necesidades y su importancia. Conforme al estudio (Barbosa et al., 2023) presenta 5 fases como proceso de esta metodología, las cuales son:

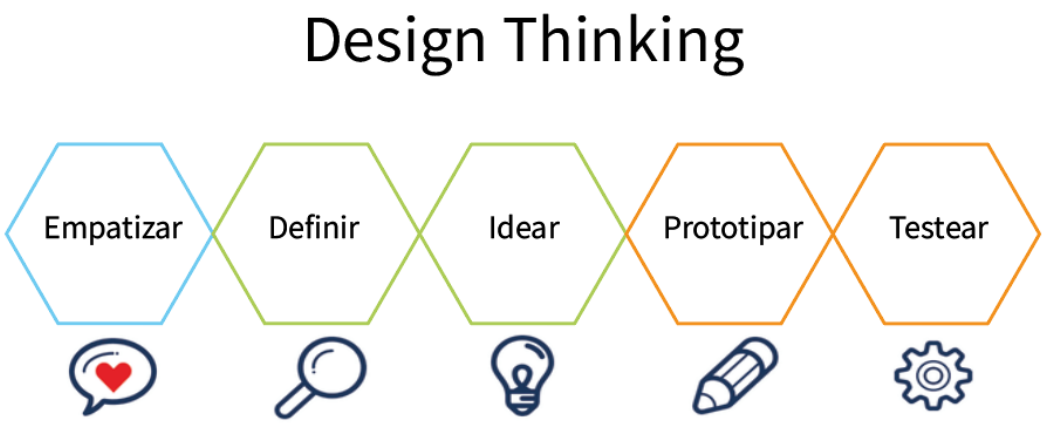


Figura 12. Metodología Design Thinking

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Por consiguiente, a los argumentos expuestos anteriormente, el pensamiento creativo, el proceso de enseñanza – aprendizaje, la constante retroalimentación durante el procedimiento

de diseño y la contemplación de diferentes perspectivas convierten a esta metodología en la más adecuada para implementar en el desarrollo del diseño de germinadores para estimular la semilla de aguacate Hass. Además, que dará lugar a experiencias significativas de aprendizaje para los niños, durante el proceso de concepción.



Figura 13. Fases de la metodología de Design Thinking

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tabla 11. Fases del Design Thinking

Fases	Descripción	Herramientas
Empatizar	Los diseñadores se esfuerzan por comprender a fondo las necesidades y deseos de los usuarios implicados en la problemática de la empresa.	• Observación • Participacion
Definir	En esta etapa se resumen las necesidades del usuario para delimitar claramente y concentrarse en el problema de la empresa.	• Listado de Problemas • Necesidaes
Idear	Para continuar se debe generar una gran variedad de soluciones creativas para resolver el problema definido de la empresa.	• Creatividad • Innovación • Inspiración

Prototipar	En esta fase se elaboran prototipos rápidos y económicos de las ideas elegidas para someterlas a prueba y perfeccionarlas en el producto a diseñar.	• Modelado 3D • Materiales reciclados • Evaluación
Evaluar	Finalmente se recopilan los comentarios de los usuarios, por ende se emplean para iterar y mejorar las soluciones hasta alcanzar una solución satisfactoria para la empresa.	• Test del producto • Pros y contras del producto

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DEL CONTEXTO

3.1 Análisis externo

El vivero El Mirador se caracteriza por su excelencia en la producción de plantas frutales, enfocándose en el cultivo especializado del aguacate Hass valioso. Por lo tanto, debido a su sólida experiencia agrícola, la empresa se destaca por su compromiso con la innovación y la sostenibilidad. De igual forma, su capacidad para producir productos de calidad utilizando métodos respetuosos con el medio ambiente y técnicas agrícolas ha ganado una reputación sólida desde el principio.

El Mirador no solo cultiva plantas frutales, sino que también se dedica a brindar un servicio completo a sus clientes a través de un equipo de trabajo calificado, los cuales brindan accesorias en sus cultivos. Al mismo tiempo la empresa se esfuerza por superar las expectativas en cada etapa de la experiencia del cliente, desde la germinación de las semillas hasta el servicio de atención al cliente.

El Vivero “El Mirador” es una empresa privada especializada en el cultivo de semillas de aguacate hass, especializándose en la producción de plantas frutales. Esta industria se enfoca principalmente en la producción sostenible de esta variedad de aguacate, respondiendo a la creciente demanda del mercado, dirigido sobre todo a agricultores (Alemán, 2023). Además, el vivero también busca formar alianzas estratégicas con proveedores de insumos agrícolas y expertos en el cultivo del aguacate para asegurar la calidad en sus productos y servicios. Así es que, su compromiso con la innovación y el continuo mejoramiento lo establece como un líder en el cultivo de aguacate Hass, impulsando el crecimiento económico y agrícola de la zona.



Figura 14. Marca de la empresa

Elaborado por: Vivero El Mirador (2022)

3.2 Características de la empresa

Misión: Nuestro objetivo en el vivero "El Mirador" es liderar en la producción de plantas frutales, particularmente en el cultivo de aguacate Hass, asegurando productos de alta calidad y contribuyendo al desarrollo sostenible de la agricultura. Para satisfacer sus necesidades y superar sus expectativas en todo momento, trabajamos duro para brindarles un servicio completo basado en la excelencia, la innovación y la ética.

Visión: Esperamos ser reconocidos como líderes en el campo agrícola por nuestra destacada producción de aguacate Hass, entre otros frutales, así como por nuestro compromiso con la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico de las comunidades donde trabajamos. Mientras mantenemos nuestros altos estándares de calidad y servicio, queremos expandir nuestra presencia a nivel nacional e internacional y convertirnos en un agente positivo de cambio en la industria agrícola.

Para continuar los valores corporativos de la empresa:

- Calidad: Promete ofrecer los mejores productos y servicios, cuidadosamente elaborados en la germinación de semillas de plantas frutales.

- Innovación: Esta en constantemente exploración de nuevas formas de mejorar y adaptarse a los desafíos del mercado en constante cambio mediante el uso de tecnologías y prácticas agrícolas innovadoras.

- Sostenibilidad: Se preocupa del impacto ambiental durante el proceso de germinación de semillas, trabajamos para ser una empresa sostenible, amigable con el medio ambiente y comprometida con la preservación de los recursos naturales.

- Integridad: Se comporta con honestidad, transparencia y ética en todas nuestras relaciones comerciales y operaciones internas.

- Compromiso con el cliente: Siempre supera las expectativas y asegura que los clientes estén satisfechos, poniendo sus necesidades en el centro de todas nuestras acciones.

- Desarrollo del talento: Apoya y valora el crecimiento personal y profesional de nuestros empleados mediante un entorno de aprendizaje, trabajo en equipo y respeto mutuo.

3.3 Segmentación del mercado potencial l

El Vivero El Mirador satisface las necesidades de todos sus clientes con una amplia variedad de plantas frutales de calidad a precios razonables. Por consiguiente, están dedicados a la excelencia en los servicios, respetan estrictamente los criterios establecidos por Agrocalidad para garantizar la salud y el bienestar de nuestras plantas, por ende, la satisfacción de nuestros clientes. Para aquellos que buscan plantas frutales confiables y asequibles, nos destacamos por nuestra dedicación a la cualidad y la accesibilidad.

Para continuar se menciona los servicios de la empresa:

- Asesoramiento especializado: Los especialistas en horticultura y fruticultura están disponibles para brindar asesoramiento personalizado sobre cómo mantener las plantas frutales en buen estado.

- Entrega a domicilio: ofrece un servicio de entrega a domicilio para facilitar la vida de los clientes y garantizar que sus plantas frutales lleguen puntualmente y en perfecto estado.

- Garantiza de calidad: respalda la cualidad de las plantas frutales asegurándose de que los clientes queden completamente satisfechos con sus compras.

- Talleres y eventos: Los clientes pueden aprender y socializar en talleres y eventos sobre jardinería y fruticultura que les ayudara a generar una producción adecuada en el campo agrícola.

3.4 Análisis PESTEL

Según, Córdova & Gómez, (2022) menciona que el análisis PESTEL es una matriz que ayuda a analizar las variables del macroentorno. Por ello, este análisis del PESTEL aplicado a la empresa vivero "El Mirador" de estudio permite ver los factores externos como: político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal, por ende, su influencia en el mercado.

Para continuar, estos factores influyen en las empresas, causando un efecto de ayuda a los directivos a la toma de decisiones ante la problemática de comercialización y generar estrategias para minimizar los riesgos de la empresa sobre todo en el ámbito del comercio interno – externo.

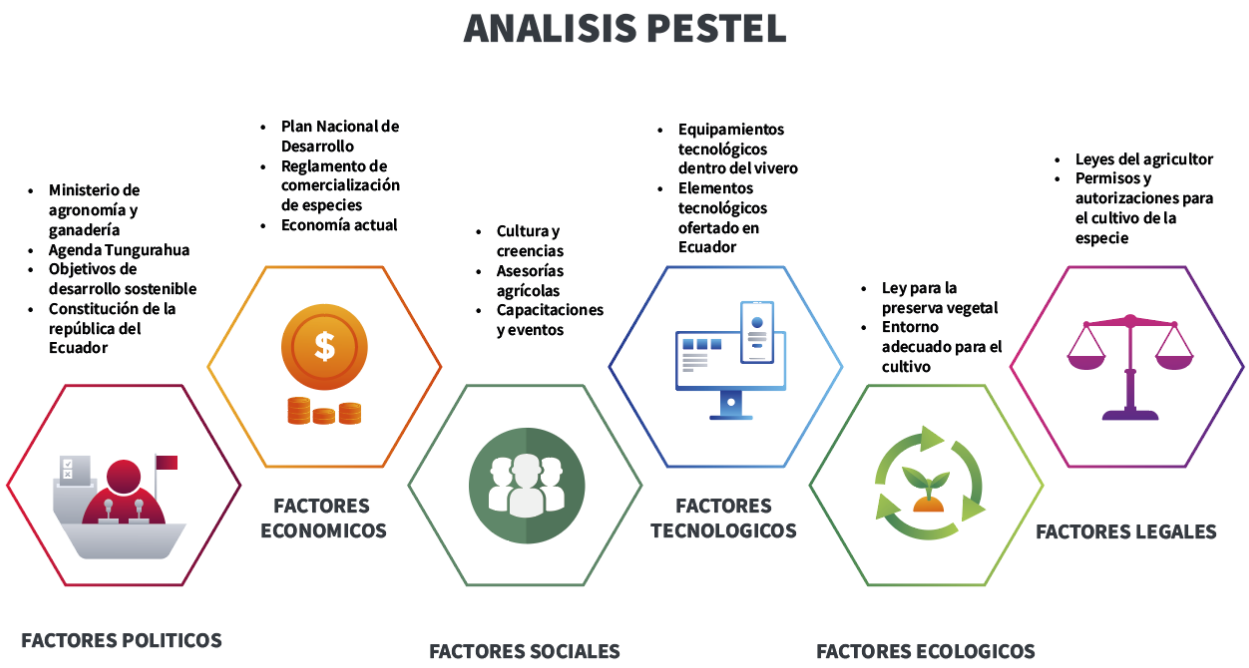


Figura 15. Análisis PESTEL

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

3.4.1 Entorno político

Según El Ministro de Agricultura y Ganadería, (2021) menciona que el factor político es fundamental para formular políticas y regulaciones las cuales son: regulaciones ambientales según el Artículo 402 del acuerdo Ministerial N° 95, las normativas de seguridad alimentaria establecido en el Artículo 14 de este reglamento, las regulaciones laborales mencionado en el Artículo 12 de la ley, las políticas de comercio agrícola según el Artículo 4 de este acuerdo, que en la agricultura que afectan a los productores agrícolas y la distribución de recursos.

En consecuencia, el presupuesto para la implementación de programas de apoyo, la promoción de prácticas sostenibles y el acceso a mercados internacionales tienen un impacto significativo en el crecimiento de la productividad del sector agrícola. Además, las relaciones políticas a nivel nacional e internacional pueden afectar la disponibilidad de recursos y

acuerdos comerciales que afectan la competitividad y sostenibilidad de la agricultura de un país.

En segunda instancia, en la (Agenda Tungurahua, 2023) se menciona la práctica y el desarrollo de la agricultura siempre han estado entrelazados con el factor político. En consecuencia, debido a las políticas gubernamentales, los agricultores y los consumidores se ven afectados por los métodos de cultivo, la distribución de tierras, los subsidios agrícolas tales como: seguros agrícolas, compra de equipos agrícolas, conservación del suelo y las regulaciones ambientales las cuales son: uso de pesticidas, regulación del agua, protección de habitas naturales y la reducción de la contaminación del aire – agua.

En tercer lugar, las ODS Ecuador, (2021) mencionan que, en el Ecuador, la importancia del factor político en la implementación de medidas para fomentar la sostenibilidad y productividad en la agricultura es evidente. Por ende, los objetivos que contribuyen a la empresa son: el segundo objetivo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible el cual es "eliminar el hambre, alcanzar la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y promover la agricultura sostenible", la ODS 12 trata de “producción y consumo responsable” consta de fomentar las prácticas agrícolas sostenibles y la gestión de recursos naturales, la ODS 13 “acción por el clima” el objetivo busca tomar medidas para combatir el cambio climático y la ODS 15 la cual es “vida de ecosistemas terrestres” este objetivo se enfoca en la gestión sostenible de los bosques, la lucha contra la desertificación, la detención e inversión de la degradación de la tierra, y la conservación de la biodiversidad.

Estos ODS, son fundamentales para introducir las políticas agrícolas dentro del vivero “El Mirador” para que se complementen con estrategias que fomenten la producción sostenible, la igualdad de acceso a los recursos y la promoción de prácticas agrícolas adaptables al cambio climático. Además, la intervención política adecuada puede ser esencial para garantizar un desarrollo agrícola sostenible y contribuir al bienestar de la población.

Finalmente, según la (Constitución de la República del Ecuador, 2021) menciona una parte fundamental del factor político en la agricultura influye en las políticas agrícolas, la

distribución de recursos y la toma de decisiones en este sector. Además, las políticas gubernamentales, desde la asignación de subsidios hasta la regulación de los mercados, pueden tener un impacto significativo en la producción, el comercio y la seguridad alimentaria. De esta manera en el artículo 27 de la Constitución regula la propiedad y el uso agrícola de la tierra, mientras que el artículo 123 regula las relaciones laborales en el campo, lo que demuestra la conexión entre la política y la agricultura.

3.4.2 Entorno económico

De acuerdo con la Secretaría Nacional de Planificación, (2024) recalca que, en la agricultura, el factor económico tiene un impacto significativo en todos los aspectos, desde la producción hasta la distribución de los productos agrícolas según el objetivo 4 “Estimular el sistema económico y de finanzas públicas para dinamizar la inversión y las relaciones comerciales” y el objetivo 5 “Fomentar de manera sustentable la producción mejorando los niveles de productividad”. De esta manera, los agricultores deben tomar decisiones estratégicas en función de factores económicos como los costos de los insumos, los precios del mercado de los productos agrícolas y las condiciones económicas generales.

Además, la posibilidad de obtener recursos financieros, como préstamos y subsidios, puede tener un impacto significativo en la viabilidad económica de las operaciones agrícolas. Por esa razón, los gobiernos también están involucrados en la agricultura a través de políticas agrícolas y económicas que pueden afectar la rentabilidad de los agricultores y la disponibilidad de alimentos para la población.

Conforme al Ministerio de Agricultura y Ganadería, (2021) menciona que la comercialización de especies vegetales puede realizarse de varias maneras, dependiendo del mercado y las demandas del consumidor de acuerdo con el Decreto Ejecutivo N° 2. Por ende, como resultado, esto puede ocurrir de tal manera que, incluida la venta directa a consumidores locales en mercados de agricultores o tiendas especializadas, la distribución debe ser a través de cadenas de supermercados y la exportación a mercados internacionales.

Además, el acceso a canales de distribución efectivos y la implementación de estrategias de marketing adecuadas son esenciales para maximizar los beneficios económicos para los agricultores. Finalmente, la rentabilidad de la agricultura vegetal está estrechamente ligada a la capacidad de los productores para adaptarse a las condiciones del mercado y ofrecer productos de alta calidad que satisfagan las necesidades y preferencias de los consumidores.

En la actualidad, según Secretaría Nacional de Planificación, (2024) la agricultura se ve afectada por una serie de retos y transformaciones que afectan la economía nacional. Dado que aumenta los costos de producción lo que reduce la rentabilidad de los agricultores, la subida del IVA puede tener un impacto significativo en el sector agrícola. Este aumento en los impuestos podría llevar a precios altos para los insumos agrícolas ya que los productos agrícolas no contienen el IVA, lo que podría tener un impacto en la demanda de los consumidores y, en última instancia, en una disminución de los ingresos de los agricultores.

Además, es común que los agricultores trabajen con limitados márgenes de ganancias, por lo que cualquier incremento en los costos puede tener efectos significativos en su estabilidad económica. En consecuencia, la elevación del impuesto sobre la venta de bienes y servicios presenta una carga adicional para un sector que ya se encuentra en una situación vulnerable, lo que agrava aún más las condiciones económicas actuales de los agricultores.

3.4.3 Entorno social/ cultural

En primera instancia, según López (2019) menciona que la agricultura no solo es una práctica fundamental para la alimentación y la economía, sino que también refleja las culturas y creencias profundas de muchas sociedades. En efecto, las comunidades han desarrollado rituales, mitos y tradiciones en torno a la siembra, la cosecha y su relación con la tierra desde tiempos antiguos. Estas prácticas varían mucho según la región y el contexto cultural, pero con frecuencia comparten un profundo respeto por la naturaleza y una conexión espiritual con la tierra y sus ciclos.

En segunda instancia, en algunas culturas, se honran a ciertos dioses o espíritus relacionados con la agricultura, mientras que, en otras, se realizan ceremonias especiales para invocar la fertilidad del suelo o para dar gracias por la abundancia de los cultivos. Debido a estas creencias y tradiciones no solo dan forma a la agricultura, sino que también demuestran la profunda relación que ha existido a lo largo de los siglos entre la humanidad y la tierra.

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería, (2021) para mejorar las prácticas agrícolas y aumentar la productividad, las asesorías agrícolas juegan un papel crucial en proporcionar conocimientos técnicos y apoyo a los agricultores. Por consiguiente, estas consultas no solo ofrecen orientación sobre métodos de cultivo y control de plagas, sino que también brindan consejos sobre prácticas sostenibles y métodos para preservar el suelo.

Además, las asesorías agrícolas también pueden ayudar al desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales al fomentar prácticas socialmente responsables, como el respeto por los derechos laborales y la equidad en el empleo. Por otra parte, las asesorías agrícolas, que fomentan la educación y el fortalecimiento de los agricultores, no solo mejoran los resultados económicos de la agricultura, sino que también fortalecen la estructura social y la cohesión comunitaria.

3.4.4 Entorno tecnológico

Mientras tanto el proceso de preparación y siembra en el vivero ha cambiado gracias a la integración de tecnología. A fin de que una máquina mezcladora a motor se encargue de la tarea difícil de preparar la tierra con su respectivo sustrato. Por esta razón, se optimiza los recursos y garantiza un lecho ideal para el crecimiento de las plantas. Además, un novedoso dispositivo llamado sembradora automática marca MOSA GREEN la cual se encarga de sembrar semillas pequeñas de manera uniforme y precisa en el suelo, lo que acelera el proceso de siembra y garantiza una alta precisión en la distribución de semillas. Por esto, el vivero combina tecnología y naturaleza para aumentar la productividad y garantizar el éxito y la cualidad del cultivo.

Conforme al Plan de Investigación Institucional de la Universidad Agraria del Ecuador (Bucaram, 2024), indica que la tecnología en la agricultura ha tenido un impacto significativo, ya que ha revolucionado las prácticas tradicionales y ha aumentado la eficiencia de la productividad en el sector. Además, los sistemas de riego inteligente controlados por sensores, las aplicaciones de control de temperatura y aprendizaje automático son recursos que se pueden implementar en el vivero para que su producción sea efectiva.

Por otra parte, en un mundo en constante cambio, la biotecnología también ha creado cultivos genéticamente modificados que son más resistentes a enfermedades y condiciones climáticas adversas, lo que aumenta la seguridad alimentaria. Una agricultura más eficiente, rentable y sostenible para el medio ambiente está siendo impulsada por estas innovaciones tecnológicas en conjunto.

3.4.5 Entorno ambiental

De acuerdo con (INEFAN, 2015) menciona que es fundamental conservar las plantas es esencial para mantener el equilibrio ecológico en nuestro planeta. Además, la biodiversidad de los ecosistemas vegetales regula el clima y purifica el aire que respiramos, lo que permite la vida de innumerables especies. Por ende, en este contexto, la protección de los recursos vegetales depende de la regulación ambiental.

Para seguir avanzando, se incluye la ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre, que consta de 137 artículos que tratan sobre la protección de los hábitats naturales, pero nos centramos los artículos 9, 40 y 73 los cuales mencionan la protección de especies vegetales, la prohibición de la tala sin control y la promoción de prácticas agrícolas y forestales sostenibles. Como resultado, se debe cumplir con estos artículos para preservar la diversidad de vida y asegurar un futuro más próspero y saludable para las próximas generaciones.

De conformidad con El Ministro de Agricultura y Ganadería, (2021) recalca que, para garantizar el crecimiento saludable y óptimo de las plantas, es necesario un entorno adecuado para su cultivo. Por ende, un entorno adecuado es una combinación precisa de factores como temperatura, humedad, luz y calidad del suelo. Por ello, la temperatura debe mantenerse constante y dentro de un rango apropiado para la especie cultivada para ayudar a su desarrollo metabólico.

Además, es fundamental la humedad relativa ya que radica en cómo afecta la transpiración y la absorción de nutrientes a través de las raíces de las plantas. Debido a su importancia fundamental, la fotosíntesis requiere un acceso adecuado a la luz, ya sea natural o artificial. Finalmente, el suelo debe tener una estructura que facilite el drenaje adecuado y la oxigenación de las raíces.

3.4.6 Entorno legal

Según (INEFAN, 2015) menciona que la protección legal es necesaria para proteger los derechos fundamentales de los agricultores, que incluyen el acceso a tierras y recursos, la libertad para sembrar y vender productos, y las regulaciones tales como: la conservación de la biodiversidad y las forestales, aplica también normativas como son: uso del suelo y evaluación de impacto ambiental, para proteger sus cultivos y el medio ambiente. Además, es necesario un marco legal sólido para promover la agricultura sostenible y el bienestar de los agricultores.

De acuerdo con El Ministro de Agricultura y Ganadería, (2021) recalca que es fundamental considerar los aspectos legales y obtener los permisos como son: uso del suelo, permiso del cultivo, riego de agua, ambiental, fitosanitario, comercialización que son necesarios parar para cultivar especies vegetales. Por ende, es necesario obtener licencias específicas para cultivar ciertas plantas, especialmente si se trata de especies protegidas o en peligro de extinción, según las leyes locales y regionales.

Finalmente, es crucial cumplir con las regulaciones relacionadas con el uso de pesticidas, fertilizantes y otros productos químicos que puedan tener un efecto negativo en el medio ambiente o en la salud pública. Por consiguiente, gracias a estos permisos y autorizaciones, el

cultivo se lleva a cabo de manera responsable y sostenible, respetando tanto las normas legales como el equilibrio ecológico.

3.5 Tendencias de consumo del entorno

Tabla 12. Matriz de consumo del entorno

MATRIZ DE CONSUMO DEL ENTORNO

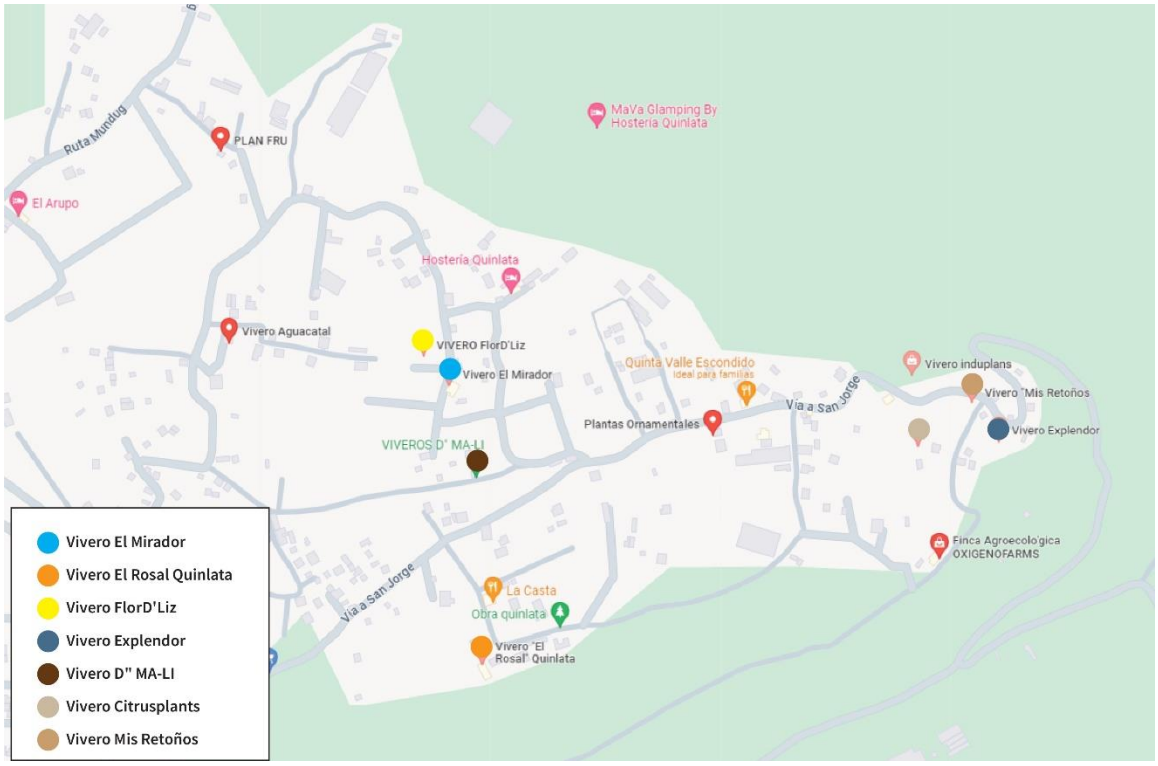
Producto / Usuario	Tendencias pasadas	Tendencias actuales
Tecnología	**Artesanal:** El cultivo de las plantas frutales se realizaba de manera artesanal, es decir lo hacían manualmente todo el proceso de producción, desde la extracción de la semilla hasta su comercialización, la forma de mantener la humedad se lo realizaba con el uso de una manguera. La tierra se mezclaba manualmente con herramientas como palas, azadones, entre otros.	**Implementación:** Se implementó sistemas de riego, control de temperatura, máquina mezcladora, máquina sembradora marca MOSA GREEN, estos implementos actualmente han marcado dentro del ámbito de la agricultura.
	Materiales: Se usaban las fundas de cultivo durante todo el proceso sin embargo se tenían problemas como: exceso de humedad, temperaturas extremas, contaminación del sustrato.	**Materiales:** Actualmente se han diseñado germinadores para la producción de semillas frutales, entre otros tipos de semillas.
Mercado	**Ferias y Mercados:** Las plantas frutales se comercializaban en las ferias de la localidad en el centro de la ciudad.	**Centro de exhibición**: dentro de la misma empresa interna es decir que se comercializa las plantas dentro del mismo vivero.
Publicidad	**Publicaciones:** Realizaban rótulos, carteles, posters, etc. Con el fin de llegar al público objetivo y que fomente la comercialización de las plantas.	**Redes sociales:** Estos sitios web son una forma de comercializar ya que mantiene una conexión a nivel nacional e internacional. **Ferias de exhibición:** Se realiza comercio en ferias y mercados locales.
Persona	**Plantas semi – desarrollada:** Los usuarios en el momento de la compra de las plantas buscaban plantas que ya tenían la flor para formar el fruto. Era una forma de lograr que el cliente se sienta satisfecho con su compra.	**Plantas semi – desarrollada:** Los clientes se aseguran al momento de comprar la planta que la misma tenga algunos frutos, con esto se aseguran de que el producto que van a comprar tenga un buen desarrollo.

Cultura	**Prácticas agrícolas artesanales:** la cual contiene una conexión con la madre tierra, es decir que anteriormente la producción de las plantas frutales se lo hacían en el campo fértil directamente.	**Prácticas agrícolas:** actualmente aún se mantiene esas prácticas para preparar el campo donde la planta se va a desarrollar, durante la fase final.
	Festividades locales: Se realizaba una exposición de las plantas frutales donde se trataba de promocionar y exponer la educación sobre la importancia de la agricultura.	**Festividades locales:** Se mantiene el mismo sistema tradicional, pero se adiciona el tema de las asesorías del vivero con los productos que comercializa.

Elaborado por:Steve Ramos (2024)

3.6 Análisis del sector y del entorno de referencia

En la región de Patate en la provincia de Tungurahua en Ecuador, por las condiciones climáticas subtropical y altitud favorable, los viveros de Patate ofrecen un entorno ideal para el cultivo y la propagación de una amplia variedad de plantas. En segunda instancia, la cantidad de luz solar, precipitaciones moderadas y suelos ricos en nutrientes brindan las condiciones ideales para el crecimiento saludable de plantas ornamentales, frutales y forestales. Además, los viveros no solo son refugios naturales de biodiversidad, sino que también juegan un papel importante en la preservación del medio ambiente, el fomento del turismo ecológico y el suministro de plantas para reforestación y decoración urbana. Finalmente, el paisaje no solo hace que la presencia de Patate sea agradablemente visual, sino que también ayuda a la comunidad y al equilibrio ecológico de la zona.



Gráfica 10. Mapa del entorno

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

De acuerdo con el mapa proporcionado muestra siete viveros en la región de Patate, cada uno de los cuales ofrece una variedad de servicios especializados. Por lo tanto, entre estos servicios se encuentra la disponibilidad de plantas forestales, medicinales, frutales y ornamentales. Además, esos lugares no solo sirven para propagar la vegetación, sino que también son atractivos para los habitantes locales y turistas que buscan conocer la variedad botánica de la zona. Por lo tanto, la riqueza natural de Patate mantiene un compromiso con la conservación y el uso sostenible de los recursos vegetales que se reflejan en la amplia variedad de plantas que ofrece.

