



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**Trabajo de Graduación a Nivel de Pasantía**

**Por un Desarrollo  
Agrario Integral  
y Sostenible**

Experiencias en el proceso de propagación clonal,  
establecimiento y aprovechamiento de Teca  
(*Tectona grandis* L.f), Rivas, Nicaragua 2018.

**Autora**

Br. Maricruz Manuela Miranda Urbina

**Asesora**

MSc. Jannette Gutiérrez Barrera

**Tutora Externa**

Ing. Xiomara Zeledón– NOVELTEAK, S.A.

Managua, Nicaragua

Mayo, 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**Trabajo de Graduación a Nivel de Pasantía**

Experiencias del proceso de propagación clonal,  
establecimiento y aprovechamiento de Teca (*Tectona  
grandis* L.f), Rivas, Nicaragua 2018.

**Autora**

Br. Maricruz Manuela Miranda Urbina

**Asesora**

MSc. Jannette Gutiérrez Barrera

**Tutora Externa**

Ing. Xiomara Zeledón – NOVELTEAK, S.A.

Managua, Nicaragua


Mayo, 2019

## HOJA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Este Trabajo de Graduación fue evaluado y aprobado por el honorable Tribunal Examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente (FARENA) como requisito parcial para optar al Título Profesional de:

### **Ingeniero Forestal**

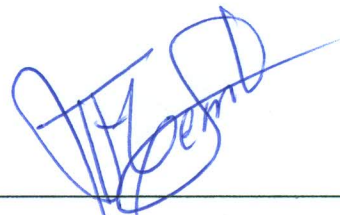
Miembros del Tribunal Examinador:



---

Ing. MSc. Jael Bildad Cruz


Presidente



---

Ing. MSc. Juan José Membreño

Secretario



---

Ing. Ixpayacat Bustillo

Vocal

## INDICE DE CONTENIDO

Sección	Página
<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>iii</b>
<b>SUMARY</b>	<b>iv</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
2.1    Objetivo General	2
2.2    Objetivos Específicos	2
<b>III. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA</b>	<b>3</b>
3.1    Generalidades de la Empresa Novelteak, S.A.	3
3.2    Macro localización de la Empresa Novelteak, S.A.	4
3.3    Misión de la Empresa Novelteak Nicaragua	4
3.4    Visión de la Empresa Novelteak Nicaragua S.A	4
3.5    Micro localización de la Empresa Novelteak, S.A.	5
<b>IV. FUNCIONES DEL PASANTE EN LA EMPRESA</b>	<b>6</b>
<b>V. DESARROLLO DE LA PASANTÍA</b>	<b>7</b>
5.1    Actividades de planificación	7
5.1.1    Digitación de diámetro	7
5.1.2    Digitación del diámetro de árboles marcados para el tercer raleo	7
5.1.3    Delimitación y medición de áreas de siembra 2018	7
5.1.4    Llenado de instrumentos de gestión para la trazabilidad de la madera	8
5.1.5    Supervisión de personal de campo y uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP)	8
5.1.6    Control de calidad de labores	8
5.1.7    Experiencias en la ejecución de actividades relacionadas con la certificación forestal.	9
5.1.7.1    Certificación del Manejo Forestal FSC	9
5.1.7.2    Inspecciones técnicas al personal de campo	9
5.1.7.3    Acompañamiento para la entrega de donación a la escuela de la comunidad San Jerónimo	9
5.1.7.4    Visita a la finca en Río San Juan	9
5.1.8    Verificación de la distribución de los Clones	9
5.2    Establecimiento de plantaciones	10
5.2.1    Preparación del terreno	10
5.2.2    Trazado	10
5.2.3    Ahoyado	10
5.2.4    Siembra e hidratación de la planta	10
5.2.5    Tratamientos Silviculturales	10
5.2.5.1    Chapia completa	11
5.2.5.2    Poda	11
5.3    Aprovechamiento forestal	11
5.3.1    Extracción de la madera	12
5.3.2    Dimensionado	12

5.3.3	Apilado	12
5.3.4	Carga	12
5.4	Actividades en el Área de Vivero para producción de clones	12
5.4.1	Etapa I: extracción de clones del mini jardín	13
5.4.2	Etapa II: Siembra directa o en bandejas	13
5.4.3	Etapa III: Enraizamiento	13
5.4.4	Etapa IV: Área de investigación	13
5.4.5	Proceso de clonación	13
5.4.6	Renovación y manejo de clones para investigación	13
5.4.7	Redacción de documentos técnicos de procesos del vivero clonal Novelteak	14
5.4.8	Evaluación visual del efecto enraizador del producto Pro-root en rebrotes clonales de Teca	14
5.4.9	Capacitación en el Registro de Información de Actividades e insumos en LCROPTRAK	14
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>15</b>
6.1	Resultados de actividades realizadas en el Área de Planificación	15
6.1.2	Experiencias en la implementación de principios y criterios para la Certificación Forestal FSC	17
6.1.3	Resultados Verificación de la distribución de los Clones	17
6.1.3	Guía forestal de transporte de madera en rollo de plantación forestal	18
6.1.4	Guía forestal de transporte de biomasa de plantación forestal	18
6.1.5	Resultados de la supervisión del uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP)	21
6.2	Resultados en el establecimiento de plantaciones	22
6.2.1	Resultados del proceso de establecimiento	23
6.2.2	Resultados de los tratamientos silviculturales	24
6.3	Resultados en actividades de Aprovechamiento forestal	25
6.3.1	Extracción de madera con Bueyes	25
6.3.2	Extracción de madera mecanizada (Wincher)	25
6.4	Manejo de clones en invernadero	26
6.4.1	Renovación del Mini Jardín Clonal	26
6.4.2	Redacción de documentos técnicos de procesos del vivero clonal Novelteak	27
6.4.3	Mantenimiento de clones de investigación	28
6.4.4	Prueba de campo con el producto Pro-Root con diferentes dosis enraizamiento en plantas madres de MJC	28
6.4.5	Resultados de la toma de datos de las diferentes dosis de Pro-Root	29
6.4.6	Registro información de vivero en LCROPTRAK (planilla personal de campo, ingreso diario de corta, plan de actividades semanales)	30
<b>VII.</b>	<b>LECCIONES APRENDIDAS</b>	<b>31</b>
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>32</b>
<b>IX.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
<b>X.</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>34</b>
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>35</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
1. Distribución actual de las áreas ocupadas por plantaciones de <i>Tectona grandis</i> L.f de la Empresa Novelteak, Nicaragua S, A.	5
2. Muestras tomadas para las pruebas de enraizamiento con el producto Pro-Root.	29

