

Manejo y Propagación de Especies de Paramo en Vivero como Estrategia de Aprovechamiento Vegetal Sostenible y de Análisis de Germinación de la Semilla de Frailejón (*Espeletia grandiflora Humb & Bonpl.*), en Sibaté - Cundinamarca

Andres David Veloza Ospino

Asesor

Dario Fernando Mejia Teran

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencia Agraria Pecuarias y del Medio Ambiente ECAPMA

Agronomía

2023

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a todas las personas que han formado parte no solo de mi proceso profesional sino tambien de mi proceso como persona en la vida cotidiana, sé que me han guiado para ser cada día mejor y dar de mí siempre lo mejor.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la vida, por guiarme, por ponerme a prueba y por poner a las personas y situaciones indicadas en mi camino.

Agradezco a mis padres Leónidas Veloza y Emilse Ospino y a mi hermana Karen Veloza por siempre estar conmigo y apoyarme en todas mis decisiones.

Agradezco a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, a los docentes y compañeros que me han acompañado en mi proceso académico por todos los conocimientos brindados, los retos afrontados y las experiencias vividas.

Agradezco especialmente al profesor Dario Fernando Mejia Teran por la formación académica brindada y por formarme como un profesional integro.

Agradezco especialmente a la ingeniera Angie Liliana Otalora Herreño del acueducto Aguasiso ESP por permitirme realizar mi pasantía en las instalaciones del acueducto, por el acompañamiento brindado, por colaborarme y permitirme confiar más en mí mismo y en otros.

Resumen

A través del convenio interinstitucional entre la Universidad UNAD y el acueducto Aguasiso en Sibaté, Cundinamarca y respaldado por estudios e investigaciones de tesis de profesores y estudiantes, se emprende un estudio práctico. Este se enfoca en el manejo y propagación de especies de páramo en vivero, con un análisis detallado del desarrollo de la semilla de frailejón (*Espeletia grandiflora* Humb & Bonpl.). Los resultados revelan que, al aplicar conocimientos botánicos y taxonómicos, junto con un manejo técnico preciso en la propagación de especies de páramo mediante técnicas de reproducción sexual o asexual, se pueden obtener resultados a largo plazo. La reproducción exitosa del frailejón por medios sexuales y de otras especies como el Chilco, el Aliso, el Mortiño y suculentas mediante métodos asexuales sin el uso de hormonas de crecimiento destaca la viabilidad de estas prácticas. Sin embargo, también se obtuvieron resultados negativos en la reproducción de ciertas especies, como Esterillo, Tuno negro, Angelito, Romero de páramo, Encenillo, Uva camarona, entre otros, tanto mediante métodos sexuales como asexuales, con y sin el uso de hormonas de crecimiento. Este hallazgo plantea la necesidad de continuar investigando estas especies para comprender mejor sus requerimientos de propagación. En última instancia, el estudio se alinea con objetivos más amplios: contribuir a la conservación de los bosques, y al cuidado, mantenimiento y conservación de las fuentes hídricas y el suelo. La información recopilada se convierte en una herramienta esencial para orientar prácticas responsables que promueven la sostenibilidad y preservación de los ecosistemas, fundamentales para la salud de nuestro entorno y el bienestar de las comunidades locales.

Palabras clave: aprovechamiento, sostenible, recursos ambientales, manejo, propagación, especies de paramo, técnico, agronomía.

Abstract

Through an interinstitutional agreement between the UNAD University and the Aguasiso Aqueduct in Sibaté, Cundinamarca, and supported by thesis studies conducted by professors and students, a practical investigation unfolds. This study focuses on the management and propagation of high-altitude paramo species in a nursery setting, with a detailed analysis of the development of the *Espeletia grandiflora* Humb & Bonpl. (frailejón) seed. Results reveal that, by applying botanical and taxonomic knowledge alongside precise technical management in the propagation of paramo species using sexual or asexual reproduction techniques, long-term results can be achieved. The successful reproduction of frailejón through sexual means and of other species such as Chilco, Aliso, Mortiño, and succulents through asexual methods without the use of growth hormones underscores the viability of these practices. However, negative outcomes were also observed in the reproduction of certain species, such as Esterillo, Tuno negro, Angelito, Romero de paramo, Encenillo, Uva camarona, among others, using both sexual and asexual methods, with and without the use of growth hormones. This finding suggests the need for further research on these species to better understand their propagation requirements. Ultimately, the study aligns with broader objectives: to contribute to the conservation of forests and the care, maintenance, and preservation of water sources and soil. The compiled information becomes an essential tool to guide responsible practices that promote sustainability and the preservation of ecosystems, crucial for the health of our environment and the well-being of local communities.

Key words: sustainable use, environment resources, management, propagation, paramo species, technical, agronomy.

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido	6
Lista de Tablas	8
Lista de Figuras	9
Lista de Apéndices	10
Introducción	11
Justificación	12
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Desarrollar un Plan Detallado de Estrategias Técnicas:	14
Establecer un Sistema de Control y Registro del Material Vegetal:.....	14
Realizar un Control de Inventario de Materiales e Insumos:.....	14
Apoyar las Jornadas de Recolección, Propagación y Siembra:	15
Metodología	16
Formulación del Plan de Manejo y Propagación.	16
Control y Registro del Material Vegetal.	16
Inventario de Materiales e Insumos.	16
Recolección de Semillas, Propagación y Siembra.....	17
Desarrollo de Informes Técnicos Mensuales.	17
Cronograma de Actividades:.....	18
Resultado y Discusión.....	19

Plan Técnico Para la Propagación y Manejo del Material Vegetal en Vivero.....	19
Evaluación de la Germinación de Semillas.....	23
Evaluación del Inventario y Materiales e Insumos	24
Reproducción Asexual de Especies de Páramo	25
Mantenimiento Locativo: Vivero Raimundo	27
Control y Registro del Material Vegetal en el Vivero y Cada Uno de Sus Procesos	28
Control de Inventario de los Materiales o Insumos Requeridos Para el Funcionamiento del Vivero	28
Apoyo a las Jornadas de Recolección de Semillas, Propagación y de Siembra del Material Vegetal	28
Conclusiones	30
Variedad de Técnicas de Reproducción:.....	30
Registro Riguroso para Trazabilidad y Calidad:.....	30
Control Efectivo del Inventario:	30
Participación en Actividades del Acueducto:	31
Evidencia del Avance a través de Informes Mensuales:.....	31
Recomendaciones	32
Referencias Bibliográficas	34
Apéndices.....	35

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Cronograma de actividades</i>	18
---	----