Tabla 13. Listado de viveros

	Nombre del Vivero	Ubicación	Servicios
1.	Vivero El Mirador	Patate Quinlata vía a la Hostería Quinlata, Patate, Ecuador	Plantas frutales

2.	Vivero El Rosal Quinlata	Barrio Quinlata, Patate	Plantas frutales Plantas ornamentales Plantas florales Plantas medicinales
3.	Vivero Flor De Liz	Patate- Ecuador, Patate-Urcu, Ecuador, 180550	Plantas frutales Plantas ornamentales
4.	Vivero Explendor	Barrio Quinlata, Patate Urco	Plantas frutales Plantas ornamentales
5.	Vivero De MA-LI	Vía a San Jorge, Patate	Plantas ornamentales
6.	Vivero Citrusplants	Patate	Plantas frutales
7.	Vivero Mis Retoños	Barrio Quinlata, Patate	Plantas frutales Plantas medicinales Plantas ornamentales

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

3.7 Análisis estratégico de la competencia

El vivero El Mirador se encuentra en un entorno competitivo y diversificado con una amplia gama de actores en el mercado de plantas y productos de jardinería. Por ende, la competencia aumenta en cuanto a la variedad de productos, los precios competitivos y los servicios diferenciados, desde grandes tiendas especializadas hasta pequeños viveros locales. Además, las tendencias de consumo, la disponibilidad de recursos naturales y los avances tecnológicos afectan la posición y la adaptación de los competidores en este mercado en constante cambio. Por lo tanto, es esencial que El Mirador realice un análisis estratégico completo de la competencia en este contexto para encontrar oportunidades, reducir riesgos y consolidar su posición en el mercado.

Para continuar, en la **Tabla 14**, proporciona un análisis completo de la competencia del vivero El Mirador, destacando a los competidores principales, sus fortalezas y debilidades, así

como sus estrategias de marketing únicas. En efecto, el estudio detallado ayuda a encontrar oportunidades y mejorar la posición competitiva de El Mirador.

Tabla 14. Análisis de la competencia

Información de la empresa	Categoría	Fortaleza	Debilidad
1. Vivero El Mirador	Plantas frutales	El vivero El Mirador se destaca por la entrega a domicilio. Asesoramiento especializado en cultivo, brindando a los clientes una experiencia completa y personalizada que va más allá de simplemente comprar productos.	No posee otro tipo de plantas a diferencia de la competencia. Transporte inadecuado de las plantas al momento de la entrega a domicilio.
2. Vivero El Rosal Quinlata	Plantas Frutales Plantas Ornamentales Plantas Florales Plantas Medicinales	El vivero El Rosal Quinlata se destaca por ofrecer una amplia y diversa variedad de plantas. También ofrece un espacio turístico donde se puede visualizar la crianza de animales menores.	Limitada variedad de animales menores. No contiene publicidad en márquetin.
3. Vivero Flor De Liz	Plantas frutales Plantas ornamentales	El vivero Flor De Liz ofrece a sus clientes una amplia gama de opciones para embellecer sus espacios al aire libre y disfrutar de frutas frescas cultivadas en casa.	Limitada variedad de plantas. No contiene asesoramiento con el cliente.
4. Vivero Explendor	Plantas frutales Plantas ornamentales Plantas medicinales Plantas Forestales	El vivero Esplendor es conocido por su extenso surtido de plantas que satisface todas las necesidades de sus clientes en jardinería y cultivo. Además, se distingue por el asesoramiento especializado que guía a los clientes en todas las etapas de su proyecto ecológico.	Promoción limitada de plantas es decir no contiene todas las plantas según las categorías.
5. Vivero De MA-LI	Plantas ornamentales	Vivero MA-LI se especializa en ofrecer plantas ornamentales, para embellecer cualquier espacio. Además, se destaca por brindar asesoramiento profesional y seguimiento personalizado para el cuidado de las plantas.	Limitada variedad de plantas en categorías. No contiene las herramientas para la jardinería.
6. Vivero Citrusplants	Plantas frutales	El vivero Citrusplants se destaca por sus precios razonables en plantas frutales, especialmente en la variedad de plantas cítricas.	No contiene otra categoría en plantas. No ofrece un servicio completo al cliente. No contiene asesoramiento
7. Vivero Mis Retoños	Plantas frutales Plantas medicinales Plantas ornamentales	El vivero Mis Retoños se caracteriza por brindar a sus clientes una diversidad completa para decorar sus áreas al aire libre, cultivar sus propios	No contiene asesoramiento con el cliente. No contiene publicidad.

	víveres y descubrir las virtudes curativas de las plantas medicinales.

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

3.8 Análisis interno

3.8.1 Análisis de recursos propios y disponibles

Los viveros son cruciales en la producción de plantas ornamentales y hortícolas porque ofrecen una amplia gama de especies vegetales. Por ende, el vivero El Mirador, ubicado en Patate, tiene recursos propios y disponibles, y el estudio actual se centra en ellos. De tal manera el objetivo principal es analizar los recursos, tanto tangibles como intangibles, que forman la base operativa y estratégica de esta empresa, prestando especial atención a cómo estos recursos contribuyen al funcionamiento, el desarrollo y la posición en el mercado de la empresa.

Además, se concentrará principalmente en los recursos físicos, tecnológicos y financieros, que incluyen el capital disponible, la tecnología empleada y las instalaciones y maquinaria utilizadas en las operaciones diarias del vivero. En efecto, el personal y la cultura dentro del vivero, así como la imagen y la promesa de marca que transmite al mercado, serán examinados. Por lo tanto, el análisis completo ayudará a comprender mejor el éxito y la competitividad del vivero El Mirador en el sector hortícola.

Tangibles

- **Recursos financieros:** Para operar y expandirse, el vivero El Mirador cuenta con una amplia gama de recursos financieros tales como: préstamos bancarios, subvenciones gubernamentales, entre otros, a nivel nacional. Con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad del producto final, se asignan estos recursos para invertir en infraestructura, comprar materiales y equipos, y realizar mantenimiento general.

- **Recursos tecnológicos:** Para mejorar la eficiencia y la calidad del producto final, utiliza sistemas de riego automatizados, software para gestionar inventario y monitorear el crecimiento de las plantas.

- **Recursos físicos:** El vivero utiliza un terreno amplio de dos hectáreas que facilita la producción y diversidad de plantas, así como una amplia gama de materiales y maquinaria especializada necesarios para cultivar y mantener las plantas.

Intangibles

- **Recursos humanos:** El equipo de "El Mirador" cuenta con profesionales con experiencia en campos importantes como jardinería y atención al cliente. Gracias a esta experiencia, mantener altos estándares de servicio y operación es fundamental.

- **Cultura interna:** El enfoque de la cultura interna del vivero no solo fomenta la confianza y la lealtad de los clientes, sino que también fomenta un entorno laboral donde los empleados trabajan juntos y trabajan juntos. Se fomenta la comunicación abierta y la colaboración en equipo, lo que contribuye a un entorno laboral que es positivo y productivo.

- **Imagen externa:** La reputación y las promesas de la marca del vivero tienen un gran impacto en la capacidad del vivero para atraer y retener clientes. Por ende, es una parte fundamental de su estrategia de marketing porque garantiza el aprecio y la fidelidad de los usuarios a largo plazo.

3.8.2 Elementos de abastecimiento de materiales y materia prima

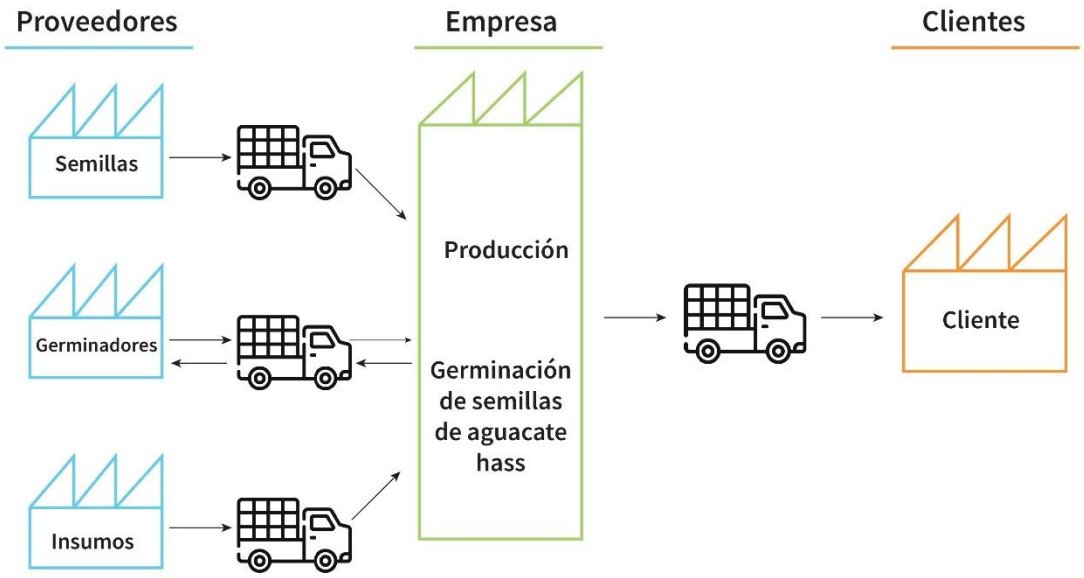


Figura 16. Cadena de abastecimiento

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Como se presenta en la **Figura 16** la cadena de abastecimiento de "El Mirador" sigue tres pasos fundamentales: la compra de materias primas, proceso de producción y el soporte posterior a la venta para sus clientes.

En el primer eslabón, se pone énfasis en la gestión de suministros durante la etapa inicial para establecer relaciones sólidas con proveedores como: Fertiza para obtener semillas de plantas frutales, semilleros Mosanto para las bandejas de germinación y otros insumos necesarios, como abonos y sustratos para el cultivo. Además, se instalan sistemas de riego eficientes para garantizar el crecimiento óptimo de las plantas y mantener la humedad durante el proceso de germinación.

En el segundo eslabón, se centra en el proceso de fabricación, que se enfoca en la germinación de semillas de aguacate Hass, una variedad conocida por su cualidad y demanda en el mercado. Por lo tanto, se requieren métodos y cuidados específicos para garantizar la

germinación exitosa de las semillas y el desarrollo saludable de las plántulas. Por ende, el equipo de Vivero El Mirador se concentra en garantizar que cada paso del proceso de germinación se realice con precisión y cuidado en los detalles.

El tercer eslabón, después de completar las etapas de abastecimiento y fabricación, la tercera etapa es la venta de plantas frutales a los clientes. Además, la empresa no solo vende productos de alta cualidad, sino que también ofrece un servicio completo que incluye asesoramiento personalizado para el cuidado y cultivo de las plantas. Por ello, la mejora de la relación con los clientes a través de esta atención postventa también contribuye al éxito continuo de sus cultivos y fomenta una relación duradera con Vivero El Mirador.

3.8.3 Elementos de producción

La fase de producción de su semilla es el proceso fundamental en la cadena de cultivo de la popular variedad de aguacate Hass. Por ende, este proceso implica una serie de pasos cuidadosamente planificados para garantizar la viabilidad de las semillas, comenzando con la selección de semillas de alta cualidad provenientes de árboles maduros y saludables. Además, para promover el desarrollo saludable de los árboles de aguacate en el futuro, se requiere cuidado meticuloso en cada etapa, desde la extracción y limpieza de las semillas hasta su preparación para la siembra. Por lo tanto, en este párrafo inicial, examinaremos los componentes cruciales de la etapa de producción del aguacate Hass, destacando su importancia para el desarrollo de cultivos y la sostenibilidad de la producción de esta fruta valiosa.

Diagrama de flujo del proceso de producción del "Vivero EL Mirador"

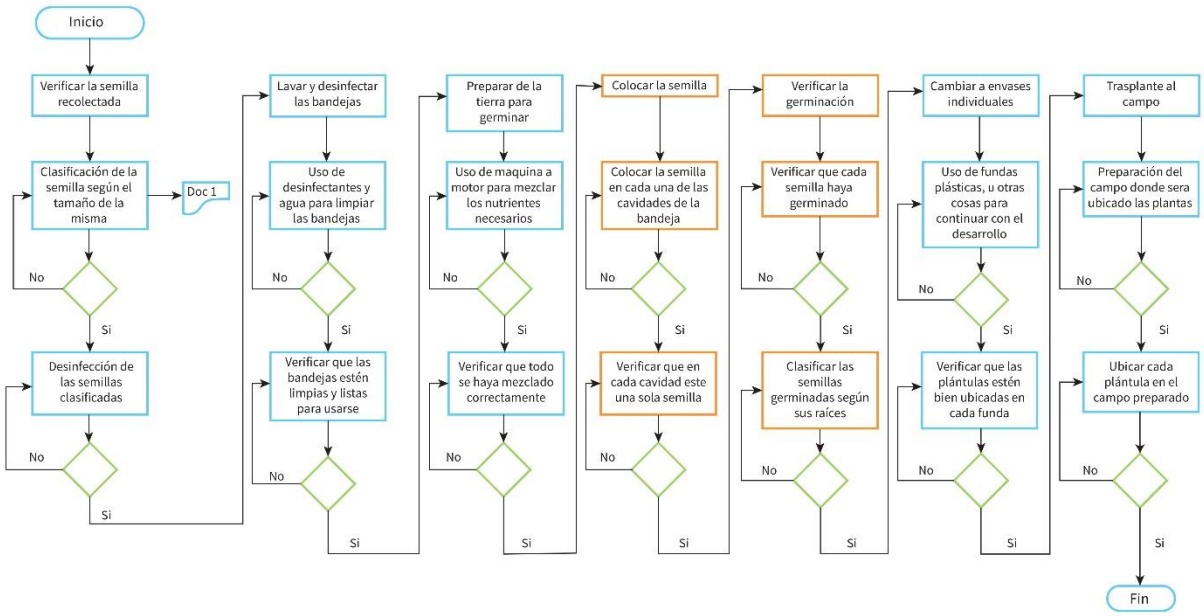


Figura 17. Diagrama de proceso de producción del vivero "El Mirador"

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tabla 15. Proceso de producción del vivero "El Mirador"

Proceso	Descripción	Problema	Razón del problema	Herramienta	Tiempos	Imagen
Paso 1: Desinfección y preparación	Se desinfecta las bandejas donde se va a colocar la semilla.	El lavado de las bandejas se realiza manualmente el proceso es agotador y se desinfecta un 80% (que pasa con el resto)	Durante el lavado el cepillo no alcanza a sacar todas las impurezas, además se tiende a romperse por que le dan golpes para retirar toda la suciedad	Manguera de agua, cepillos, guantes, desinfectantes. Maquina mezcladora.	Dia 1	
Paso 2: Preparación de la tierra	Además, se prepara la tierra con nutrientes para la misma semilla	No aplica	No aplica	Maquina a motor	Dia 2 hasta el dia 4	

Paso 3: Colocar semilla	Se procede a colocar la semilla en las bandejas ya desinfectadas y con el suelo preparado, estas bandejas están en un cuarto oscuro.	Al colocar las semillas en algunas bandejas siempre hay dos semillas lo cual se procede a realizar una verificación antes de ser encerradas.	Las bandejas no son resistentes para manipular manualmente se debe realizar con cuidado, se da unos golpes para que se aflojen las plántulas para poder ser sacadas del germinador, aquí también contiene roturas por la forma de sacar las plántulas.	Bandejas, guantes, pinzas.	Del dia 5 hasta el dia 22	
Paso 4: Verificación de la plántula	En una observación, se verifica que la plántula tenga en tamaño necesario para ser trasplantada a otro germinador.	Algunas plántulas no crecen igual y sebe verificar por unidad para mayor precisión.	Las plántulas restantes son sacadas de la misma manera, se debe tener en cuenta que las bandejas no son resistentes para esos tipos de golpes fuertes.	No aplica	Del dia 23 hasta el dia 30	

Paso 5: Cambio de germinador	La plántula es cambiada de germinador donde puede crecer y estar lista para ser trasplantada al campo agrícola.	Si no se tiene cuidado la plántula pude romperse, se usan distintos tipos de envases, plásticos, usados como germinadores alternativos.	Se debe tener cuidado de no dañar la plántula porque se busca realizar injertos dependiendo de la plántula y que tan desarrollada este la misma.	Envases como: tarrinas, botellas, macetas. Plásticos: fundas de plástico gruesas, fundas del azúcar.	Del dia 30 hata el dia 40	
Paso 6: Verificar las plantas	Las plantas tienen un desarrollo adecuado para ser transportadas hacia el campo fértil donde terminaran de formarse y rendir los frutos.	Los envases son desechados o quemados, esto genera una contaminación ambiental, ya que estos envases no son reutilizados.	No saben cómo reciclar los envases desechados, es un problema del agricultor que adquiere estas plántulas para su campo fértil.	No aplica	Del dia 41 en adelante	

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

3.8.4 Elementos de comercialización

El vivero “El Mirador” utiliza una variedad de estrategias de marketing para publicitar sus productos y atraer clientes potenciales. Además, el vivero tiene la oportunidad, entre otras cosas, de mostrar y comercializar su amplia variedad de plantas y productos relacionados en ferias y mercados locales. Por ende, en las ferias y los mercados no solo brindan una plataforma para la venta directa, sino que también permiten al vivero interactuar directamente con los clientes, lo que fomenta la confianza y la lealtad.

Además de participar en eventos presenciales, el vivero El Mirador utiliza las redes sociales para ampliar su cobertura. De esta manera, comparten información sobre sus productos, consejos de jardinería y eventos especiales en páginas activas en plataformas activas como Facebook. Por lo tanto, su presencia en las redes sociales les permite conectarse con más personas e interactuar directamente con los clientes al responder a sus consultas y recibir comentarios que ayudan a mejorar su servicio.

En última instancia, al crear videos demostrativos en plataformas como TikTok, “El Mirador” adoptó otra estrategia de marketing novedosa. Por ende, estos videos muestran de manera visual cómo cuidar y usar sus productos de manera efectiva, educando a los consumidores potenciales y fomentando el interés y el compromiso con la marca. El vivero. Además, la combinación de enfoques tradicionales y digitales en la comercialización, “El Mirador” se posiciona como un líder en su sector y logra mantenerse relevante en un mercado en constante evolución.

3.8.5 Análisis de costos de la competencia

A continuación, se presenta un análisis de costos de la competencia es necesario para proporcionar una visión general de cómo los costos afectan a las empresas dentro de un sector específico. Por lo tanto, al analizar los costos en comparación con los competidores, se puede obtener una mejor comprensión de la estructura de costos, el rendimiento operativo y la

posición competitiva en el mercado. Además, el análisis no solo revela las estrategias de precios de los competidores, sino que también ayuda a encontrar formas de mejorar la rentabilidad al optimizar los costos propios. Así es que, el análisis de costos de la competencia es esencial para la creación de estrategias comerciales y la toma de decisiones estratégicas.

Tabla 16. Análisis de costos de la competencia

Categorías	Vivero El Rosal Quinlata	Vivero Flor De Liz	Vivero Explendor	Vivero De MA-LI	Vivero Citrusplants	Vivero Mis Retoños	Vivero El Mirador
Plantas Frutales	$ 12	$ 5	$ 8	No aplica	$ 6	$ 10	$ 7
Plantas Ornamentales	$ 3	No aplica	$ 2	$ 5	No aplica	$ 4	No aplica
Plantas Florales	$ 2	$ 4	$ 3	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Plantas Medicinales	$ 8	No aplica	$ 5	No aplica	No aplica	$ 6	No aplica

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Antecedentes

Según Santana, (2015) menciona que el marco metodológico es una parte fundamental de cualquier investigación, ya que proporciona la estructura con un enfoque metodológico que se utilizara para llevar a cabo el estudio del proyecto. Además, en el marco metodológico se detallan los métodos, técnicas y procedimientos que se emplearan para recopilar datos, por consecuencia contribuye con la justificación de porque se han seleccionado dichos métodos en función de los objetivos de la investigación.

4.2 Ubicación

El Proyecto está destinado para el Cantón Patate, la cual se encuentra ubicado en la provincia de Tungurahua, que está en el centro del país: limitada con la provincia Napo, los cantones Pillaro, Baños y Pelileo. Según los Resultados Principales de Tungurahua (Censo Ecuador, 2022) las cifras arrojadas del último censo de población y vivienda desarrollados. El cantón Patate congrega el séptimo lugar con 13.879 habitantes. El 41.5% representa la población urbana y el 58.5 representa la población rural.



Figura 18. División Parroquial del Cantón Patate

Elaborado por: (PDOT PATATE, 2016)

Según el Gobierno Municipal de Patate (2018) la mayor parte de la población patateña se encuentra empleada en los siguientes sectores: el 5.6% de la población se dedica al comercio (por mayor y menor), el 6,8% de la población tiene como fuente de empleo en el sector industrial manufacturero, el 69.3% se dedica a la agricultura y ganadería. Por otra parte, la mínima cantidad de habitantes se encuentran empleados en los siguientes sectores: el 7.4% de la población esta empleada en el sector de empleo público, en estos se incluye municipales, emprendedores, educadores y personal de salud. Por último, la población de Patate ha encontrado como fuente de empleo en el sector turismo: el 1.5% de la población se dedica a esta actividad doce se realizan actividades de alojamiento y servicios de comida.

El vivero "El Mirador" está ubicado en la zona rural de Patate, en Patate Quinlata vía a la Hostería Quinlata. Es una entidad privada, por lo que su financiamiento proviene de la venta de sus plantas frutales que son germinadas dentro del vivero. Se caracteriza por su autonomía operativa, sin embargo, se compromete a cumplir con los estándares y regulaciones establecidos por las autoridades competentes en materia agrícola y ambiental.

Además, el vivero establece sus propias políticas internas y procedimientos administrativos para garantizar un funcionamiento eficiente y ético. Se destaca por su enfoque especializado en la producción de árboles frutales, con un énfasis particular en la variedad de aguacate Hass. Su misión se centra en promover prácticas sostenibles de cultivo y contribuir al desarrollo agrícola de la región, manteniendo al mismo tiempo un compromiso con la calidad y la innovación en su proceso de producción.

4.3 Equipos y materiales

Para comenzar, se iniciará con un estudio de campo que incluirá visitas al vivero y la revisión de los elementos que ya están disponibles. Así es que, se usará la observación para obtener datos precisos de la producción de la empresa. Por ende, se necesitará un automóvil particular prestado que facilitará el transporte al vivero. Por otra parte, con la ayuda de un celular se capturará imágenes detalladas que complementarán la investigación. Además, para elaborar el proyecto, se utilizará una laptop portátil con varios programas de diseño como:

Rhinoceros, Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Fusion360 y Keyshot, creando modelos y representaciones visuales que facilitarán la comprensión de los hallazgos.

4.4 Tipo de investigación

Enfoque Mixto: Según el artículo de investigación (Osorio & Castro, 2021) menciona que, para ofrecer una comprensión profunda y compleja de la realidad, el enfoque mixto busca integrar las fortalezas del enfoque cuantitativo y cualitativo, al mismo tiempo que minimiza sus debilidades. Además, para obtener un análisis completo de cuestiones sociales, se busca combinar y maximizar los beneficios de ambos métodos.

En la investigación sobre el diseño de germinadores de semillas, el enfoque mixto es capaz de proporcionar una comprensión completa. Por ende, facilitará la integración de datos tanto cuantitativos como cualitativos para lograr una comprensión completa porque este campo incluye consideraciones técnicas, ambientales y sociales. Además, el enfoque cualitativo permitirá examinar las percepciones, experiencias y necesidades de los usuarios finales, así como los factores socioeconómicos y culturales que pueden afectar el éxito de la implementación del diseño, al combinar los dos métodos, se pueden identificar tanto patrones cuantificables como elementos cualitativos fundamentales, lo que permite sugerir un diseño de germinadores de semillas efectivo y apropiado para su situación.

Cualitativa: Según (Monje, 2017) menciona que el enfoque cualitativo se caracteriza por tener un enfoque inductivo, flexible y holístico, la cual busca comprender fenómenos sociales desde la perspectiva de los participantes es decir desde la experiencia de los usuarios, es importante destacar que al realizar esta investigación el investigador se destaca en desempeñar un papel activo y reflexivo.

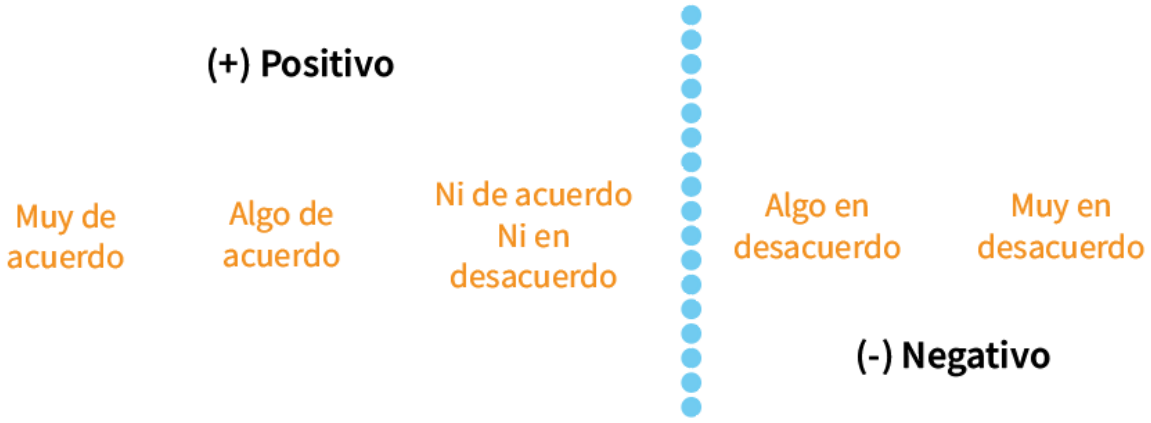
El enfoque cualitativo permite que el investigador y diseñador interactúe con los usuarios del vivero con el fin de comprender la complejidad, procesos de germinación, entorno y contexto sociales desde múltiples puntos de vista, entendiendo el problema presente en los

germinadores de semillas del aguate Hass y su uso para la producción, para así llegar a soluciones innovadoras mediante el diseño.

Cuantitativa: En el libro de (Polanía et al., 2020, p. 31) menciona que el enfoque de la investigación cuantitativa consiste en recopilar y analizar datos numéricos para verificar teorías, identificar tendencias de comportamiento y comprobar hipótesis, también permite un análisis empírico-analítico basándose en pruebas estadísticas el análisis de datos.

Por otra parte, el enfoque cuantitativo en la investigación sobre el diseño de germinadores de semillas radica en su capacidad para obtener medidas precisas y comprobables sobre variables específicas involucradas en el proceso de germinación. Por lo tanto, contribuirá a verificar hipótesis e identificar tendencias en el comportamiento de las semillas, este enfoque requiere la recopilación sistemática de datos numéricos, proceso de germinación, cantidad de semillas, días para germinar, temperatura, cantidad de materia prima usada, cantidad de maquinaria y tecnología, cantidad de herramientas manuales, rendimiento del germinador. Además, se realizará un análisis minucioso de los datos recopilados para identificar patrones importantes y llegar a conclusiones fundamentadas, esto permite una información precisa sobre el diseño y la optimización de germinadores de semillas.

Para el planteamiento de los resultados cuantitativos se usará: matrices de priorización la cual consiste en una serie de criterios ponderados y utilizados para elegir entre un conjunto de opciones por medio de matemáticas simples (Ingenio Empresa, 2020). Además, la escala de Likert en donde se trabaja con 5 rangos descritos en la gráfica, los cuales ayudan a pondear los resultados (QuestionPro, 2020).



Gráfica 11. Escala de Likert

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tipos de investigación

- **Experimental:** Este tipo de investigación utiliza la metodología experimental para investigar las relaciones de causalidad. La función principal es establecer relaciones de causa y efecto mediante la manipulación activa de variables y el control sistemático de los fenómenos (Polanía et al., 2020, p. 29).

  En la investigación experimental sobre el diseño de germinadores de semillas, se emplearán experimentos controlados para establecer relaciones de causa y efecto entre variables como temperatura, humedad, luz y sustrato, así como su impacto en la germinación. Además, con estas variables, los investigadores pueden mejorar el diseño y la eficacia de los germinadores al identificar los factores clave que afectan el proceso de germinación.

- **Analítico:** se refiere al estudio minucioso y detallado de un tema específico. Intenta comprender en detalle un asunto dividiéndolo en sus componentes principales (Polanía et al., 2020, p. 108).

El diseño de germinadores de semillas implicara la investigación analítica en todos los aspectos del proceso de germinación. Además, las condiciones ambientales ideales, los tipos de semillas adecuados y los métodos de propagación son los componentes principales para el desarrollo de la investigación. Por ende, examinar cada componente facilita la creación de germinadores efectivos.

- **Estudio de intervención:** examina las intervenciones o programas destinados a cambiar una situación específica. El objetivo es evaluar la eficacia de la intervención y cómo afecta el problema tratado (Polanía et al., 2020, p. 130).

  En un estudio de intervención sobre el diseño de germinadores de semillas, se implementarán y evaluarán programas o técnicas específicas para mejorar la germinación. El objetivo es determinar la eficacia de estas intervenciones y cómo afectan el proceso de germinación de las semillas.

4.5 Idea a defender

El diseño de un germinador de semillas será adaptado a las condiciones y necesidades de las comunidades rurales de Patate, ofrece una solución efectiva para promover la producción agrícola sostenible, mejorar la seguridad de la planta y fomentar el desarrollo socioeconómico. Este germinador específicamente diseñado podrá aumentar la productividad de los cultivos, incrementará la disponibilidad de alimentos nutritivos, fomentar prácticas agrícolas sostenibles y generar oportunidades económicas locales. Su implementación contribuirá al bienestar de las comunidades rurales y al desarrollo de la región en general.

4.6 Población o muestra:

Caso de estudio: El vivero “El Mirador” se destaca como una iniciativa empresarial sostenible en el sector agrícola. Este vivero ha logrado integrar prácticas agrícolas responsables con un impacto positivo en el medio ambiente local. Además, el vivero “El Mirador” ha

logrado no solo éxito comercial, sino también fortalecer la biodiversidad y aumentar la conciencia ambiental en la región mediante el uso de técnicas de cultivo orgánico y la preservación de especies nativas.

El proyecto se enfoca en los colaboradores de los viveros del cantón Patate, especialmente en el vivero "El Mirador", que serán los beneficiados. Para representar a la población de interés de manera justa y confiable, se utilizará el enfoque mixto, para facilitar la evaluación de factores y procesos de germinación de semillas en este contexto, se requerirá la ayuda de los ocho trabajadores y el gerente del vivero.

4.7 Recolección de información:

Para la presente investigación se utilizará técnicas de investigación como: entrevistas, encuestas y fichas de observación para recopilar información, esta traída de técnicas de investigación permite complementar la información entre sí para una mayor precisión de datos, se describe el uso de cada una:

- **Entrevista:** La entrevista es un método de comunicación que ocurre durante un encuentro planificado y acordado entre dos o más personas. técnica que, en los últimos años, ha experimentado cambios fascinantes en su aplicación de nuevas tecnologías de comunicación tales como: video conferencias, chats, plataformas digitales (Polanía et al., 2020, p. 130).

- **Encuesta:** La intención de una encuesta es descubrir las opiniones de un grupo de personas sobre un tema específico. con preguntas enviadas por escrito a personas específicas para que den su opinión sobre un tema en particular (Polanía et al., 2020, p. 47).

- **Ficha de observación:** Es cuando el observador permanece ajeno a la situación. En este caso, el espectador observa el grupo y permanece alejado de él. Es una técnica en la que el observador debe pasar desapercibido; de lo contrario, es muy

probable que los sujetos de estudio de la investigación cambien su comportamiento habitual (Polanía et al., 2020, p. 136).