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Mapa de ubicación de las fincas de Novelteak Nicaragua S.A	4
2. Árboles marcados con doble cinta para ser cortados en el tercer raleo.	15
3. Software OziExplore para la extracción de los puntos tomados con el GPS	16
4. Mapa de distribución de los clones en Finca La Esperanza 1, Río San Juan.	17
5. Guía forestal de transporte de madera en rollo de plantación forestal.	19
6. Guía forestal de transporte de biomasa de plantación forestal	20
7. Comprobación de la calidad de las actividades de establecimiento de la plantación	21
8. Puntos del lote La Achotera geo referenciados con el GPS	22
9. Etapas del proceso de establecimiento de las plantaciones	23
10. Herramienta Cola de zorro para realizar poda y deshija como tratamientos silviculturales.	24
11. Extracción de madera mediante el uso de bueyes	25
12 Extracción de manera mecánica con Wincher.	25
13. Aplicación de agroquímicos como tratamiento fitosanitario.	26
14. Instrumentos elaborados para el personal de la Empresa Novelteak S.A	27
15. Plántulas utilizadas en el muestreo de enraizamiento.	28
16. Recolección de datos de las plántulas del invernadero con diferentes dosis del producto Pro-Root	29
17. Resultados de las raíces expuestas a las diferentes dosis de Pro-Root	30

## INDICE DE ANEXO

<b>Anexo</b>	<b>Sección</b>
1 Formato del Programa Mirasilv (Mira 9 3.5)	35
2 Certificado forestal de la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. por el FSC.	36
3 Cronograma de actividades establecido por la Empresa Novelteak Nicaragua S.A.	37

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar mi trabajo primeramente a Dios que siempre cuidó de mí, me ayudó a superar todas las adversidades durante este arduo proceso y fue quién me dio sabiduría siempre en el camino de mi formación como profesional, permitiéndome culminar con este informe mi carrera de ingeniería forestal.

También agradezco a mis padres Manuel Ramón Miranda López y Juana Isabel Urbina Urbina quienes han sido apoyo fundamental para alcanzar esta meta, haciendo muchos sacrificios para verme crecer a nivel profesional y siempre confiando en que yo los llenaría de orgullo.

Al ingeniero José David Orozco Rayo porque siempre me animó a seguir adelante y estuvo seguro que podría lograr todo lo que me propusiera acompañándome en este proceso con paciencia, palabras de aliento e infinitos consejos.

**Maricruz Manuela Miranda Urbina**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dar gracias a Dios por bendecirme y permitirme llegar a este peldaño tan importante de mi vida, por siempre poner cerca de mí a sus ángeles a través de personas que siempre encontré en mi camino que aportaron maravillosos momentos como la Sra. Ivania Vargas que siempre estuvo a mi lado con palabras de fuerza y fe en nuestro Señor Jesucristo a mis hermanos que me brindaron su ayuda y sé que hoy puedo regalarles el orgullo de este logro.

A mi asesora la M.Sc. Jannette Gutiérrez Barrera de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente de la UNA (FARENA-UNA) por su confianza en mí desde el inicio de esta experiencia, por su asesoría técnica y tiempo dedicado con tanto interés de verme crecer a nivel profesional. También porque fue ella quién me motivó a realizar esta pasantía, la que para mí ha sido una valiosa experiencia de trabajo.

A todos y cada uno de los docentes de la Universidad Nacional Agraria que contribuyeron en el proceso de mi formación

A la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A., y a su personal técnico que en todo momento mostraron su mejor disposición para acompañarme técnicamente y brindarme las condiciones para el máximo aprovechamiento de las diversas experiencias de trabajo realizadas, las que sin lugar a dudas contribuyeron en gran forma a mi formación y desarrollo de competencias profesionales en las diversas tareas encomendadas y en especial a la Ing. Xiomara Zeledón, el Ing. Alexander Mayorga, el Sr. Denis Martínez y al Sr. Miguel Reyes. A todos, infinito agradecimiento por su confianza, apoyo y aprecio.

**Maricruz Manuela Miranda Urbina**



## RESUMEN

Se realizó una pasantía laboral en la Empresa Novelteak Nicaragua S.A. ubicada en el municipio de Cárdenas, Rivas como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Forestal en la Universidad Nacional Agraria (UNA). El período de realización de la pasantía fue de 15 semanas, iniciando el 4 de junio del 2018 y finalizando el 23 de septiembre del 2018. Durante este tiempo fueron realizadas diversas actividades relacionadas con la producción, manejo y comercialización de Teca (*Tectona grandis* L.f) las que estuvieron distribuidas en las principales áreas funcionales de la empresa Novelteak Nicaragua, S.A. como son las áreas de vivero clonal, establecimiento de plantaciones, aprovechamiento forestal y la unidad de planificación. Entre las principales actividades realizadas se tuvo la oportunidad de apoyar la supervisión de trabajadores de campo en la empresa, la digitación de datos levantados en campo por los trabajadores, la participación en actividades silviculturales y fitosanitarias en campo; así como el establecimiento de ensayos en condiciones de invernadero, actividades diversas para la propagación clonal de plántulas de Teca (*Tectona grandis* L.f) y el llenado de instrumentos para la gestión de la madera certificada para su comercialización. De esta manera fue posible desarrollar experiencias en más del 70% de las áreas de plantaciones de la empresa, logrando la obtención e interpretación de información que permitió comprender mejor la importancia de establecer plantaciones a partir de propagación clonal en comparación con el uso semilla para reproducción y establecimiento de plantaciones forestales. De igual forma se desarrollaron experiencias en la elaboración de instrumentos de gestión para la trazabilidad de la madera y fue facilitada una capacitación al personal técnico de la empresa en la que se abordó aspectos técnicos del uso de un enraizador para la reproducción de teca en el Mini Jardín Clonal; a este experimento se le dio seguimiento y evaluación por un mes consecutivo realizando muestreos periódicos. En el área de aprovechamiento se participó en calidad de observadora en los procesos de corta y extracción de la madera como parte del raleo tres (3) de una plantación de nueve (9) años ubicada en finca La Jabalina en Cárdenas, Rivas. Las diversas actividades realizadas en cada una de las áreas de la empresa, sin lugar a dudas permitieron afianzar conocimientos técnicos para la producción de madera de calidad, siendo las de mayor aprovechamiento en los aprendizajes las realizadas como parte de la propagación clonal en condiciones de invernadero, la planificación previa al establecimiento de plantaciones y las relacionadas con la Certificación Forestal FSC.