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Estructuras Reproductivas Frailejon (Espeletia grandiflora Humb & Bonpl)</i>	19
Figura 2 <i>Siembra de Frailejón</i>	20
Figura 3 <i>Aparicion del primer par de hojas verdaderas y desarrollo de las plántulas</i>	21
Figura 4 <i>Desarrollo radicular y segundo par de hojas verdadera en plántulas de frailejón</i>	21
Figura 5 <i>Trasplante en bolsas y Adaptación</i>	22
Figura 6 <i>Crecimiento y desarrollo después de siembra</i>	23
Figura 7 <i>Inmersión en agua de semilla de esterillo, siembra en cama de semilla de esterillo y tuno negro y estado de las semillas según su almacenamiento</i>	24
Figura 8 <i>Planta de tratamiento de residuos solidos</i>	25
Figura 9 <i>Esquejes de chilco y mortiño</i>	25
Figura 10 <i>Esquejes de romero de paramo, uva camarona y metodos de siembra alternativos</i> ..	26
Figura 11 <i>Estado inicial de algunos de los ejemplares de mano de oso, estado después del tratamiento realizado, recibimiento del viviero y condiciones del viviero entregado</i>	27
Figura 12 <i>Primera y segunda actividad de siembra, recorrido a la bocatoma y evento PGATE</i>	29
Figura 13 <i>Recomendaciones</i>	33

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Inventario de registro y control de material vegetal e insumos requeridos para el vivero Raimundo</i>	35
--	----

Introducción

La presente introducción aborda los resultados, experiencias y aprendizajes derivados de la pasantía llevada a cabo en colaboración con el acueducto Aguasiso ESP, que presta sus servicios en los municipios de Soacha, Sibaté y Granada. La misión principal de esta pasantía fue dar continuidad a las labores del vivero de páramo establecido en colaboración con la UNAD, bajo el convenio marco de cooperación interinstitucional. Este acuerdo busca la prestación de servicios mutuos como parte de los beneficios de programas de interés común, centrándose especialmente en estrategias para el aprovechamiento sostenible de la vegetación, como fuente de alimento animal, y en la evaluación del potencial de propagación y calidad de la semilla botánica de frailejón (*Espeletia grandiflora* Humb & Bonpl.).

La urgencia de abordar la pérdida de biodiversidad, las modificaciones en el paisaje y los impactos ambientales, resalta la necesidad de generar estrategias que permitan un uso racional de los recursos como la implementación de sistemas agroforestales, silvopastoriles y la responsabilidad ambiental industrial. (Caballero, 2020, p.12).

El propósito de esta investigación es formular un plan integral para el manejo de las especies vegetales identificadas, optimizando sus condiciones de propagación en el vivero desde una perspectiva técnica. Esto implica llevar un riguroso control y registro del material vegetal del vivero para documentar la propagación y los tratamientos aplicados. Además, se realiza un inventario detallado de materiales, herramientas e insumos, garantizando un conocimiento preciso de los implementos necesarios y permitiendo identificar cuándo es el momento adecuado para su reemplazo, reparación o mantenimiento.

Justificación

En relación con el uso irracional de recursos Caballero (2020), señala que se deben implementar medidas responsables para la conservación ambiental:

Las actividades humanas, especialmente en los sectores industrial y agropecuario, han resultado en una significativa pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Esta pérdida se atribuye al uso irracional de recursos, incluyendo prácticas como la deforestación debido al mal cuidado de ganados, incendios forestales, cultivos ilícitos, degradación del suelo, contaminación de fuentes hídricas, polución atmosférica y el calentamiento global. Estas acciones, a menudo, son consecuencia de la falta de conocimiento para la conservación ambiental o de intereses particulares de productores agropecuarios y empresas que no implementan medidas responsables en sus procesos productivos, como la reforestación, el manejo y la conservación del suelo y el agua, o la adopción de sistemas productivos sostenibles, como los agroforestales y silvopastoriles (p. 10).

Una barrera clave para la implementación exitosa de sistemas agroforestales o silvopastoriles radica en la falta de conocimiento sobre especies endémicas. En ocasiones, se introducen especies no nativas como pino y eucalipto, desplazando aquellas especies autóctonas de alto valor ecológico (Caballero, 2020, p. 11).

Específicamente, el aliso (*Alnus acuminata*), el chilco (*Ageratina aristei*), el mortiño (*H. goudotiana*), se han identificado múltiples beneficios, su utilidad como alimento animal, madera y cerramiento. La principal limitante para su implementación en sistemas agroforestales es la falta de comprensión sobre su reproducción (Caballero, 2020, p. 41).

En relación con el manejo de los recursos hídricos Lozano (2020), señala que la restauración ecológica y los viveros son herramientas de manejo óptimo:

El recurso hídrico, vital para la sostenibilidad económica y ambiental, así como para la calidad de vida y salud de las personas, enfrenta niveles de degradación considerable en la mayoría de las fuentes hídricas a nivel mundial. La restauración ecológica se presenta

como una acción imperativa, y la disponibilidad de material vegetal adecuado, la elección de especies apropiadas y las instalaciones idóneas, como los viveros, se posicionan como elementos esenciales para su implementación. Estos viveros no solo garantizan la propagación del material vegetal, sino que también ofrecen un espacio para compartir conocimientos, fomentar la investigación y servir como herramienta didáctica (p. 18). Los viveros, son la fuente principal de plántulas. Por tanto, es crucial investigar y establecer las estrategias y prácticas para lograr un desarrollo exitoso de especies a reproducir en los viveros, asegurando así su posterior desarrollo en las plantaciones finales (Lacoretz et al., 2021, p. 2).

Objetivos

Objetivo General

Formular una propuesta técnica para la propagación y manejo de material vegetal en las instalaciones del vivero de Raimundo de la empresa Aguasiso ESP, Sibaté - Cundinamarca.

Objetivos Específicos

Estos objetivos buscan no solo mejorar los procesos técnicos en el vivero de Raimundo, sino también asegurar una gestión eficiente, sostenible y participativa en todas las fases del manejo del material vegetal.

Desarrollar un Plan Detallado de Estrategias Técnicas:

Elaborar un plan exhaustivo que contemple estrategias técnicas específicas para mejorar la propagación y manejo del material vegetal en el vivero de Raimundo, enfocándose en métodos eficientes y sostenibles.

Establecer un Sistema de Control y Registro del Material Vegetal:

Diseñar e implementar un sistema efectivo que permita llevar un control detallado y registro preciso de cada etapa del proceso de propagación y manejo del material vegetal en el vivero, facilitando la evaluación y mejora continua.

Realizar un Control de Inventario de Materiales e Insumos:

Evaluar y mantener actualizado un inventario detallado de los materiales e insumos necesarios para el funcionamiento óptimo del vivero, asegurando la disponibilidad oportuna y la eficiencia en el uso de recursos.