Se presenta una tabla en donde se menciona la técnica con su respectivo instrumento, a quien va dirigida y su aplicación al desarrollo de la presente investigación

Tabla 17. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Técnica	Herramienta	A quien se aplica	Para que se aplica
Entrevista	Cuestionario	Gerente	Para obtener información detallada sobre el proceso actual de germinación de semillas, identificar necesidades y problemas específicos, conocer su experiencia con las tecnologías actuales, explorar los requisitos y preferencias de diseño y obtener perspectivas sobre posibles innovaciones.
Encuesta	Preguntas de la encuesta	Trabajadores o colaboradores del vivero	Se aplicará una encuesta para recopilar datos cuantificables sobre las necesidades, preferencias y perspectivas de un grupo más amplio de personas que participan en la producción de plantas. Esto ayudara a obtener información específica sobre la eficacia de los diseños existentes, las características preferidas en un nuevo diseño y los problemas que surgen durante el proceso de germinación, lo que facilitará un análisis más preciso y generalizable de las tendencias en este campo.
Observación	Ficha de Observación	Funcionamiento del vivero	Se aplicará la observación para obtener información objetiva y directa sobre el proceso de germinación en el vivero El Mirador. Esto incluirá registrar el funcionamiento del equipo, manejar las semillas y otros aspectos relevantes del proceso, encontrar áreas de mejora y oportunidades para un diseño de germinadores eficiente. La observación en tiempo real hará posible capturar detalles que otros métodos de recolección de información podrían pasarse por alto.

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tabla 17. Variable Independiente Germinadores de semillas

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Un germinador de semillas es un dispositivo diseñado para que las semillas germinen y se conviertan en plántulas saludables. Su función principal es crear un ambiente controlado y favorable para que las semillas inicien la germinación. Además, el uso del germinador de semillas permite adelantar el proceso de germinación, contribuyen en regiones con climas fríos o en épocas del año desfavorables para la germinación natural de ciertas semillas. También es útil para propagar plantas en espacios reducidos, como apartamentos o invernaderos.	Diseño del producto	• Generación de ideas • Modelado • Formas del producto	¿Ha investigado o llevado a cabo pruebas específicas para mejorar sus germinadores según las necesidades de las semillas de aguacate Hass?	Test	Cuestionario de preguntas abiertas
			¿Cuál es la forma adecuada que debe tener un germinador para semillas de aguacate Hass?		
	Funciones	• Ensamblaje • Uniones • Limpieza • Procesos de germinación • Formas de uso	¿De qué manera controla la temperatura, humedad y otros factores ambientales en sus germinadores para garantizar condiciones ideales de germinación?		
	Materiales	• Tipos de materiales • Materiales resistentes • Materiales transparentes	¿Qué tipos de materiales son óptimos para un germinador de semillas?		

	Tipos de germinadores	• Tipos de germinadores • Cavidad de los germinadores	¿Qué tipos de germinadores ha utilizado en su vivero para la germinación de semillas de aguacate Hass?
			¿Cuáles son las consideraciones específicas que debe tener en cuenta?
	Cualidades del germinador	• Forma de la cavidad • Dimensiones del germinador • Humedad y temperatura	¿Qué tiempo lleva usando esos germinadores para la germinación de semilla de aguacate Hass?
			¿Qué cualidades son fundamentales de un germinador para asegurar una alta tasa de germinación y un crecimiento saludable de las plántulas del aguacate Hass?

Tabla 18. Variable Dependiente Germinación de semillas

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumento
Se trata del proceso a través del cual las semillas se desarrollan y comienzan a crecer para convertirse en plantas. La germinación esta influenciada por	Desarrollo de las plantas	• Germinación de semillas • Crecimiento de las raíces • Formación de la plántula		Test	Encuesta a los colaboradores

diversos factores, como la temperatura, la humedad, la luz, el sustrato, la profundidad de siembra, entre otros, y su estudio busca comprender cómo estos factores afectan la tasa y el éxito de la germinación de las semillas.	Factores ambientales	• Temperatura • Humedad • Características del ambiente	¿Cuáles son los factores ambientales óptimos para el éxito del proceso de germinación de las semillas de aguacate Hass en su vivero?
	Tasa de germinación	• Proceso de la germinación • Siembra de las semillas • Trasplante de plántulas	¿Consideras que la adaptabilidad de los germinadores de semillas a diferentes condiciones ambientales es importante para el éxito del proceso de germinación?
			¿Estarías dispuesto a probar nuevos diseños de germinadores de semillas de aguacate Hass en nuestro vivero?
	Satisfacción	• Sensaciones con los germinadores	¿Qué tan satisfecho estás con los germinadores de semillas de aguacate Hass en el vivero?
	Problemas con los germinadores	• Tipos de problemas	¿Considera que la eficiencia de los germinadores de semillas afecta la calidad de las plántulas de aguacate Hass?

		¿Qué aspecto de los germinadores de semillas cree que podría mejorarse para optimizar la germinación de las semillas de aguacate Hass?
		¿Has experimentado problemas con los germinadores de semillas actuales, como irregularidades en la germinación o daño a las semillas?
		¿Cuáles son esos problemas y cuál cree usted que fue la causa de dicho problema?
	• Ergonomía del producto	¿Qué opinas sobre la importancia del diseño ergonómico de los germinadores de semillas para facilitar su operación y mantenimiento?
Características de un germinador	• Cualidades del germinador	¿Qué tipos de germinadores usted conoce?
		¿Qué características crees que debería tener un diseño de germinador de semillas para aguacate Hass?

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

MODELO DE ENTREVISTA AL GERENTE, VIVERO EL MIRADOR

Proyecto Integrador previo a la obtención del Título de Ingeniería en Diseño Industrial

TEMA: "Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass".

OBJETIVO: Conforme al enfoque cualitativo, se aplicará una entrevista al gerente del vivero "El Mirador", para obtener una comprensión en profundidad de las percepciones y prácticas relacionadas con el uso de germinadores de semillas para el aguacate Hass. Se busca explorar las opiniones del gerente sobre el diseño, funcionalidad y desafíos enfrentados en la implementación de estos germinadores.

Preguntas dirigidas al gerente del vivero "El Mirador"

1. ¿Qué experiencia tiene en el cultivo de aguacate Hass y qué lo motivó a especializarse en este tipo de cultivo?

2. ¿Qué desafíos principales ha tenido al germinar semillas de aguacate Hass en su vivero?

3. Hasta el momento, ¿Qué tipos de germinadores ha utilizado en su vivero para la germinación de semillas de aguacate Hass?

4. ¿Qué tiempo lleva usando esos germinadores para la germinación de semilla de aguacate Hass?

5. ¿Al adquirir germinadores para semillas de aguacate Hass en su vivero, cuáles son las consideraciones específicas que debe tener en cuenta?

6. ¿Qué cualidades son fundamentales de un germinador para asegurar una alta tasa de germinación y un crecimiento saludable de las plántulas del aguacate Hass?

7. ¿Ha investigado o llevado a cabo pruebas específicas para mejorar sus germinadores según las necesidades de las semillas de aguacate Hass?

8. ¿Cuáles son los factores ambientales óptimos para el éxito del proceso de germinación de las semillas de aguacate Hass en su vivero?

9. ¿De qué manera controla la temperatura, humedad y otros factores ambientales en sus germinadores para garantizar condiciones ideales de germinación?

10. ¿Cuál es la forma adecuada que debe tener un germinador para semillas de aguacate Hass?

11. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para los investigadores que deseen mejorar los germinadores para semillas de aguacate Hass, según su experiencia y conocimientos?

MODELO DE ENCUESTA A LOS COLABORADORES DEL VIVERO EL MIRADOR

Proyecto Integrador previo a la obtención del Título de Ingeniería en Diseño Industrial

TEMA: "Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass".

OBJETIVO: Conforme al enfoque cuantitativo, se aplicará una encuesta a los colaboradores del vivero "El Mirador", con el fin de conocer de manera sistemática y objetiva sobre su experiencia laboral y el uso de germinadores de semillas para el aguacate Hass. Además, la encuesta examinará el nivel de conocimiento técnico sobre el proceso de germinación de semillas de aguacate Hass, la eficacia de los métodos utilizados, las dificultades que surgen durante el proceso y recomendaciones para mejorar la eficiencia y la productividad.

Preguntas dirigidas a los colaboradores dentro del vivero "El Mirador"

1. ¿Qué ocupación tiene actualmente en el vivero?

- ○ Supervisor de producción
- ○ Agricultor
- ○ Cultivador
- ○ Otro: _____

2. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el vivero?

- ○ Menos de un año
- ○ De uno a tres años
- ○ Mas de tres años

3. ¿Qué tipos de germinadores usted conoce?

R: _____

4. ¿Qué tan satisfecho estás con los germinadores de semillas de aguacate Hass en el vivero?

- ○ Totalmente satisfecho
- ○ Muy satisfecho
- ○ Neutral
- ○ Poco satisfecho
- ○ Nada satisfecho

5. ¿Considera que la eficiencia de los germinadores de semillas afecta la calidad de las plántulas de aguacate Hass?

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Indiferente
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

6. ¿Qué aspecto de los germinadores de semillas cree que podría mejorarse para optimizar la germinación de las semillas de aguacate Hass?

- ○ Control de temperatura
- ○ Humedad controlada
- ○ Ventilación adecuada
- ○ Otro: _____

7. ¿Has experimentado problemas con los germinadores de semillas actuales, como irregularidades en la germinación o daño a las semillas?

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Indiferente

- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

8. ¿Cuáles son esos problemas y cuál cree usted que fue la causa de dicho problema?

R: _____

9. ¿Consideras que la adaptabilidad de los germinadores de semillas a diferentes condiciones ambientales es importante para el éxito del proceso de germinación?

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Indiferente
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

10. ¿Estarías dispuesto a probar nuevos diseños de germinadores de semillas de aguacate Hass en nuestro vivero?

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Indiferente
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

11. ¿Qué características crees que debería tener un diseño de germinador de semillas para aguacate Hass?

- ○ Facilidad de limpieza
- ○ Durabilidad
- ○ Liviano

○ Otro: _____

12. ¿Por qué considera usted que la respuesta seleccionada es importante? Argumente su respuesta

R: _____

Diseño ergonómico: se centra en las dimensiones del germinador y su relación con las dimensiones de la semilla de aguacate Hass. A partir de esta correlación, se desarrolla un diseño específico para el germinador teniendo en cuenta las medidas óptimas para favorecer el crecimiento y desarrollo de la semilla.

13. ¿Qué opinas sobre la importancia del diseño ergonómico de los germinadores de semillas para facilitar su operación y mantenimiento?

- ○ Muy importante
- ○ Importante
- ○ Algo importante
- ○ Poco importante
- ○ Nada importante

MODELO DE FICHA DE OBSERVACION

Proyecto Integrador previo a la obtención del Título de Ingeniería en Diseño Industrial

TEMA: "Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass".

OBJETIVO: En cuanto a los instrumentos destinados a la recolección de datos del proceso de germinación de semillas, se llevará a cabo una ficha de observación creada para recopilar datos sobre el proceso de germinación de semillas de aguacate Hass. Por ende, esta ficha ayuda a registrar todas las variables importantes del proceso de germinación, como la fecha de siembra, la temperatura ambiente, la humedad del suelo, la cantidad de luz recibida y otras variables. Además, esta herramienta permitirá registrar con precisión el crecimiento de las semillas de aguacate Hass en varias condiciones experimentales, proporcionando información esencial para desarrollar el diseño de germinadores adaptados a este tipo particular de necesidades.

Tabla 19. Ficha de observación

Aspecto	Observación
Información general	
Nombre del vivero	
Ubicación	
Fecha de Observación	
Investigador	
Contexto del vivero	
Fundación del vivero	
Tamaño y capacidad del vivero	
Recursos disponibles	
Observación de campo	
Estado de las instalaciones	
Interacción entre plántulas y el personal	
Interacción entre plantas y visitantes	

Problemas detectados
Problemas con el germinador
Problemas de humedad
Problemas con maquinaria
Problemas con el material del germinador
Necesidades identificadas
Necesidad de un germinador de semillas
Control de humedad
Preparación de los insumos
Nuevo material
Mapeo de actores y acciones
Gerente del vivero
Personal del vivero
Patrocinadores

Tabla 20. Ficha de evaluación

Aspecto	Nivel de evaluación (1 – 5)	Observación
Condiciones de las instalaciones		
Estado de los germinadores de semillas		
Disponibilidad de control de temperatura		
Preparación de los insumos		
Calidad de interacción con el personal		
Disponibilidad de tecnologías		

4.8 Procesamiento de la información y análisis estadístico

4.8.1 Entrevista al gerente del vivero

Tabla 21. Entrevista al gerente del vivero

Preguntas	Gerente del vivero	Análisis	Puntos clave
1. ¿Qué experiencia tiene en el cultivo de aguacate Hass y qué lo motivó a especializarse en este tipo de cultivo?	Tiene 25 años de experiencia en el cultivo de aguacate, pero en la variedad de aguacate Hass tiene 10 años de experiencia ya que anteriormente no era muy comercializada este tipo de aguacate ya actualmente es rentable realizar este tipo de producción.	La producción de aguacate Hass se ha vuelto rentable en los últimos años, lo que le puede haber motivado su incursión en este tipo de producción.	• Evolución en el mercado. • Adaptabilidad de la experiencia en el cultivo de aguacate. • Tendencia.
2. ¿Qué desafíos principales ha tenido al germinar semillas de aguacate Hass en su vivero?	Los desafíos son las especulaciones como que Hass sobre Hass no se va a dar, es decir que el injerto de Hass sobre Hass no es factible. Además, el problema "phytophthora" dentro del vivero.	Se han identificado dos desafíos significativos en el cultivo de aguacate en relación con la variedad Hass. El primero se refiere a las especulaciones sobre la viabilidad del injerto de Hass, sugiriendo que podría no ser viable. El problema de la "phytophthora" en el vivero es el segundo problema mencionado, una enfermedad que afecta a las plantas y puede causar importantes pérdidas en la producción.	• Complejidad, riesgos y desafíos. • Controlar enfermedades. • Rendimiento de las plantas. • Innovación. • Prácticas agrícolas.
3. Hasta el momento, ¿Qué tipos de germinadores ha utilizado en su vivero para la germinación de semillas de aguacate Hass?	Actualmente se maneja tres sistemas, la primera se coloca la semilla directamente en la funda, la segunda lo realizan en bandejas de germinación con un sustrato y luego se le hace el trasplante a la funda cuando la raíz tenga de 10 a 15 cm de altura y la tercera lo hacen en unos conos grandes.	Se presentan tres estrategias diferentes para el manejo de semillas. Primero, la semilla se coloca directamente en una funda sin ningún otro sustrato. En el segundo método, las plántulas se trasplantan a las fundas utilizando bandejas de germinación con sustrato después de alcanzar una altura	• Técnica. • Falta de sustrato. • Supervivencia de las plantas. • Control / crecimiento de las plántulas. • Requerir espacio.

		específica. En el tercer método, las semillas se siembran en conos grandes.	
4. ¿Qué tiempo lleva usando esos germinadores para la germinación de semilla de aguacate Hass?	Usa el método de cultivo en semilleros para este tipo de planta frutal, el tiempo que se lleva usando este método es 6 años.	Se menciona que un tipo particular de planta frutal se cultiva en viveros. Además, se indica que esta estrategia se ha utilizado durante seis años.	• Semilleros. • Método efectivo. • Entorno controlado. • Atención específica.
5. ¿Al adquirir germinadores para semillas de aguacate Hass en su vivero, cuáles son las consideraciones específicas que debe tener en cuenta?	Las consideraciones al adquirir los germinadores son: el costo, el agujero donde se va a colocar la semilla, teniendo en cuenta las dimensiones de la semilla.	Al comprar germinadores, se debe tener en cuenta tres aspectos fundamentales: el costo, el diseño del agujero para plantar la semilla y las dimensiones de la semilla.	• Germinadores. • Cumplan su propósito. • El costo. • El diseño de la cavidad. • Ajuste adecuado. • Tamaño de la semilla. • Dimensiones.
6. ¿Qué cualidades son fundamentales de un germinador para asegurar una alta tasa de germinación y un crecimiento saludable de las plántulas del aguacate Hass?	Tener una buena infraestructura, tener un buen sustrato para que ayude a infiltrar el agua de una manera rápida.	Enfatiza dos aspectos cruciales: tener una infraestructura sólida y un sustrato que permita la rápida infiltración del agua.	• Base sólida. • Sustrato. • Retener y distribuir el agua. • Evitar el encharcamiento. • Desarrollo de las raíces.
7. ¿Ha investigado o llevado a cabo pruebas específicas para mejorar sus germinadores según las necesidades de las semillas de aguacate Hass?	Si se ha investigado sobre los tipos de sustratos y las dimensiones de las bandejas germinadoras. Además, se han realizado pruebas con los diferentes sustratos y bandejas para la semilla de aguacate Hass.	Se realizaron pruebas con una variedad de combinaciones específicamente para la semilla de aguacate Hass para investigar los tipos de sustratos y las dimensiones de las bandejas germinadoras.	• Enfoque metódico. • Diferentes sustratos. • Tamaños de bandejas.
8. ¿Cuáles son los factores ambientales óptimos para el éxito del proceso de germinación de las semillas de aguacate Hass en su vivero?	Tener una temperatura aproximadamente de 15 °C a 20 °C, debe mantenerse en ese rango de temperatura y el riego constante de agua en la semilla.	El riego y la temperatura son dos componentes esenciales para el cultivo exitoso de semillas. Es recomendable regar constantemente la semilla con agua y mantener la temperatura entre 15 C° y 20 C°.	• Control de la temperatura. • Entorno ideal para la germinación. • Procesos metabólicos. • Suministro adecuado de agua.
9. ¿De qué manera controla la temperatura,	Tiene dispositivos que ayudan a verificar la temperatura y si	Se menciona la existencia de dispositivos para	• Dispositivos para monitorear la

humedad y otros factores ambientales en sus germinadores para garantizar condiciones ideales de germinación?	necesitan realizar el riego de agua.	controlar la temperatura y la cantidad de riego necesarias durante el proceso de cultivo de semillas de aguacate Hass.	temperatura y la humedad del sustrato. • Cambios rápidos y precisos en la gestión del cultivo.
10. ¿Cuál es la forma adecuada que debe tener un germinador para semillas de aguacate Hass?	Con los geminadores realizan una especie de pirámide cuatro en un lado y cuatro en otro lado para colocar las bandejas y la forma de la cavidad de los germinadores es cuadrada.	Se destaca que los germinadores utilizados están colocados de cuatro unidades a cada lado para formar una pirámide y que la cavidad tiene una forma cuadrada.	• Minimizar el espacio. • Organización del cultivo. • Espacios reducidos.
11. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para los investigadores que deseen mejorar los germinadores para semillas de aguacate Hass, según su experiencia y conocimientos?	Se recomienda tener un sustrato adecuado, no debe ser tan compacto para que el agua pueda drenas ya que si no se lo hace hay una perdida en la producción.	El sustrato para cultivar semillas debe ser adecuado, sin demasiado compacto para que el agua pueda drenar. Es importante tener en cuenta que la producción puede verse afectada negativamente si no se cuenta con un sustrato adecuado.	• Dificultad del drenaje del agua. • Problemas de encharcamiento.

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

4.8.2 Encuestas a los colaboradores del vivero

Pregunta 1: ¿Qué ocupación tiene actualmente en el vivero?

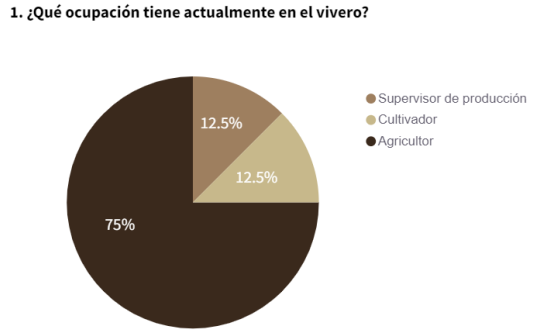


Figura 19. Tabulación de pregunta 1 a los colaboradores

Análisis de resultados

Según la distribución de roles dentro del equipo del vivero, el 12.5% de los empleados son supervisores, que son responsables de asegurar los estándares de calidad y coordinar las actividades. El otro 12.5% de los cultivadores son los encargados directamente de cuidar las plantas. El 75% restante está formado por agricultores que realizan una variedad de tareas relacionadas con la producción y el cuidado de las plantas, desde la siembra hasta el trasplante, así como la preservación de la infraestructura.

Conclusión:

Tres roles principales componen el equipo del vivero: supervisores, cultivadores y agricultores. Mientras que los cultivadores se concentran en el cuidado directo de las plantas, los supervisores se encargan de asegurar la calidad y coordinar las actividades, mientras que los agricultores realizan una amplia gama de tareas relacionadas con la producción y el mantenimiento de las plantas, además del cuidado de la infraestructura.

Pregunta 2: ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el vivero?

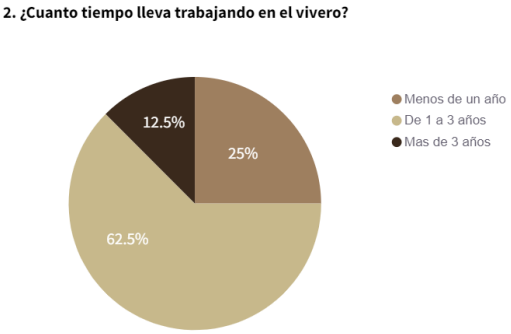


Figura 20. Tabulación de pregunta 2 a los colaboradores

Análisis de resultados

De acuerdo con la estimación el 62.5% de los colaboradores están trabajando en el vivero de 1 a 3 años; mientras que el 25% trabaja menos de un año por el cambio de personal, y el 12.5% está trabajando más de 3 años se mantiene por la experiencia que tiene dentro del vivero.

Conclusión:

La mayoría de los trabajadores del vivero tienen una experiencia de 1 a 3 años, con una menor rotación en períodos cortos y un pequeño grupo que sigue trabajando por más de 3 años.

Pregunta 3: ¿Qué tipos de germinadores usted conoce?

Tabla 22.Tabulacion de pregunta 3 a los colaboradores

C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8
De plástico y acrílico	De plástico y bandejas de cultivo	Germinador de bandeja	Bandeja Plástica	Hipogea	Los que circulan en el mercado	Bandejas de plantación	Epigea

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Análisis de resultados

Los germinadores de semillas no son las adecuadas para el aguacate Hass, debido a que no cumplen con las necesidades del vivero.

Conclusión:

Debido a que las germinadoras no satisfacen sus necesidades específicas, no se recomienda su uso para cultivar aguacate Hass en el vivero.

Pregunta 4: ¿Qué tan satisfecho estás con los germinadores de semillas de aguacate Hass en el vivero?

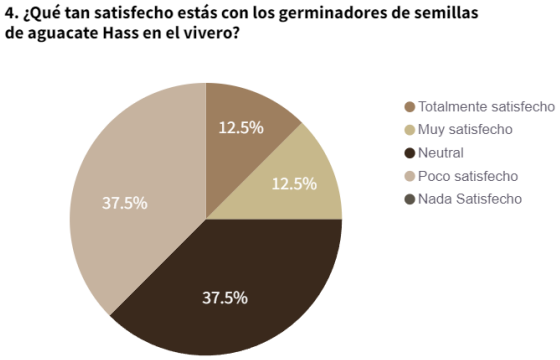


Figura 21. Tabulación de pregunta 4 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 37.5% de los colaboradores del vivero “El Mirador” marcaron poco satisfecho, mientras que el otro 37.5% marcaron neutral, por otra parte, el 12.5% está muy satisfecho y finalmente el 12.5% está totalmente satisfecho.

Conclusión:

Los trabajadores del vivero "El Mirador" tienen diferentes niveles de satisfacción, siendo un porcentaje significativo poco satisfecho o neutral, mientras que hay un grupo reducido bastante contento y otro aún más pequeño totalmente contento.

Pregunta 5: ¿Considera que la eficiencia de los germinadores de semillas afecta la calidad de las plántulas de aguacate Hass?

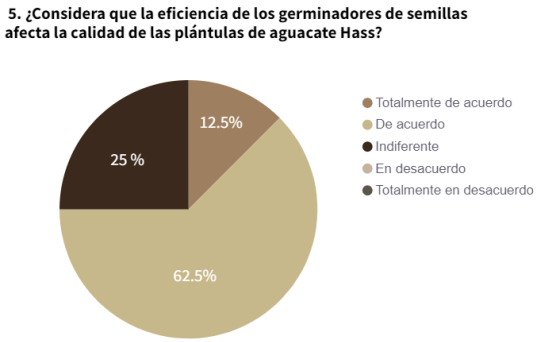


Figura 22. Tabulación de pregunta 5 a los colaboradores

Análisis de resultados

Según el 62.5% de los colaboradores están de acuerdo con la eficiencia de los germinadores, el 25% marcaron indiferente, y el 12.5% está totalmente de acuerdo.

Conclusión:

La mayoría de los colaboradores creen que los germinadores son efectivos, pero hay algunos que no lo creen y un pequeño grupo cree que son completamente efectivos.

Pregunta 6: ¿Qué aspecto de los germinadores de semillas cree que podría mejorarse para optimizar la germinación de las semillas de aguacate Hass?

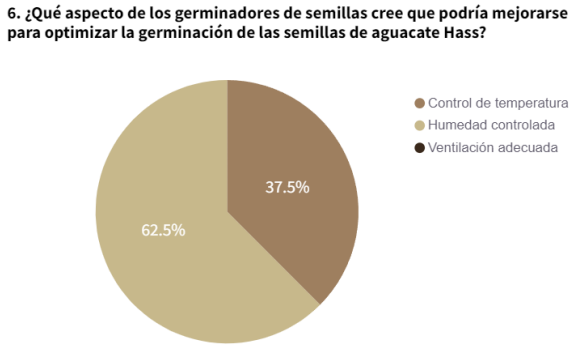


Figura 23. Tabulación de pregunta 6 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 62.5% marcaron como una humedad controlada como posible mejora en los germinadores, mientras que el 37.5% de los colaboradores marcaron el control de la temperatura como una posible mejora.

Conclusión:

La mayoría de los trabajadores del vivero están de acuerdo en que se necesita mejorar el control de la humedad en los germinadores, y un número significativo de ellos cree que se puede mejorar el control de la temperatura. Estas percepciones pueden ayudar a mejorar el vivero "El Mirador" en el futuro.

Pregunta 7: ¿Has experimentado problemas con los germinadores de semillas actuales, como irregularidades en la germinación o daño a las semillas?

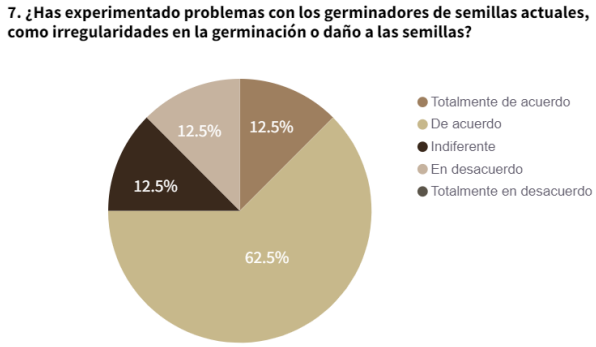


Figura 24. Tabulación de pregunta 7 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 12.5% está totalmente de acuerdo, el 62.5% ha experimentado problemas con los germinadores de semillas durante el proceso de producción del aguacate Hass, el 12.5% marco indiferente, lo cual ha presentado problemas leves, finalmente el 12.5 % marco en desacuerdo, por ende, no ha tenido ningún problema en el proceso.

Conclusión:

Debido a los problemas que enfrentan la mayoría de los trabajadores del vivero con los germinadores de semillas durante la producción de aguacate Hass, surge la necesidad de revisar y mejorar este aspecto del proceso. Aunque un pequeño porcentaje del equipo está satisfecho con su desempeño, es evidente que la mayoría del equipo necesita soluciones.

Pregunta 8: ¿Cuáles son esos problemas y cuál cree usted que fue la causa de dicho problema?

Tabla 23. Tabulación de pregunta 8 a los colaboradores

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
No he tenido problemas	Debido a la distribución de espacio e interacción con factores ambientales no controlados	Las semillas germinan de manera desigual posiblemente por el cambio de temperatura o humedad	La falta de oxigenación y el encharcamiento de agua por el mal drenaje en algunos casos	Perdida de la cosecha, uso inadecuado de fertilizantes y la ausencia de control de humedad y temperatura	La temperatura no favorece el crecimiento de las semillas de aguacate	Por el espacio	Falta de equipos nacionales

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Análisis de resultados

En el vivero se encontraron desafíos como la distribución del espacio, los cambios ambientales que afectan la germinación, el mal drenaje, la pérdida de cosecha y la falta de equipos adecuados. Estos desafíos apuntan a la necesidad de mejorar los germinadores de semillas para la producción de aguacate Hass.

Conclusión:

Los desafíos incluyen distribución del espacio, manejo de factores ambientales como temperatura y humedad, y falta de equipos adecuados. Para mejorar la eficiencia y la calidad de la producción en el vivero, es fundamental abordar estos desafíos de manera efectiva. Esto puede mejorar la productividad y la rentabilidad general del negocio.

Pregunta 9: ¿Consideras que la adaptabilidad de los germinadores de semillas a diferentes condiciones ambientales es importante para el éxito del proceso de germinación?

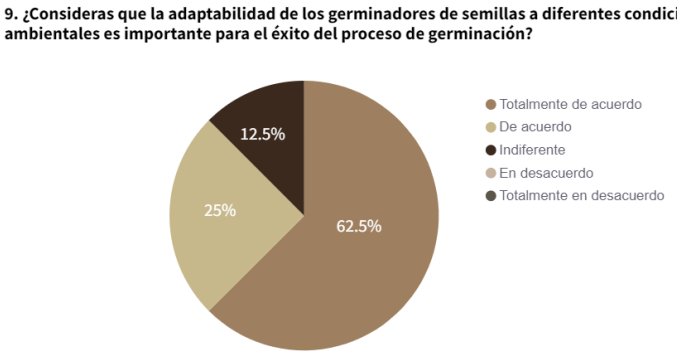


Figura 25. Tabulación de pregunta 9 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 62.5% de los colaboradores está totalmente de acuerdo con la adaptabilidad de los germinadores a las condiciones ambientales, el 25 % está de acuerdo con este requerimiento y el 12.5% se muestra indiferente.

Conclusión:

La mayoría de los trabajadores del vivero reconocen y valoran positivamente la capacidad de los germinadores para adaptarse a las condiciones ambientales. A pesar de que hay un pequeño porcentaje de empleados que no están de acuerdo, la percepción general es muy satisfactoria con la capacidad de los germinadores para trabajar bien en diferentes entornos.

Pregunta 10: ¿Estarías dispuesto a probar nuevos diseños de germinadores de semillas de aguacate Hass en nuestro vivero?