**Palabras claves:** Plantaciones forestales, Propagación clonal, vivero forestal, Teca.

## SUMMARY

A Work Internship was carried out in the Novelteak Nicaragua S.A. located in the municipality of Cárdenas, Rivas as a partial requirement for the title of Forest Engineer at the National Agrarian University (UNA) The period of completion of the internship was 15 weeks, starting on June 4, 2018 and ending on 23 September 2018. During this time various activities related to the production, management and commercialization of Teca (*Tectona grandis* Lf) were carried out, which were distributed in the main functional areas of Novelteak Nicaragua, SA, such as the Clonal nursery areas, Establishment of plantations, Forest Harvesting and the Planning Unit Among the main activities carried out, there was the opportunity to support the supervision of field workers in the company, the digitation of data collected in the field by workers, participation in silvicultural activities and phytosanitary measures in the field, as well as the establishment of greenhouse conditions, diverse activities for the clonal propagation of teak seedlings (*Tectona grandis* L.f) and the filling of instruments for the management of certified wood for commercialization. In this way it was possible to develop experiences in more than 70% of the areas of plantations of the company, obtaining and interpreting information that allowed to better understand the importance of establishing plantations from clonal propagation in comparison with the use of seed for reproduction and establishment of forest plantations. Similarly, experiences were developed in the development of management tools for the traceability of wood and training was provided to the technical staff of the company in which technical aspects of the use of a rooting for teak reproduction in the Mini were addressed. Clonal Garden; This experiment was followed up and evaluated for a consecutive month by periodic sampling. In the area of exploitation, she participated as an observer in the processes of cutting and extraction of the wood as part of the thinning three (3) of a plantation of nine (9) years located in Finca La Jabalina in Cárdenas, Rivas. The different activities carried out by the intern in each one of the areas of the company, undoubtedly allowed to consolidate technical knowledge for the production of quality wood, being the ones with the greatest use in the learnings made as part of the clonal propagation in greenhouse conditions, planning prior to the establishment of plantations and those related to FSC Forest Certification.

Keywords: Forest plantations, clonal propagation, forest nursery, Teak.

## I. INTRODUCCIÓN

Este informe está enfocado en presentar los resultados del trabajo de pasantía laboral realizado en la Empresa Novelteak Nicaragua S.A. ubicada en el municipio de Cárdenas, Rivas. Esta empresa se dedica a la producción y comercialización de madera de Teca (*Tectona grandis* L.f.) certificada por el FSC y tiene presencia en diversos países latinoamericanos y sede en Costa Rica.

La especie maderable Teca (*Tectona grandis* L.f.) pertenece a la familia Verbenácea y es originaria del sureste asiático. De acuerdo a Abdelnour y Muñoz (2005), la madera de Teca es altamente valorada por sus características tecnológicas y belleza, combinando cualidades como la dureza, durabilidad y resistencia al ataque de termitas.

El período de realización de esta pasantía estuvo comprendido entre el 4 de junio 2018 y el 23 de septiembre 2018, período en el que se tuvo la oportunidad de realizar una serie de actividades en las diversas áreas funcionales de la empresa como son el Área de Producción Clonal, Área de Establecimiento de plantaciones, Área de aprovechamiento forestal y en el Área de Planificación.

Entre las principales actividades realizadas durante la pasantía laboral se tiene la supervisión de trabajadores de campo en la empresa, la digitación de datos levantados en campo por los trabajadores, la participación en actividades silviculturales y fitosanitarias en campo; así como el establecimiento de ensayos en condiciones de invernadero, actividades diversas para la propagación clonal de plántulas de Teca (*Tectona grandis* L.f) y el llenado de instrumentos para la gestión de la madera certificada para su comercialización.

La inserción de la pasante en la empresa se hizo de manera que la misma cumpliera horarios y el desarrollo de actividades al igual que el resto de trabajadores y de acuerdo al plan de trabajo definido al inicio de la pasantía en conjunto con el técnico designado por la empresa.

Como parte del informe se presentan la descripción y resultados de las diversas actividades realizadas en la empresa considerando la estructura sugerida para este tipo de informes en la UNA.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Documentar experiencias en la producción, establecimiento y manejo de plantaciones industriales de clones de Teca (*Tectona grandis* L.f) en la Empresa Novelteak, Nicaragua, S.A.

### **2.2 Objetivos Específicos**

1. Presentar en forma ordenada las diversas actividades realizadas como parte de la pasantía laboral realizada en la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A
2. Describir experiencias en el establecimiento, manejo y planificación del aprovechamiento de la especie forestal (*Tectona grandis* L.f) en la Empresa Novelteak Nicaragua S.A.
3. Destacar las actividades que contribuyeron a la generación de nuevos conocimientos y lecciones aprendidas en el período de la pasantía laboral.

### III. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

#### 3.1 Generalidades de la Empresa Novelteak, S.A.

Novelteak Nicaragua S.A es una empresa de capital suizo, líder en el establecimiento y manejo de plantaciones forestales de Teca (*Tectona grandis* L. f.) y comercialización de su madera. En sus inicios la empresa se enfocó en establecimiento de plantaciones forestales con especies nativas tomando el Pochote (*Bombacopsis quinata*, Jacq.) como la especie más importante; sin embargo, a partir del año 1995 la Teca (*Tectona grandis* L.f) pasó a tener una mayor importancia sembrándose en este año unas 400 ha.

El nombre de Novelteak Nicaragua, S.A. surgió en el año 2015 a partir del cambio de razón social de la empresa previa denominada Maderas Preciosas Nicaragua, S.A. (MADENIC) que operaba desde el año 2003.

En el año 2003 Novelteak se establece también en el municipio de San Carlos, Río San Juan, específicamente en la Finca La Esperanza 1. En el año 2015 la Empresa Novelteak, S.A. inicia con el establecimiento de plantaciones forestales industriales en dos de las fincas de la empresa en el municipio de Cárdenas (Finca La Pimienta y Finca La Jabalina), departamento de Rivas. De igual forma en los últimos años la empresa ha establecido plantaciones forestales en otras fincas en Cárdenas, Rivas (Finca San Jerónimo, Finca Las Colinas y Finca El Porvenir).

En la actualidad Novelteak, S.A. Novelteak, S.A. ha logrado la Certificación Forestal FSC<sup>1</sup> de las plantaciones forestales, el bosque y la Cadena de Custodia de la madera, lo que le exige implementar una serie de Principios y Criterios económicos, sociales y ambientales como parte de la gestión de las plantaciones y el bosque, entre las que se destacan las actividades silviculturales, la gestión de desechos y el beneficio a los trabajadores y comunitarios.

La Empresa Novelteak, S.A. está administrada por un gerente corporativo que al mismo tiempo dirige al equipo en la Sede de Costa Rica (Novelteak Costa Rica, S.A.) y cuenta con la misma estructura de trabajo y documentos parecidos, pero adaptados al entorno político nicaragüense. Esta situación en el área administrativa es posible dado que las plantaciones son geográfica y ecológicamente muy cercanas entre ambos países y prácticamente separadas administrativamente por la frontera legal entre ambos países.

A pesar del cambio de administración y nombre de la empresa, en la práctica no hubo cambio de equipo gerencial ni de inversionistas. Todas las fincas bajo el alcance de la certificación son propiedades de la empresa y cuentan con escrituras públicas y planos catastrados. No hay derechos consuetudinarios ni otras actividades no forestales en las plantaciones de Novelteak Nicaragua, S.A.

