Universidad Isaac Newton

Escuela de Ingeniería

Carrera de Licenciatura en Ingeniera Civil

Trabajo Comunal Universitario
Llenado y embolsado de plántulas en el vivero de la Fundación Abuela Ecológica

Institución: Fundación Abuela Ecológica

Funcionario responsable en la Institución:

Laura Alfaro González

Coordinador en la Universidad:

Licda. Nidia Badilla MBA

Estudiante:

Lendy Fabiola Castro Durán

Fecha de inicio: mayo 2026

Fecha de conclusión: 16/07/2026

Tabla de contenido

Capítulo 1 4

Introducción 4

Justificación 5

Beneficiarios 6

Producto por obtener 6

Objetivo general 7

Objetivos específicos 7

Recursos requeridos 8

Metodología de la intervención 8

Cronograma de actividades 10

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo 10

Situación Observada: 10

Causas: 11

Efectos: 11

Alternativas de Solución: 11

Capítulo 3 11

Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución 11

Marco situacional: 11

Marco teórico 12

Desarrollo del trabajo 16

Capítulo 4 17

Conclusiones 17

Objetivos específicos propuestos: 17

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros: 17

Relación del proyecto realizado con la formación profesional: 18

Relevancia del proyecto para el estudiante participante: 19

Resultados en relación con los objetivos específicos: 19

Recomendaciones finales: 20

Capítulo 5 Referencias ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Apéndice A 21

Apéndice B 22

Apéndice C 23

Apéndice D 24

Apéndice E 25

Anexos 33

Capítulo 1

Introducción

La conservación ambiental y la restauración de los ecosistemas forestales representan un eje fundamental dentro de las políticas nacionales e internacionales de desarrollo sostenible. En Costa Rica, los viveros forestales cumplen un papel estratégico como proveedores de plántulas que permiten la reforestación de áreas degradadas, el fortalecimiento de corredores biológicos y la protección de cuencas hidrográficas.

En este contexto, la participación estudiantil mediante los Trabajos Comunales Universitarios (TCU) constituye un aporte significativo al fortalecimiento de dichas acciones. El proyecto propuesto se centra en el llenado y embolsado de plántulas en camas de germinación y semillas del bosque, actividad indispensable para garantizar la disponibilidad de material vegetal de calidad destinado a iniciativas de reforestación lideradas por el SINAC, municipalidades e instituciones comunitarias de la región.

Justificación

La región enfrenta diversos desafíos ambientales asociados a la pérdida de cobertura forestal, la erosión de los suelos y la afectación de los recursos hídricos, situaciones que inciden negativamente en la calidad de vida de las comunidades y en el equilibrio de los ecosistemas. Ante este panorama, la producción de plántulas en viveros forestales se convierte en una herramienta fundamental para impulsar procesos de reforestación y restauración ecológica.

El desarrollo de este Trabajo Comunal Universitario resulta pertinente y necesario, ya que permite apoyar directamente las labores del vivero, incrementando la disponibilidad de plántulas para proyectos ambientales de interés público. Asimismo, el TCU fortalece la formación integral del estudiante, quien adquiere competencias técnicas, sociales y ambientales mediante la experiencia práctica y el contacto directo con problemáticas reales de la comunidad.

De esta forma, el proyecto consolida la vinculación entre la universidad y la sociedad, promoviendo un compromiso ciudadano responsable y aportando soluciones concretas a necesidades ambientales prioritarias.

Beneficiarios

Como beneficiarios directos este proyecto de trabajo comunal es el SINAC, municipalidades y organizaciones comunitarias que soliciten y reciben las plántulas para proyectos sostenibles, como beneficiarios indirectos son las comunidades locales que se benefician de los proyectos de reforestación, generando mejoras ambientales (aire limpio, agua, sombra, control de erosión) y sociales (espacios verdes y conciencia ambiental) al igual que la Fundación será beneficiada con apoyo para la producción de más material para producción, adicional, los estudiantes participantes desarrollaran competencias técnicas y un sentido de responsabilidad social y ambiental.

Producto por obtener

Producción y entrega de plántulas en bolsas listas para ser sembradas en proyectos de reforestación comunitaria y municipal.

Objetivo general

Contribuir a la conservación y restauración de ecosistemas forestales mediante el llenado y embolsado de plántulas en camas de germinación y semillas del bosque, fortaleciendo los programas de reforestación en coordinación con el SINAC, municipalidades e instituciones comunitarias de la región.

Objetivos específicos

1. Apoyar en el proceso de llenado y embolsado de plántulas.
2. Fortalecer la producción de material vegetal de calidad para proyectos de reforestación.
3. Sensibilizar a las personas sobre la importancia de la conservación ambiental y su rol activo en procesos de restauración.

Recursos requeridos

- Sustrato (tierra, abono orgánico y arena).
- Bolsas plásticas de vivero.
- Semillas de especies nativas.
- Herramientas manuales: palas, carretillas y guantes.
- Espacios físicos: vivero forestal y camas de germinación.
- Registro básico de actividades y control de avances.