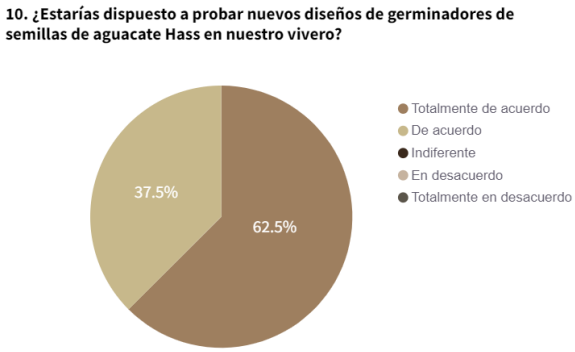


Figura 26. Tabulación de pregunta 10 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 62.5% está totalmente de acuerdo con probar nuevos diseños de germinadores de semillas para aguacate Hass, el 37.5% está de acuerdo con este criterio, por lo tanto, todos están dispuestos a realizar pruebas con nuevos diseños en el vivero.

Conclusión:

El personal del vivero "El Mirador" está preparado para experimentar con nuevos diseños de germinadores de semillas para aguacate Hass, lo que demuestra una actitud abierta hacia la innovación y la mejora constante en el proceso de producción del vivero.

Pregunta 11: ¿Qué características crees que debería tener un diseño de germinador de semillas para aguacate Hass?

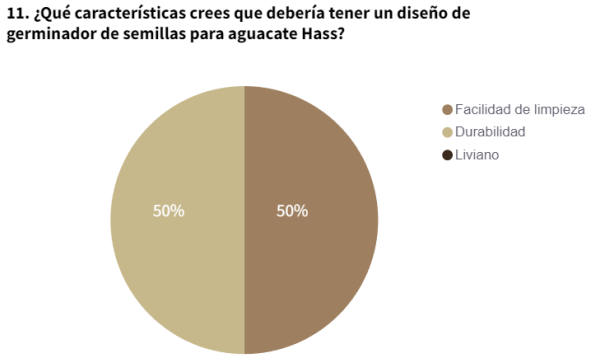


Figura 27. Tabulación de pregunta 11 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 50% de los encuestados marcaron facilidad de limpieza de los germinadores, mientras que el otro 50% marcaron la durabilidad, estas características son fundamentales para el diseño de germinadores de semillas.

Conclusión:

Según las respuestas, la facilidad de limpieza y la durabilidad son factores cruciales que deben tenerse en cuenta al diseñar germinadores de semillas. Estas características tienen un impacto en la eficiencia operativa del vivero, la longevidad del equipo y el rendimiento general. Por lo tanto, para garantizar que un producto efectivo y satisfactorio para los usuarios en el entorno del vivero, los diseñadores y fabricantes de germinadores deben tener en cuenta ambos aspectos.

Pregunta 12: ¿Por qué considera usted que la respuesta seleccionada es importante? Argumente su respuesta

Tabla 24. Tabulación de pregunta 12 a los colaboradores

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
La durabilidad en la implementación de diseño	La facilidad de limpieza permitirá controlar el riego de factores externos que puedan contribuir o interrumpir el correcto crecimiento	Porque el crecimiento es largo y se demora en germinar entonces se necesita que el germinador aguante todo ese tiempo	Por el crecimiento excesivo de moho o bacterias	Para evitar gastos en reparación y adquisición de nuevos productos	Entre más duradero mejor	Porque muchos productos son de menor calidad y su material se deteriora muy pronto	Para garantizar un trabajo efectivo

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Análisis de resultados

En el diseño de germinadores de semillas, la durabilidad es fundamental porque deben soportar el crecimiento y germinación durante mucho tiempo. La durabilidad garantiza un desempeño eficiente y evita gastos adicionales en reparaciones. Además, se reconoce la importancia de garantizar una limpieza sencilla para controlar el entorno de cultivo y prevenir problemas como la propagación de bacterias o moho. Para asegurar un rendimiento óptimo en el vivero, se recomienda que los germinadores sean tanto duraderos como fáciles de limpiar.

Conclusión:

La durabilidad de los germinadores de semillas es esencial para garantizar un proceso sin interrupciones y un rendimiento eficiente a largo plazo, lo que reduce los costos. Además, es crucial reconocer la facilidad de limpieza para mantener un ambiente higiénico y controlado en el cultivo, lo que destaca la importancia de diseñar germinadores que equilibren estas cualidades para mejorar el funcionamiento del vivero.

Diseño ergonómico: se centra en las dimensiones del germinador y su relación con las dimensiones de la semilla de aguacate Hass. A partir de esta correlación, se desarrolla un diseño específico para el germinador teniendo en cuenta las medidas óptimas para favorecer el crecimiento y desarrollo de la semilla.

Pregunta 13: ¿Qué opinas sobre la importancia del diseño ergonómico de los germinadores de semillas para facilitar su operación y mantenimiento?

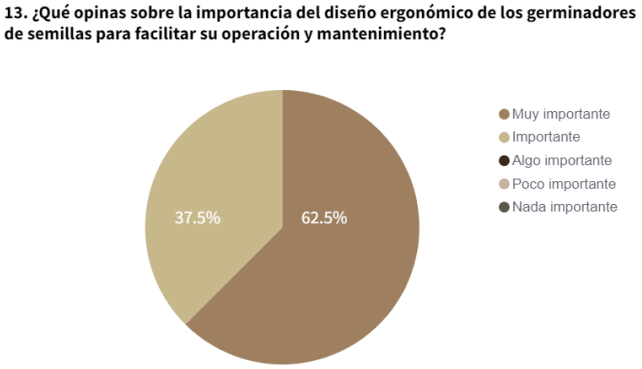


Figura 28. Tabulación de pregunta 13 a los colaboradores

Análisis de resultados

El 62.5% recalcan que es muy importante el diseño ergonómico en los germinadores de semillas para aguacate Hass, en cuanto al 37.5% de los colaboradores mencionan que es importante, esto indica que se debe tomar en cuenta al momento de realizar el diseño del germinador.

Conclusión:

La mayoría de los colaboradores están de acuerdo en que el diseño ergonómico es fundamental para los germinadores de semillas de aguacate Hass, aunque un grupo pequeño también está de acuerdo. Al diseñar germinadores, los aspectos ergonómicos deben ser considerados para aumentar la comodidad y la eficiencia del uso, así como para reducir la fatiga y el riesgo de lesiones para los operadores del vivero.

4.8.3 Ficha de observación

Tabla 25. Datos de la ficha de observación

Aspecto	Observación
Información general	
Nombre del vivero	Vivero “El Mirador”
Ubicación	Patate Quinlata vía a la Hostería Quinlata, Patate, Ecuador
Fecha de Observación	09/05/2024
Investigador	Christopher Ramos
Contexto del vivero	El vivero se destaca como una iniciativa empresarial agrícola sostenible. Este vivero ha sido capaz de combinar prácticas agrícolas responsables con beneficios para el medio ambiente local.
Fundación del vivero	El vivero “El Mirador” fue fundado en el año de 1988
Tamaño y capacidad del vivero	El tamaño del vivero es de dos hectáreas, con una capacidad para especies frutales.
Recursos disponibles	Los recursos disponibles del vivero son. Sistemas de riego, maquina mescladora, maquina sembradora, germinadores de semillas, fundas de cultivo, terreno.
Observación de campo	En el vivero El Mirador, realiza la producción de plantas frutales. Se demuestra un cuidado en cada etapa del proceso, desde la selección de semillas hasta el trasplante de plántulas. La variedad de frutas cultivadas es notable, incluyendo manzanos, durazneros, naranjos y aguacate. El vivero también demuestra su compromiso con prácticas sostenibles y eficiencia de recursos.
Estado de las instalaciones	Las instalaciones se encuentran en buen estado.
Interacción entre plántulas y el personal	Los trabajadores de la empresa son reconocidos por cuidar las plantas frutales durante todo el proceso de germinación hasta el momento en que se comercializan.
Interacción entre plantas y visitantes	Cuando los visitantes llegan al vivero se conectan armoniosamente con la naturaleza al estar en contacto con las plantas frutales. Al comprar una planta frutal, están ayudando al medio ambiente al establecer un ciclo de interacciones positivas entre las personas y la vegetación frutal.
Problemas detectados	
Problemas con el germinador	Los germinadores actuales contienen una forma que no puede ser limpiada fácilmente, también no contienen una ergonomía estándar para las semillas

	frutales, el tipo de material no es adecuado ya que tienden a romperse durante la limpieza. Sus dimensiones no le permiten ser guardada fácilmente.
Problemas de humedad	Los germinadores no contienen una filtración en la base lo cual provoca la sobrehidratación causando pérdidas durante la germinación.
Problemas con maquinaria	La máquina mezcladora no contiene la fuerza necesaria para mezclar varios insumos, se debe realizar poco a poco.
Problemas con el material del germinador	El material común utilizado en el vivero es el plástico, al no tener un cuidado este tipo de material tiende a romperse fácilmente.
Necesidades identificadas	
Necesidad de un germinador de semillas	Diseñar un germinador de semillas adaptado ergonómicamente para semillas de aguacate Hass y que cumpla las necesidades del usuario.
Control de humedad	Generar un diseño donde el agua se filtre adecuadamente según las necesidades de la semilla.
Preparación de los insumos	Se necesita un motor de mayor potencia para la máquina mezcladora para que su trabajo sea eficiente.
Nuevo material	Analizar nuevos materiales para la construcción del germinador que sean adecuados a los requerimientos.
Mapeo de actores y acciones	
Gerente del vivero	Está encargado de la supervisión de las plantas y de todo el proceso del vivero, además se encarga de comercializar las plantas a sus clientes.
Personal del vivero	Están encargados del proceso de producción del cultivo de las semillas frutales dentro del vivero.
Patrocinadores	Entidades que colaboran económicamente a la empresa para darse a conocer a los clientes del vivero de los productos que ellos ofrecen, estas entidades suelen ser: agroquímicos, ministerio público, cooperativas, entre otros.

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tabla 26. Datos de la ficha de evaluación

Aspecto	Nivel de evaluación (1 – 5)	Observación
Condiciones de las instalaciones	4	Las instalaciones están en buen estado.

Estado de los germinadores de semillas	3	Germinadores rotos, no están limpios, no cumplen con las necesidades.
Disponibilidad de control de temperatura	5	Contiene un dispositivo para la temperatura
Preparación de los insumos	3	Máquina mezcladora sin potencia.
Calidad de interacción con el personal	3	Poca compresión mutua entre ellos.
Disponibilidad de tecnologías	4	Sistemas de riego y máquina sembradora.

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

4.8.4 Storytelling



Figura 29. Storytelling del vivero "El Mirador"

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

4.9 Conclusiones

En conclusión, un aspecto crucial para tener en cuenta al diseñar germinadores de semillas de aguacate Hass es el tamaño de la bandeja que se usa, para que el crecimiento uniforme y saludable de las plantas se logre mediante la organización eficiente del cultivo. Por ende, el diseño de germinadores se deberá adaptar a las necesidades del gerente y los colaboradores del vivero “El Mirador”. Además, para facilitar su transporte y almacenamiento en el vivero, el diseño debe ser desmontable, ligero y práctico de guardar, por lo tanto, esto aumentará la eficiencia operativa.

Los componentes que fomentan la estimulación sensorial y fomentan una conexión con la naturaleza son importantes al diseñar germinadores. Por lo tanto, un germinador con una transparencia tiene como objetivo sensibilizar a los usuarios sobre el ciclo de vida de las plantas de aguacate Hass, además les permite observar el proceso de germinación. Por otra parte, el diseño tiene el potencial de generar una mayor valoración del proceso de cultivo y fortalecer las conexiones entre los cultivadores y su entorno natural mediante la inclusión de elementos que inviten a conectarse con la naturaleza.

Por último, es fundamental que el diseño de los germinadores fomente el trabajo en equipo y fortalezca las conexiones sociales entre los que los utilizan. Además, los germinadores son accesibles para personas con diferentes niveles de experiencia en el cultivo de plantas frutales debido a su facilidad de uso y limpieza, lo que fomenta el trabajo en equipo. Por lo tanto, la implementación de un diseño que tenga en cuenta estos aspectos podría fomentar la colaboración entre los miembros y mejorar la eficiencia del trabajo en equipo, lo cual beneficiara el proyecto en su conjunto.

4.10 Recomendaciones

Para aprovechar al máximo el espacio y facilitar la organización del cultivo, se sugiere que los germinadores sean diseñados con un enfoque modular y desmontable. Por ende, con esta función, será posible ajustar el tamaño del germinador de semillas de aguacate Hass según las necesidades específicas del vivero "El Mirador". Así es que, al ubicar los germinadores con un diseño modular, se logrará una mayor flexibilidad, lo que optimizará el espacio disponible y hará más fácil guardar y transportar las unidades cuando no se usen. Además, esto mejorará la manera de administrar y organizar el cultivo de aguacate Hass.

Para promover la exploración sensorial y la observación de la naturaleza, se recomienda construir germinadores con materiales como vidrio o plástico transparente y resistente. Con esto, los usuarios podrán ver el proceso de germinación y ver cómo crecen las raíces y brotes de las semillas, lo que mejorará su experiencia y conocimiento sobre el ciclo de vida de las plantas. Además, los germinadores también tienen la ventaja de limpiar fácilmente los materiales transparentes, lo que aumenta la higiene y el mantenimiento. Por ende, se debe elegir materiales que sean tanto transparentes como duraderos y capaces de resistir las condiciones ambientales del vivero es crucial.

Es recomendable diseñar germinadores que sean fáciles de usar y limpiar para fortalecer la conexión entre las personas en el vivero "El Mirador". De esta manera, se promoverá la participación en el proceso de cultivo de personas de diferentes edades y niveles de experiencia, lo que creará un ambiente laboral inclusivo y colaborativo. Por consiguiente, al diseñar los germinadores, también es importante pensar en lo cómodos y fáciles que son para diferentes personas. Además, agregar instrucciones claras y componentes que simplifiquen el montaje y desmontaje también promoverá un uso más eficiente y comunitario de los germinadores.

CAPITULO V

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

5.1 Nombre del poyecto

GERMASS

Germinador de semillas

5.2 Descripcion del producto

- **Definición del proyecto**

GERMASS: Está especialmente diseñado para el cultivo de aguacates Hass es un germinador de semillas. Esta herramienta crea un entorno controlado e ideal para el proceso de germinación de las semillas de aguacate, permitiendo a los usuarios comenzar fácilmente con el proceso de germinación de aguacates Hass en el vivero “El Mirador”.



- **Concepto**

GERMASS: Se basa en la funcionalidad, la sostenibilidad y el diseño, presentándose como una solución completa para los usuarios del cultivo de aguacates Hass, ofrece un diseño simple y compacto que contribuye al proceso de germinación. Además, el diseño ergonómico y la estética orgánica del producto se inspiran en los rasgos tipológicos del aguacate, lo que garantiza su eficacia y una experiencia usuario placentera.

- **Sustento de la propuesta**

GERMASS: Esta propuesta se basa en principios de diseño centrados en la metodología Design Thinking, la integración de tecnología, sostenibilidad y una estética inspirada en la cromática. Se basa en las fases de la metodología. La creación de un producto innovador, funcional, sostenible y estéticamente atractivo que satisfaga las necesidades de los consumidores y contribuya al cultivo de aguacate Hass dentro del vivero “El Mirador”

- **Proceso creativo del logo**

Evolución de la forma



















Basado en la semilla del aguacate Hass

Protección y cuidado a la planta

Se identifica el ciclo de la semilla

Enfoca el mundo sostenible

- **Proceso creativo del nombre**

Listado de palabras

- Semillas
- Germinador
- Semilleros
- Aguacate
- Hass
- Sustrato
- Agua
- Temperatura
- Humedad
- Patate
- Sostenible
- Vivero
- Plántula
- Injerto
- Trasplante
- Agricultura
- Cultivo
- Agricultor
- Siembra

Posibles nombres

- SemillaVerde
- GerminAvocado
- ViveroHass
- SustratoVerde
- AguaCultivo
- TemperaSemillas
- HumedadHass
- PatateSostenible
- PlántulaViva
- InjertoVerde
- TrasplanteVerde
- AgriCulturaVerde
- SemilleroSostenible
- SiembraVerde
- CultivoHass
- Aguavate
- SemilleroVivo
- AgricultorSostenible
- GerminadorVerde

Germinación del nombre

GERMASS



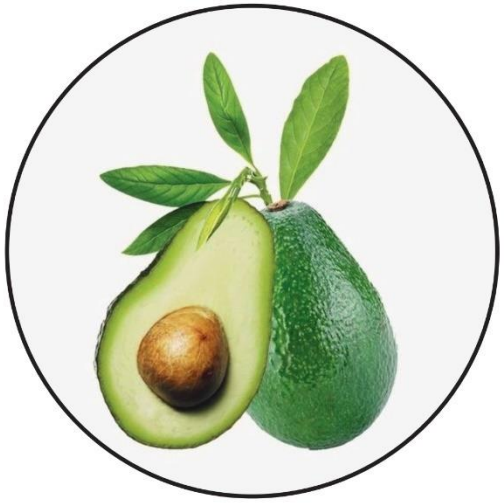


- **Concepto de la forma**

GERMASS: Esta propuesta no tiene una forma hexagonal solo por la estética del producto, sino porque se basa en la optimización del espacio, la eficiencia y la funcionalidad. Este diseño de germinador de semillas para aguacate Hass, ofrece ventajas que satisfacen las necesidades y expectativas de nuestros usuarios.



- **Rasgos tipológicos de la semilla**



- Forma de la semilla: Redonda u ovalada
- Tamaño de la semilla: es de 3 cm a 5 cm de diametro
- Peso de la semilla: 15 a 25 gramos
- Testa de la semilla: es la capa esterna de la misma de color café y textura es rugosa su función es proteger al embrión interno.
- Endospermo: es una fuente de nutrientes para el embrión durante el proceso de germinación de la semilla

5.3 Brief de Diseño

¿Qué vamos a realizar?

Un germinador de semillas para aguacate Hass el cual proporcionará a los usuarios condiciones optimas para comenzar con el proceso de germinación en menor tiempo.

¿Para qué lo vamos a hacer?

El propósito es optimizar el proceso de germinación de semillas de aguacate Hass para aumentar la producción de plantas en el vivero "El Mirador", mejorando así la eficiencia y rentabilidad de su operación.

Relevancia del proyecto

El proyecto es relevante porque mejorará la productividad del vivero El Mirador, lo que beneficiará tanto a los productores de aguacate Hass de la región como al mercado en general.

¿Cómo?

Utilizaremos métodos de diseño asistido por computadora para crear prototipos virtuales, la aplicación de la metodología Design thinking, seguido de pruebas de campo para validar el diseño dentro del vivero El Mirador.

- **Brief de Diseño**

Materiales

Impresión 3D
Acrílico
Metal

Mecanismos

Se implementará un diseño de ensamblaje que simplificará el proceso de limpieza del producto.

Cromática

Colores propios del material
Colores oscuros

• Brief de Diseño



Métodos de fabricación

Utilizaremos métodos de fabricación que incluyen impresión 3D para prototipos, materiales resistentes a la humedad y al ambiente agrícola, y ensamblaje manual para garantizar la calidad y durabilidad de los



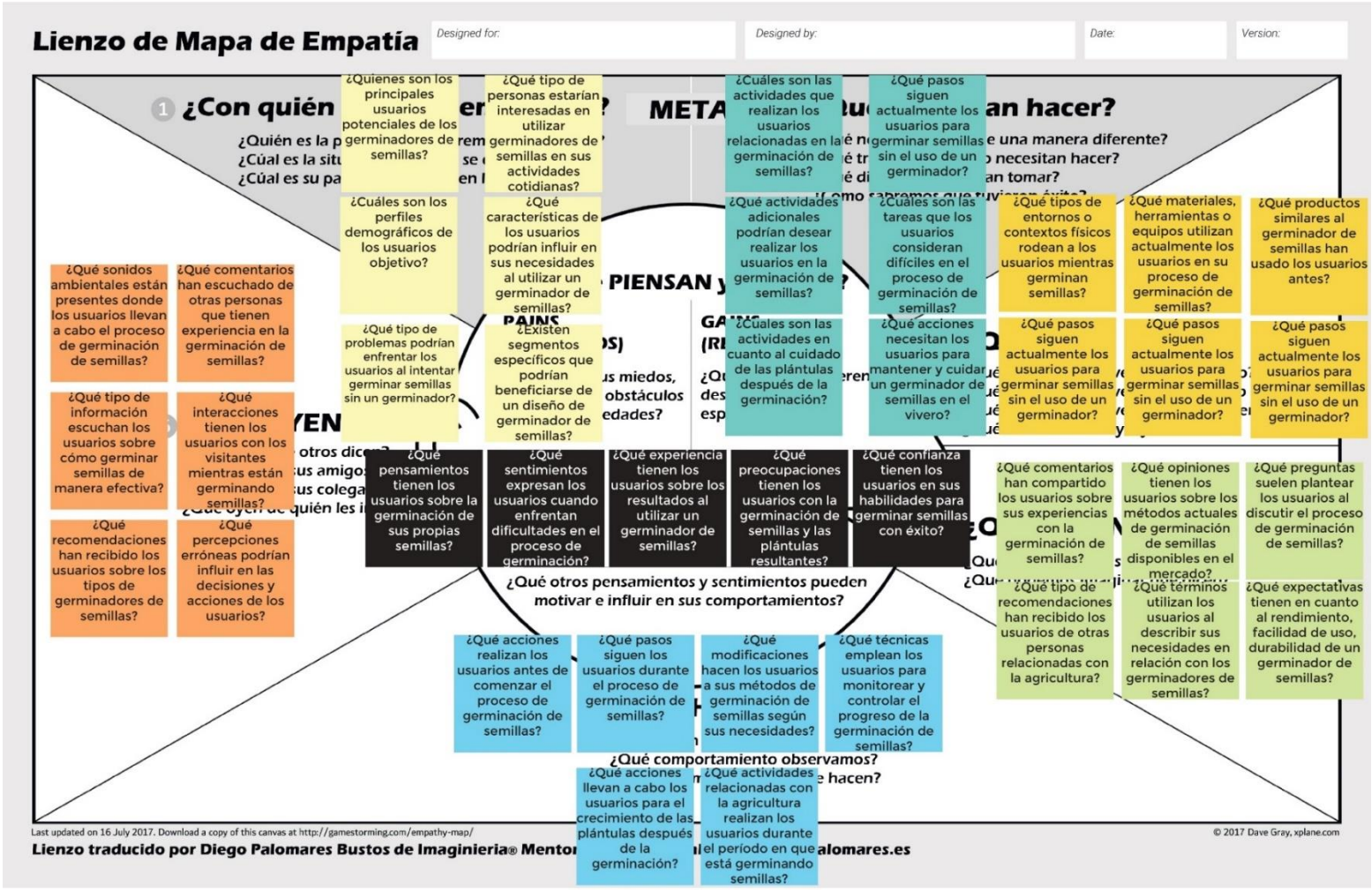
Validación

La validación del diseño se llevará a cabo mediante pruebas exhaustivas en el vivero El Mirador, donde se evaluará la eficacia y la eficiencia de los germinadores en condiciones

5.4 Ingeniería Básica del producto

5.4.1 Fase 1: Empatizar

• Empatizar



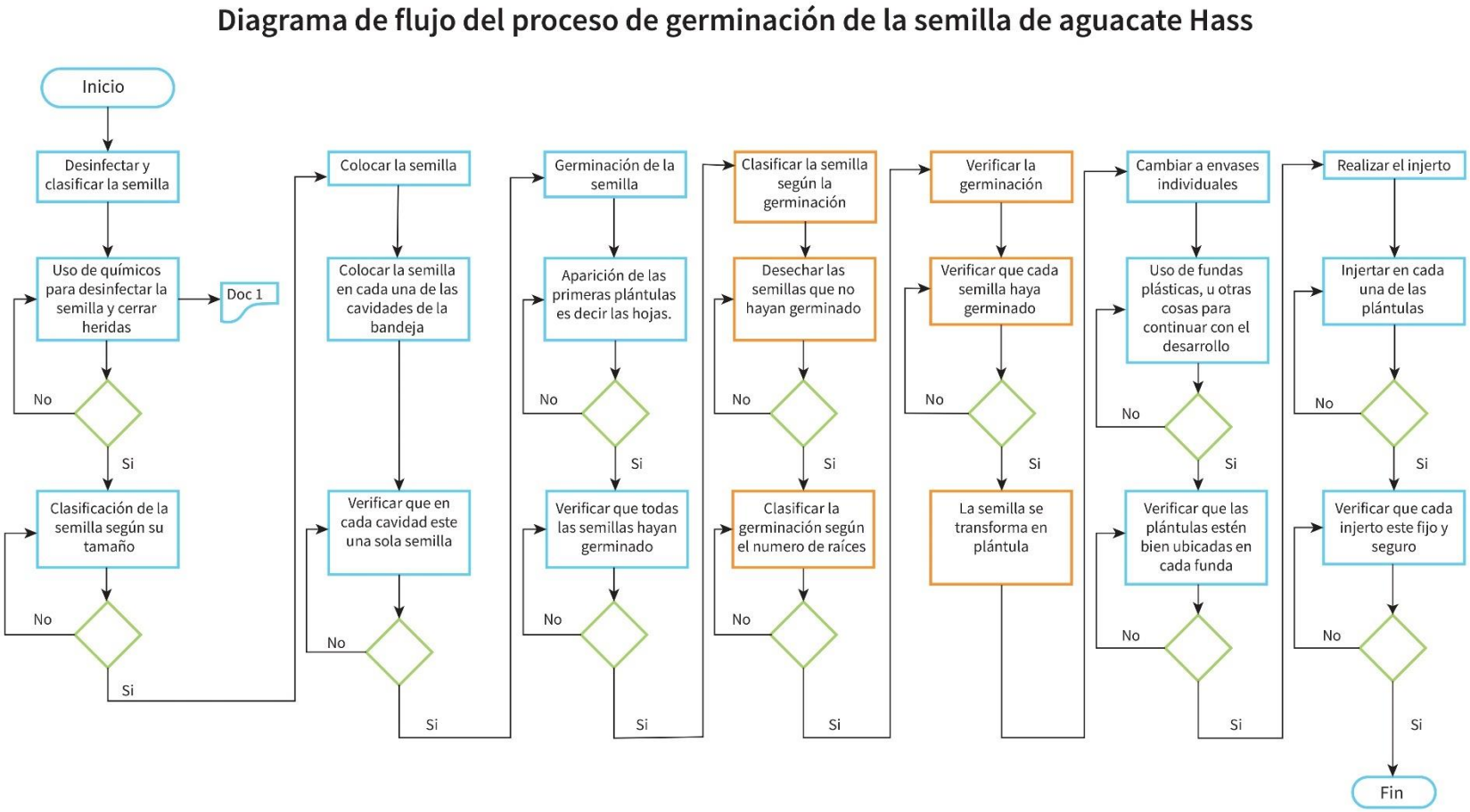


Figura 30. Diagrama de flujo del proceso de germinación de la semilla

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tabla 27. Proceso de germinación de aguacate Hass

Proceso	Descripción	Problema	Razón del problema	Herramienta	Tiempos	Imagen
Desinfectar la semilla	Se desinfecta las semillas con el uso de químicos, esta práctica funciona para cerrar heridas en la semilla.	El uso de químicos puede causar daños a la salud.	La aplicación de estos químicos es para eliminar todo tipo de bacterias y también cerrar el corte que se hace en la fruta para poder sacar la semilla.	Químicos pesticidas, agua, recipiente, cuchillo, costal.	Dia 1	
Clasificar la semilla	Se clasifica según el tamaño de la semilla.	El tiempo que tarda en clasificar la semillas llega a cansar al usuario.	El usuario se siente agotado al realizar esta actividad y mientras clasifica se le puede pasar una semilla que no es la adecuada.	No aplica	De 2 a 3 horas	

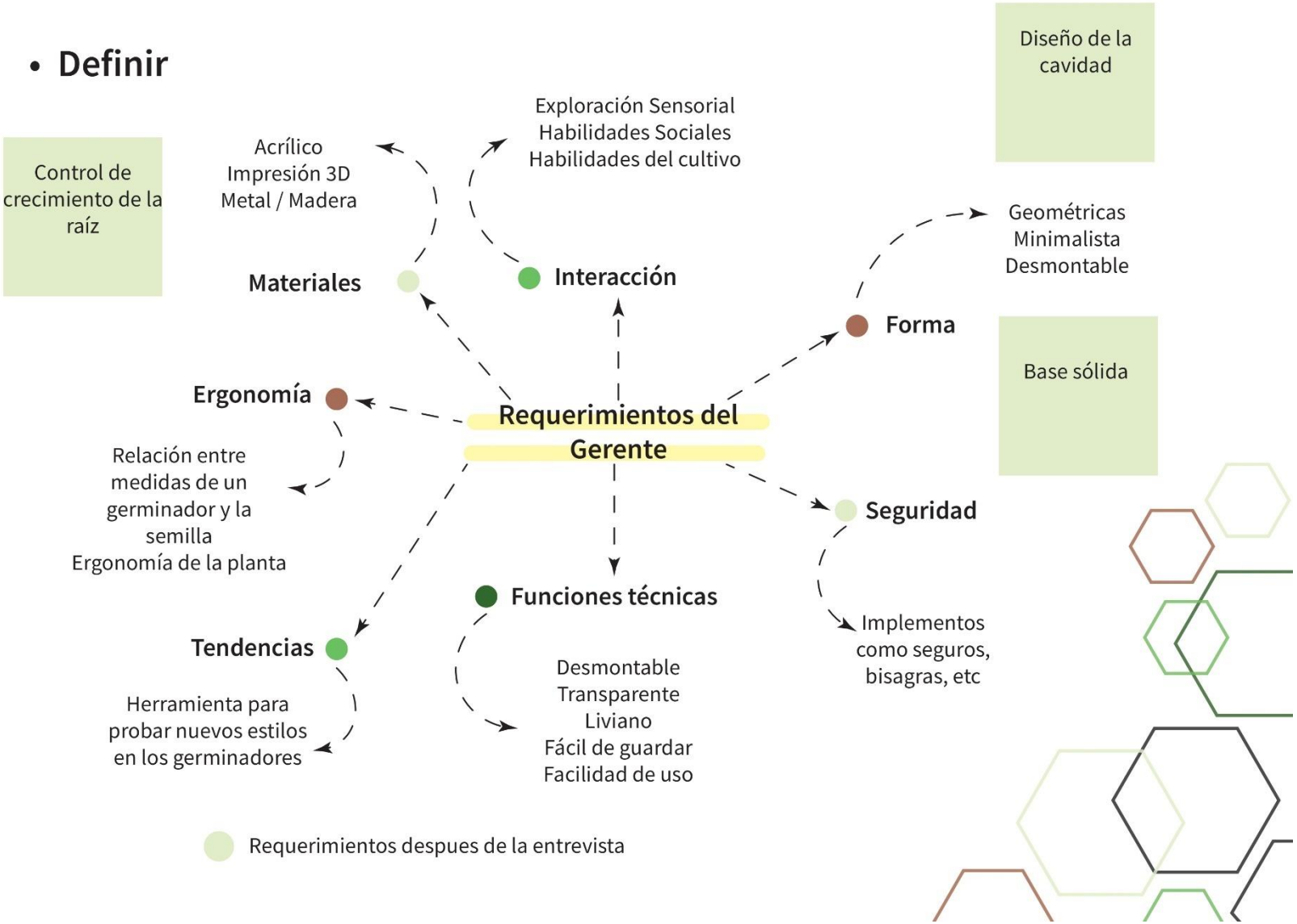
Colocar la semilla	Colocar la semilla en los germinadores, en cada una de las cavidades	Existe el error de que se coloque dos o más semillas en cada cavidad.	Mientras se coloca la semilla suele pasar que se coloca 2 semillas en la cavidad del germinador	Germinador de semillas.	Dia 4	
Germinación de la semilla	Se procede a colocar las bandejas con las semillas en un cuarto oscuro para que puedan realizar la germinación y luego a un cuarto con luz. Aparición de las primeras plántulas es decir las hojas.	Las bandejas suelen ser pesadas esto dificulta la movilización dentro del vivero.	Las bandejas al contener el suelo y las semillas se vuelven pesadas esto se debe al tamaño de las bandejas usadas en el vivero.	Germinadores de semillas, estanterías.	Del dia 5 hasta el dia 20	
Clasificar la semilla según la germinación	Se clasifica las semillas según el número de las raíces y se desechan las semillas que no hayan germinado.	Las semillas que no germinan generan perdidas dentro de la empresa.	También aplica las perdidas en las semillas que contienen varias raíces, las que son seleccionadas solo tienen una raíz porque así contiene una sola fijación en el capo agrícola.	No aplica	Del dia 20 hasta el dia 22	