---

<sup>1</sup> FSC: *Forest Stewardship Concil* (Consejo de Manejo del Bosque).

### 3.2 Macro localización de la Empresa Novelteak, S.A.

La Empresa Novelteak Nicaragua tiene las oficinas centrales ubicada en el km 6.5 al oeste de la entrada a La Calera Sapoá, Cárdenas - Rivas; y La Esperanza 1, ubicada en la comunidad La Esperanza, municipio de San Carlos en el departamento de Río San Juan (Arce, 2018).

En la Figura 1 se muestra la ubicación del área donde la empresa tiene establecida sus plantaciones forestales de Teca (*Tectona Grandis* L.F) en Nicaragua.

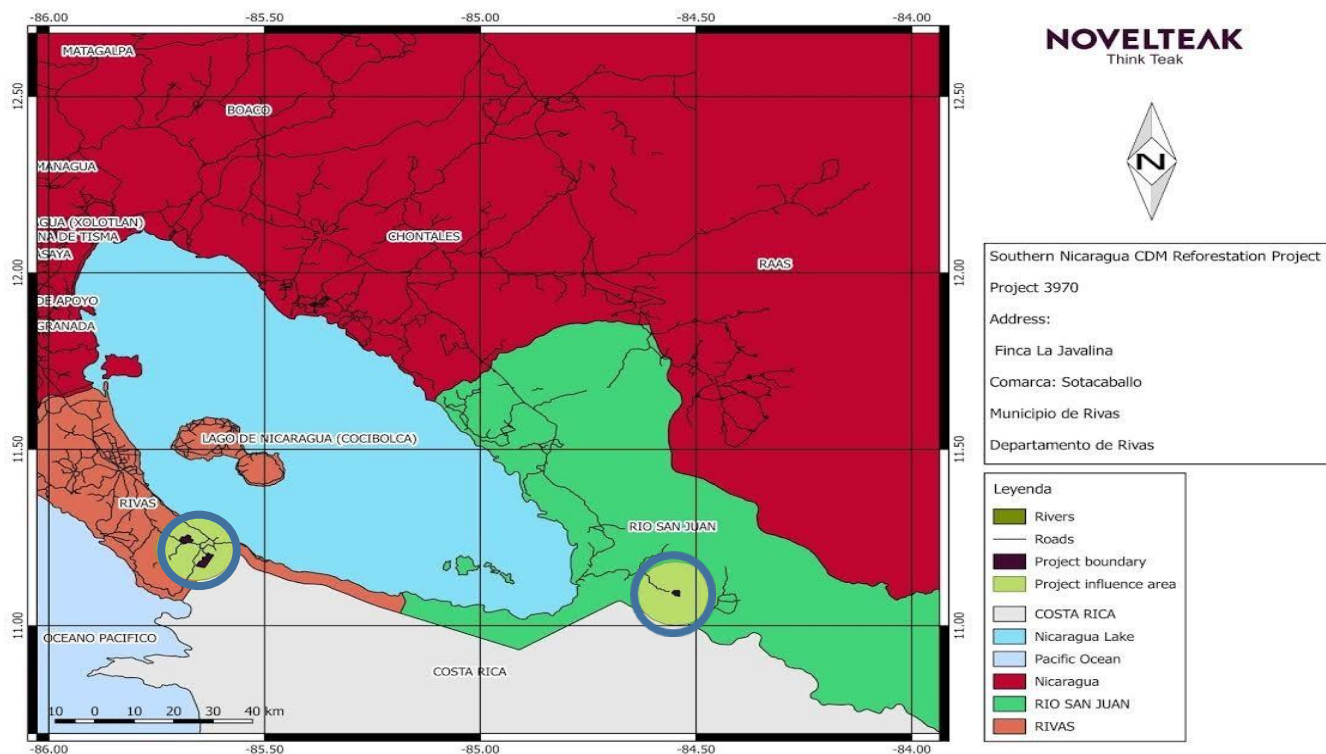


Figura 1. Mapa de ubicación de las fincas de Novelteak Nicaragua S.A

### 3.3 Misión de la Empresa Novelteak Nicaragua

Impulsar la productividad, innovación y calidad de la silvicultura de teca sobre la base de más de 20 años de experiencia buscando constantemente oportunidades de negocios para crecer como Empresa, garantizando calidad y responsabilidad ambiental, todas sus operaciones están certificadas por la FSC que definen las normas sociales, ecológicas y económicas (Arce, 2018).

### 3.4 Visión de la Empresa Novelteak Nicaragua S.A

Ser el principal productor de Teca en América Central y los países del sur que procesan y venden productos maderables en el mercado de alto margen, ofreciendo productos de alta calidad a sus clientes, cuidando así una asociación a largo plazo, completamente comprometidos con los valores económicos, ambientales y sociales para nuestros empleados, socios y partes interesadas (Arce, 2018).

### 3.5 Micro localización de la Empresa Novelteak, S.A.

Según Arce (2018) la Empresa Novelteak, S.A. abarca una extensión territorial de 2,243.09 hectáreas con fincas en dos regiones geográficas de Nicaragua en el sudeste y noroeste del país con plantaciones forestales industriales en Rivas con una extensión territorial 1,550.38 hectáreas y Río San Juan donde la empresa cuenta con una finca con una extensión de 692.72 hectáreas.

**Cuadro 1.** Distribución actual de las áreas ocupadas por plantaciones de *Tectona grandis* L.f de la Empresa Novelteak, Nicaragua S, A.

<b>Finca</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Distribución en hectáreas</b>
Río San Juan	San Carlos, Río San Juan	692.72 ha.
La Jabalina	Cárdenas, Rivas	365.02 ha.
Las Colinas	Cárdenas, Rivas	324.79 ha.
La Pimienta	Cárdenas, Rivas	460.18 ha.
El Porvenir	Cárdenas, Rivas	41.29 ha.
San Jerónimo	Cárdenas, Rivas	359.10 ha.
<b>Total (has)</b>	-- o --	2,243.09 ha.

Fuente: Propia en base a Novelteak (2018).

#### **IV. FUNCIONES DEL PASANTE EN LA EMPRESA**

Dado que la pasantía se realizó en cuatro áreas diferentes y que en cada una de ellas se tuvo un jefe que le dio seguimiento al trabajo realizado, las funciones de la pasante se describen para cada una de estas áreas:

Área de Producción Clonal a cargo de la Ingeniera Xiomara Zeledón, en donde se asumieron funciones como la renovación del Mini Jardín Clonal, el diseño de guías para la prevención de plagas y enfermedades, la aplicación de agroquímicos, la identificación de insectos y enfermedades incidentes en el vivero y la revisión y actualización de la hoja de seguridad de productos agroquímicos utilizados en el campo laboral. De igual forma en esta área se realizó un experimento y muestreo utilizando un producto nuevo para el enraizamiento (PRO-ROOT) y se facilitó una capacitación al personal del vivero para exponer los resultados del experimento realizado.