Apoyar las Jornadas de Recolección, Propagación y Siembra:

Participar activamente en las diversas etapas del proceso, brindando apoyo durante las jornadas de recolección de semillas, propagación y siembra de material vegetal, contribuyendo así al éxito de las actividades del vivero.

Metodología

La metodología diseñada para llevar a cabo la formulación y ejecución de los objetivos planteados en este proyecto de manejo y propagación de material vegetal en el vivero de Raimundo se estructuró cuidadosamente para garantizar una implementación eficaz y exhaustiva.

Formulación del Plan de Manejo y Propagación.

En el primer mes, se dedicó especial atención a la formulación de un plan integral de manejo y propagación del material vegetal en el vivero de Raimundo. Este paso crucial implicó la revisión detallada de las mejores prácticas, la identificación de estrategias técnicas y la adaptación de enfoques específicos para las condiciones del entorno. La colaboración estrecha con expertos en la materia y la revisión exhaustiva de la literatura fueron esenciales para desarrollar un plan sólido y adaptado a las necesidades del vivero.

Control y Registro del Material Vegetal.

Durante los dos primeros meses, se implementó un sistema riguroso de control y registro del material vegetal en el vivero. Cada fase del proceso, desde la recolección de semillas hasta la siembra, fue documentada meticulosamente. Se establecieron protocolos de seguimiento para evaluar el desarrollo y el rendimiento de cada planta, permitiendo una toma de decisiones informada y la identificación de posibles áreas de mejora.

Inventario de Materiales e Insumos.

En el segundo y tercer mes, se llevó a cabo un detallado inventario de los materiales e insumos necesarios para el funcionamiento eficiente del vivero. Este paso garantizó la disponibilidad oportuna de recursos esenciales, previniendo posibles interrupciones en el proceso de propagación. La evaluación constante de las necesidades y la implementación de un sistema

de reposición eficaz contribuyeron a la continuidad sin contratiempos de las operaciones del vivero.

Recolección de Semillas, Propagación y Siembra.

Las actividades prácticas de recolección de semillas, propagación y siembra se llevaron a cabo en el segundo y tercer mes del proyecto. Se contó con la participación del equipo en todas las fases del proceso, asegurando un enfoque práctico y colaborativo. La aplicación de técnicas específicas identificadas en el plan de manejo permitió una propagación eficiente y exitosa del material vegetal en el vivero.

Desarrollo de Informes Técnicos Mensuales.

Durante todo el proyecto, se generaron informes técnicos mensuales para documentar y evaluar el progreso de las actividades. Estos informes no solo proporcionaron un registro detallado de las acciones realizadas, sino que también sirvieron como herramienta de análisis y mejora continua. La retroalimentación constante de estos informes contribuyó a ajustes y refinamientos que maximizaron la eficacia de las operaciones del vivero.

Cronograma de Actividades:**Tabla 1**

Cronograma de actividades

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Formulación del plan de manejo y				
propagación de material vegetal en el	X	X		
vivero de Raimundo				
Control y registro del material vegetal	X	X	X	X
Inventario de materiales o insumos		X	X	
para el funcionamiento del vivero				
Recolección de semillas, propagación y		X	X	
siembra de material vegetal				
Desarrollo informes técnicos		X	X	X
mensuales	X	X	X	X

Nota. la tabla representa el cronograma propuesto como parte de la metodología para realización y cumplimiento de los objetivos planteados.

La intensidad horaria extendida durante dos meses adicionales fue una decisión estratégica que permitió una observación más detallada y una adaptación continua de las prácticas en el vivero de Raimundo. Este enfoque prolongado, aunque inicialmente no previsto, resultó ser esencial para comprender a fondo los procesos, garantizando así la obtención de resultados óptimos en la propagación y manejo del material vegetal.

Resultado y Discusión

Plan Técnico Para la Propagación y Manejo del Material Vegetal en Vivero

De acuerdo con lo anterior y según las labores de propagación en el vivero realizadas hasta ahora se ha encontrado que la semilla del frailejón (*Espeletia grandiflora* Humb & Bonpl.) tiene características que permiten determinar el punto correcto de maduración y su viabilidad. La propagación del frailejón ha sido un proceso meticuloso y exitoso, revelando características particulares que permiten determinar el punto óptimo de maduración y viabilidad de sus semillas. En la Figura 1, se observa el estado inicial de las flores del frailejón al momento de la recolección (izquierda) y su apariencia después de un periodo de almacenamiento (derecha). Esta imagen demuestra la robustez de las semillas, las cuales, tras la inmersión en agua por 24 horas, germinan eficientemente incluso después de un prolongado almacenamiento.

Figura 1

Estructuras reproductivas frailejón (Espeletia grandiflora Humb & Bonpl)



Nota. la imagen representa Izq. el estado en el cual se encuentran las flores al momento de ser recolectadas y Der. Tiempo después de su almacenamiento el estado de la semilla de frailejón antes de ser germinada. Posteriormente, se realiza la inmersión en agua por 24 horas de semillas de frailejón como método para romper latencia.

Demostrando su germinación a los 15 días de sembradas aun después de estar un largo periodo de tiempo almacenadas, en sustrato especial para siembra, de a 3 a 5 semillas por hoyo, con humedad relativa del 80% - 90%, temperatura entre los 22°C - 27°C y sombra en bandejas negras plásticas. La Figura 2 ilustra Izq: el proceso de siembra, donde las semillas se colocan bajo condiciones controladas y Der: la aparición de los cotiledones.

Figura 2

Siembra de frailejón



Nota. esta imagen representa Izq: la forma en como fueron sembradas las semillas, Centro: las condiciones controladas de seguimiento y Der: el seguimiento a la germinación después del brote de cotiledones.

Con la aparición de los cotiledones, las plantas inician su proceso fotosintético. A los 15 días, se evidencia el surgimiento del primer par de hojas verdaderas y un mes después se evidencia la formación del segundo par de hojas verdaderas bajo condiciones de riego y humedad relativa controlada (80% – 85%). La Figura 3 muestra Izq: formación del primer par de hojas verdaderas 15 días después de la germinación de las semillas y Der: la formación del segundo par de hojas verdaderas 1 mes después de la formación del primer par de hojas verdaderas.

Figura 3

Aparición del primer y segundo par de hojas verdaderas y desarrollo de las plántulas



Nota. Esta imagen representa Izq: la formación del primer par de hojas verdaderas y Der: la formación del segundo par de hojas verdaderas.

Con dos meses de desarrollo y a partir de este momento la planta inicia su proceso de desarrollo y crecimiento fortaleciendo el sistema radicular y formando nuevos tejidos como las densas vellosidades características de la especie y que pueden ser evidentes de 15 a 20 días con la aparición del primer par de hojas verdaderas La Figura 4 muestra Izq y cent: el desarrollo radicular después de dos meses de siembra en bandejas y Der: la aparición del segundo par de hojas principales.