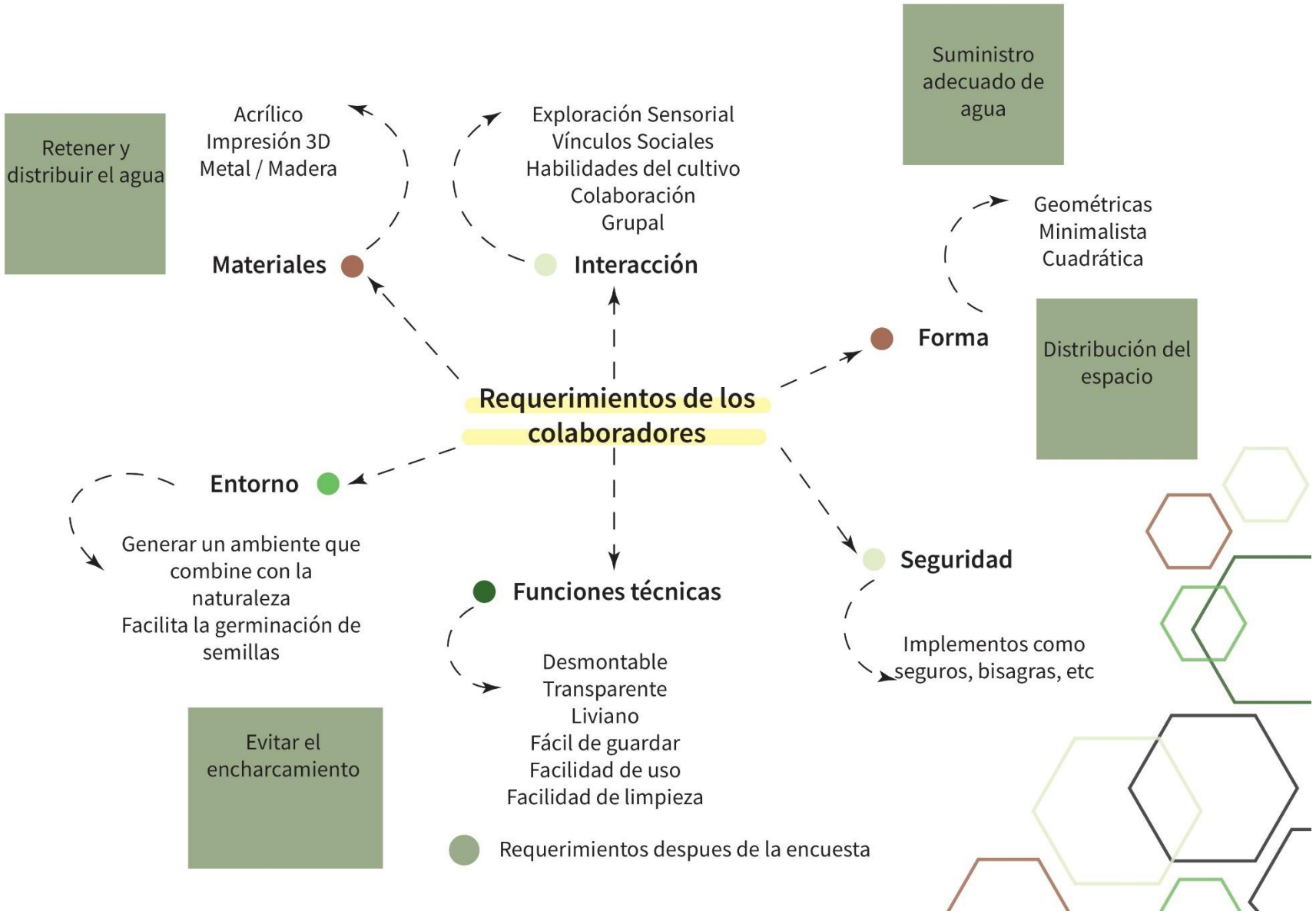
Verificar la germinación	Se procede a verificar que la semilla procede a convertirse en plántula.	Durante la verificación la plántula procede a romperse si no se tiene el debido cuidado.	Esta situación se da porque las plántulas en desarrollo se enredan entre sí y en el momento de ser extraídas del germinador se da la rotura en los tallos.	Germinador, guantes.	Del dia 22 hata el dia 25	
Cambiar a envases individuales	Se usa fundas plásticas, u otros tipos de envases que contribuyen al desarrollo de la plántula individualmente.	Los envases son desechados o quemados, esto genera una contaminación ambiental, ya que estos envases no son reutilizados.	No saben cómo reciclar los envases desechados, es un problema del agricultor que adquiere estas plántulas para su campo fértil.	Envases como: tarrinas, botellas, macetas. Plásticos: fundas de plástico gruesas, fundas del azúcar.	Del dia 25 hasta el dia 30	

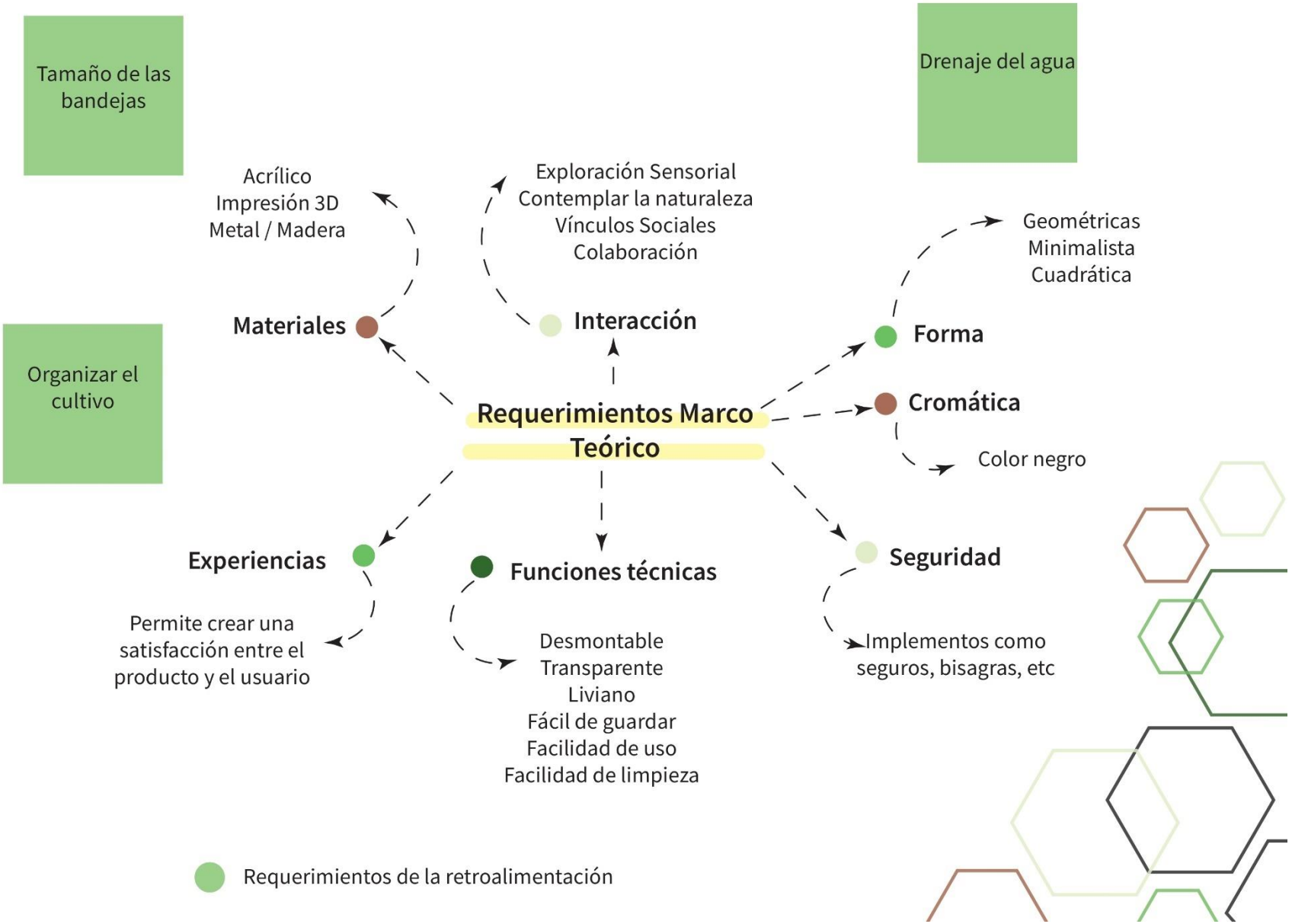
Realizar el injerto	El proceso trata de que en cada una de las plántulas se realiza el injerto. La plántula principal no genera los frutos, por eso se escoge los “pies” que tienen los componentes necesarios y estos si pueden producir frutos	Mientras se realiza el injerto se debe tener cuidado de no dañar el tallo principal ya que el que ayuda a que la plántula se desarrolle por completo.	Se usa herramientas que son improvisadas y estas causan daño en la plántula si la actividad tiene un error se procede a desechar la misma.	Cuchillo, tijeras, pinzas, minerales.	Del dia 30 hata el dia 40	

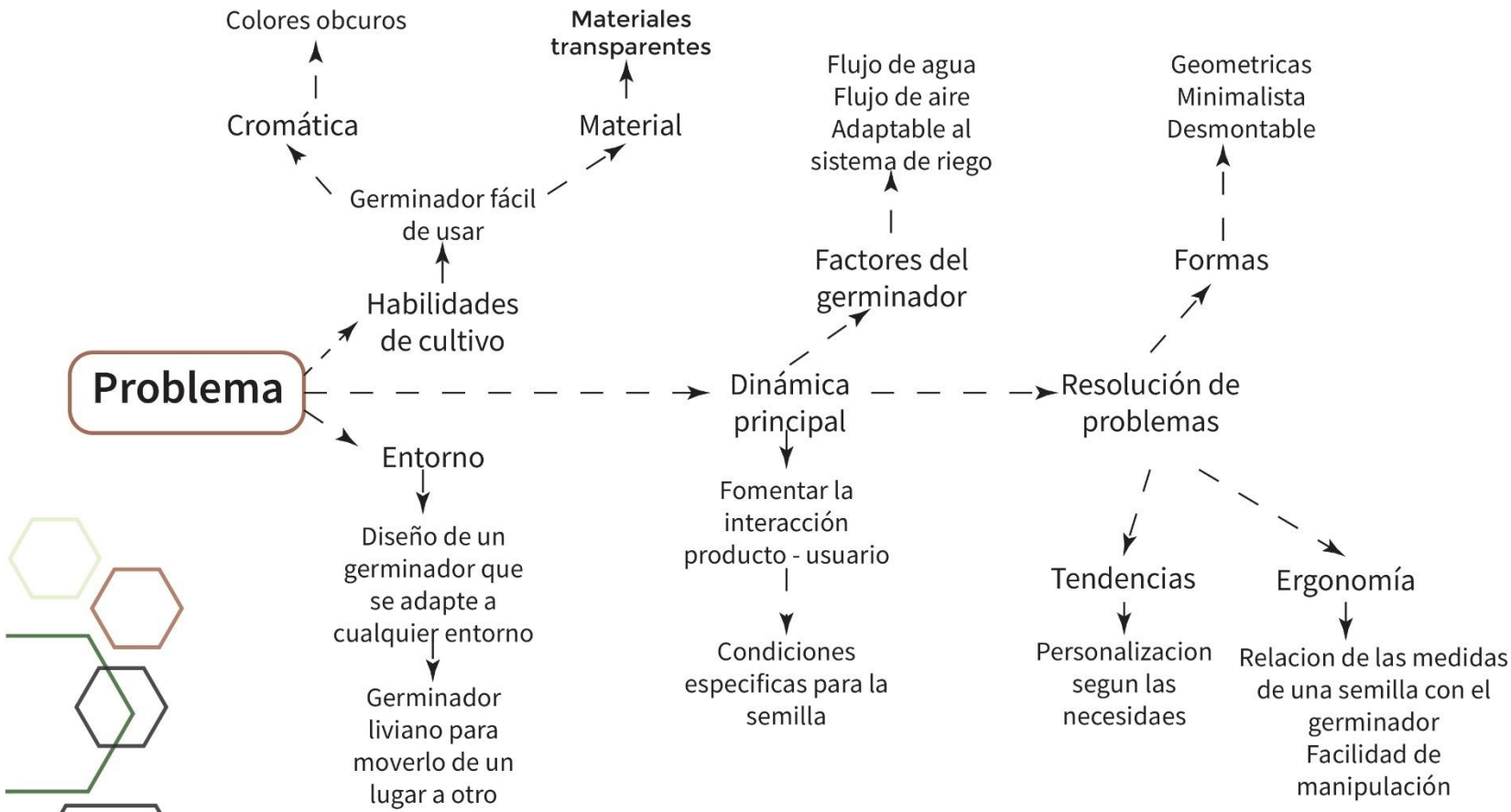
Elaborado por: Steve Ramos (2024)

5.4.2 Fase 2: Definir

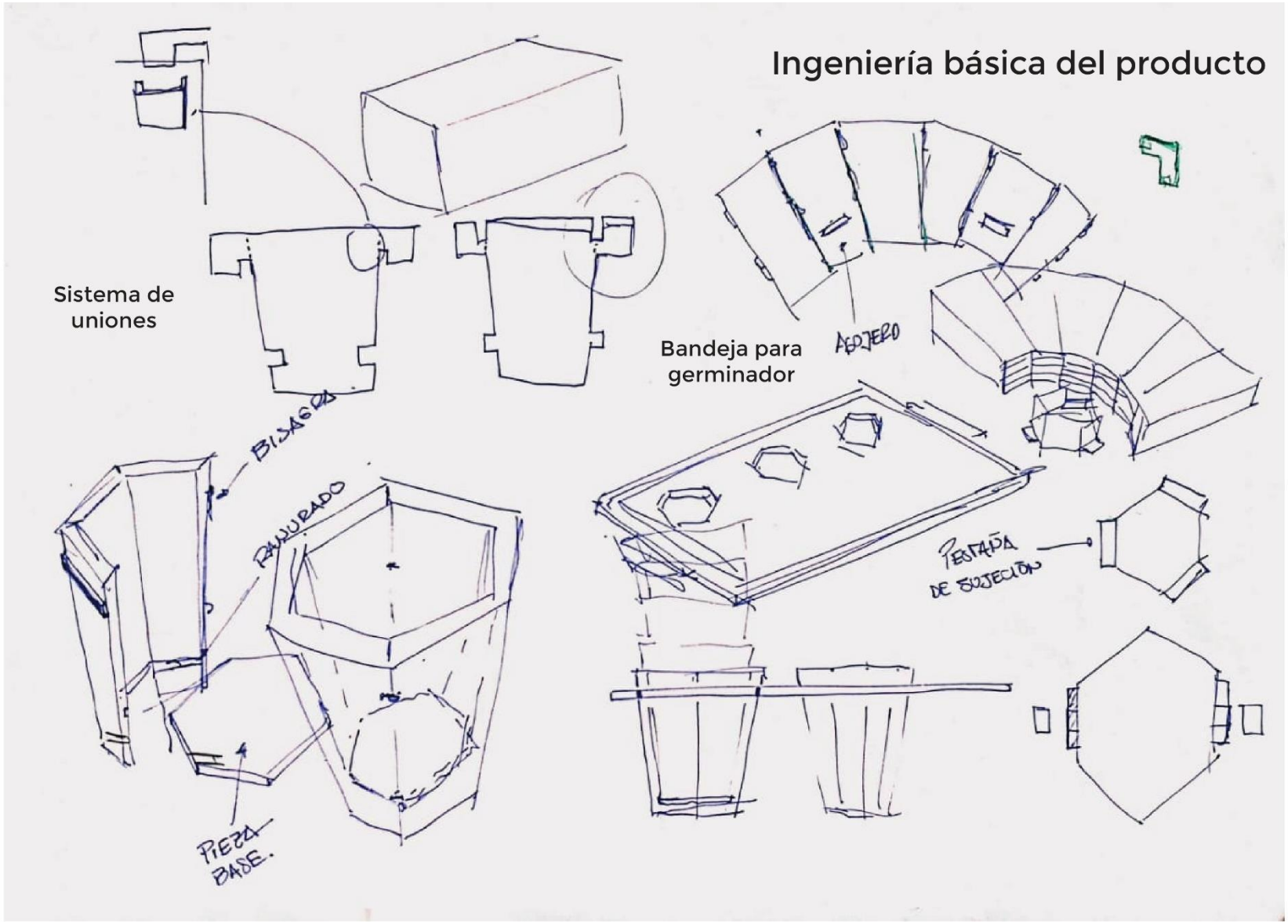


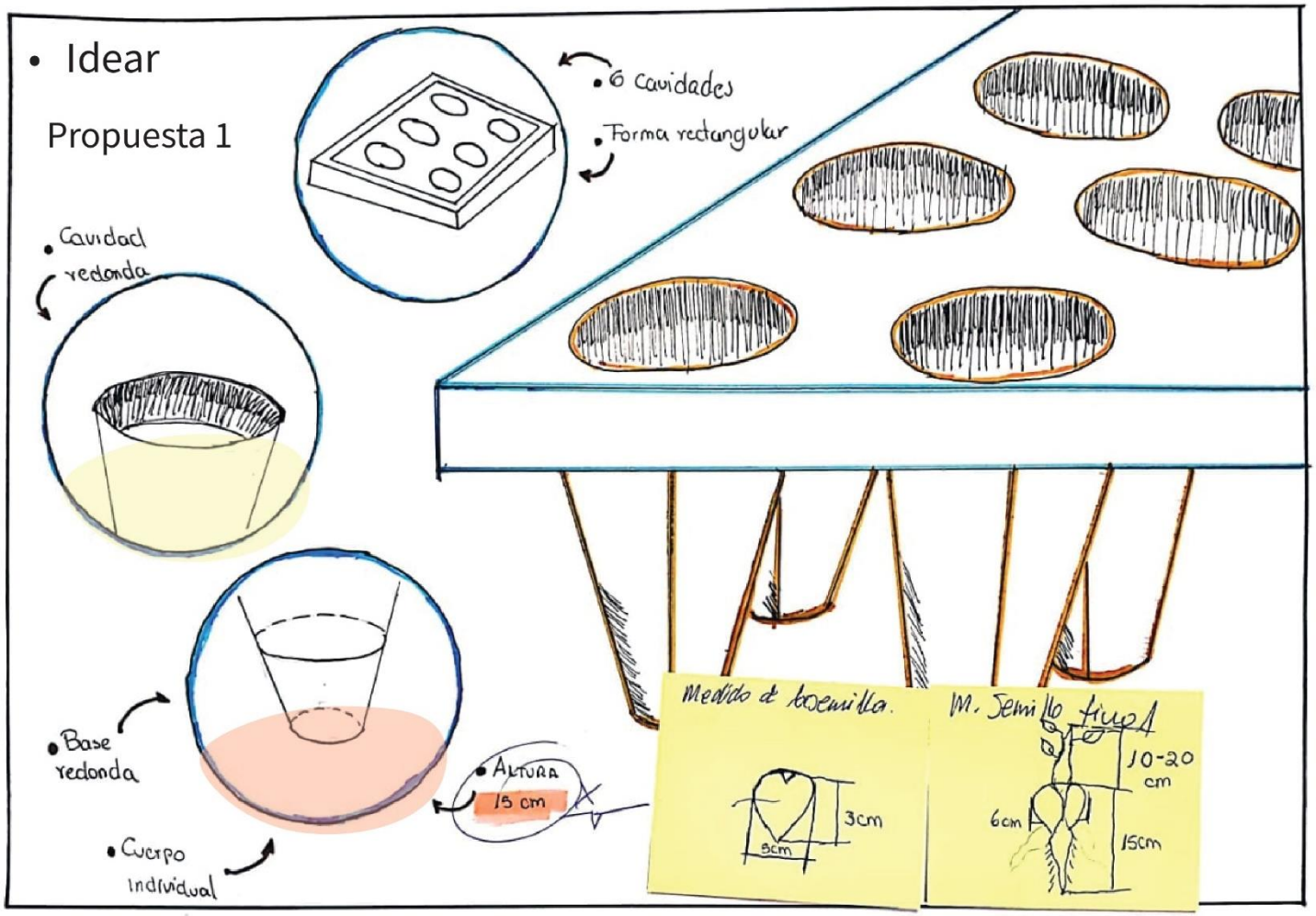

Retener y distribuir el agua
Acrílico
Impresión 3D
Metal / Madera
Materiales
Exploración Sensorial
Vínculos Sociales
Habilidades del cultivo
Colaboración
Grupal
Interacción
Suministro adecuado de agua
Geométricas
Minimalista
Cuadrática
Forma
Distribución del espacio
Requerimientos de los colaboradores
Entorno
Generar un ambiente que combine con la naturaleza
Facilita la germinación de semillas
Funciones técnicas
Desmontable
Transparente
Liviano
Fácil de guardar
Facilidad de uso
Facilidad de limpieza
Seguridad
Implementos como seguros, bisagras, etc
Evitar el encharcamiento
Requerimientos despues de la encuesta


Tamaño de las bandejas
Drenaje del agua
Organizar el cultivo
Acrílico
Impresión 3D
Metal / Madera
Exploración Sensorial
Contemplar la naturaleza
Vínculos Sociales
Colaboración
Geométricas
Minimalista
Cuadrática
Materiales
Interacción
Forma
Requerimientos Marco Teórico
Cromática
Color negro
Experiencias
Funciones técnicas
Seguridad
Permite crear una satisfacción entre el producto y el usuario
Desmontable
Transparente
Liviano
Fácil de guardar
Facilidad de uso
Facilidad de limpieza
Implementos como seguros, bisagras, etc
Requerimientos de la retroalimentación


Problema
Habilidades de cultivo
Cromática
Colores obcuros
Material
Materiales transparentes
Germinador fácil de usar
Entorno
Diseño de un germinador que se adapte a cualquier entorno
Germinador liviano para moverlo de un lugar a otro
Dinámica principal
Factores del germinador
Flujo de agua
Flujo de aire
Adaptable al sistema de riego
Fomentar la interacción producto - usuario
Condiciones especificas para la semilla
Resolución de problemas
Formas
Geometricas
Minimalista
Desmontable
Tendencias
Personalizacion segun las necesidaes
Ergonomía
Relacion de las medidas de una semilla con el germinador
Facilidad de manipulación

5.4.3 Fase 3: Idear





Gerente

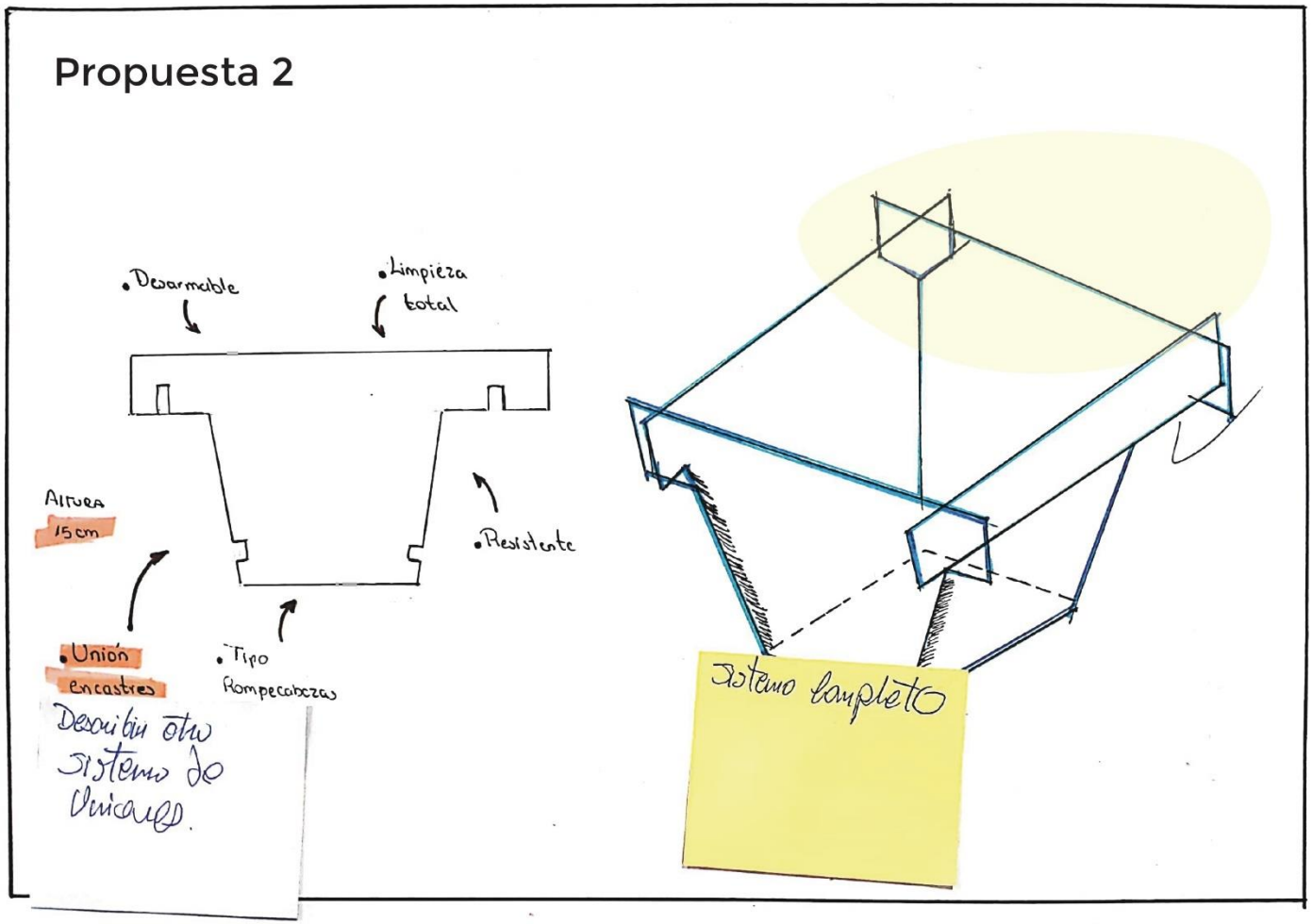
No se puede visualizar
Produce encharcamiento
Ergonomía no adecuada

Revisor 1

La distancia entre cavidades es corta
No esta adecuada para la semilla

Revisor 2

Forma común en el mercado de productos
Relacionar con las medidas de la semilla



Gerente

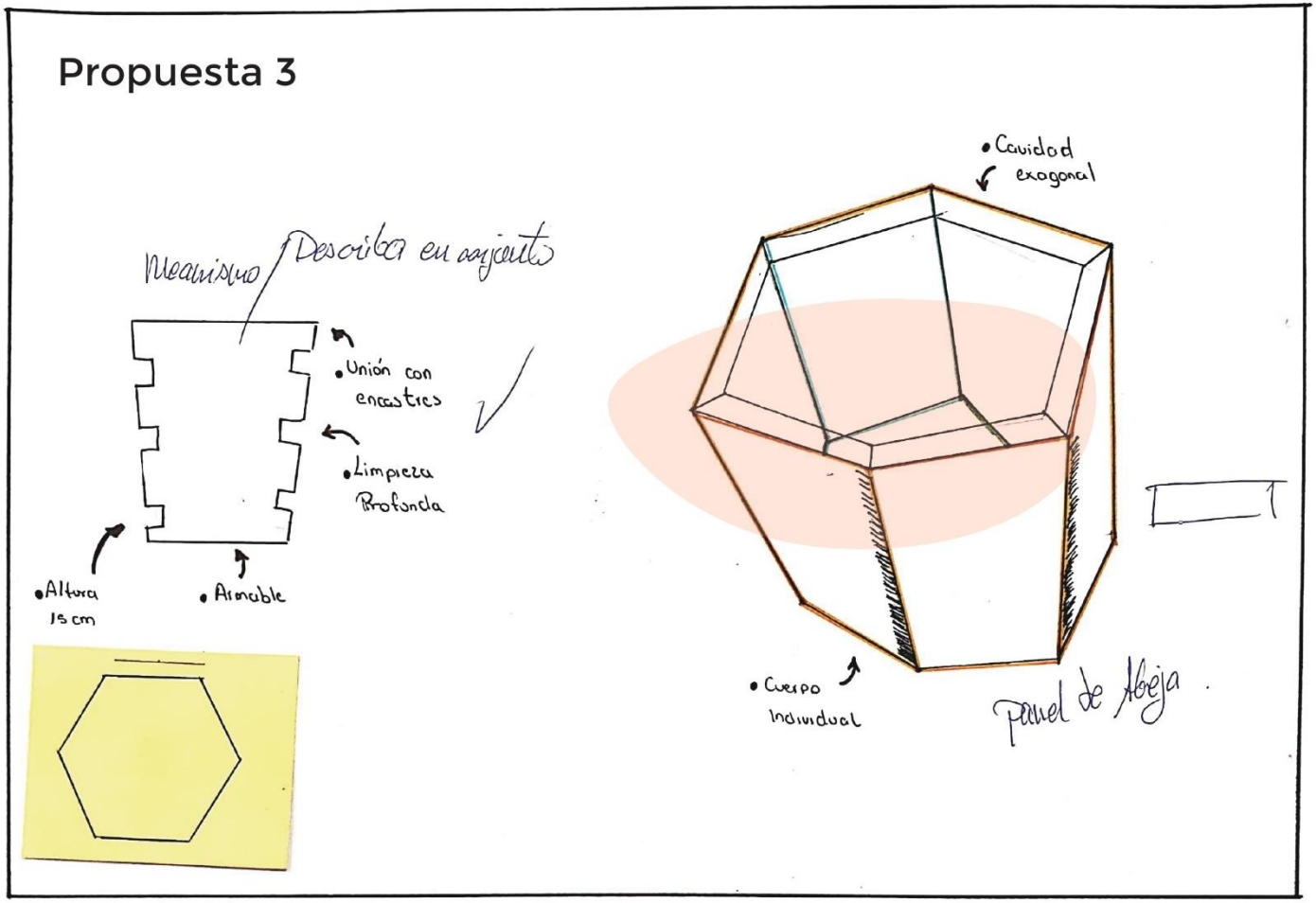
El peso total
Sistema de unión débil
Drenaje de agua