En el Área de Establecimiento de Plantaciones y Tratamientos Silviculturales se trabajó bajo la responsabilidad del Sr. Miguel Reyes y en esta área las principales funciones desarrolladas fueron la supervisión de chapia completa carrilera en la finca El Porvenir, la preparación del terreno en el lote El Cóndor de la finca Las Colinas, así como el ahoyado, siembra y fertilización.

En el Área de Planificación se trabajó bajo la supervisión del Ing. Alexander Mayorga en coordinación con el área de aprovechamiento con el Sr. Denis Martínez. Las funciones de la pasante en estas áreas fueron principalmente llenado de guías de trazabilidad de la madera, la supervisión al personal de campo, medición del área para establecimiento de plantación con GPS, acompañamiento en la compra y entrega de donaciones a la escuela primaria de la comunidad San Jerónimo.

En cada una de estas áreas de trabajo, se realizaron jornadas de tiempo especificadas en el plan de trabajo para obtener el mayor conocimiento posible sobre todos los procedimientos necesarios para trabajar, los cuales son muy importantes en la sostenibilidad de la implementación y manejo de plantaciones de clones de Teca y su establecimiento en campo para beneficio de la plantación y a la empresa para obtener mejor calidad en la madera.



## V. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

Durante el tiempo requerido para la realización de las actividades programadas dentro del cronograma de la pasantía, como método de culminación de estudios, se realizó un determinado número de prácticas que aportaron al buen desarrollo de los conocimientos obtenidos del pensum de la carrera de ingeniería forestal.

Dichas actividades consistieron en conocer cómo la Empresa Novelteak Nicaragua S.A impulsaba el buen manejo y aprovechamiento sostenible de plantaciones de teca contando con el respaldo de la FSC, se trabajó en las áreas de reproducción clonal, establecimiento de plantaciones, aprovechamiento forestal y planificación.

El orden en el que se realizaron estas actividades y el tiempo establecido para cada una de ellas se describe en el cronograma de actividades (Anexo 3).

### 5.1 Actividades de planificación

Dentro de las actividades previstas a realizar en el área de planificación se destacan ocho y que a continuación se describen.

#### 5.1.1 Digitación de diámetro

Se digitó una base de datos empleando la Programa *MiraSilv* (Mira 9 3.5) (Anexo 1). Esta actividad consistió en la digitación electrónica de los datos procedentes del censo de la totalidad de las plantaciones de teca de cada uno de los lotes y fincas de la empresa.

#### 5.1.2 Digitación del diámetro de árboles marcados para el tercer raleo

Una vez marcados y tomados los datos de los árboles que serán cortados en el tercer raleo planificado a realizar a los 12 años de establecida la plantación, se brindó apoyo con el registro en Excel de los datos obtenidos y que permitieron proyectar el volumen de madera a obtener en el tercer raleo con una base de datos que incluía finca, lote, parcela y Diámetro de árbol en pie.

En el primer y segundo raleo de las plantaciones, la empresa solo produce egreso para el mantenimiento de las plantaciones. Es a partir del tercer raleo que las plantaciones ya comienzan a dar fruto de su rentabilidad, ya que comienzan a producir ganancias y no egresos.

#### 5.1.3 Delimitación y medición de áreas de siembra 2018

Después de la cosecha de la plantación anterior (lote), se procede a medir nuevamente el área para el establecimiento de una nueva plantación utilizando un receptor de coordenadas (*GPS Map 78s*). El objetivo de esta actividad es que según el área medida y las distancias de siembra se determina el número de plantas a establecer en cada lote.

La delimitación y medición de lotes fue coordinada entre las áreas de planificación y el área de establecimiento de plantaciones con el propósito de que en conjunto se definan las nuevas plantaciones y que puedan ser solicitadas las plantas para su establecimiento.

#### **5.1.4 Llenado de instrumentos de gestión para la trazabilidad de la madera**

La trazabilidad es un conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer la procedencia, ubicación y la trayectoria de un producto a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas (Pacheco, 2017).

Como parte del proceso de gestión para la comercialización de la madera se requiere el llenado de una serie de instrumentos (guías) para su trazabilidad, cada instrumento puede variar según el destino de la madera.

Como parte de la gestión de trazabilidad de la madera extraída en el tercer raleo 2018, se apoyó en el llenado de las guías de trazabilidad (madera en rollo y biomasa) que fueron utilizadas para la obtención del permiso de transporte y certificación de origen de la madera.

#### **5.1.5 Supervisión de personal de campo y uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP)**

Se visitó el lote El Cóndor (Finca Las Colinas) en donde con indicaciones previas se procedió a evaluar el trabajo realizado por trabajadores del Área de Establecimiento de Plantaciones. Las evaluaciones realizadas fueron las relacionadas con la verificación del tamaño de los huecos, la portación y el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP) por cada uno de los individuos presentes en el lote.

Para el registro de la información de las inspecciones realizadas se utilizó un formato instalado en las *Tablet computer*<sup>2</sup> de la empresa que especifica que necesita el trabajador en dependencia de su área de trabajo en campo, con esta información la Empresa se asegura de evitar futuros accidentes y proteger al personal al igual que se ejerce cada tarea de manera eficaz de no ser así, se informa al jefe de área de la actividad que no esté cumpliendo las normativas establecidas por la empresa.

#### **5.1.6 Control de calidad de labores**

En este proceso se inspecciona y se asegura que el trabajador de campo cumpla con los requerimientos establecidos tanto en distanciamiento como en profundidad del ahoyado para el establecimiento de la plantación.

---

<sup>2</sup> De acuerdo a la Red Latinoamericana de Portales Educativos, son dispositivos digitales portátiles con capacidades de procesamiento de información y navegación en Internet similares o ligeramente inferiores a la de un computador portátil del tipo *notebook*.

## **5.1.7 Experiencias en la ejecución de actividades relacionadas con la certificación forestal.**

### **5.1.7.1 Certificación del Manejo Forestal FSC**

En la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. se trabaja cada actividad con las normativas de la FSC por ser una empresa certificada enfocada en el aprovechamiento sostenible y conservación de las especies nativas de flora y la fauna migratoria de la localidad.

### **5.1.7.2 Inspecciones técnicas al personal de campo**

Se hace una exhaustiva supervisión de cada una de las actividades, asegurando que cada actividad cuente con las medidas o realización adecuada y contando con el equipo necesario o para la realización de estas labores. Por medio de una Tablet se llena un formato en donde se dice el área y el equipo y factores que debe tomar en cuenta el trabajador de campo para realizar adecuadamente su jornada diaria. De no ser así, se debe informar al trabajador para que corrija cada una de las deficiencias al realizar las labores que le corresponde para asegurar la calidad con la que se identifica la empresa.