Figura 4

Desarrollo radicular y segundo par de hojas verdaderas en plántulas de frailejón



Nota. esta imagen representa Izq y cent: el desarrollo radicular después de dos meses de la siembra en bandejas y Der: la aparición del segundo par de hojas principales.

Este momento óptimo indica la preparación para el trasplante, evidenciando un sistema radicular fuerte y el desarrollo de las partes vegetativas. La fase de trasplante se realiza utilizando el mismo sustrato de siembra, con humedad relativa del 80%, en bolsas de 10 X 12 cm. La Figura 5 representa la forma en cómo deben quedar trasplantadas las plántulas

Figura 5

Trasplante en bolsas y adaptación



Nota. esta imagen representa Izq: estado de la plántulas al momento de ser trasplantadas, cent: una plántula en detalle con 1 mes de adaptación e Izq: plántulas con 1 mes de adaptación posterior al trasplante.

Posteriormente a su adaptación, las plántulas se conservan en las bolsas durante aproximadamente un año, alcanzando el tamaño y edad óptimos antes de ser llevadas a terreno final. En la Figura 6, se observa en detalle el estado de una de las plántulas 4 meses después de la siembra, destacando un desarrollo significativo con 4, 5 y 6 pares de hojas verdaderas. Estos resultados detallados demuestran la eficacia de las estrategias implementadas, desde la recolección de semillas hasta el trasplante y adaptación en bolsas. La propagación exitosa del frailejón no solo resalta la viabilidad de su reproducción en vivero, sino que también proporciona valiosa información para la conservación y restauración de esta especie emblemática de páramo.

Figura 6

Crecimiento y desarrollo después de siembra



Nota. esta imagen muestra el estado en detalle de una de las plántulas 4 meses después de su siembra evidenciando el desarrollo y crecimiento ya pueden contar en su mayoría con 4, 5 y 6 pares de hojas verdaderas.

Evaluación de la Germinación de Semillas

Aunque algunas de las otras semillas encontradas, de especies como el esterillo (*Miconia cataractae*), el tuno negro (*Miconia elaioides*), el angelito (*Bucquetia glutinosa*), entre otros, a pesar de mostrar características similares en su forma, redondas u ovaladas, se puede sentir si la semilla se ha formado o no y determinar su viabilidad, porque algunas estaban inmaduras -sobre maduras, la latencia o por las condiciones de almacenamiento al momento de su germinación no son viables, se deben seguir realizando las jornadas de recolección, selección, almacenamiento y germinación de semillas con métodos que permitan romper la latencia.

En la figura 7 se observa el estado en que se encontraron almacenadas las semillas y los métodos que se emplearon para su germinación, en donde a pesar de tener las condiciones adecuadas no germinaron.

Figura 7

Inmersión en agua de semilla de esterillo, siembra en cama de semilla de esterillo y tuno negro y estado de las semillas según su almacenamiento.



Nota. esta imagen representa izq: uno de los métodos empleado para romper la latencia de las semillas y la siembra en cama de esterillo, en este caso y como con el frailejón la semilla no germino, centro: siembra en cama de tuno negro y der: estado de almacenamiento en el cual se encontraban las semillas.

Evaluación del Inventario y Materiales e Insumos

En conversaciones con propagadores de estas especies en la zona se determinó que después de un mes de recolectadas las semillas de la mayoría de las especies de paramo ya no son viables, por lo tanto, para su recolección se debe contar con una buena logística, herramientas adecuadas y la implementación de técnicas de almacenamiento. En la figura 8 se puede ver un ejemplo de la reproducción de mortiño por semillas

Figura 8

Planta de tratamiento de residuos solidos



Nota. esta imagen representa ejemplares de mortiño producidos en el vivero regional.

Reproducción Asexual de Especies de Páramo

Debido a esta razón también se ha buscado propagar estas especies por medio de estacas o esquejes con y sin hormonas de crecimiento mostrando también buenos resultados con el chilco (*Baccharis latifolia*), el aliso (*Alnus acuminata*) y el mortiño (*Esperomeles goudotiana*). En la figura 9 se muestran los esquejes de chilco y mortiño establecidos y los signos de rebrote entre 1 y 2 meses después de ser establecidos.

Figura 9

Esquejes de chilco y mortiño



Nota. esta imagen representa izq: esquejes establecidos de chilco sin el empleo de hormonas de crecimiento y signos de rebrote en esqueje de mortiño y der: signos de rebrote en esquejes de chilco

Además, especies como el romero de paramo (*Linochilus rosmarinifolius*) o el encenillo (*Weinmannia spp*) han mostrado ser muy susceptibles al no rebrotar sino más bien entrar en senescencia, también se han establecido estacas de uva camarona (*Cavendishia bracteata*) de los cuales aún no se obtienen los resultados, por lo tanto, se debe continuar con el establecimiento de estacas o esquejes de las diferentes especies y así poder determinar cuáles de ellas se desarrollan mejor y en qué condiciones. En la Figura 10 se muestran los esquejes de 1 a 2 meses después de establecidos de romero y uva camarona, los cuales a pesar de tener las condiciones edafoclimáticas óptimas, no rebrotaron y entraron en senescencia, también se muestra un método de siembra de estacas de uva camarona las cuales no emergieron.

Figura 10

Esquejes de romero de paramo, uva camarona y métodos de siembra alternativos.



Nota. esta imagen representa izq: un ejemplar de romero que, a pesar de estar bien plantado, no rebrotó y entró en senescencia, centro: esqueje de uva camarona con 2 meses de establecido en senescencia, der: siembra de uva camarona por medio de estacas

Mantenimiento Locativo: Vivero Raimundo

El vivero y las camas o bolsas donde se van a establecer las siembras o estacas y esquejes deben estar limpios, desinfectados sin signos de plagas o enfermedades, así mismo se debe continuar con labores que permitan garantizar la sanidad y correcto desarrollo de las especies tales como podas, abonos o manejo de arvenses. En la figura 11 se muestran como ejemplo el estado en que se recibieron los árboles, el estado después de realizar tratamientos, el estado en que se recibió el vivero Raimundo y el estado en que se entregó el vivero Raimundo.

Figura 11

Estado inicial de algunos de los ejemplares de mano de oso, estado después del tratamiento realizado, recibimiento del vivero y condiciones, estado del vivero entregado.