Metodología de la intervención

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque participativo, educativo y práctico, orientado al aprendizaje experiencial (aprender-haciendo). Este enfoque permite la integración activa de los estudiantes universitarios en labores reales de apoyo comunitario, específicamente en la producción de plántulas forestales destinadas a proyectos de reforestación.

La metodología participativa favorece la colaboración entre estudiantes, personal del vivero y actores institucionales como el SINAC y las municipalidades, fortaleciendo el trabajo en equipo y el compromiso ambiental. A su vez, el enfoque educativo promueve la adquisición de conocimientos técnicos y el desarrollo de valores de responsabilidad social y ambiental, fundamentales en la formación integral del estudiante universitario.

Las actividades del proyecto se estructuran de manera secuencial, permitiendo un adecuado desarrollo del proceso productivo en el vivero forestal:

Inducción y capacitación inicial: Se realiza una inducción a los estudiantes participantes, en la cual se brindan lineamientos generales sobre el proyecto, normas de

seguridad, manejo de herramientas y fundamentos básicos sobre viveros forestales, especies nativas y procesos de germinación. Esta etapa es impartida por los encargados del vivero.

Preparación de sustrato y llenado de bolsas: Los estudiantes participan en la mezcla de los materiales necesarios para el sustrato (tierra, abono orgánico y arena), siguiendo las proporciones recomendadas para asegurar un medio adecuado para el crecimiento de las plántulas. Posteriormente, se realiza el llenado manual de las bolsas plásticas de vivero.

Siembra de semillas y plántulas: Una vez preparadas las bolsas y camas de germinación, se procede a la siembra de semillas de especies nativas y al manejo inicial de plántulas, asegurando una correcta profundidad y distribución, conforme a las recomendaciones técnicas del vivero.

Trasplante, mantenimiento y entrega de plántulas: En esta fase se realiza el trasplante de plántulas germinadas a las bolsas, así como labores de mantenimiento básico, tales como riego, limpieza y monitoreo del crecimiento. Finalmente, se colabora en la clasificación y entrega de las plántulas al SINAC y municipalidades para su uso en proyectos de reforestación comunitaria.

Para el desarrollo del proyecto se emplean diversas técnicas e instrumentos, orientados a garantizar la eficiencia y calidad del proceso:

Técnicas:

• Aprendizaje práctico en campo (aprender-haciendo).

• Trabajo colaborativo y supervisado.

• Observación directa de los procesos de vivero.

• Seguimiento y control básico del crecimiento de las plántulas.

Cronograma de actividades

El proyecto se desarrolla durante los meses de enero a mayo 2026, de acuerdo con la siguiente programación:

Actividades	mayo	junio	julio	agosto
Inducción y capacitación inicial	x			
Preparación de sustrato y llenado de bolsas		x		
Siembra de semillas y plántulas			x	
Trasplante a bolsas y mantenimiento y entrega de plántulas al SINAC y municipalidades				x

Este cronograma permite una adecuada planificación del trabajo comunal, asegurando el cumplimiento de los objetivos del proyecto y la entrega oportuna de plántulas para los programas de reforestación liderados por el SINAC y las municipalidades.

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo

Situación Observada:

Los viveros comunitarios y municipales presentan limitaciones en cuanto a mano de obra para el llenado y embolsado de plántulas, lo que afecta el nivel de producción anual y, por ende, la disponibilidad de material vegetal para proyectos de reforestación.

Causas

Algunas causas observadas son la limitación de personal capacitado y voluntarios, también la escasez de recursos financieros para contratación de mano de obra y la baja participación comunitaria en labores del vivero.

Efectos

Como efectos se podría mencionar la producción insuficiente de plántulas, r etrasos en los proyectos de reforestación programados y la reducción del impacto positivo en la recuperación de ecosistemas degradados.

Alternativas de Solución:

Como alternativas de solución se podría analizar realizar una vinculación de estudiantes universitarios mediante TCU, establecer alianzas con municipalidades y ONGs para apoyo logístico para con la Fundación y adicional el fomentar la participación en campañas de voluntariado comunitario.

Capítulo 3

Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución

Marco situacional:

El proyecto se enmarca en la necesidad nacional de fortalecer los viveros forestales como centros de producción de plántulas que abastezcan los programas de reforestación del país. Costa Rica ha consolidado políticas de restauración y conservación, pero aún enfrenta retos en cuanto a disponibilidad de recursos humanos y técnicos.

Marco teórico

La conservación ambiental y la restauración de ecosistemas forestales constituyen pilares fundamentales para el desarrollo sostenible, especialmente en países mega diversos como Costa Rica. Los ecosistemas forestales desempeñan un papel esencial en la regulación climática, la protección de cuencas hidrográficas, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios eco-sistémicos indispensables para el bienestar humano (FAO, 2018).