### **5.1.7.3 Acompañamiento para la entrega de donación a la escuela de la comunidad San Jerónimo**

Se hizo la visita a la escuela primaria de la comunidad de San Jerónimo para acceder a su solicitud de una donación alimenticia para la celebración del día internacional del niño.

### **5.1.7.4 Visita a la finca en Río San Juan**

La visita se realizó con el objetivo de conocer la distribución de los clones y el desarrollo de las plantaciones de Teca (*Tectona grandis* L.f) para su futuro aprovechamiento. Para poder conocer esta distribución se realizó un recorrido por la finca La Esperanza 1 y alrededor de cada lote se tomó cada punto con el GPS para su distribución.

Los suelos de la finca La Esperanza 1 se caracterizan por estar asociados a condiciones de drenaje deficiente, lo que se relaciona estrechamente con el nivel freático permanente muy cerca de la superficie, o con estados prolongados de saturación. El pH varía entre 4.6 a 5.6 y muestran deficiencias en Fósforo (P), Zinc (Zn) y Azufre (S). La corrección del pH puede ser solventada con la aplicación de cal (Arce, 2018).

## **5.1.8 Verificación de la distribución de los Clones**

Se visitó la finca La Esperanza 1 para ver de qué manera se distribuyeron los clones por lote, se realizó una evaluación visual para conocer la adaptación de cada clon a las condiciones de clima y pendiente esto se hizo observando las condiciones fenotípicas de la planta en la zona para tener un estimado de cómo se distribuyeron los clones se realizó un mapa en el programa *ArcGis* para tener como resultado de la toma de estos datos.

## **5.2 Establecimiento de plantaciones**

### **5.2.1 Preparación del terreno**

En áreas de potreros limpios la preparación del suelo se realizó de forma mecanizada, siempre que el costo fuera de manera justificada, para ello se utilizó principalmente arado. En sitios donde no se pudo mecanizar se hizo la limpieza de manera manual, además se implementó la aplicación de herbicidas orgánicos usando motobombas y contando con los productos permitidos por la FSC según sus normativas. Durante el tiempo que se permaneció en esta área, se fue participe del cumplimiento y elaboración de las siguientes actividades de establecimiento en finca Las Colinas siembra 2018 en el lote “EL CONDOR”.

### **5.2.2 Trazado**

Es la utilización de una vara de 4 metros que se utiliza para medir el distanciamiento ente los trabajadores miden cada uno la distancia de la vara y marcan para perforar en el momento del ahoyado, esto lo hacen tres personas de manera perpendicular en dirección a la pendiente, se utilizará palín o macana principalmente en terrenos compactados se utilizan barrenos de motor manuales o con tractor

### **5.2.3 Ahoyado**

Se perforo el suelo con macana a la distancia que se midió en el trazado, siempre el espacio de ancho y alto del agujero debe tener las mismas proporciones con la intención de darle excelentes condiciones a la planta establecida como que su raíz no quede expuesta ni muy comprimida en el agujero.

### **5.2.4 Siembra e hidratación de la planta**

Después de los procesos de preparación del terreno, trazado y ahoyado; se procedió a plantar los clones en el suelo esta planta es hidratada antes de cubrir con tierra la raíz; se aplicó un producto en gel que le dará a la planta hidratación en caso de que las condiciones climáticas no sean favorables, presentando ambiente seco, este gel puede verse presente en los primeros tres meses de crecimiento de las plantas.

### **5.2.5 Tratamientos Silviculturales**

Se visitó la finca “El Porvenir” ubicada en carretera Cárdenas, ésta cuenta con 41 hectáreas aprovechadas y el área de bosque remanente en la finca son 400 ha se le mostró a la pasante las plantaciones en las que habían realizado poda y deshija<sup>3</sup> después de haber recibido una introducción de estos tratamientos por parte del técnico a cargo, se realizó una caminata para visitar a los trabajadores de campo que realizaban chapia completa.

---

<sup>3</sup> En la empresa Novelteak, se le llama deshija a la poda de las ramas jóvenes laterales que pueden ser causa de futuras deformaciones en el árbol.

#### 5.2.5.1 Chapia completa

En calidad de supervisión la pasante observo el trabajo de los trabajadores de campo cerciorando visualmente la ejecución de esta actividad que consiste en la eliminación total de la vegetación a una altura de corte de 10 cm a 15 cm, con machete o moto guadaña. Procurando siempre no cortar la regeneración natural de especies nativas maderables o frutales. Esta labor se realiza como mínimo una vez al año.

#### 5.2.5.2 Poda

Se observó las plantaciones que ya habían sido podadas y que tenían eliminadas las ramas que podrían haber causado deformaciones en la madera, se utiliza herramientas como la cola de zorro y la podadora de motor, el corte se realiza de abajo hacia arriba para que la rama no desgare la corteza, la poda se realiza cuando el árbol llega a 2 m. La altura de la poda no debe sobrepasar el 50% de la altura total del árbol. Se hace con el fin de eliminar ramas que deformen la planta esta actividad se observó en finca Las Colinas.

### 5.3 Aprovechamiento forestal

En esta área se contrata mayor personal y se realiza por lo general en tiempos de verano o días sin lluvia de invierno. Se observó la corta y extracción de la madera de campo a patio, la corta, consistió en cortar los árboles en pie seleccionados ya sea en la etapa de poda 1, poda 2, poda 3 (El nombre que recibe cada raleo) cosecha, labor realizada por el motosierrista. El principal objetivo de esta área fue observar su técnica de corte que en este caso es tipo bisagra en las medidas de precaución y recomendaciones aportadas por el motosierristas también la extracción que consiste en extraer la madera de los caminos secundarios o terciarios hacia el patio más cercano y empezar a dimensionarla de ser posible ya que el dimensionado es una de las etapas más importantes del proceso de cosecha para cumplir con la demanda solicitada por la Empresa Novelteak S.A.

El proceso de transporte de la madera (campo a patio) ha cambiado mucho en esta empresa, ya que en la actualidad se cuenta con camiones que son cargados con el trineo mático y descargados con el mismo, esto ha acelerado el tiempo de carga y movilización de la madera en el área de aprovechamiento, lo más importante es que el equipo cumpla con la meta diaria de 30 metros cúbicos en invierno y 70 metro cúbicos en verano asegurando la calidad en la corta y extracción desde el bosque hacia el patio.

La pasante se involucró en cada una de las actividades del personal de aprovechamiento poniendo en práctica sus conocimientos en la materia del mismo nombre, aportando y aprendiendo de las diferentes técnicas para asegurar la calidad de cada una de las labores.