Nota. la imagen representa, izq: estado en el que fueron recibidos ejemplares de mano de oso y el estado en el que se encuentran después del tratamiento realizado a partir del manejo de arvenses, fertilizaciones, control de humedad y temperatura, podas, entre otros, der: estado en el que fue recibido el vivero Raimundo se encontró basura en el suelo, bandejas que no germinaron obstruyendo el paso dentro del vivero, el cuarto de Viverista no estaba ordenado, hacía tiempo que no se reubicaban las bolsas y bandejas, al momento de moverlas se encontraron arañas, babosas y moscas y estado en el que fue entregado el vivero Raimundo se reubican constantemente las bolsas para realizar las labores de poda, manejo de arvenses y selección de material, se barre periódicamente, se organizó el cuarto de Viverista y se quitaron los elementos que podían obstruir el paso igualmente se mantienen limpios y en óptimas condiciones lo insumos y el cuarto de Viverista.

Control y Registro del Material Vegetal en el Vivero y Cada Uno de Sus Procesos

Para el control y registro del material vegetal se generó un inventario con el registro de todo el material vegetal disponible al momento de iniciar el proyecto, tanto semillas, como plántulas y árboles en desarrollo, el material introducido en el transcurso del tiempo, las condiciones y los tratamientos realizados como la siembra, poda, trasplantes, entre otros, con fotografías que muestran un antes y después de la intervención. (En el **Apéndice A** se muestra el inventario con el control y registro del material vegetal y los procesos realizados en el vivero Raimundo).

Control de Inventario de los Materiales o Insumos Requeridos Para el Funcionamiento del Vivero

En el inventario generado también se registraron los materiales e insumos encontrados en el vivero y los introducidos, para tener un control sobre estos saber cuál es su condición, para que sirva cada implemento como es su mantenimiento y cada cuanto se debe reemplazar para que no hagan falta en el momento de realizar las actividades y se encuentren en óptimo funcionamiento, los insumos y materiales son los adecuados sin embargo se evidenció la falta de algunos implementos principalmente para la recolección, selección, almacenamiento y mantenimiento de semillas. (En el **Apéndice A** se muestra el inventario detallado con los ítems anteriormente mencionados, relacionados a los insumos para el óptimo funcionamiento del vivero Raimundo).

Apoyo a las Jornadas de Recolección de Semillas, Propagación y de Siembra del Material Vegetal

Por medio de las jornadas de recolección y propagación del material vegetal se logró contextualizar y nutrir el conocimiento adquirido debido a que se pudieron llevar a terreno final

varios de los árboles adquiridos por el acueducto y producidos en el vivero con ayuda de la comunidad, además de jornadas como recorridos en las distintas partes del acueducto como pueden ser la bocatoma y la planta de tratamiento del agua o la participación en el PGATE que se realizó en Sibaté y tuvo como finalidad identificar las problemáticas asociadas a la gestión ambiental. En la figura 12 se muestran el apoyo a las actividades planteadas por el acueducto.

Figura 12

Primera y segunda actividad de siembra, recorridos a la bocatoma y evento PGATE.



Nota. Esta imagen representa izq: la actividad de siembra de árboles la cual se realizó en dos jornadas la primera el 5 de junio del 2023 y la segunda el 15 de junio del 2023 la cual busco plantar 400 árboles la segunda imagen de izq a der: se realizó en una jornada una actividad de reconocimiento del estado de la bocatoma el día 17 de febrero del 2023 como parte del mantenimiento a la infraestructura del acueducto, la segunda imagen de der a izq: representa una actividad sobre energías renovables realizada en Bogota el día 30 de marzo del 2023 se socializo y concientizo sobre el uso de fuentes de alternativas de energía renovables y der: la imagen representa la reunión PGATE en Sibaté realizada el día 26 de mayo del 2023, en la cual por medio de una actividad con la participación ciudadana se buscó identificar las problemáticas ambientales del municipio para ser tenidas en cuenta en los planes de ordenamiento territorial y ambiental

Conclusiones

En conjunto, estas conclusiones destacan la importancia de abordar la propagación de especies de páramo con un enfoque integral y cuidadoso, donde la información detallada, el control efectivo y la participación en actividades afines se convierten en pilares fundamentales para el éxito del proyecto.

Variedad de Técnicas de Reproducción:

La eficacia de las técnicas de reproducción, ya sean sexuales o asexuales, está directamente relacionada con el conocimiento botánico y taxonómico de cada especie. La implementación exitosa de siembras por diversos métodos subraya la importancia de recopilar información tanto teórica como experimental sobre la reproducción de especies de páramo el cual permite adaptar las estrategias de propagación a las características específicas de cada planta.

Registro Riguroso para Trazabilidad y Calidad:

La documentación detallada, tanto textual como fotográfica, del material vegetal a lo largo de todas sus etapas emerge como una técnica esencial de trazabilidad y calidad. Este enfoque asegura un seguimiento preciso, facilita la identificación de posibles mejoras y contribuye a la conservación de la diversidad genética de las especies.

Control Efectivo del Inventario:

Mantener un control estricto sobre el inventario de insumos y herramientas se revela como una práctica crucial. Conocer el uso adecuado, la frecuencia de reemplazo y programar actividades de mantenimiento, como el sistema de riego, optimiza la eficiencia operativa del vivero. Este enfoque preventivo garantiza un funcionamiento continuo y sin contratiempos.

Participación en Actividades del Acueducto:

La participación en diversas actividades organizadas por el acueducto, como foros, visitas a infraestructuras, siembras y charlas, proporciona una contextualización invaluable de las problemáticas ambientales. Este involucramiento directo enriquece no solo el conocimiento, sino también el sentido de pertenencia, fortaleciendo la capacidad de aplicar soluciones efectivas en el trabajo diario del vivero.

Evidencia del Avance a través de Informes Mensuales:

La generación de informes mensuales emerge como una herramienta fundamental para evidenciar y evaluar el progreso de las labores realizadas en el vivero. Estos informes no solo ofrecen un registro detallado de las actividades, sino que también sirven como guía para la toma de decisiones informadas y la mejora continua de las prácticas de propagación y manejo vegetal.

Recomendaciones

Es necesario implementar algún tipo de estructura para la realización de compostaje principalmente por el reciclado del material y la obtención de una tierra suave que brinde las características necesarias para el correcto desarrollo de las especies. Asimismo, se debe destinar un buen espacio para los árboles que van quedando afuera del vivero que ya están listos para ser llevados a terreno final, generar constantemente jornadas de recolección del material vegetal a propagar tanto semillas como esquejes o estacas y contar con personas conocedoras en el tema, biólogos, botánicos y agrónomos especialistas en las especies y la zona.

Además, se deben implementar materiales y herramientas que permitan hacer mejor la recolección, selección, almacenamiento y mantenimiento de semillas y especies con elementos como: guantes, botas, pinzas, lupa, microscopio, entre otros. La Figura 13 muestra el tipo de sustrato más adecuado para la reproducción de especies, el suelo natural del lugar empleado para la siembra como se compacta y resulta no ser óptimo para la reproducción de las especies, un ejemplo de cómo quedan los árboles afuera del vivero y un ejemplo del resultado de la no planeación al momento de recolectar, seleccionar, clasificar y almacenar semillas y partes vegetales.