Revisor 1

La unión se tiende a romper
Mas cavidades
Peso del producto

Revisor 2

Identificar las formas de uso
Peso del producto
Sistema completo



Gerente

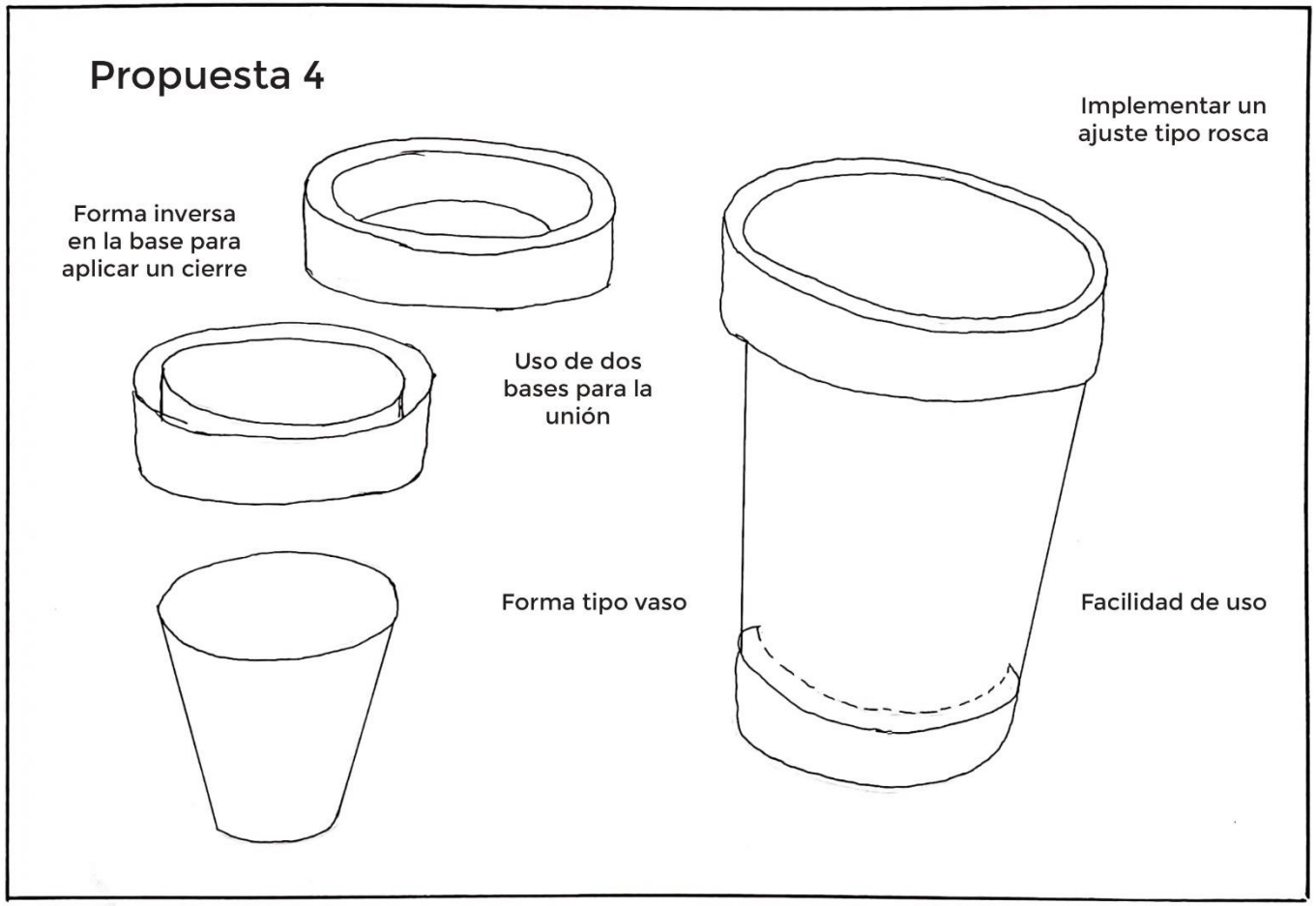
Unión compleja
Tiende a expandirse
Produce encharcamiento

Revisor 1

Unión tiende a desunirse
Presión del sustrato
Se puede expandir

Revisor 2

Sistema de uniones
Otras alternativas de construcción



Gerente

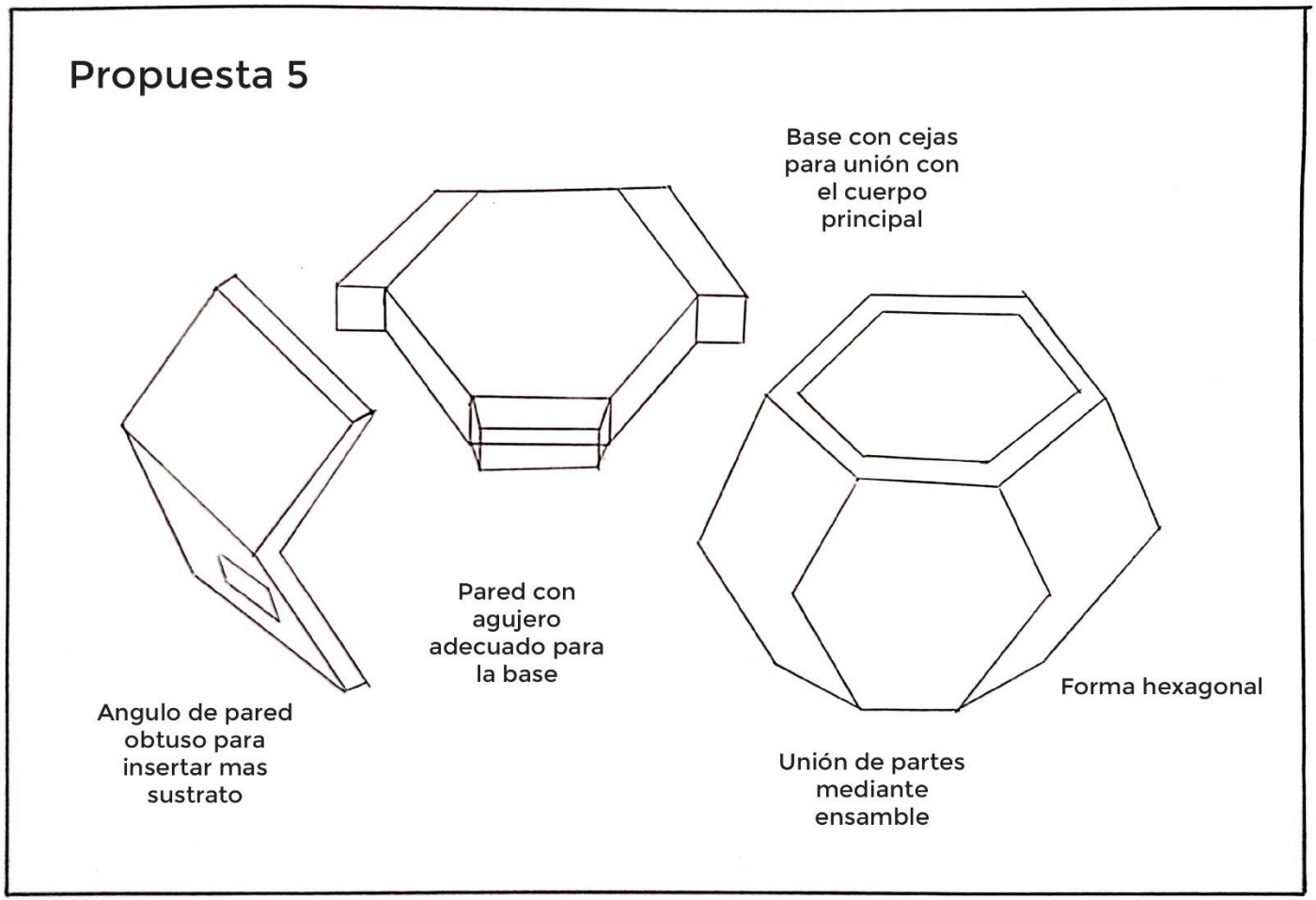
Con el uso del producto puede aflojarse las tapas superiores e inferiores

Revisor 1

Forma minimalista
Puede funcionar
Otro tipo de componentes

Revisor 2

Forma simple
No contiene formas de diseño



Gerente

La sustancias puede quedarse en el dobles del la pared
Se puede expandir

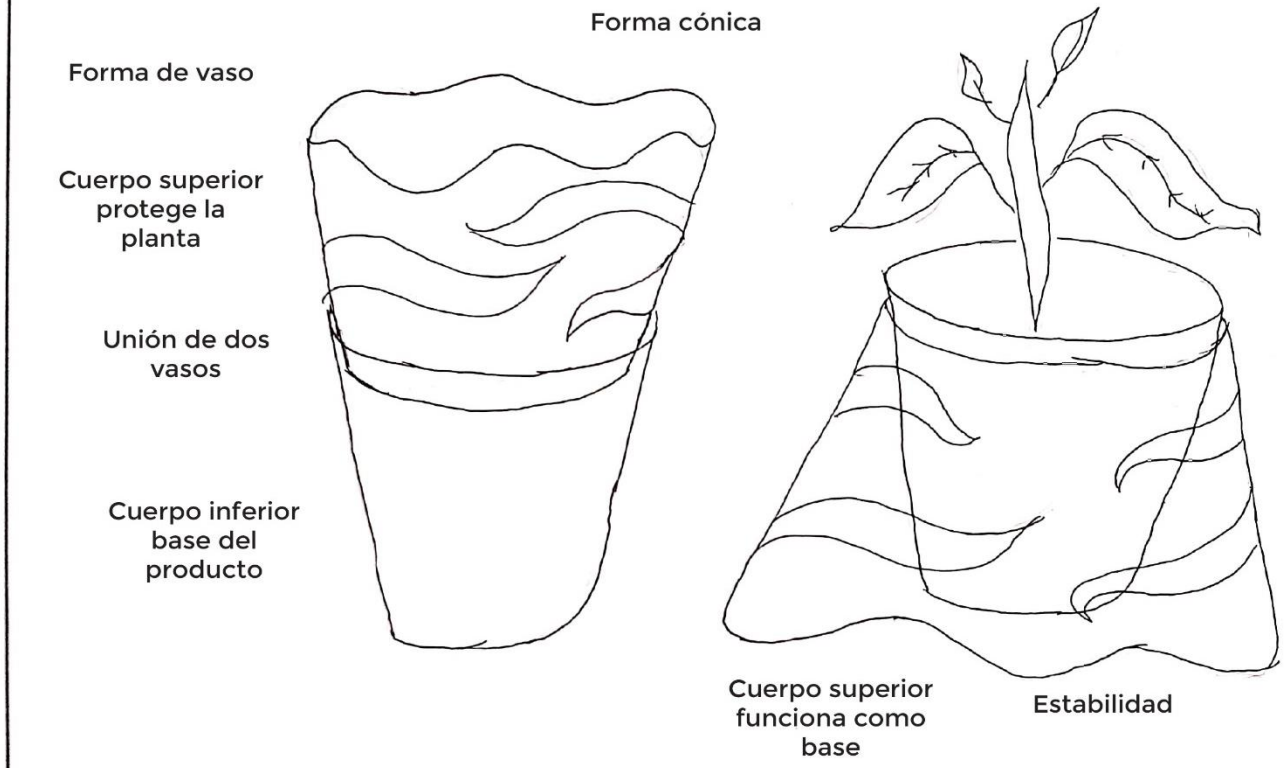
Revisor 1

No tiene sentido la forma
Propósito de la forma
Puede cumplir con la función

Revisor 2

Una forma que sobresale
No es ergonómica
Cumple su función

Propuesta 6



Gerente

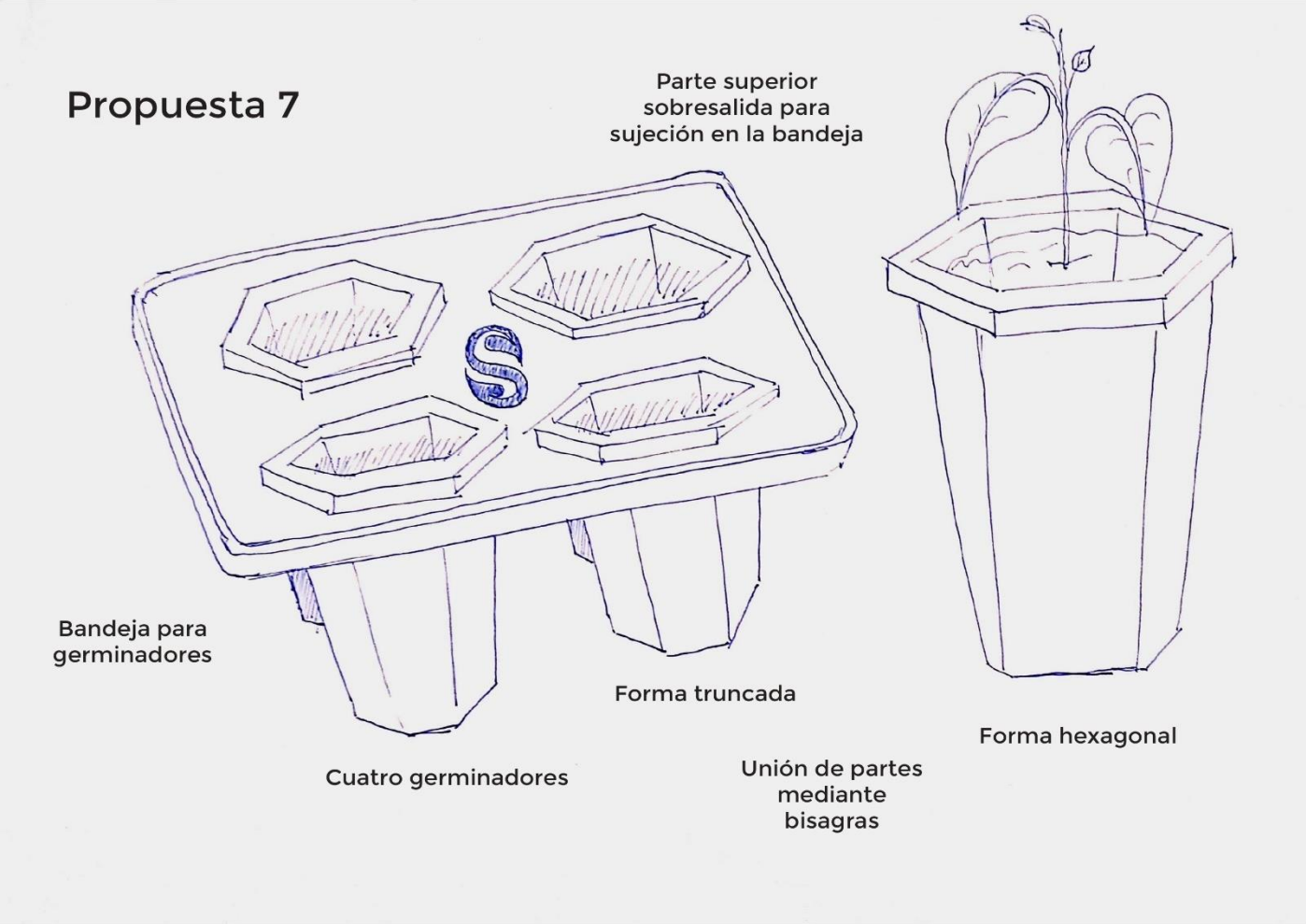
Difícil de limpiar
No se entiende el funcionamiento

Revisor 1

Puede funcionar
Protección a la plántula
Parte superior mantiene estabilidad

Revisor 2

La forma cumple dos funciones
Tener en cuenta la estabilidad del producto



Gerente

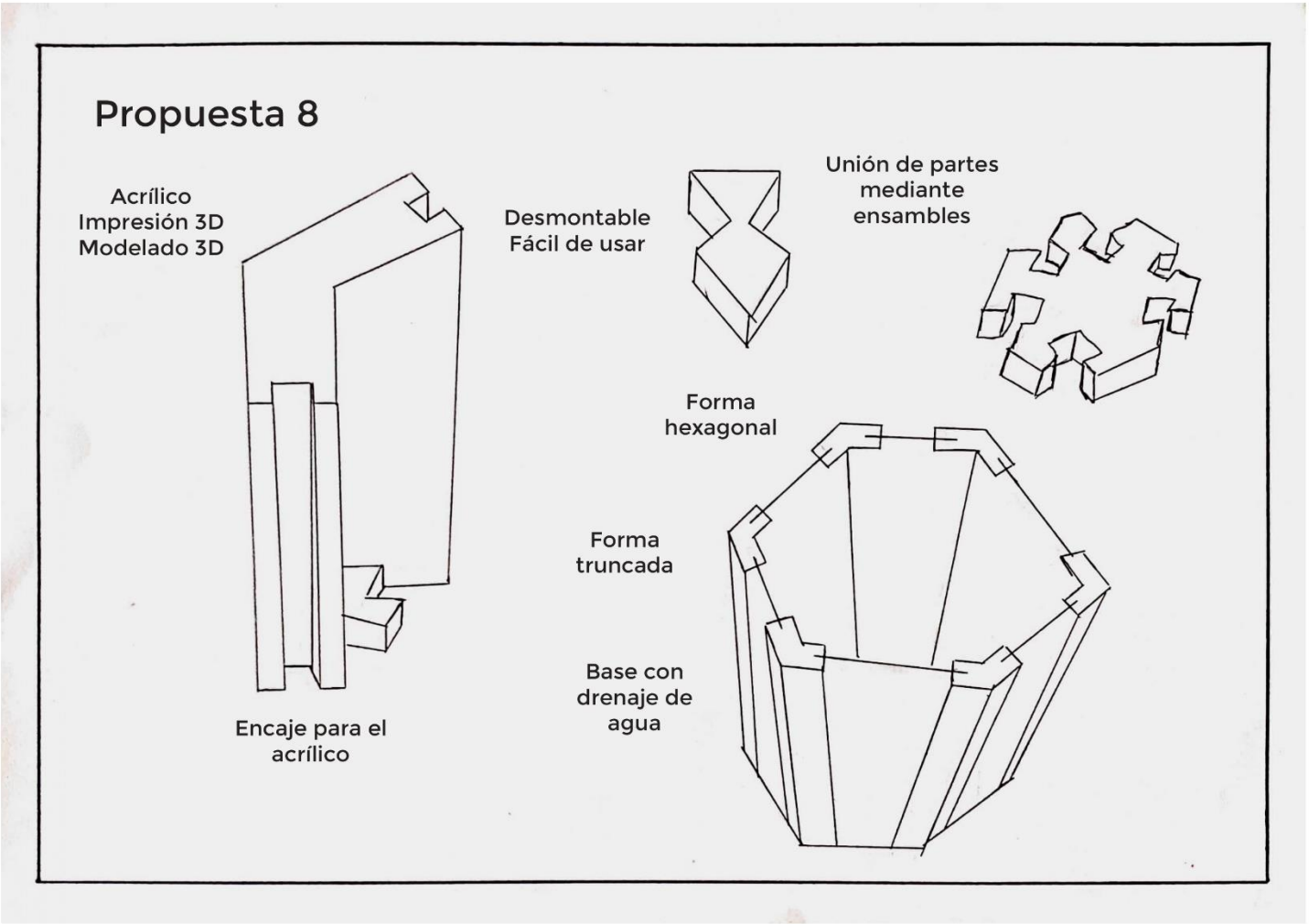
Limpieza complicada
Dificultad con la bandeja
Transportar

Revisor 1

Forman dos cuerpos germinador y bandeja

Revisor 2

El soporte en la parte superior es interesante
Relacionar con las funciones



Gerente

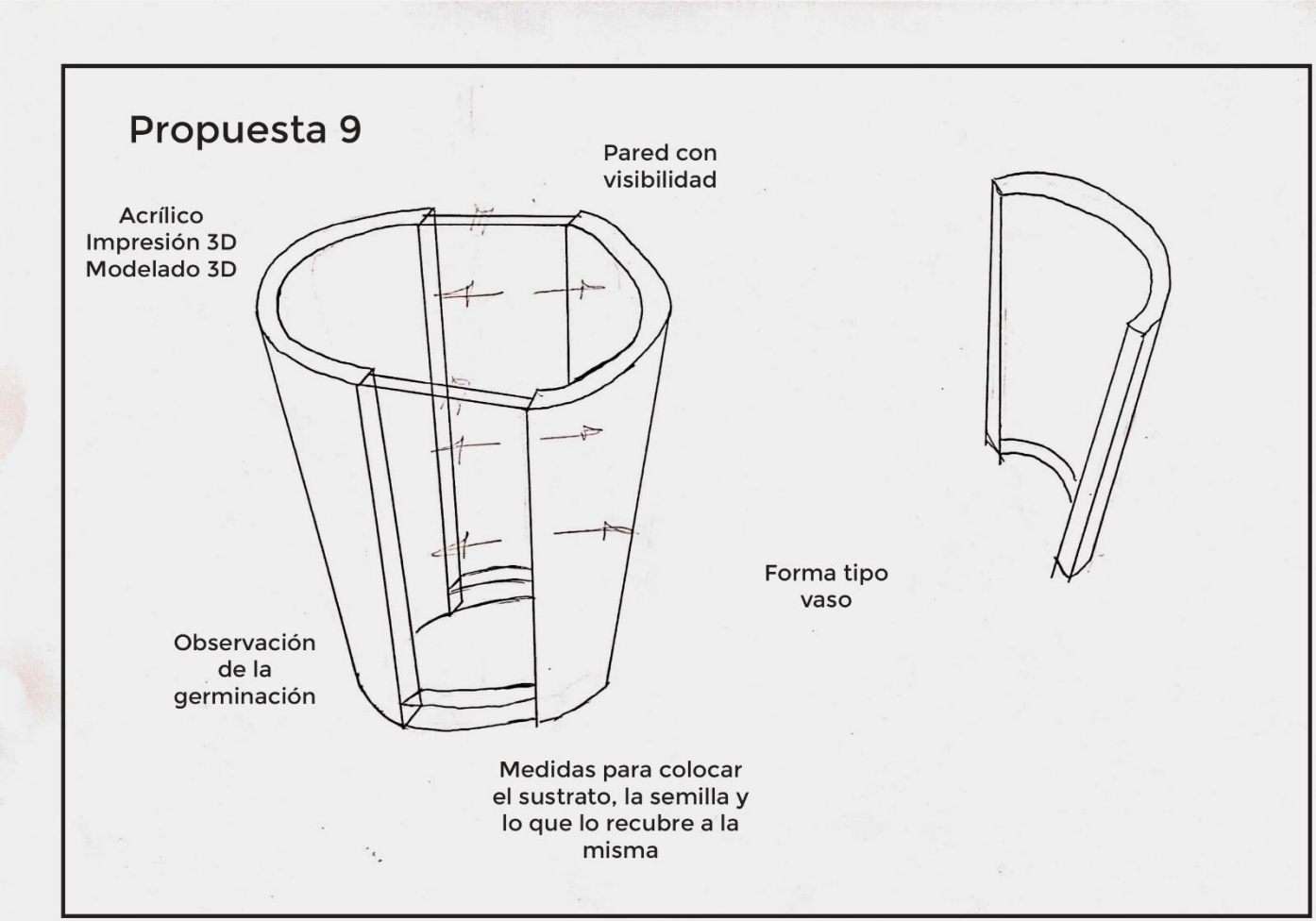
La base tiene que ser fija
Muchas partes
Difícil de usar

Revisor 1

Se puede drenar por todas partes
No cumpliría con su función
Producto complejo

Revisor 2

Se le agrega la transparencia para visualizar las raíces



Gerente

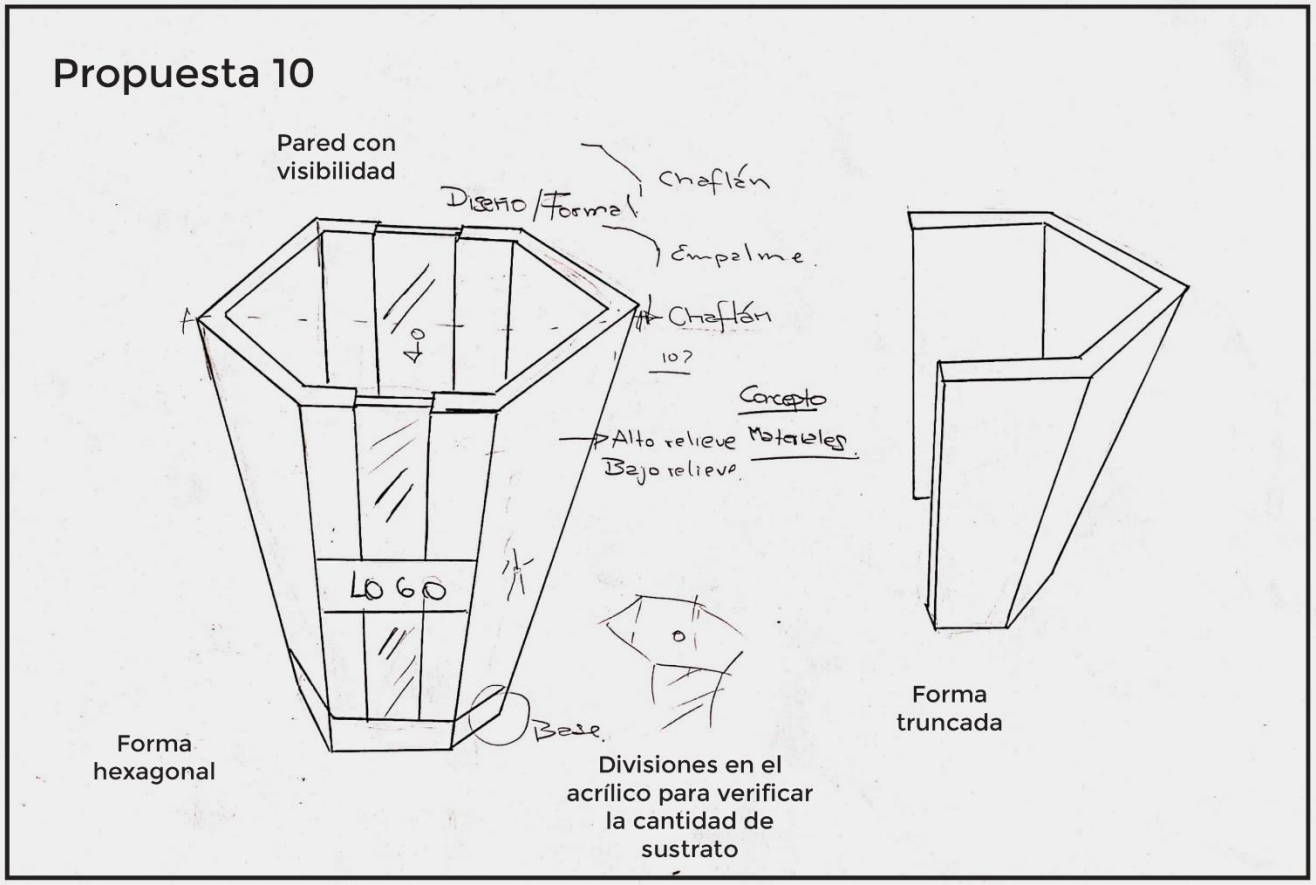
Similar a las propuestas anteriores
De acuerdo con la visibilidad

Revisor 1

Resistencia en las paredes del producto
Transparencia
Visualizar la humedad

Revisor 2

Forma simple
No contiene detalles de diseño
Puede funcionar



Gerente

La forma es adecuada para un desmolde
Transparencia esencial

Revisor 1

En la pared del acrílico grabar las medidas
Producto resistente

Revisor 2

Tener en cuenta los detalles de la forma
Generar diseño

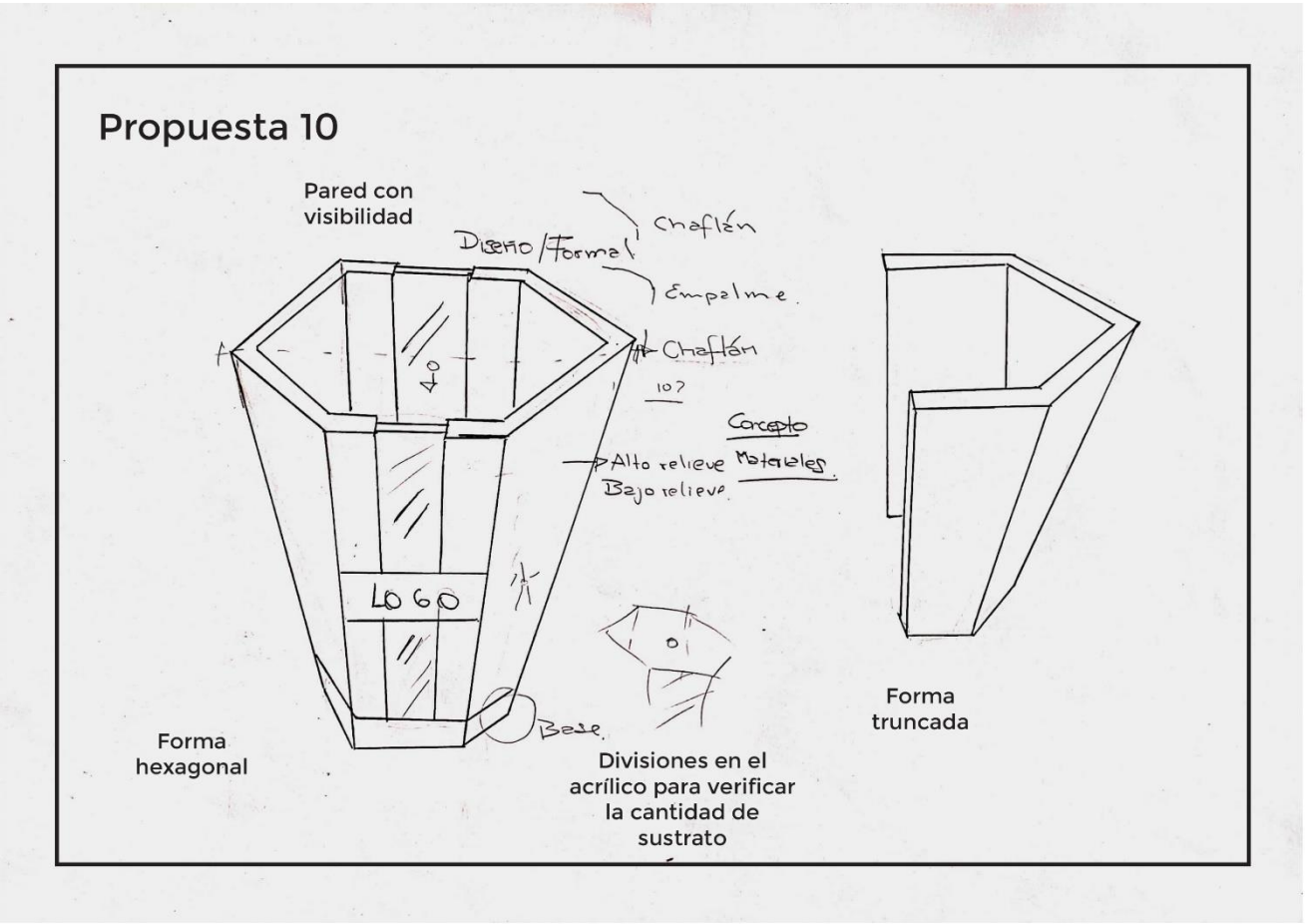
5.4.3.1 Matriz de priorización 1

Escala de valor		
1	Bajo	
2	Medio	
3	Alto	

Matriz de priorización de factores estéticos													
	Color			Formas			Materiales			Tamaño			
	Negro	Gris oscuro	Transparente	Geométricas	Minimalista	Desmontable	Metal	Plástico	Madera	Pequeño	Mediano	Grande	
Propuesta 1	3	3	1	2	2	1	2	3	1	1	2	1	22
Propuesta 2	3	3	1	2	3	3	3	3	1	1	1	2	26
Propuesta 3	3	3	1	3	3	3	3	1	1	1	2	3	27
Propuesta 4	1	1	3	2	1	3	1	3	2	1	2	3	23
Propuesta 5	3	3	1	3	2	3	2	3	1	1	2	2	26
Propuesta 6	2	3	2	2	2	3	1	2	2	1	3	2	25
Propuesta 7	3	3	2	3	3	1	2	3	1	1	3	3	28
Propuesta 8	3	2	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3	29
Propuesta 9	2	2	3	2	2	3	1	3	1	1	2	3	25
propuesta 10	3	2	3	3	3	3	2	3	1	1	3	3	30