### **5.3.1 Extracción de la madera**

Hay dos métodos de extracción utilizados en la empresa, la extracción con el tractor, esto se hace adaptándole un *wincher* que contiene cadenas que arrastran un conjunto de árboles cortados y extracción con bueyes que se utilizan dos bueyes con cadenas para la extracción más inaccesible para el tractor.

### **5.3.2 Dimensionado**

El dimensionado consistió en establecer las dimensiones de cada troza para luego marcarlas por categorías diamétricas manejadas por la empresa para describir de manera precisa el destino o el valor de la madera con el fin de tener un estimado de volumen de madera en rollo que sale de las plantaciones de la empresa cada día para esta actividad se selecciona el fuste en trozas de acuerdo a las dimensiones solicitadas por el aserrío o el cliente.

### **5.3.3 Apilado**

Consiste en que el trineomático el cual es un tractor con garra mecánica apile la madera sin importar su categoría diamétrica en el patio de carga, apilando las trozas para que el trabajador cuente y anote como medida de control de volumen de extracción cuantas trozas y de que categoría fueron extraídas en total por día, así se contará y cargará la madera necesaria para llenar cada rastra y solicitar la guía de transporte en el personal trabaja de lunes a viernes en horario de 6:00 am a 2:00 pm.

### **5.3.4 Carga**

Se realiza únicamente en el patio de carga, cuando la madera en rollo ya está dimensionada y clasificada por categoría y el técnico a cargo del patio de carga debe apilar la madera de manera accesible al camión y solicitar la guía con al menos dos días de anticipación para evitar que el pedido tenga algún retraso o se acumule mucha madera en la industria.

## **5.4 Actividades en el Área de Vivero para producción de clones**

El vivero Novelteak Nicaragua se caracteriza por ser un vivero tecnificado el cual realiza la propagación clonal de especies forestales haciendo uso de técnicas modernas, por lo que se destaca en el país. Este vivero cuenta con siete invernaderos, correspondiendo cada uno con una etapa de preparación y desarrollo de las plántulas y garantizando en todo momento la bioseguridad, calidad y buen manejo del invernadero y vivero.

Al llegar al área de producción clonal la pasante recibió una previa capacitación en donde se le instruyó sobre cada uno de los procedimientos que se realizan en la empresa para la reproducción clonal de especies forestales y sobre el buen manejo de los invernaderos, la clasificación de los clones y las etapas que pasa la planta antes de ir a campo. Esto es de mucha importancia ya que un mal manejo de las técnicas de reproducción puede causar pérdidas de las plantas y disminución de la producción del clon seleccionado para manipularlo.

La primera actividad realizada dentro del área del vivero por la pasante consistió en la producción de clones de Teca (*Tectona grandis* L.f) para la obtención de plántulas de alta calidad. A continuación, se describen las principales actividades realizadas en cada una de las áreas en el área de viveros clónales:

#### **5.4.1 Etapa I: extracción de clones del mini jardín**

En el mini jardín clonal se encuentran las plantas productoras de clones que son reproducidas para abastecer las plantaciones y preservar cada uno de los tipos de clones que llegan al vivero.

La extracción de los clones se realizaba únicamente en horas de la mañana y consistía en cortar los rebrotes de las plantas madres para realizar posteriormente la siembra en bandejas o cajas dependiendo del objetivo con el que se obtuvieran las plantas a extraer.

Este invernadero cuenta con un sistema de riego por aspersión y con un control de temperatura para evitar pérdidas en la producción, el riego se establece cada dos horas, se aplican únicamente productos certificados por la FSC para el control de plagas y enraizamiento.

#### **5.4.2 Etapa II: Siembra directa o en bandejas**

La siembra directa consiste en la reproducción de plantas madres sembradas directamente para obtener rebrotes y preservar cada uno de los tipos de clones.

En bandeja se siembran los clones que se llevaran a campo y se establecen según la demanda de cada tipo de clon, para después abastecer las futuras plantaciones de la empresa.

#### **5.4.3 Etapa III: Enraizamiento**

Es donde las plántulas en bandeja empiezan a desarrollar su raíz por medio de tratamientos de productos certificados, aptos para estimular el crecimiento de la raíz obteniendo un mejor anclaje y absorción de los nutrientes.

#### **5.4.4 Etapa IV: Área de investigación**

Los nuevos clones que están siendo estudiados para ver su adaptabilidad y desarrollo, se encuentran en el invernadero de investigación, todos los clones establecidos en campo tienen que pasar este proceso al menos por ocho años antes de establecerse en campo.

#### **5.4.5 Proceso de clonación**

El proceso de clonación consiste en obtener un rebrote que cuente genéticamente con el 100% de similitud con el árbol padre, este proceso innovador es más efectivo que la recolección de semillas, dado a que en la semilla obtenemos únicamente el 60% de la genética del árbol padre.

#### **5.4.6 Renovación y manejo de clones para investigación**

Los clones de investigación están para monitorear su adaptabilidad a diferentes sitios e incidencia de plagas y enfermedades en diferentes temperaturas y entornos ambientales se les estudia por al menos ocho años (8) para asegurarse que es una buena inversión su establecimiento.

#### **5.4.7 Redacción de documentos técnicos de procesos del vivero clonal Novelteak**

Se elaboraron guías orientadoras acerca del trabajo en vivero y campo dirigido a los trabajadores en la ejecución de las actividades e identificación de situaciones problemáticas con el fin de manejarlas, también se concluyó la elaboración de un documento para el manejo seguro de los productos que se utilizan en las plantaciones (hoja de seguridad) y las condiciones en las que estos productos deben ser manejados.

#### **5.4.8 Evaluación visual del efecto enraizador del producto Pro-root en rebrotes clonales de Teca**

Se realizó un monitoreo de las variables del enraizamiento como tamaño de la raíz, abundancia de pelos radiculares y adaptabilidad de plantas bajo diferentes dosis del producto Pro-Root. Las evaluaciones de este experimento se realizaron aplicando el producto una vez por semana durante cuatro semanas sobre tres muestras de diez (10) cajas de plantas. Cada muestra fue evaluada por medio de análisis visual para comparar al final del período de evaluación el comportamiento de las plantas ante la aplicación del producto. En este caso la pasante se encargó del establecimiento del experimento, las evaluaciones periódicas y la posterior capacitación al personal de campo.

#### **5.4.9 Capacitación en el Registro de Información de Actividades e insumos en LCROPTRAK**

Se recibió capacitación para el uso y manejo de la plataforma de registro de actividades del personal de campo que la Empresa utiliza para el registro de horas laborales del personal que labora en el área de viveros. En la plataforma LCROPTRAK además se registran horas extras, ausencias justificadas o injustificadas; así como la culminación diaria de cada actividad en el área de vivero.

Otro tipo de información registrada es el número de plantas cortadas, la aplicación de agro insumos (agroquímicos) y de los equipos requeridos para realizar cada una de las actividades de producción clonal.