En este contexto, los viveros forestales representan una herramienta estratégica para la producción de plántulas destinadas a programas de reforestación y restauración ecológica. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2017), la calidad del material vegetal producido en viveros es un factor determinante para el éxito de los proyectos de reforestación, ya que influye directamente en la supervivencia, el crecimiento y la adaptación de las especies plantadas.

El proceso de llenado y embolsado de plántulas constituye una etapa crítica dentro de la producción de plantas forestales. Una adecuada preparación del sustrato, el correcto manejo de las bolsas y la siembra apropiada permiten garantizar condiciones óptimas para el desarrollo radicular y el crecimiento inicial de las plántulas (Navarro & Gálvez, 2016). La ausencia de mano de obra suficiente o capacitada en estas etapas puede limitar significativamente la capacidad productiva de los viveros y afectar la continuidad de los programas de reforestación.

Desde una perspectiva de desarrollo sostenible, la restauración forestal no solo responde a objetivos ecológicos, sino también sociales y económicos. La reforestación contribuye a la mitigación del cambio climático, al control de la erosión, a la mejora de la

calidad del agua y a la generación de espacios verdes que fortalecen la calidad de vida de las comunidades (Chazdon, 2014).

Diversos autores han destacado la importancia de integrar procesos educativos y comunitarios en las acciones de conservación ambiental. La educación ambiental, entendida como un proceso permanente que busca generar conciencia y compromiso con el entorno, resulta clave para garantizar la sostenibilidad de las iniciativas de restauración ecológica (UNESCO, 2019).

Desde el enfoque de la responsabilidad social universitaria, las universidades tienen el deber de vincular la formación académica con las necesidades reales de la sociedad. Vallaeys (2014) señala que la participación estudiantil en proyectos comunitarios permite el desarrollo de competencias técnicas, éticas y sociales, al tiempo que genera un impacto positivo en las comunidades beneficiarias. En este sentido, los Trabajos Comunales Universitarios (TCU) se consolidan como una estrategia efectiva para articular la docencia, la extensión y el compromiso social.

El enfoque de aprendizaje basado en la experiencia o aprender-haciendo respalda teóricamente la implementación de proyectos como el presente TCU. Kolb (1984) sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante participa activamente en experiencias concretas, reflexiona sobre ellas y aplica los conocimientos adquiridos en contextos reales. La participación en viveros forestales permite a los estudiantes adquirir conocimientos prácticos sobre técnicas de producción de plántulas, al tiempo que desarrollan conciencia ambiental y sentido de responsabilidad social.

Asimismo, la teoría de la participación comunitaria resalta la importancia de involucrar a distintos actores sociales en los procesos de desarrollo local. Según Ander-Egg (2003), la participación activa de la comunidad y de instituciones educativas fortalece los proyectos sociales y aumenta su sostenibilidad en el tiempo. En el caso de los viveros forestales, la articulación entre estudiantes, fundaciones, municipalidades y entidades gubernamentales favorece el logro de objetivos ambientales comunes.

En Costa Rica, la conservación y restauración de los ecosistemas forestales se encuentran respaldadas por un sólido marco normativo y político. La Ley Forestal N.° 7575 establece la protección, conservación y uso sostenible de los recursos forestales, reconociendo el valor ambiental, social y económico de los bosques (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1996).

Asimismo, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) desempeña un papel fundamental en la gestión y ejecución de programas de reforestación, restauración ecológica y educación ambiental. El SINAC promueve la producción de especies forestales nativas en viveros como una estrategia para recuperar áreas degradadas y fortalecer los corredores biológicos (SINAC, 2020).

A nivel de política pública, el Plan Nacional de Desarrollo Forestal y la Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes Forestales refuerzan la importancia de la reforestación como mecanismo para enfrentar el cambio climático, proteger los recursos hídricos y promover el desarrollo sostenible en las comunidades (MINAE, 2015).

La participación de instituciones educativas en estos procesos se alinea con los objetivos nacionales de sostenibilidad y con los compromisos internacionales asumidos por

Costa Rica, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 13 (Acción por el clima) y el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) (ONU, 2015).

En este marco, el Trabajo Comunal Universitario enfocado en el llenado y embolsado de plántulas se configura como una acción concreta que contribuye al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, al fortalecimiento de los viveros forestales y a la formación de profesionales comprometidos con la protección del ambiente.

Desarrollo del trabajo

El trabajo comunal universitario se desarrolla inicialmente con una capacitación inicial a los estudiantes sobre técnicas de vivero, posterior la ejecución de las labores de llenado de bolsas y siembra, siempre con el acompañamiento técnico por parte del vivero como fases de conclusión es el monitoreo y mantenimiento de plántulas hasta su entrega.