Matriz de priorización de factores funcionales											
	Ergonomía		Transformabilidad			Seguridad		Mecanismos	Usabilidad		
	Adaptable a la semilla	Medidas estándar de las semillas	Desmontable	Sistema de drenaje	Cambio de partes	Protección a la semilla	Sujeción adherente	Ensamblaje	Transportable	Fácil de limpiar	
Propuesta 1	2	1	1	3	1	2	2	1	2	1	16
Propuesta 2	3	3	3	3	3	2	1	3	2	3	26
Propuesta 3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	26
Propuesta 4	2	2	3	3	3	3	2	1	2	3	24
Propuesta 5	3	3	3	2	3	3	2	1	2	3	25
Propuesta 6	2	3	2	3	3	2	2	1	3	2	23
Propuesta 7	3	3	1	2	1	2	2	3	3	1	21
Propuesta 8	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	27
Propuesta 9	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	27
Propuesta 10	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29

5.4.3.2 Propuesta seleccionada



Gerente

La forma es adecuada para un desmolde
Transparencia esencial

Revisor 1

En la pared del acrílico grabar las medidas
Producto resistente

Revisor 2

Tener en cuenta los detalles de la forma
Generar diseño

5.4.3.3 Matriz de priorización 2

Escala de valor		
1	Bajo	
2	Medio	
3	Alto	

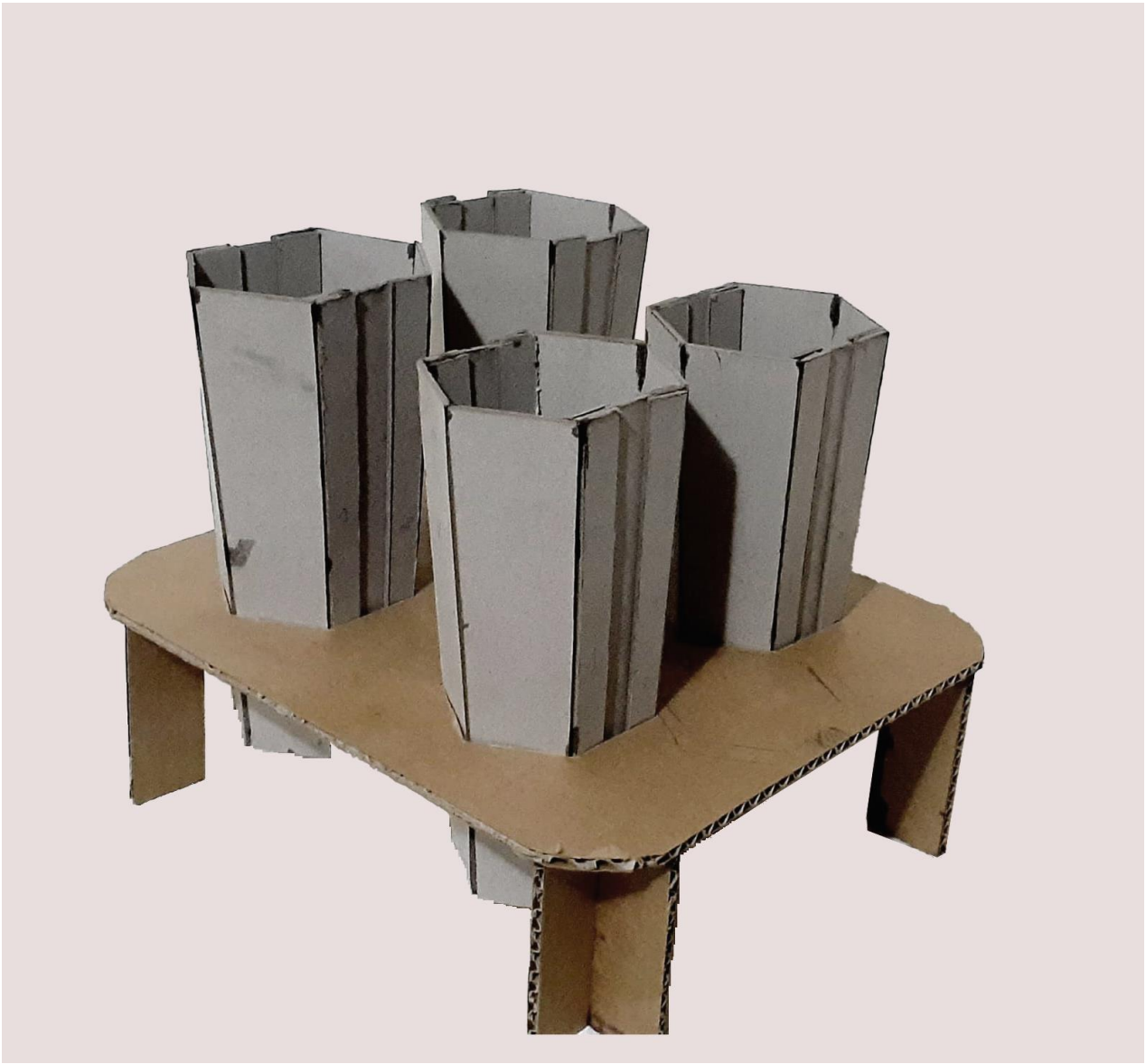
Matriz de priorización de la propuesta seleccionada							
Factores estéticos							
	Color	Forma	Textura	Acabados	Materiales	Tamaño	
Color		2	3	3	3	2	13
Forma	2		2	3	3	3	13
Textura	3	2		3	3	2	13
Acabados	3	3	3		3	2	14
Materiales	3	3	3	3		3	15
Tamaño	2	3	2	2	3		12

Matriz de priorización de la propuesta seleccionada							
Factores funcionales							
	Ergonomía	Limpieza	Seguridad	Mecanismos	Usabilidad	Peso	
Ergonomía		3	2	3	3	3	14
Limpieza	3		3	3	3	3	15
Seguridad	2	3		2	3	2	12
Mecanismos	3	3	2		3	3	14
Usabilidad	3	3	3	3		3	15
Peso	3	3	2	3	3		14

Matriz de priorización Factores estéticos													
	Color			Formas			Materiales			Tamaño			
Color	Negro	Gris oscuro	Transparente	Geométricas	Minimalistas	Desmontable	Metal	Plástico	Madera	Pequeño	Mediano	Grande	
Negro		3	3										6
Gris oscuro	2		2										4
Transparente	2	3											5
Formas													
Geométricas					2	3							5
Minimalista				2		3							5
Desmontable				3	3								6
Materiales													
Metal								2	1				3
Plástico							2		3				5
Madera							1	3					4
Tamaño													
Pequeño											1	3	4
Mediano										1		3	4
Grande										3	3		6

Matriz de priorización factores funcionales											
	Ergonomía		Transformabilidad			Seguridad		Mecanismos	Usabilidad		
Ergonomía	Adaptable a la semilla	Medidas estándar de las semillas	Desmontable	Sistema de drenaje	Cambio de partes	Protección a la semilla	Sujeción adherente	Ensamblaje	Transportable	Fácil de limpiar	
Adaptable a la semilla		3									3
Medidas estándar de las semillas	3										3
Transformabilidad											
Desmontable				3	3						6
Sistema de drenaje			3		2						5
Cambio de partes			3	2							5
Seguridad											
Protección a la semilla							3				3
Sujeción adherente						2					2
Mecanismos											
Ensamblaje											
Usabilidad											
Transportable										2	2
Fácil de limpiar									3		3

5.4.4 Fase 4: Prototipar

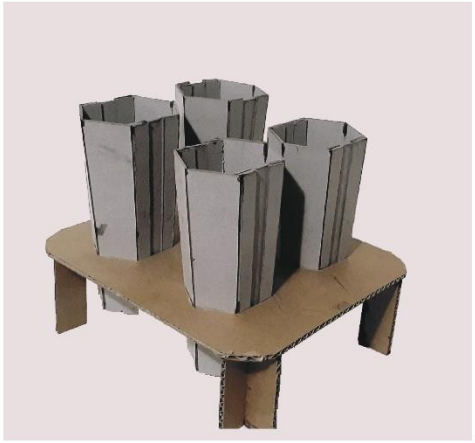


- **Seis sombreros para pensar**

Objetivo:

- Analizar desde diferentes puntos de vista un problema, ya sea en grupo o individualmente

Sombrero Blanco
• Germinadores tipo: bandeja, funda de cultivo, tipo bloque. • Los germnadores no son adecuadas para aguacate Hass.



Sombrero Azul
• Equipo multidiciplinario: ingenieros, diseñadores tecnicos agricolas. • Desarrollar prototipos • Evaluaciones

Sombrero Rojo
• Mapa de empatia. • Problemas tales como: limpieza del producto, visualización, distribucion del agua, prevencion de encharmcamiento.

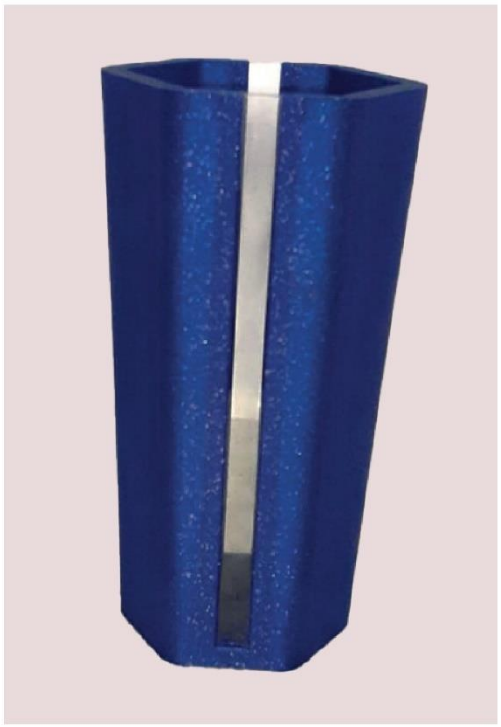
Sombrero Negro
• Uso de material que no propague hongos, no cause daños al ecosistema. • Propuesta de otros materiales como: acrilico, polietileno o polipropileno

Sombrero Amarillo
• Beneficios: control de la humedad, visualizar la cantidad de agua, el sustrato que se coloca, donde se ubica la semilla y se observa el desarrollo y la evolución.

Sombrero Verde
• Concepto de la forma • Necesidades del gerente y colaboradores • Germinadores actuales • Matrices de priorización

Proyecto: Diseño de germinadores de semillas para aguacate Hass
Equipo: Miguel Sanipatin, Verónica Ocaña, Andrés Medina, Alonso Peñaherrera
Observaciones:

- **Prototipo 3D**





5.4.5 Fase 5: Evaluar

- **Evaluación**



Colocar el sustrato



Verificar la medida del sustarto



Colocar la semilla



Centrar la semilla



Verificar que la semilla este centrada



Colocar el sustrato



Cubrir con el sustrato a la semilla

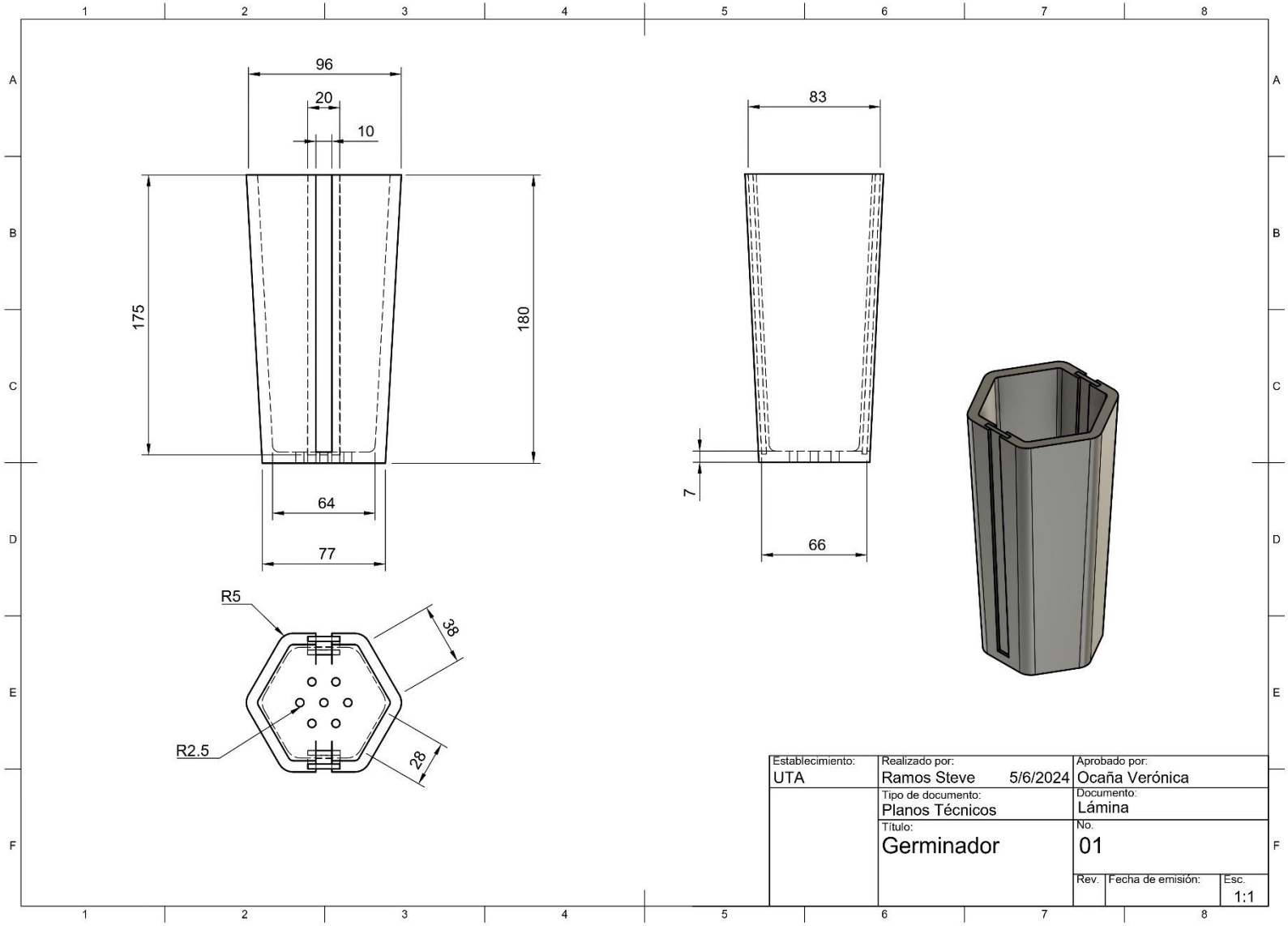


Colocar el agua

5.5 Diseño detallado de Producto



5.5.1 Planos técnicos



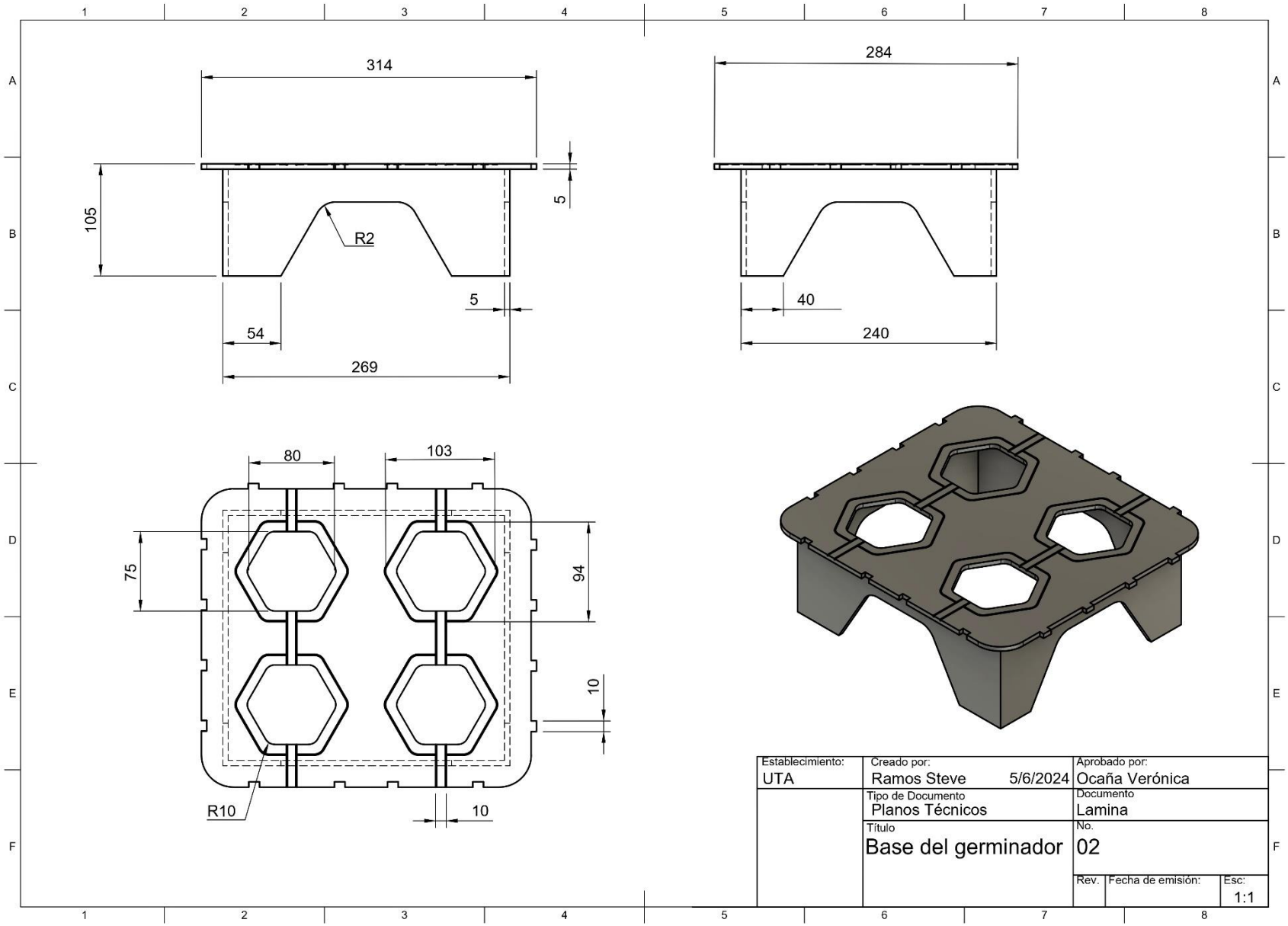

314
284
105
5
R2
5
40
54
240
269
80
103
75
94
10
R10
10
Establecimiento:
UTA
Creado por:
Ramos Steve
5/6/2024
Aprobado por:
Ocaña Verónica
Tipo de Documento
Planos Técnicos
Documento
Lamina
Título
Base del germinador
No.
02
Rev.
Fecha de emisión:
Esc:
1:1

Tabla 28. Propuesta de material para la producción a gran escala

Materiales del producto			
Material	**Usos**	**Ventajas**	**Desventajas**
Tereftalato de polietileno	• Botellas de bebidas y recipientes alimenticios • Envases para productos farmacéuticos • Fibra para textiles (poliéster) • Envases de cosméticos	• Alta claridad y brillo • Resistencia a impactos y humedad • Ligero • Reciclable	• Costo de producción • Sensible ante la luz solar • El proceso de reciclaje no es eficiente
Policloruro de Vinillo	• Tuberías y conducciones de agua. • Revestimientos de cables eléctricos. • Recubrimientos de suelos y techos. • Juguetes y productos inflables.	• Durabilidad • Versatilidad • Resistencia química • Costo de producción	• Impacto ambiental • Difícil de reciclar • Aditivos perjudicantes a la salud
Polipropileno	• Envases y recipientes para alimentos • Juguetes • Componentes automotrices. • Textiles (tapicería, alfombras). • Tubos y componentes de plomería.	• Ligero • Durabilidad • Resistencia química • Costo de producción • Reciclable • Propiedades mecánicas: flexibilidad y resistencia a la fatiga	• Degradación UV • Inflamabilidad • Reciclaje limitado • Transparencia
Poliestireno	• Envases y recipientes desechables • Materiales de embalaje	• Costo de producción • Ligero	• Fragilidad • No es biodegradable

	• Juguetes • Aislamiento térmico y acústico en construcción	• Aislante térmico • Facilidad de moldeo • Rigidez	• Inflamabilidad • Transparencia limitada
Acero inoxidable	• Utensilios de cocina y equipos de alimentos • Equipos médicos y quirúrgicos • Construcción (revestimientos, estructuras) • Componentes automotrices y aeronáuticos • Industria química (tanques, tuberías)	• Durabilidad • Fácil de limpiar y mantener • Estética • Resistencia mecánica • Reciclabilidad	• Costo de producción • Peso • Difícil de moldear • Conductividad térmica
Aluminio	• Envases y recipientes (latas de bebidas, papel de aluminio) • Componentes automotrices y aeronáuticos • Construcción (ventanas, puertas, revestimientos) • Mobiliario y decoración	• Ligero • Resistente a la corrosión • Conductividad térmica • Reciclabilidad • Versatilidad	• Costo de producción • Resistencia • Rayado o abolladuras • Soldadura compleja
Acrílico	• Vidrios de seguridad y ventanas • Señalización y publicidad	• Transparencia • Resistencia a la intemperie • Ligero	• Fragilidad • Rayado • Costo de producción • Inflamabilidad

	• Acuarios y vitrinas • Lentes de gafas y equipos ópticos • Productos de decoración y mobiliario	• Facilidad de cortar y moldear • Durabilidad	
Material Propuesto			
Polipropileno	• Envases y recipientes para alimentos • Juguetes • Componentes automotrices. • Textiles (tapicería, alfombras). • Tubos y componentes de plomería.	• Ligero • Durabilidad • Resistencia química • Costo de producción • Reciclable • Propiedades mecánicas: flexibilidad y resistencia a la fatiga	• Degradación UV • Inflamabilidad • Reciclaje limitado • Transparencia
Acrílico	• Vidrios de seguridad y ventanas • Señalización y publicidad • Acuarios y vitrinas • Lentes de gafas y equipos ópticos • Productos de decoración y mobiliario	• Transparencia • Resistencia a la intemperie • Ligero • Facilidad de cortar y moldear • Durabilidad	• Fragilidad • Rayado • Costo de producción • Inflamabilidad

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Tabla 29. Análisis de costos

#	Tarea	Semanas										Suma
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
1	Transporte / Movilización	5	5			5				5	5	25
2	Diseño de prototipo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	200
3	Construcción de germinador			16	16	16	16					64
4	Construcción de la base								30			30
5	Uso del internet	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	60
6	Otros	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
											Suma	399

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Análisis de costos:

El análisis de costos de producción para un germinador de semillas de aguacate Hass se divide en varios componentes principales tales como: los costos directos de los materiales, las semillas de aguacate, los recipientes para germinarlas, el sustrato adecuado y el agua. Por ende, estos componentes representan una parte significativa del costo total. Además, es importante considerar los costos de mano de obra, el mantenimiento diario y la preparación del germinador durante el proceso de germinación. Al considerar todos estos aspectos, se puede obtener una visión precisa de los gastos relacionados, lo cual es esencial para determinar la rentabilidad económica y el precio del producto final.

5.6 Producción / Implementación / Comunicación

El germinador de semillas para aguacate Hass se fabricará con materiales durables y resistentes, especialmente polipropileno y acrílico, las partes principales del germinador se fabricarán con polipropileno, que es reconocido por su resistencia a los productos químicos y su flexibilidad. Por lo tanto, esto asegurará una estructura sólida pero ligera. Por otra parte, en las áreas de visualización, usaremos acrílico para permitir un seguimiento continuo del crecimiento de las raíces y el desarrollo de la planta, aprovechando su transparencia y alta resistencia al impacto. En cambio, para garantizar la precisión y la uniformidad en el proceso de fabricación, se utilizarán técnicas avanzadas de moldeo por inyección y ensamblaje modular en lo que respecta a la implementación. Por otro lado, se desarrollará una estrategia integral para la comunicación del producto que incluya demostraciones en vivo, videos tutoriales y materiales de promoción impresos y digitales, esta campaña destacará las ventajas del germinador: la forma de uso y los materiales utilizados de alta calidad. Además, esta estrategia tiene como objetivo persuadir a los entusiastas de la jardinería y agricultores profesionales para que adopten el germinador, además de informar a los consumidores sobre sus ventajas.

5.7 Evaluación / Validación de Producto

Tabla 30. Encuesta de usabilidad del germinador de semillas para aguacate Hass

Encuesta de usabilidad

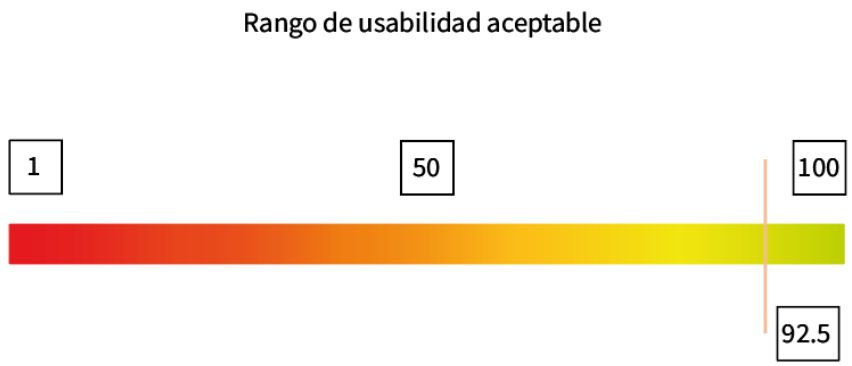
Preguntas	1	2	3	4	5
1. Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia.					X
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.			X		
3. Pensé que el sistema era fácil de usar.				X	
4. Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema.	X				
5. Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas.					X
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema.			X		
7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente.				X	
8. Encontré el sistema muy complicado de usar.		X			
9. Me sentí muy seguro usando el sistema.					X
10. Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema.			X		

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Para la encuesta de usabilidad se realiza el levantamiento de datos por medio de la escala de Likert obteniendo 5 opciones:

- 1: Totalmente en desacuerdo
- 2: Desacuerdo
- 3: Neutral
- 4: De acuerdo
- 5: Totalmente de acuerdo

Para el cómputo de los puntos obtenidos se clasifica en pares e impares para poder evaluar según indicaciones del sistema:
Sume todos los resultados impares y reste 5, añada las respuestas pares y calcule el total que resta de 25, luego agregue 2 y multiplique por 2.5; obteniendo como resultado un 92,5% de usabilidad en el diseño de un germinador de semillas para aguacate Hass, se muestra el rango de usabilidad aceptable.



Gráfica 12. Rango de usabilidad aceptable

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

Análisis de resultados: El germinador de semillas de aguacate Hass marco un 92% según los resultados de la encuesta de usabilidad. Los usuarios del vivero "El Mirador" destacaron la facilidad de uso, la resistencia y el rendimiento en el desarrollo de las semillas, lo que confirma la calidad del diseño y los materiales utilizados, como el polipropileno y el acrílico, estos resultados demuestran que existe una oportunidad para una adopción en el mercado.

5.8 Conclusiones y recomendaciones de la propuesta.

5.8.1 CONCLUSIONES

Se ha realizado un análisis de los diversos instrumentos utilizados en la producción agrícola, incluidos los germinadores de semillas, y se ha llegado a la conclusión de que la elección adecuada de estos instrumentos tiene un impacto significativo en el rendimiento y la eficiencia de los cultivos. Los dispositivos usados para el control de la temperatura y humedad favorecen una germinación uniforme y un rápido establecimiento de cultivos gracias a su precisión en el manejo del entorno.

Tras identificar los parámetros que contribuyen a la mejora de la semilla de aguacate Hass, se concluye que mediante el análisis y regulación de factores clave como la madurez del fruto, las condiciones de almacenamiento; (insumos sobrantes, bandejas germinadores, plantas que no se comercializan con rapidez) y los métodos para mejorar la germinación; (pruebas con otros germinadores, uso de diferentes tipos de sustratos, monitoreo contante de la temperatura y humedad), establecimiento y crecimiento de nuevas plantaciones de aguacate Hass, es fundamental comprender a fondo estos parámetros, lo cual conduciría a una mayor rentabilidad y sostenibilidad en la industria agrícola del aguacate.

La eficiencia y calidad de la producción agrícola de esta variedad podrían verse significativamente afectadas por enfoques específicos. Este prototipo contiene un avance para mejorar las condiciones de germinación y crecimiento de las semillas de aguacate Hass, lo que podría resultar en una mayor cantidad y calidad de plantas producidas. Sin embargo, es necesario continuar con investigaciones y pruebas prácticas para mejorar y adaptar este prototipo a las demandas específicas de los productores de aguacate, así como para asegurar su sustentabilidad financiera y ambiental en el futuro. Para asegurarse de que los agricultores adopten el cultivo de manera efectiva, es crucial considerar la divulgación y la capacitación. Esto podría mejorar significativamente la sostenibilidad y la competitividad de la industria del aguacate Hass.