Figura 13

Recomendaciones



Nota. la imagen representa izq: la última bolsa de sustrato empleado para la reproducción de frailejones, esquejes y suculentas, el cual no se compacta, es aireado, retiene la humedad, contiene nutrientes para las primeras fases de germinación y crecimiento y permite un óptimo desarrollo de raíz de las plantas la segunda imagen de izq a der representa el suelo del lugar empleado en las camas compactado y con arvenses, mohos, o hongos, tambien se encontraban plántulas de mortiño con signos de estrés hídrico y malformaciones en la raíz debido a que el sustrato no tiene las condiciones óptimas para un buen desarrollo, la segunda imagen de der a izq: representa los árboles como van quedando afuera del vivero Raimundo y la imagen de la derecha representa el mal estado de conservación de semillas de angelito.

Referencias Bibliográficas

- Ávila. A y Zaride. N (2014), Principales normas ambientales colombianas, Universidad EAN,
<https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/1615>
- Ardila. A, Moncayo. V y Moreno. B, (2022), Manual para la producción de especies forestales de bosque húmedo tropical del pacífico, criterios técnicos para la selección y germinación de semillas, Agrosavia,
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/38067/Ver_Documento_38067.pdf?sequence=1
- Caballero. H (2020), Identificación de especies vegetales nativas de bosque alto andino con potencial en alimentación de rumiantes. Caso: veredas Quebrada Honda y Romeral de municipio de Sibaté. Veredas Alto de la Cabra y Vereda Hungría de municipio de Soacha, UNAD programa de zootecnia, p. 10 – 41.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36801>
- Lozano. F (2020), Alternativas de Mejora para los Procesos de Restauración Vegetal en la Cuenca Alta de la Quebrada Honda, Sibaté – Cundinamarca, UNAD programa de ingeniería agroforestal, p. 18 - 80. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36664>
- Lacoretz. M, Malavert. C, Rolandi. C, Zilli. C, Madanes. N & Piedad. M. (2021): asociación argentina de ecología, caracterización de viveros de plantas nativas y su posible aporte a la restauración de los talaes bonaerenses, p.2 - 8.
https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1240
- Rojas. J, Varela. A y Osher. K (2018), Plan de conservación y manejo de las especies frailejones presentes en el territorio C.A.R, Pontificia Universidad Javeriana Bogota,
<https://www.car.gov.co/uploads/files/60d37a9b0ee53.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Inventario de registro y control de material vegetal e insumos requeridos para el vivero

Raimundo

Inventario Vivero Raimundo	
Actividad	Registro
Inventario de Material vegetal (plantas y semillas)	<p>Lote 1, tomado del vivero San Rafael entregados para su destinación final en terreno.</p> <p>350 alisos 200 saucos 125 laureles 45 chilco</p> <p>Se encontraron árboles en un avanzado estado de desarrollo afectados por una helada que había caído días antes. Entre las plantas se evidenciaban arañas, babosas e insectos como moscas, entre otros. Debido a una alta humedad, temperatura, densidad de siembra y falta de controles fitosanitarios.</p> <p>El estado fitosanitario y fenológico era bueno.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>20 robles 12 nogales</p> <p>Se encontraron árboles en un avanzado estado de desarrollo en condiciones para llevar a terreno, algunos de ellos estaban afectados por heladas, otros de los ejemplares detuvieron su crecimiento</p>

debido a la falta de abono y por falta de espacio al estar estos ya en condiciones para su trasplante final en terreno, también se evidenciaban babosas, arañas e insectos debido a una alta humedad, densidad de siembra, falta de control de arvenses, podas y residuos vegetales.

El estado Fitosanitario y Fenológico es bueno.



Tratamientos realizados:

Robles 10

Nogales 10

Con estos árboles se realizó una selección del material óptimo para su reproducción, libre de plagas y enfermedades y para destinar en terreno final, se limpiaron de arvenses y se abonaron, son plantas que resisten las condiciones climáticas adversas, pero consumen mucha agua y fertilizantes.



135 corono espinoso:

Se encontraron árboles en un avanzado estado de desarrollo en condiciones para su trasplante final en terreno, se encontraban babosas, arañas e insectos, debido a la densidad, humedad, temperatura y falta de controles fitosanitarios.

El estado fitosanitario y fenológico es muy bueno.



Tratamientos realizados:

Se realizaron labores sanitarias y de mantenimiento con la selección del material, manejo de arvenses, podas, riegos, fertilización, se desecharon 31 árboles en mal estado fitosanitario y de desarrollo, por lo que quedan 104 árboles en buen estado.



85 laurel de cera:

Se encontraron árboles en un avanzado estado de desarrollo en condiciones para su trasplante final en terreno, se encontraban

babosas, arañas e insectos, debido a la densidad, humedad, temperatura y falta de controles fitosanitarios.

El estado fitosanitario y fenológico es muy bueno.



Tratamientos realizados:

45 de estos árboles entraron en senescencia porque no se trasplantaron a tiempo a una bolsa más grande ni se realizaron labores sanitarias o de mantenimiento y fueron desechados, quedaron 40 árboles en muy buenas condiciones a los cuales se les realizaron podas, fertilización y aporte.



60 mano de oso:

Se encontraron árboles en un alto estado de desarrollo en condiciones para su trasplante final en terreno, con deficiencias y quemaduras debido a las heladas y falta de abono, también les hacía falta labores de mantenimiento como podas, manejo de arvenses, plagas y enfermedades.

El estado fitosanitario y fenológico es bueno.



Tratamientos realizados:

49 se realizaron principalmente labores fitosanitarias y de mantenimiento eligiendo las plantas libres de plagas, enfermedades y con signos de malformación, mal desarrollo o senescencia, se les realizó el manejo de las arvenses de forma manual, podas de formación y mantenimiento y fertilización con abono químico.



Mortíño y Espino: 45 y 113

Que se encontraron en las camas de siembra en estado de emergencia posterior a su germinación sin embargo con signos de estrés debido a que ya estaban listos para su trasplante, por lo tanto, se procedió a su selección y trasplante en bolsas.



Tratamientos realizados:

45 y 113 se puede evidenciar el desarrollo de las plántulas después de su trasplante por el momento la única labor realizada es el riego cada 2 a 3 días.



100 N.N:

Se encontraron árboles en un alto estado de desarrollo en condiciones para su trasplante final en terreno, les hacía falta labores de mantenimiento como podas, manejo de arvenses, plagas y enfermedades.

El estado fitosanitario y fenológico es bueno.



Tratamientos realizados:

86 se realizaron principalmente labores sanitarias y de mantenimiento con la elección del material vegetal, manejo de arvenses, realización de podas y aplicación de fertilizantes.