Capítulo 4

Conclusiones

La ejecución del Trabajo Comunal Universitario en la Fundación La Abuela Ecológica permitió apoyar de manera directa las labores necesarias para el funcionamiento del vivero y la producción de plantas. La experiencia integró actividades de riego, limpieza, preparación de sustrato, llenado de bolsas, siembra, trasplante y mantenimiento de camas de germinación, así como acciones de orden y conservación de las instalaciones. A partir del trabajo realizado, se concluye que el apoyo constante y organizado fortalece la capacidad operativa del vivero y contribuye a que la Fundación continúe desarrollando iniciativas de educación ambiental, reforestación y participación comunitaria.

Objetivos específicos propuestos

Los objetivos específicos propuestos se orientaron a apoyar el proceso de llenado y embolsado de plántulas, fortalecer la producción de material vegetal de calidad y sensibilizar sobre la importancia de la conservación ambiental. Durante el desarrollo del proyecto se colaboró en la preparación y organización de los materiales, el acondicionamiento de bolsas y camas de germinación, el cuidado de las plantas mediante riego y limpieza, y el trasplante de ejemplares que requerían mejores condiciones para continuar su crecimiento. Asimismo, la participación en actividades educativas y comunitarias permitió comprender que el trabajo del vivero no se limita a producir plantas, sino que también promueve valores de responsabilidad, cooperación y respeto por los recursos naturales.

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros

Entre los factores positivos se identificaron la orientación brindada por la persona responsable de la Fundación, la disposición para explicar cada procedimiento, el trabajo colaborativo, la disponibilidad de herramientas básicas y el contacto permanente con las actividades reales del vivero. Estos elementos facilitaron el aprendizaje y permitieron ejecutar las tareas con mayor seguridad y orden. También fue positivo observar resultados concretos, como áreas más limpias, plantas organizadas, camas de germinación acondicionadas y materiales preparados para nuevas siembras. Entre los factores negativos estuvieron las condiciones climáticas, especialmente la lluvia y la acumulación de agua en algunos sectores, el esfuerzo físico requerido por ciertas labores y la cantidad limitada de personal para atender simultáneamente todas las necesidades del vivero. Sin embargo, estas situaciones se enfrentaron mediante la priorización de tareas, la coordinación y la adaptación de la jornada según las condiciones presentes.

Relación del proyecto realizado con la formación profesional

El proyecto se relaciona con la formación en Ingeniería Civil porque permitió aplicar criterios básicos vinculados con la planificación, el orden de las actividades, el uso eficiente de los recursos y el mantenimiento preventivo de espacios e infraestructura. La observación del comportamiento del agua dentro del vivero ayudó a reconocer la importancia de los drenajes, las pendientes, la evacuación del agua acumulada en cubiertas y la protección de las zonas de trabajo. De igual manera, el mantenimiento de camas de germinación, tarimas y elementos de madera permitió valorar la durabilidad de los materiales y la necesidad de prevenir el deterioro causado por la humedad y los organismos que afectan la madera. Aunque las tareas realizadas no correspondieron a una obra civil, sí fortalecieron una visión

técnica y ambiental que resulta necesaria para diseñar y gestionar proyectos de infraestructura responsables con su entorno.

Relevancia del proyecto para el estudiante participante

La participación en este proyecto fue relevante porque permitió complementar la formación universitaria con una experiencia de servicio a la comunidad. El trabajo cotidiano favoreció el desarrollo de disciplina, responsabilidad, iniciativa, comunicación y capacidad para resolver necesidades sencillas de manera práctica. También permitió conocer el esfuerzo que requiere mantener un vivero y comprender el valor social de la Fundación La Abuela Ecológica en la promoción de la educación ambiental. A nivel personal y profesional, la experiencia reforzó el compromiso de considerar la sostenibilidad, el manejo adecuado del agua, la protección del suelo y el aprovechamiento responsable de los materiales en futuros proyectos de Ingeniería Civil.

Resultados en relación con los objetivos específicos

En relación con el primer objetivo, se brindó apoyo efectivo en el llenado de bolsas, la preparación de sustrato y el manejo de plántulas, lo que permitió mantener material disponible para los procesos de siembra y trasplante. Respecto al segundo objetivo, las labores de riego, limpieza, control básico de las condiciones del vivero, organización de plantas y mantenimiento de camas de germinación contribuyeron a conservar un ambiente adecuado para el desarrollo del material vegetal. En cuanto al tercer objetivo, el contacto con las actividades de la Fundación y la participación en espacios de atención y educación ambiental fortalecieron la conciencia sobre la importancia de la conservación y del trabajo comunitario. Por lo tanto, los resultados obtenidos guardan correspondencia con los objetivos

formulados y evidencian un aporte práctico al funcionamiento del vivero durante el periodo del TCU.