5.8.2 RECOMENDACIONES

Dirigir la investigación y desarrollo de germinadores de semillas que incorporen tecnologías modernas y principios de sostenibilidad y accesibilidad. Esto significa que se desarrollarán germinadores automatizados más económicos, que consuman menos energía y que pueden adaptarse a diversas condiciones ambientales. Con el objetivo de asegurar que los germinadores de semillas satisfagan las necesidades específicas del sector agrícola y contribuyan al desarrollo económico, también es recomendable organizar entrenamientos y campañas de concientización para los agricultores sobre el correcto uso de estas herramientas.

Continuar investigando y mejorando métodos novedosos para optimizar los parámetros que se han identificado. Para cultivares más productivos y resistentes, podrían incluirse tecnologías avanzadas de procesamiento postcosecha, sistemas de almacenamiento y transporte mejorados y métodos de selección genética. Además, se recomienda establecer programas de capacitación y asistencia técnica dirigidos a agricultores y productores para garantizar la aplicación exitosa de estas técnicas en el terreno, esto podría mejorar la calidad, la disponibilidad de las semillas de aguacate Hass, promover el crecimiento y la competitividad del sector agrícola asociado.

Centrarse en la fase de desarrollo y prueba del prototipo, tomando en cuenta las opiniones de expertos y agricultores locales. Se asegurará de que el diseño final del germinador sea útil, efectivo y adaptable a las condiciones de cultivo específicas de la variedad Hass. Para evaluar la efectividad y rentabilidad del prototipo a gran escala, sería conveniente realizar pruebas piloto en varios entornos agrícolas. Es crucial brindar capacitación a los usuarios finales sobre cómo usar y mantener correctamente el germinador. Esto podría fomentar su adopción y su uso en la producción comercial de semillas de aguacate Hass.

BIBLIOGRAFÍA

Agenda Tungurahua. (2023). *Agenda_Tungurahua_2019-2023*. https://www.tungurahua.gob.ec/file/2020/07/Agenda_Tungurahua_2019-2023.pdf

Alejo, A., & Reyes, L. (2014). *U N I V E R S I D A D N A C I O N A L D E L O J A ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo*. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/12493/1/Antonio%20Javier%20Alejo%20Palacios.pdf

Alemán, E. (2023). *UA-GAS-PDI-001-2023 Demanda de mercado*. https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/15695/1/UA-GAS-PDI-001-2023.pdf

Álvarez, J., Cevallos, H., Garzón, V., & Romero, H. (2018). *21 ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN*. https://orcid.org/0000-0003-4605-3709

Barbosa, G., Estupiñán, B. L., & Estupiñán, B. J. (2023). La metodología activa Design Thinking para mejorar y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Ibero-American Journal of Education & Society Research*, *3*(1), 74–82. https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.600

Bogotá, K. (2020). *2020KarenNayibeBogotaCorreal*. http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2279/3/2020KarenNayibeBogotaCorreal.pdf

Briones, A. (2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA*. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11377/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000392.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bucaram, J. (2024). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*. https://www.uagraria.edu.ec/documentos/2023/PLAN-INVESTIGACION-2024-2027-Actualizado.pdf

Censo Ecuador. (2022). *Info_Tungurahua*. https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2023/10/Info_Tungurahua.pdf

Chicaiza, O. (2024). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO*. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27231/1/TTS1763.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2021). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. In *Registro Oficial* (Vol. 449, Issue 20). www.lexis.com.ec

Córdova, L., & Gómez, A. (2022). *análisis-pestel*. https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/20332/analisis-pestel.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Introducci%C3%B3n-,El%20an%C3%A1lisis%20PESTEL%20es%20una%20matriz%20que%20ayuda%20a%20analizar,su%20influencia%20en%20las%20compa%C3%B1%C3%ADas.

Covaleda, O. (2018). *UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE TELECOMUNICACIONES MODALIDAD PRÁCTICA SOCIAL BOGOTA 2018*. https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/9b9c5c26-9b7e-4eed-94d8-f4dcebf5ebdb/content

Crelia Arias. (2023). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE POSGRADO*. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13555/2/PG%201310%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf

Donelan, P. (2015). *CULTIVO DE SEMILLAS*. http://www.growbiointensive.org/Cultivo%20de%20Semillas,%20Tercera%20Edicion_low%20resolution.pdf

Doria, J. (2018). Revisión bibliográfica GENERALIDADES SOBRE LAS SEMILLAS: SU PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO. In *Cultivos Tropicales* (Vol. 31, Issue 1). http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v31n1/ctr11110.pdf

El Ministro de Agricultura y Ganadería. (2021). *ACUERDO-095-2021-1*. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2022/01/ACUERDO-095-2021-1.pdf

Franquesa, M. (2016). *Tipos de semillas para sembrar*. https://es.scribd.com/document/373480771/Tipos-de-Semillas-Para-Sembrar

FUNDEA. (2019). *Manual-de-pilones-1.1*. https://fundacionmundoazul.com/wp-content/uploads/2021/01/Manual-de-pilones-1.1.pdf

Gobierno Municipal de Patate. (2018). *Plan de Desarrollo Turístico del Cantón Patate 2018*. https://www.udla.edu.ec/app/pardot/wp-content/uploads/2022/05/Plan-de-Desarrollo-Turistico-del-Canton-Patate-2018.pdf

Guerra, M., & Romero Kevin. (2022). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA*. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21936/1/UPS-CT009589.pdf

INEFAN. (2015). *LEY FORESTAL Y DE CONSERVACION DE AREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-Forestal-y-de-Conservacion-de-Areas-Naturales-y-Vida-Silvestre.pdf

León, J. (2015). *(Persea am ericana) PARA LOS VALLES IN TERANDINO S DEL ■JÚki ECUADOR*. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/51/1/iniapsc228.pdf

López, A., Avila, A., Mendoza, N., & López, H. (2019). *Diseño, construcción, verificación y prueba de un germinador de bajo costo*. file:///C:/Users/Asus%20Vivo/OneDrive/Documentos/Titulacion/Pdf%20para%20capitulo%202/Pdf%20cap%202%20parte%202%20marco%20referencial/Dialnet-DisenoConstruccionVerificacionYPruebaDeUnGerminado-6864356.pdf

López, J. (2019). Valoración de los conocimientos y prácticas culturales de la agricultura ancestral relacionados a las prácticas agrícolas sostenibles en la comunidad de Nahuizalco. *Entorno*, *68*, 60–70. https://doi.org/10.5377/entorno.v0i68.8446

Lozada, W. (2016). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN GERMINADOR DE SEMILLAS PARA CONSUMO HUMANO WALTER RIVERA LOZADA Trabajo de Grado para optar el título de*. https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/4f194885-58c9-4d4c-9024-0f6b66ff6845/content

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2021). *Plan Estratégico Institucional*. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/AM_068_PEI2.pdf

Miranda, A. (2021). *GERMINADOS PARA EL CONSUMO HUMANO 1 Importancia de los Germinados Para el Consumo Humano*. https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/360e06e6-ea5b-4857-acf2-efbfe71698b6/content

Monje, C. (2017). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica*. https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf

ODS Ecuador. (2021). *INFORME OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. https://www.parlamentoandino.org/index.php?option=com_attachments&task=download&id=150

Osorio, R., & Castro, D. (2021). *ARTIC APROX METODOL MIXTA*. http://hdl.handle.net/20.500.11799/140014

PDOT PATATE. (2016). *2. ANTECEDENTES*. https://rrnn.tungurahua.gob.ec/documentos/ver/5788234183ba885e20591a33

Pérez, R. (2016). *Tesis que presenta Ciencias Ambientales*. https://ipicyt.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1010/583/3/TMIPICYTP4G42009.pdf

Polanco, F. (2023a). *ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÍCA Y ELECTRÓNICA DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GERMINADOR DE SEMILLAS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GERMINADOR DE SEMILLAS DE LECHUGA CON CONTROL DE TEMPERATURA TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25016/1/CD%2013800.pdf

Polanco, F. (2023b). *ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÍCA Y ELECTRÓNICA DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GERMINADOR DE SEMILLAS DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN GERMINADOR DE SEMILLAS DE LECHUGA CON CONTROL DE TEMPERATURA TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/25016/1/CD%2013800.pdf

Polanía, C., Cardona, F., Castañeda, G., Vargas, I., Calvache, O., & Abanto, W. (2020). *INVESTIGACIÓN Cuantitativa & Cualitativa*. https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/596

Polo, L. (2021). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES*. http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1382/1/404-%20POLO%20BORJA%20LISSETH%20SORAYA.pdf

Porras, Y., Pedreros, M., Reyes, W., & Balaguera, H. (2020). Efecto de la luz sobre la germinación de semillas champa (Campomanesia lineatifolia R. & P.). *Ciencia y Agricultura*, *17*(2), 23–31. https://doi.org/10.19053/01228420.v17.n2.2020.10979

Quinche, M. (2023). *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*. file:///C:/Users/Asus%20Vivo/OneDrive/Documentos/Titulacion/Pdfs%20para%20citar/QUINCHE%20VERA%20MIRIAM%20STEPHANY.pdf

Ramírez, J. (2016). *TraTamienTos pre-germinaTivos*. http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n4/ctr11416.pdf

Rincon, M. (2021). *DISTRIBUCIÓN FISICA INTERNACIONAL HASS AVOCADO PRODUCTION PROCESS IN COLOMBIA AND ITS IMPACTS ON INTERNATIONAL DISTRIBUTION*. https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/38937/RinconGomezMichaelEduardo2021.pdf;jsessionid=E2CF79D0E5C31491C2C168670134CB52?sequence=1

Ruiz, A. (2023). *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA*. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2674/TS_ZRA_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ruiz, G. (2018). *Germinación de semillas: Manual de divulgación para uso en instituciones de educación*. http://www.hidroponia.org.mxCódigopostal50040México.http://www.glosam.com

Salazar, C. (2020). *Modelo para la clasificación del aguacate Hass en sus estados comerciales y de exportación, mediante el uso de redes neuronales convolucionales*. https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/e50bc804-f144-4397-8d21-66cbebe6f541/content

Santana, M. (2015). *La Enseñanza de las matemáticas y las NTIC una estrategia de formación permanente*. [Universitat Rovira i Virgili]. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/G-TESIS_CAPITULO_5.pdf?sequence=7

Secretaría Nacional de Planificación. (2024). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (Para un nuevo Ecuador) 2024-2025_compressed_compressed*. https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/02/PND2024-2025.pdf

Segundo, R., Hernando, N.-Y., Araújo-Vásquez, A., Cadena, J., Liliana, -Torres, Grandett-Martínez, M., Andrés López-Rebolledo, L., Dagor, B., Magda, P.-T., & Medina-Mérida, J. (2023). *Colección Prácticas Agropecuarias*.

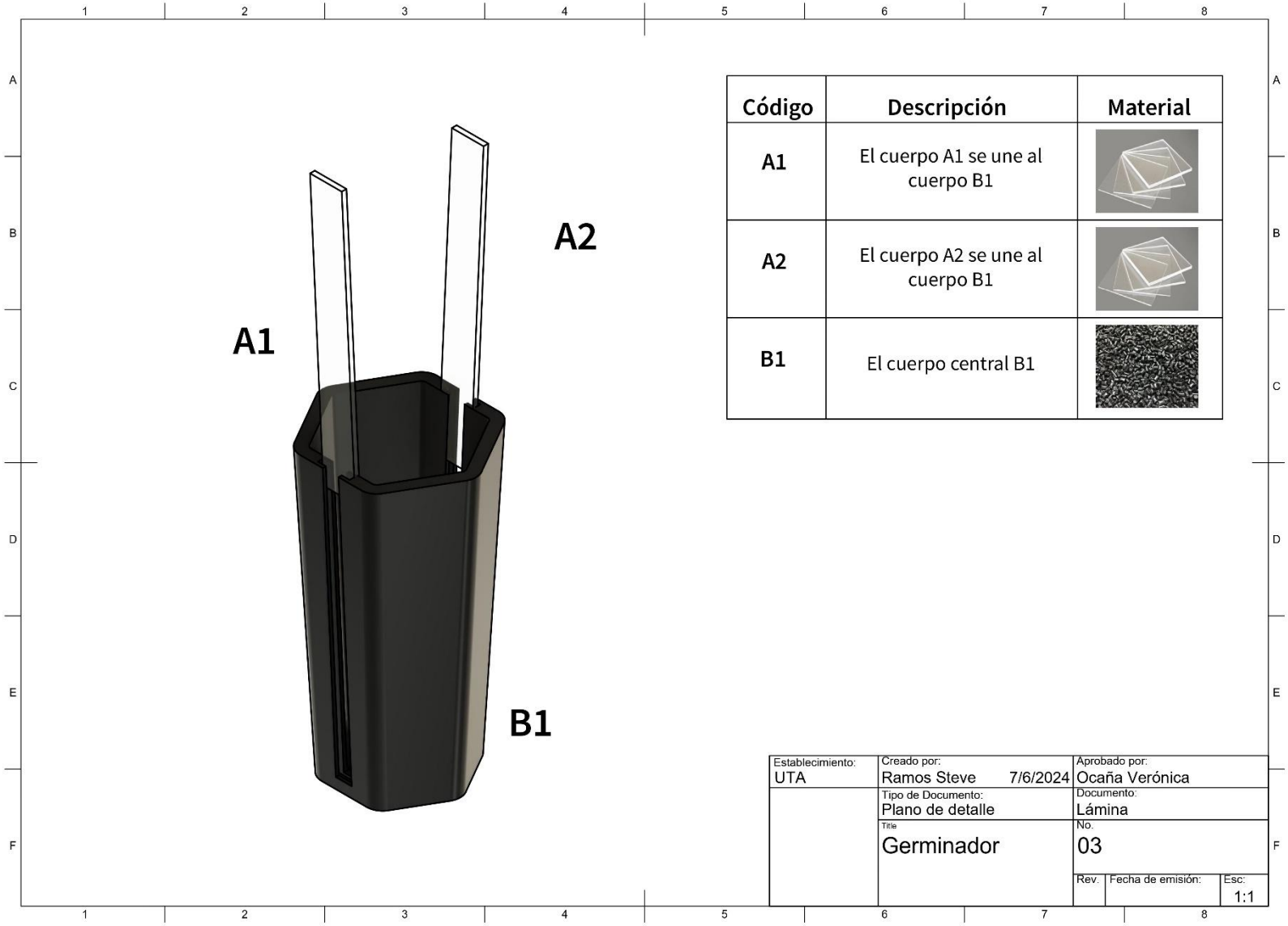
https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/373/406/2078-1?inline=1

Soldati, M., Fornes, L., Alonso, F., & Zelener, N. (2015). *DISERTACIONES*. https://www.researchgate.net/publication/282644864_Estrategias_de_Seleccion_para_el_diseno_de_Huertos_Semilleros_Clonales_HSC_un_caso_de_estudio_en_Cedrela_balansae

Valdivieso, D. (2022). *CD 12042*. https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/22572/1/CD%2012042.pdf

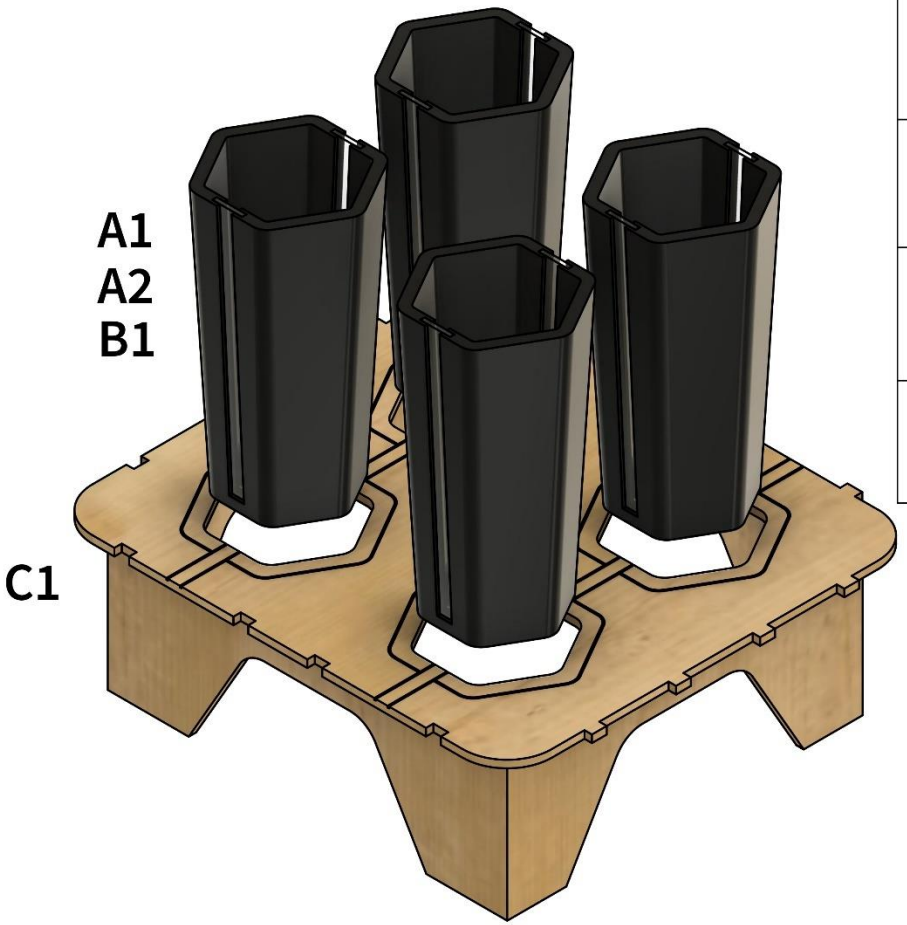
Villasanti, C. (2013). *EL CULTIVO DE TOMATE CON BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN LA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA Agricultura para el desarrollo*. www.fao.org/publications

ANEXOS



Código	Descripción	Material
A1	El cuerpo A1 se une al cuerpo B1	
A2	El cuerpo A2 se une al cuerpo B1	
B1	El cuerpo central B1	

Establecimiento: UTA	Creado por: Ramos Steve 7/6/2024	Aprobado por: Ocaña Verónica
	Tipo de Documento: Plano de detalle	Documento: Lámina
	Title: Germinador	No.: 03
		Rev. / Fecha de emisión: / Esc.: 1:1



Código	Descripción	Material
A1	El cuerpo A1 se une al cuerpo B1	
A2	El cuerpo A2 se une al cuerpo B1	
B1	El cuerpo central B1	
C1	El cuerpo A1, A2, B1 se unen al cuerpo C1	

Establecimiento: UTA	Creado por: Ramos Steve 7/6/2024	Aprobador por: Ocaña Verónica
	Tipo de Documento: Plano de detalle	Documento: Lámina
	Titulo: Base del germinador	No.: 04
		Rev. / Fecha de emisión: / Esc.: 1:1



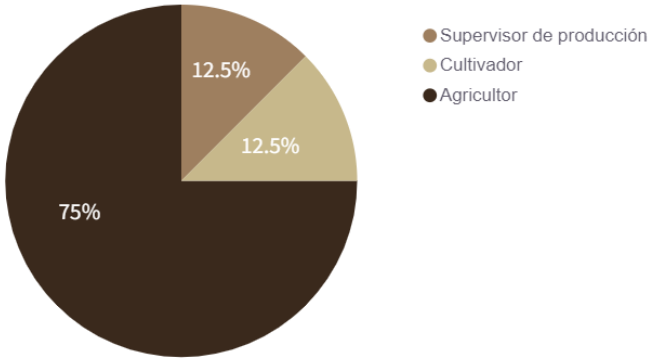




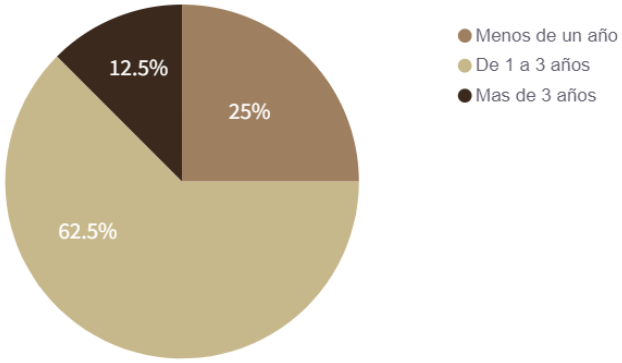





1. ¿Qué ocupación tiene actualmente en el vivero?



2. ¿Cuanto tiempo lleva trabajando en el vivero?



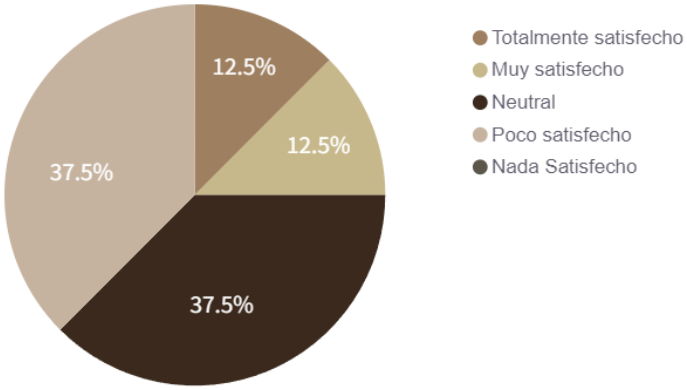
Pregunta 3: ¿Qué tipos de germinadores usted conoce?

Tabla 22.Tabulacion de pregunta 3 a los colaboradores

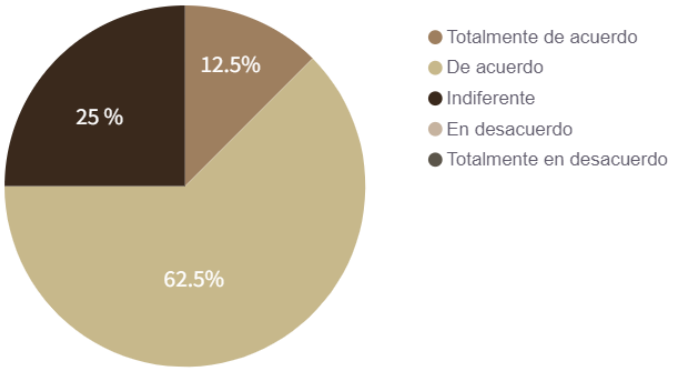
C. 1	C. 2	C. 3	C. 4	C. 5	C. 6	C. 7	C. 8
De plástico y acrílico	De plástico y bandejas de cultivo	Germinador de bandeja	Bandeja Plástica	Hipogea	Los que circulan en el mercado	Bandejas de plantación	Epigea

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

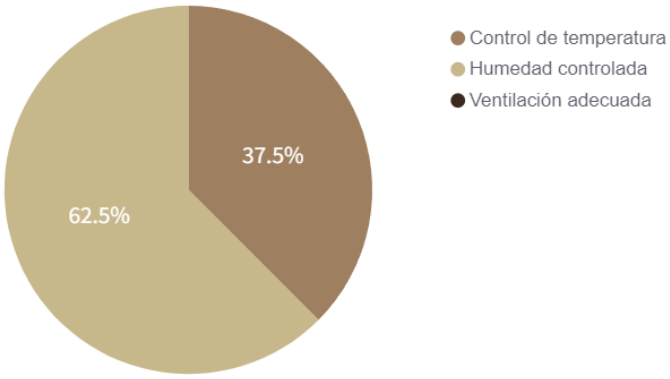
4. ¿Qué tan satisfecho estás con los germinadores de semillas de aguacate Hass en el vivero?



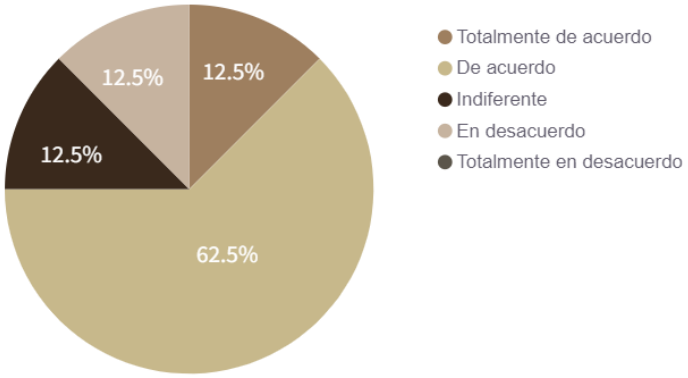
5. ¿Considera que la eficiencia de los germinadores de semillas afecta la calidad de las plántulas de aguacate Hass?



6. ¿Qué aspecto de los germinadores de semillas cree que podría mejorarse para optimizar la germinación de las semillas de aguacate Hass?



7. ¿Has experimentado problemas con los germinadores de semillas actuales, como irregularidades en la germinación o daño a las semillas?



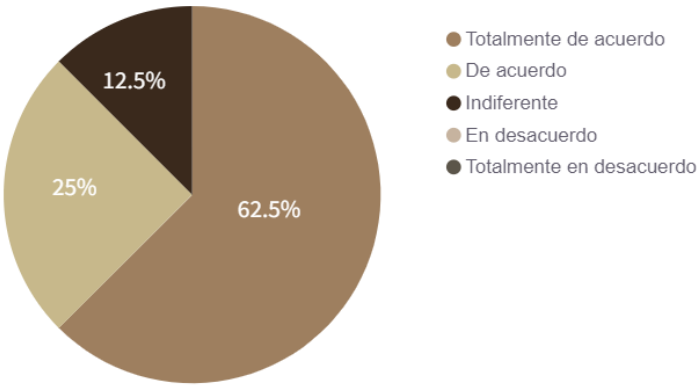
Pregunta 8: ¿Cuáles son esos problemas y cuál cree usted que fue la causa de dicho problema?

Tabla 23. Tabulación de pregunta 8 a los colaboradores

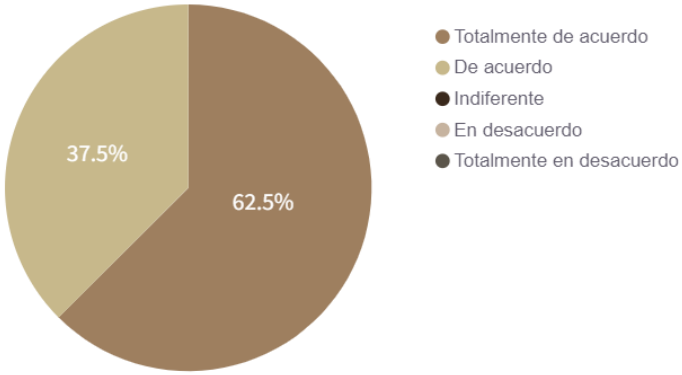
C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
No he tenido problemas	Debido a la distribución de espacio e interacción con factores ambientales no controlados	Las semillas germinan de manera desigual posiblemente por el cambio de temperatura o humedad	La falta de oxigenación y el encharcamiento de agua por el mal drenaje en algunos casos	Perdida de la cosecha, uso inadecuado de fertilizantes y la ausencia de control de humedad y temperatura	La temperatura no favorece el crecimiento de las semillas de aguacate	Por el espacio	Falta de equipos nacionales

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

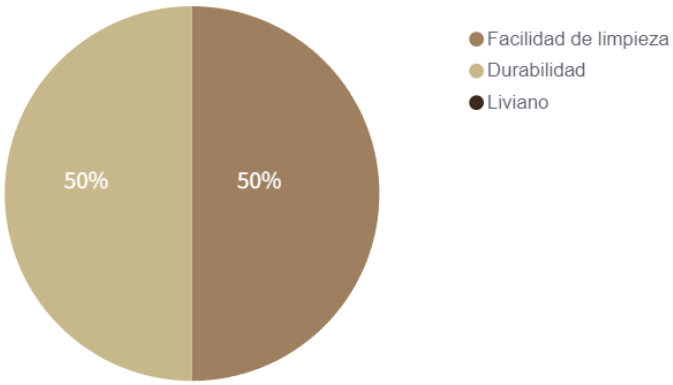
9. ¿Consideras que la adaptabilidad de los germinadores de semillas a diferentes condiciones ambientales es importante para el éxito del proceso de germinación?



10. ¿Estarías dispuesto a probar nuevos diseños de germinadores de semillas de aguacate Hass en nuestro vivero?



11. ¿Qué características crees que debería tener un diseño de germinador de semillas para aguacate Hass?



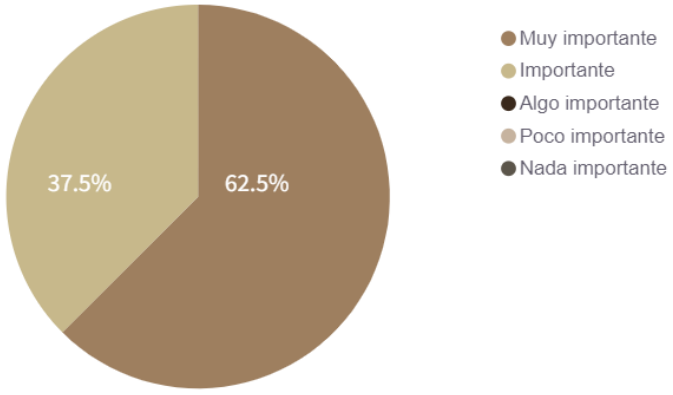
Pregunta 12: ¿Por qué considera usted que la respuesta seleccionada es importante? Argumente su respuesta

Tabla 24. Tabulación de pregunta 12 a los colaboradores

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
La durabilidad en la implementación de diseño	La facilidad de limpieza permitirá controlar el riego de factores externos que puedan contribuir o interrumpir el correcto crecimiento	Porque el crecimiento es largo y se demora en germinar entonces se necesita que el germinador aguante todo ese tiempo	Por el crecimiento excesivo de moho o bacterias	Para evitar gastos en reparación y adquisición de nuevos productos	Entre más duradero mejor	Porque muchos productos son de menor calidad y su material se deteriora muy pronto	Para garantizar un trabajo efectivo

Elaborado por: Steve Ramos (2024)

13. ¿Qué opinas sobre la importancia del diseño ergonómico de los germinadores de semillas para facilitar su operación y mantenimiento?



FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA

ANEXO 3
FORMATO DE CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 16 de marzo de 2024

Ing. Mg.
Andrea Lara
Presidente de la Unidad de Integración Curricular
Carrera de Diseño Industrial
Facultad de Diseño y Arquitectura

Miguel Sanipatin en mi calidad de Gerente de la Empresa Vivero El Mirador me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular bajo el Tema "Diseño de germinadores de semillas para aguacate hass" propuesto por el estudiante Christopher Steve Ramos Chaluis, portador de la Cédula de Ciudadanía: 1850216613, estudiante de la Carrera de Diseño Industrial Facultad de Diseño y Arquitectura de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Miguel Sanipatin
1802848539
0998006410
Ricardomiguel298@hotmail.com