406 N.N

Se encontraron árboles en un avanzado estado de desarrollo listos para llevar a terreno final, el recipiente es pequeño y las plantas ya muestran estrés por esto, principalmente susceptibles a heladas e insectos.

El estado fitosanitario es bueno



Tratamientos realizados:

270 se llevaron al interior del vivero mostrando signos de mejora, sin embargo, se realizó la selección del material vegetal debido a que 83 de los árboles entraron en senescencia porque no soportaron el estrés sufrido, con los restantes se procedió a realizar manejo de arvenses, aporque, fertilización y podas de formación y sanitaria, mostrando buenos signos de rebrote y desarrollo, 53 árboles más están en proceso de recuperación debido a que a estas se les tuvo que

aplicar una poda apical baja eliminando las ramas que no estaban optimas o no eran sanas.



35 N.N:

Se encontraron árboles en un avanzado estado de desarrollo con malformaciones en el tronco.

Estado fitosanitario regular.



Tratamientos realizados:

Solo se fertilizaron a estos árboles con abono químico.

23 N.N:

Se encontraron árboles en avanzado estado de desarrollo con falta de control de podas.

El estado fitosanitario es bueno.



Tratamientos realizados:

Se intentó recuperar los árboles con podas y fertilización edáfica con fertilizantes químicos, de los que solo 13 mostraron rebrote y desarrollo; los otros 10 entraron en senescencia y no se recuperaron del estrés sufrido.



Aliso en bolsa: 37



Tratamiento realizado:

se realizó manejo de arvenses y fertilización, es una planta muy susceptible al estrés hídrico, la falta de agua hace que se sequen las hojas.

Frailejón: 91



Recogida lote 2 vivero regional

Estos árboles fueron recogidos del vivero regional el 17/05/2023 y fueron llevados a terreno en dos jornadas una realizada el 5/06/2023 y la otra el 15/06/2023

Mortño: 50



Chilco: 50

Laurel de cera: 50



Roble: 50

Duraznillo: 50



Tiba: 50



Holi: 50



Salvio negro: 50



Recogida lote 3 vivero regional

Estos árboles también fueron recogidos el 17/05/2023 pero fueron llevados al vivero, lugar en el cual aún se encuentran y están en buenas condiciones para llevar a terreno

Mortiños Giffy: 125



Mortiños bolsa: 100



Arrayan Gify: 48



Sauco: 37



Aliso: 100 Bolsa



Aliso: 40 gify



Holi: 150





64 suculentas 9 especies identificadas

Se encontraron en buenas condiciones sin embargo se evidencia falta de control de plagas y enfermedades, su reproducción es demorada debido a que tardan en enraizar y la semilla no es suficiente.





El día 25 de marzo se realizó la entrega de una parte de las
suculentas

1 bolsa de semillas de chilco

1 bolsa de vivo

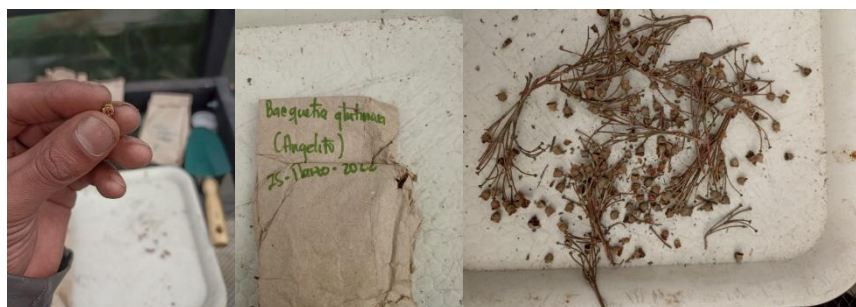
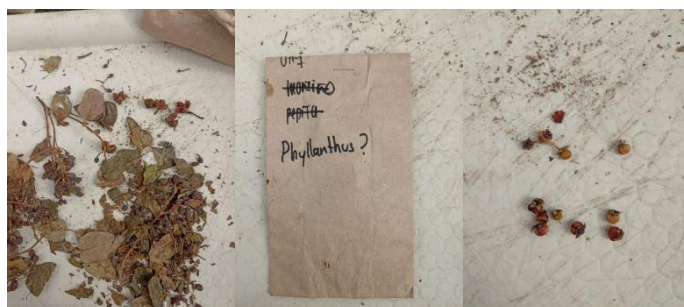
1 bolsa de esterillo

1 bolsa de raque

1 bolsa de frailejón

1 bolsa de especie sin identificar









Inventario

1 kit de jardinería que contiene:

Herramientas e insumos

1 caja de herramientas



1 colador



1 pala ancha

1 pala angosta

1 tijeras de poda



1 atomizador

1 kit de herramientas para labores agrícolas que contiene:

1 pala grande



1 azadón



1 bomba fumigadora



1 manguera (mal estado)



1 carretilla



1 zaranda (mal estado)



1 bulto de fertilizante 10 -30 -10



1 bulto de urea



Cascarilla de arroz



500 grs de fertilizante



1 fungicida



1 fertilizante foliar simple K



1 kit de insumos para propagación que contiene
1 paquete de bolsas negras
10 bandejas plásticas de germinación (estado regular)



1 bulto y medio de sustrato para germinación



Propagación de material vegetal

Se realizó una jornada de propagación del material vegetal el 30/01/2023 a pequeña escala debido a la poca disponibilidad de personal y herramientas para la recolección del material, con

El establecimiento de esquejes de encenillo, uva camarona, chilco o amargoso, mortiño entre otros.



Y la germinación de semillas con fecha del 26/01/2023 mediante inmersión en agua de esterillo y frailejón de los cuales ya se obtuvieron los resultados determinando que el chilco es el árbol que muestra un desarrollo o rebrote por medio del establecimiento de las estacas, las demás especies muestran marchitamiento o un desarrollo más lento.



En cuanto a las semillas sumergidas en agua, se realizaron dos experimentos, el primero en el cual se usaron 20 semillas de frailejón, 5 de raque y 50 de chilco, estas estuvieron por un periodo de mínimo 15 días y máximo 20 mostrando así que en condiciones de temperatura promedio 20°C y oscuridad de las 20 semillas de frailejón germinaron 2, 0 de raque y 0 de chilco, las semillas de raque no estaban en un buen estado y no había una cantidad apropiada para tener un mayor margen y la semilla de chilco debido a su forma de floración y diseminación posiblemente no germina en agua y si se siembra no se debe enterrar en el suelo.