Recomendaciones finales

Se recomienda mantener una planificación semanal de las labores, con prioridades definidas según las necesidades de riego, siembra, trasplante, limpieza y mantenimiento. También es conveniente llevar un registro sencillo de las plantas, materiales utilizados y actividades ejecutadas, con el fin de facilitar el seguimiento del trabajo. En materia de infraestructura, se sugiere revisar periódicamente las cubiertas, canaletas, pendientes y zonas de drenaje para reducir la acumulación de agua y mejorar la seguridad de las áreas de circulación. Asimismo, resulta pertinente continuar con el mantenimiento preventivo de camas, tarimas y estructuras de madera, utilizando métodos adecuados y seguros que prolonguen su vida útil. Finalmente, se recomienda fortalecer las alianzas con universidades, instituciones públicas y grupos comunitarios, de manera que la Fundación cuente con apoyo continuo para sus labores productivas y educativas.

Capítulo 5 Referencias

CONESUP (2022). Lineamientos para el desarrollo de Trabajos Comunales Universitarios.

SINAC (2021). Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes de Costa Rica.

Programa Estado de la Nación (2020). Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible.

Apéndice A

Carta de solicitud

UIN | UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

San Carlos, 18 de mayo del 2026

Señor(a):
Laura Alfaro González
Presidente
Fundación Abuela Ecológica

Estimado(a) Señor(a):

La UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON hace constar que el estudiante Lendy Fabiola Castro Durán, portadora de la cédula de identidad número [redacted] es estudiante de esta Institución, y se encuentra matriculada en el II CUATRIMESTRE DEL 2026.

Con el fin de cumplir con requisitos requeridos en su carrera, deberá realizar el TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO (TCU) durante este cuatrimestre, con una duración de 150 (ciento cincuenta) horas. Este requisito le permitirá graduarse y obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Con este propósito, el estudiante Castro Durán, solicita respetuosamente, permiso para desarrollar este Trabajo Comunal Universitario, en la Fundación Abuela Ecológica, según el planteamiento formal que concretamos ante usted.

Agradecemos profundamente su colaboración en aras del mejor desempeño de la estudiante en este Trabajo Comunal Universitario.

Atentamente,

NIDIA BADILLA GUTIERREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por NIDIA BADILLA GUTIERREZ (FIRMA)
Fecha: 2026.05.18 16:27:14 -06'00'

Coordinación Trabajos Comunales Universitarios
Universidad Isaac Newton

Cc: expediente personal

Apéndice B

Carta de Aceptación

FUNDACIÓN ABUELA ECOLÓGICA
Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica
Tel: 6060-7894
Correo: fundacionabuelaecologica@gmail.com

18 de mayo 2026

Carta de Aceptación de Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo Laura Alfaro González cédula [redacted] doy autorización para que la estudiante Lendy Fabiola Castro Durán, portadora de la cédula de identidad número [redacted] de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realice el Trabajo Comunal Universitario en la institución que dirijo, el cual se realizará del 18 de mayo al 22 de agosto [redacted] Comprendiendo un total de 150 horas.

No omito manifestarles que, asimismo, se concede la autorización a los colaboradores encargados de dicha Universidad para que realicen las visitas de supervisión que consideren pertinentes, a fin de verificar la realización del Trabajo Comunal Universitario, así como el desempeño del estudiante. Por otra parte, la Institución se compromete a verificar, en ausencia del Docente Asesor, la realización de los trabajos y dar fe de estos, mediante la firma de una persona autorizada por la Institución.

Directora

LAURA ALFARO GONZALEZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por LAURA ALFARO GONZALEZ (FIRMA)
Fecha: 2026.05.20 18:52:03 -06'00'

Laura Alfaro González
FUNDACIÓN ABUELA
fundacionabuelaecologica@gmail.com

Apéndice C

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA PARA TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO.

Yo Lendy Fabiola Castro Durán, mayor, soltera, portadora de la cédula de identidad número [redacted] vecina de Quesada, en mi condición de estudiante de la Universidad Isaac Newton y advertido de que nuestra legislación castiga con pena de prisión el falso testimonio y el perjurio y sin que exista ningún tipo de coacción o amenaza, y para efectos de trámites de registro de la propuesta del Trabajo Comunal Universitario, de ahora en adelante TCU, para su posterior presentación ante el ente académico y administrativo correspondiente, **DECLARO DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA Y BAJO FE DE JURAMENTO QUE**: "En mi condición de estudiante de la carrera Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, he cumplido con todos y cada uno de los requisitos académicos y legales establecidos para proceder a matricular y ejecutar, una vez aprobado, el TCU, incluido nombre completo y firma del supervisor a cargo o Director de la institución donde se ejecute el TCU, sello original y nítido de la institución, dirección y teléfono accesible de la institución; tal como fueran sometidos para su conocimiento y aprobación al CONESUP por esta Universidad, todo de conformidad con las normas vigentes que rigen la materia. Como parte de mi proceso para optar a mi título de Licenciatura en Ingeniería Civil he procedido a iniciar el trámite respectivo de la propuesta para ejecutar el TCU con un total de 150 horas de servicio, del cual soy autor intelectual y bajo la misma fe de juramento declaro que el mismo es inédito y no resulta de la copia, reproducción o alteración de otro con similar nombre y que se encuentre protegido por las leyes de derechos de autor y otros tratados internacionales. Cualquier mención a trabajo, investigación, autor, recopilación o similar, se hace solo como referencia bibliográfica y para la mayor comprensión de mi servicio social y como soporte técnico del mismo. Por lo anterior libero al personal docente y administrativo de la Universidad Isaac Newton que se vean involucrados en este proceso, como institución educativa y de carácter privado de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración resultare falsa, incompleta u omisa, y asumo la totalidad de la responsabilidad penal o civil de mi accionar. Realizo esta declaración en San Carlos_, Quesada a las _2:00pm _ horas del _25/05/2026__

Nombre completo del estudiante: Lendy Fabiola Castro Durán

Firma del estudiante: _____

Cédula: [redacted]

Apéndice D

Bitácora

UIN UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

BITÁCORA DE

TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO

Nombre del Estudiante:	Lendy Fabiola Castro Durán		
Cédula del Estudiante:	[redacted]		
Fecha inicio TCU	26/5/2026	**Fecha finaliza TCU**	16/07/2026
Carrera que cursa:	Licenciatura en Ingeniería Civil		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del supervisor en el sitio del TCU:	Laura Alfaro González		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		

Actividad Detallada	*Fecha*	*Horas*	*Firma del supervisor y sello de la Institución*
Se realizó un recorrido por las instalaciones para conocer el estado general del vivero y sus alrededores. Además, se colaboró en la colocación de plástico para separar las plantas que se encuentren próximas a salida, entre ellas ceiba, roble sabana, manzana de agua, cedro amargo y caoba real. Durante el recorrido también se identificaron posibles mejoras en las que se puede colaborar para el acondicionamiento y organización del vivero, valorando las necesidades actuales del espacio. Asimismo, se gestionó la búsqueda de cajas plásticas para facilitar la separación y acomodo de las plantas y árboles. También se desocuparon cajas plásticas que contenían plantas en mal estado, con el fin de reutilizarlas para acomodar otras plantas que se encuentran próximas a salida. Posteriormente, al finalizar las labores en el vivero, se consiguieron 30 cajas plásticas adicionales para contribuir con la división y organización de los arbolitos, buscando mantener un mejor orden dentro del vivero. Entre las labores prioritarias observadas se encuentra el riego de las plantas mediante la apertura del sistema de agua, así como la canalización y salida del agua acumulada en el techo del vivero.	26/5/26	8	 
Subtotal de horas		8	

Nombre del Estudiante:	Lendy Fabiola Castro Durán		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se acomodaron las cajas plásticas en el área destinada para organizar los arbolitos dentro del vivero. Posteriormente, las cajas se utilizaron en su totalidad para separar y ordenar los árboles en el área donde se realizará su respectivo conteo. Además, se abrió el sistema de riego para las plantas que se encuentran bajo techo en el vivero y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Queda pendiente conseguir más cajas plásticas y finalizar el conteo de las plantas. En su mayoría, los árboles y plantas quedaron organizados y listos para su próxima salida.	27/5/26	8	
Al inicio de la jornada se abrió el sistema de agua para el riego de las plantas del vivero y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Además, se realizó el llenado de bolsas para varias plantas, completando una gran cantidad de ellas. También se continuó observando e identificando posibles mejoras para contribuir al acondicionamiento y organización del vivero.	28/5/26	8	
Al inicio de la jornada se abrió el sistema de agua para el riego de las plantas del vivero y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se tomaron medidas para la remodelación de una sección del techo del vivero que se encuentra en mal estado. Se planificó el cambio del sarán y de parte de la estructura que sostiene el techado, con el objetivo de mejorar las condiciones del área. Además, se realizó una importante jornada de orden y limpieza en el vivero, logrando organizar gran parte del espacio. Se retiró una cantidad considerable de residuos y materiales en desuso, incluyendo galones, pichingas y cajas de cartón, contribuyendo a mantener un ambiente más limpio y ordenado.	29/5/26	8	
Subtotal de horas		**24**	