También se sembraron en tierra directa semillas de aliso, mora y romero de las cuales no se obtuvieron resultados, se mantuvo con buena humedad el sustrato a pesar de que los aspersores están muy altos y no alcanzan a regar estas camas por lo que se deben regar de forma manual, el aliso y el romero son semillas con una forma y

floración única por lo tanto esto puede ser un factor a la hora de germinar, se sembraron en alta densidad a excepción de la mora de la cual habían poca semillas y estas estaban deshidratadas o eran vanas, se deben conseguir más semillas y establecer métodos de reproducción asexuales.

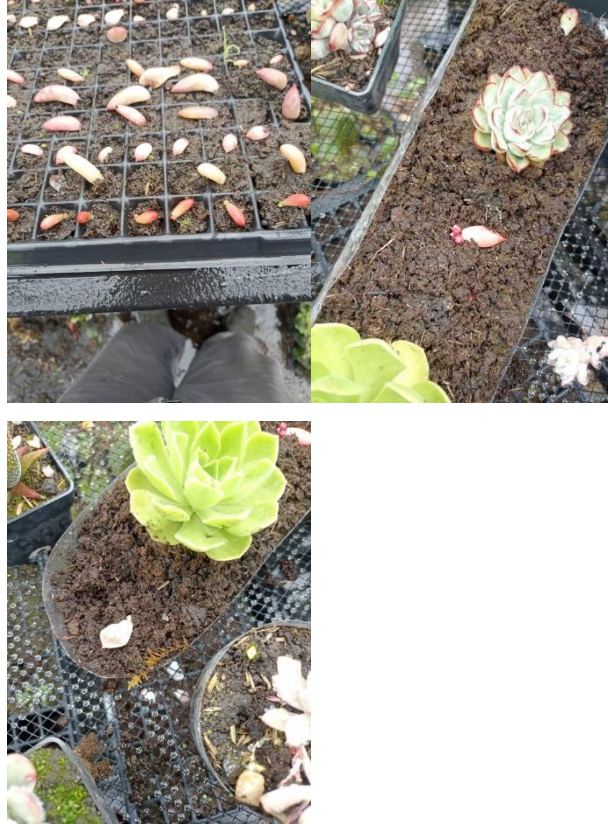




Estas especies fueron sembradas entre el 15 y el 25 de febrero del 2023, no se obtuvieron resultados de su germinación en camas en el suelo dos meses después, estas camas cuentan con un sustrato muy duro y poco aireado, preguntando a los reproductores del vivero regional me comentaron que estas especies cuando son recolectadas para ser reproducidas por semillas, las semillas deben ser sembradas mínimo 20 días después de su recolección y máximo 1 mes debido a que después pierden su viabilidad.

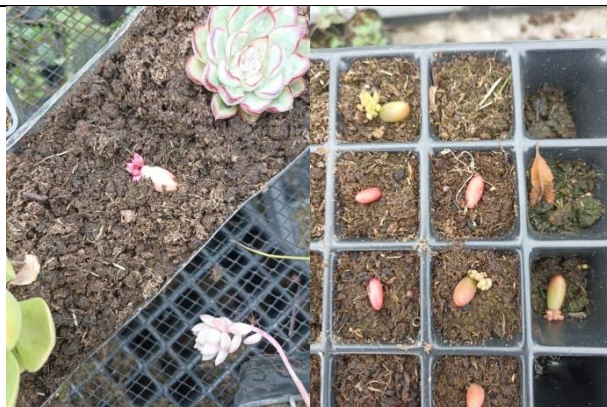
A continuación, se puede observar la primera imagen de reproducción de suculentas del 28/02/2023 en la cual se tomaron las hojas y se enterraron en el sustrato, mostrando signos de rebrote y desarrollo de raíces a los 20 días de establecidos





Este es el desarrollo a día 26/07/2023 mostrando un rápido desarrollo de raíces y posteriormente las hojas, la gran mayoría ya están listas para ser trasplantadas en bolsas.





La siguiente imagen del 22/02/2023 corresponde a los primeros esquejes establecidos de uva camarona los cuales fueron establecidos el 11/01/2023 y de los cuales no se obtuvieron buenos resultados mostrando la senescencia o muerte de estos.



Esta imagen corresponde al experimento que se pudo realizar con el establecimiento de esquejes de mortiño, solo pude obtener un buen ejemplar que es el que está en la imagen, sin embargo, se puede ver

que después de ser plantado a los 15 días se marchito y 20 días después con abundante agua mostro signos de rebrote y desarrollo.



Las siguientes imágenes corresponden a el establecimiento y reproducción de los esquejes de chilco con misma fecha del mortifio, no pude obtener muchos esquejes debido a que cerca de la planta solo hay un árbol de chico el cual no es muy grande, sin embargo, con los que pude obtener se logra evidenciar el pronto rebroté que muestra esta especie a los 30 días de ser plantado con abundante agua.



Las siguientes imágenes corresponden a la propagación de frailejón por medio de la siembra de 3 a 5 semillas por agujero en bandejas y con sustrato para siembra, se realizaron dos siembras la primera el día 15/02/2023, se sembró con esterillo y la segunda



Las siguientes imágenes corresponden a las semillas de frailejón sembradas el 15/02/2023 que empezaron a germinar y emerger el día 2/03/2023 con una humedad del 80%.





Entre el 14/03/2023 y el 11/04/2023 se desarrollaron los cotiledones y emergieron el primer par de hojas verdaderas.



Para el día 15/05/2023 ya se habían desarrollado el primer par de hojas verdaderas, empezaron a surgir el segundo y tercer par y así mismo el enraizamiento fue más rápido por lo tanto se procedió a realizar el trasplante dejando cada frailejón en bolsa, labor realizada entre el 15 y el 24/05/2023.





En este momento para el día 23/06/2023 se encuentran en estado de desarrollo y crecimiento.



Las siguientes imágenes corresponden a esquejes establecidos por medio del empleo de hormonas de crecimiento el día 24/02/2023, los cuales después de 2 meses para el mes de abril no dieron resultado, posiblemente por la forma en cómo se empleó la hormona, por lo que se debe repetir el experimento.



- Recomendaciones**
- Implementar basuras para el manejo de residuos sólidos.
 - Implementar compostaje para el reciclaje del material orgánico.
 - Implementar un kit de limpieza con escoba, recogedor y una manguera.
 - Implementar algún tipo de control para los insectos productos a base ajo –ají.
 - Realizar mantenimiento al sistema de riego.
 - Seguir realizando experimentos de reproducción sexual y asexual.

- Realizar jornadas o expediciones de recolección, selección y almacenamiento de semillas debido a que algunas de ellas no son viables debido a las condiciones de almacenamiento o estas no fueron cosechadas en el punto de maduración.

Nota. la tabla representa toda la información adquirida para el registro y control del material vegetal disponible, introducido y propagado e insumos requeridos para el óptimo funcionamiento del vivero Raimundo y algunas recomendaciones.