Nombre del Estudiante:	Lendy Fabiola Castro Durán		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se realizó la búsqueda y adquisición de los materiales necesarios para la renovación y mejora de una sección de la estructura del vivero. Entre los materiales obtenidos se encuentran sarán, madera, tornillos y otros insumos requeridos para la ejecución de los trabajos. Posteriormente, los materiales fueron trasladados al vivero con el fin de contar con todo lo necesario para iniciar las labores de reparación y mejoramiento de la estructura en los próximos días.	30/5/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se efectuó una revisión de la estructura del techo en una sección del vivero, donde se llevaron a cabo labores de limpieza y mantenimiento. Además, se sustituyeron algunas piezas de madera de la estructura (reglas o alfajillas) que se encontraban en mal estado, con el fin de fortalecer y mejorar las condiciones del techo para los trabajos de renovación programados.	31/5/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se llevaron a cabo labores de llenado de bolsas y embolsado de plantas para su adecuado desarrollo y manejo dentro del vivero. Además, se reubicaron y organizaron diversas plantas con el fin de mejorar el orden, la distribución y el aprovechamiento del espacio disponible.	01/06/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se llevaron a cabo labores de limpieza y mantenimiento en las áreas de producción. Se realizó la siembra de semillas en bolsas destinadas para su germinación y desarrollo. Además, se efectuó la limpieza de las plantas ya germinadas, eliminando malezas y pequeños brotes de zacate que crecían alrededor de ellas, con el fin de favorecer su crecimiento y reducir la competencia por agua y nutrientes.	02/06/26	8	
Subtotal de horas		32	

Nombre del Estudiante:	Lendy Fabiola Castro Durán		
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica		
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas		
Se realizó una gira de observación y aprendizaje relacionada con las actividades del vivero. Durante la visita se adquirieron conocimientos sobre diferentes especies de plantas, sus características y los cuidados necesarios para su adecuado desarrollo. Asimismo, se observó el mantenimiento que se realiza a las plantas y se conocieron diversas especies presentes en el área. También se identificó una gran cantidad de plantas germinadas, valorando la posibilidad de colaborar en las labores de embolsado para favorecer su crecimiento, desarrollo y posterior trasplante o plantación. La actividad permitió ampliar los conocimientos sobre el manejo y producción de plantas dentro del vivero, así como identificar oportunidades de apoyo en las diferentes labores que se desarrollan en este espacio.	03/06/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se colaboró en una actividad educativa dirigida a estudiantes de colegio, en la cual se les explicó el proceso de germinación de las plantas y las técnicas de embolsado utilizadas en el vivero para su desarrollo. Durante la actividad se utilizaron bolsas para vivero y sustrato preparado para la siembra, compuesto por tierra mezclada con materiales acondicionadores como granza, con el fin de proporcionar las condiciones adecuadas para el crecimiento de las plantas. La jornada permitió compartir conocimientos sobre la producción y manejo de especies forestales y ornamentales dentro del vivero.	*04/06/26*	8	
Subtotal de horas		**16**	

Nombre del Estudiante:	Lendy Fabiola Castro Durán
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas

Se realizó una gira de observación y aprendizaje Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se llevaron a cabo labores de limpieza y mantenimiento en diferentes áreas del vivero, contribuyendo al orden y adecuado funcionamiento de las instalaciones. Además, se colaboró en la compra de materiales, específicamente pinturas, que serán utilizadas en actividades recreativas y educativas dirigidas a los jóvenes y niños que visitan el vivero, con el propósito de fomentar el aprendizaje y la participación en temas relacionados con el ambiente y las plantas.	05/06/26	8	
Se inició la jornada realizando la apertura del sistema de riego para las plantas del vivero y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se continuó con las labores de mantenimiento de la estructura del vivero, sustituyendo algunas reglas o alfajillas que se encontraban en mal estado, con el fin de mejorar la estabilidad y condiciones del área. Además, se realizó la organización de diversas plantas que se encuentran próximas a salida, acomodándolas de manera más ordenada para facilitar su manejo y conteo. También se efectuó la eliminación de malezas y monte presente en las bolsas de algunas plantas, favoreciendo su crecimiento y presentación para su futura entrega o trasplante.	06/06/26	8	
Subtotal de horas		**16**	

Nombre del Estudiante:	Lendy Fabiola Castro Durán
Lugar donde se realiza TCU:	Fundación Abuela Ecológica
Nombre del TCU:	Llenado y embolsado de plántulas

Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego para asegurar la hidratación de las plantas y se colaboró en la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se limpiaron pasillos y áreas de producción, retirando hojas secas, malezas, residuos y bolsas deterioradas. Se revisó el estado general de las plántulas para identificar cuáles requerían mayor riego, cambio de ubicación o reposición de sustrato. Finalmente, las plantas se acomodaron por especie, tamaño y etapa de desarrollo, dejando libres los accesos y facilitando su mantenimiento, conteo y posterior salida.	**09/07/26**	**8**	
Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego y la eliminación del agua acumulada en el techo. Luego, se preparó sustrato mediante la mezcla de tierra, granza y otros materiales disponibles, procurando una composición adecuada para el desarrollo de las raíces. Se realizó el llenado de bolsas, la selección de plántulas germinadas y su traslado cuidadoso a las bolsas preparadas. Después del trasplante se aplicó un riego moderado y se organizaron las plantas en un área con condiciones apropiadas de sombra y ventilación. Al finalizar, se limpiaron las herramientas y se recogieron los residuos.	10/07/26	8	
Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se limpiaron las camas de semillas, retirando hojas, malezas, residuos y material en descomposición. Se revisó el proceso de germinación y se separaron los brotes que no presentaban condiciones adecuadas. También se agregó sustrato donde era necesario, se acomodaron bolsas y se limpiaron los alrededores de las camas. Finalmente, se ordenaron los materiales y se dejaron los espacios despejados para facilitar el riego, la ventilación y el seguimiento de las plántulas.	12/07/26	8	
Subtotal de horas		**24**	

Nombre del Estudiante:		Lendy Fabiola Castro Durán	
Lugar donde se realiza TCU:		Fundación Abuela Ecológica	
Nombre del TCU:		Llenado y embolsado de plántulas	
Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego y la eliminación del agua acumulada en el techo. Se continuó con labores de limpieza, eliminación de malezas y organización de plantas. Como aporte relacionado con Ingeniería Civil, se realizó una inspección visual y la toma de medidas básicas en una sección del vivero, revisando camas de semillas, tarimas, apoyos de madera, estructura del techo y recorridos de evacuación del agua. Se identificaron puntos con humedad, piezas deterioradas y sectores donde podía acumularse agua, planteando acciones sencillas de mantenimiento, nivelación, refuerzo y mejora del drenaje para aumentar la estabilidad y seguridad del espacio.	13/07/26	8	
Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se limpiaron y prepararon varias camas de semillas y tarimas de madera, retirando polvo, tierra, residuos y partes sueltas. Durante la mayor parte del día se aplicó aceite quemado sobre superficies, bordes, uniones y zonas de apoyo. El tratamiento se realizó para disminuir la absorción de humedad, retrasar el deterioro y la pudrición, y protegar la madera del daño causado por polillas y otros insectos. Finalmente, se dejaron las camas en un área ventilada para favorecer el secado y se ordenaron los materiales utilizados.	14/07/26	8	
Subtotal de horas		16	

Nombre del Estudiante:		Lendy Fabiola Castro Durán	
Lugar donde se realiza TCU:		Fundación Abuela Ecológica	
Nombre del TCU:		Llenado y embolsado de plántulas	
Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego y la eliminación del agua acumulada en el techo. Posteriormente, se revisaron las camas y tarimas tratadas el día anterior, verificando la cobertura y el secado de la madera. Se aplicaron retoques de aceite quemado en bordes, uniones y puntos que habían absorbido mayor cantidad. También se comprobó visualmente la estabilidad y nivelación de los apoyos, realizando ajustes menores para evitar movimientos y acumulaciones de agua. Además, se limpiaron brochas y recipientes, se retiraron malezas de varias bolsas y se mantuvieron despejados los pasillos.	**15/07/26**	8	
Se inició la jornada con la apertura del sistema de riego y la eliminación del agua acumulada en el techo. Como cierre de las actividades, se efectuó una limpieza general, se retiraron residuos y materiales en desuso y se revisó el estado de las camas de semillas y tarimas tratadas. Se clasificaron y acomodaron plantas según su especie, tamaño y etapa de crecimiento, verificando que las bolsas estuvieran firmes y con suficiente sustrato.	**16/07/26**	8	
Subtotal de horas		16	
Total de horas		**152**	

Director de Carrera

Docente Asesor

Apéndice E

Carta de Certificación de conclusión

FUNDACIÓN ABUELA ECOLÓGICA

Quesada, San Carlos, Alajuela, Costa Rica
Tel: 6060-7894
Correo: fundacionabuelaecologica@gmail.com

Carta de Certificación de cumplimiento de

Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo Laura Alfaro González, certifico que la estudiante Lendy Fabiola Castro Durán, portadora del número de cédula [redacted] de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realizó el Trabajo Comunal Universitario, sin fines de lucro, en la institución que dirijo, durante el período del mes de Mayo al mes de Julio del año 2026, comprendiendo un total de 150 horas, entre ellas el tiempo utilizado para reuniones en la Universidad, con el Docente Asesor, según se contemplan en la bitácora de trabajo.

Se extiende esta certificación a los 16 días del mes de Julio del año 2026.

Firma

Director de la Institución

Sello

Laura Alfaro González
FUNDACIÓN ABUELA
fundacionabuelaecologica@gmail.com

Anexos

Figura 1. *Mantenimiento y revisión de las áreas de cultivo del vivero*



Nota. Fotografía de elaboración propia (2026).

Figura 2. *Acondicionamiento de tarimas de madera*



Nota. Fotografía de elaboración propia (2026).

Figura 3. *Organización y manejo de plantas en el área exterior*



Nota. Fotografía de elaboración propia (2026).

Figura 4. *Incorporación de sustrato en las camas de cultivo*



Nota. Fotografía de elaboración propia (2026).

Figura 5. *Preparación manual de sustrato para la siembra*



Nota. Fotografía de elaboración propia (2026).

Figura 6. *Llenado de bolsas y acomodo de plántulas*



Nota. Fotografía de elaboración propia (2026).