## VI. RESULTADOS

### 6.1 Resultados de actividades realizadas en el Área de Planificación

Como resultado de las actividades realizadas en el Área de Planificación fueron desarrolladas habilidades como el ingreso de datos en el Programa *Mirasilv* (Mira 9 3.5) todos los diámetros inventariados por finca y lote de la empresa se ingresaron en el programa, logrando en este caso conocer las características de este programa digital y realizar el registro del incremento de los árboles en diámetro.

La marcación de árboles en las plantaciones es un control periódico que permite identificar y seleccionar los árboles que serán extraídos ya sea en los raleos o como parte de aprovechamientos futuros. Para la marcación de árboles fueron utilizadas dos cintas plásticas biodegradables de color roja como se muestra en la Figura 2, las que sirven como guía del proceso de corta y extracción de los árboles en el campo. A la hora de la corta de los árboles una cinta es tomada por el motosierrista y la otra es retirada del árbol por el bueyero que saca el árbol del campo.

Al final del día el número de cintas del bueyero y del motosierrista deben coincidir, los árboles que se marcan son aquellos que representan mucha competencia, débiles, deformados o enfermos. En este proceso se dejan los mejores árboles para permanecer hasta la cosecha.



Figura 2. Árboles marcados con doble cinta para ser cortados en el tercer raleo.

En el Área de Planificación fue la realización de mediciones y geo referenciación de los lotes como el lote La Achiotera, lo que permitió poner en práctica conocimientos recibidos durante los estudios en la UNA y obtener datos de la ubicación exacta de cada lote como altitud y las coordenadas donde se establecería la nueva plantación.

Una vez obtenidos los puntos guías con el GPS, se realizó trabajo de gabinete para el diseño del mapa del área utilizando el *Software Oziexplorer* (Figura 3) y entregarlo al técnico del área establecimiento para que la distribución de los clones sea determinada en dependencia del área con un mapa de cada punto tomado en el área con sus coordenadas.



Figura 3. Software OziExplore para la extracción de los puntos tomados con el GPS

En cada uno de los lotes tenía establecidas parcelas permanentes de muestreo las que fueron diseñadas en forma circular, la pasante remidió tres para confirmar las dimensiones de cada parcela establecida con un tamaño de 500 m<sup>2</sup> (0.05 ha), un radio de 12.62m. En cada una de las parcelas permanentes de muestreo al inicio quedaron entre 16 a 18 árboles, pero se espera que después del primer y segundo raleo (a los 4 y 9 años) éstas logren conservar entre 12-13 árboles cada una. La pasante contabilizó y remidió las parcelas afirmando que el tamaño y número de árboles por parcela era el mismo que había sido definido para el establecimiento y como resultado se obtuvo la comprobación del buen manejo y establecimiento de las parcelas de teca en las plantaciones de la empresa.

### 6.1.2 Experiencias en la implementación de principios y criterios para la Certificación Forestal FSC

La Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. es una empresa forestal certificada por el FSC desde el año 2009. La certificación con que cuenta la Empresa fue otorgada por la Entidad Certificadora SGS y la misma certifica el manejo de bosques nativos para la conservación y manejo forestal de plantaciones de Teca y de especies nativas para la producción de madera dura en los departamentos de Río San Juan y Rivas, Nicaragua.

La Certificación del Manejo forestal de bosques y plantaciones forestales por el FSC según el FSC (2019) considera la aplicación de principios y criterios basados en estándares técnicos, sociales y ambientales que establecen los requisitos para que la empresa obtenga la certificación forestal.

### 6.1.3 Resultados Verificación de la distribución de los Clones

En la Finca La Esperanza 1 - Río San Juan también se levantaron con ayuda de un GPS puntos de referencia para delimitar la distribución de diferentes tipos de clones establecidos en el cual como resultado se realizó un mapa (Figura 4).

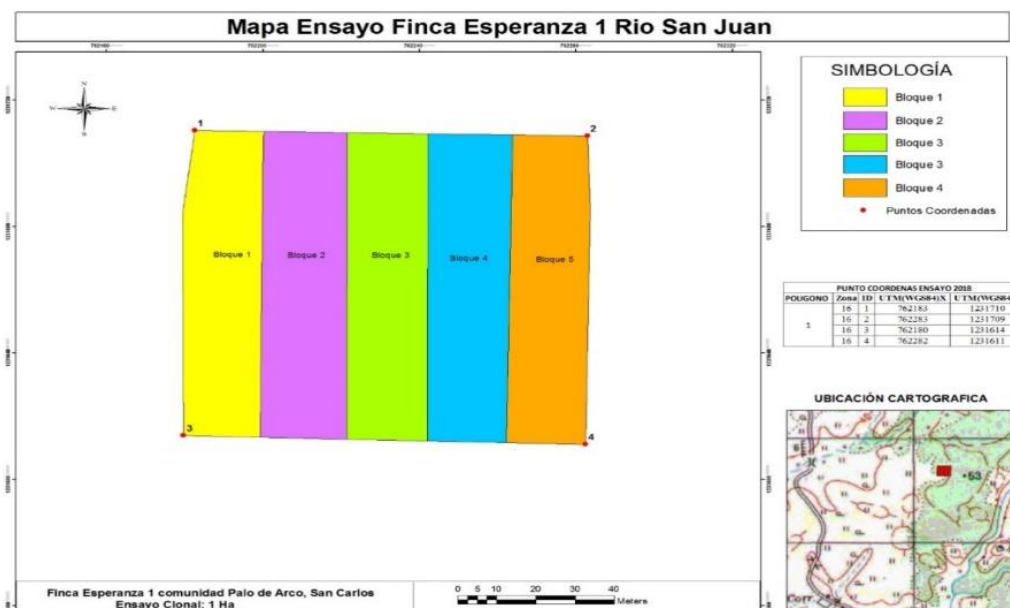


Figura 4. Mapa de distribución de los clones en Finca La Esperanza 1, Río San Juan.

Una de las principales actividades a realizar en el área de planificación fue adquirir buen manejo de las gestiones de trazabilidad del INAFOR elaborando guías de transporte de madera en rollo y biomasa. Conociendo los requisitos necesarios para realizar una gestión de transporte de la madera sin ningún percance que retrase el proceso de transportación.

Los tipos de instrumentos llenados fueron la Guía Forestal de Transporte de Madera en Rollo de Plantación Forestal y la Guía Forestal de Transporte de Biomasa de Plantación Forestal, los que se describen a continuación:

### **6.1.3 Guía forestal de transporte de madera en rollo de plantación forestal**

Esta se hace con el fin de poder transportar la madera en rollo que sale de la plantación hacia la industria asignada por la empresa, que en el caso de Novelteak Nicaragua trabajan con la industria Maderas Sostenibles S.A.

La guía cuenta con un número de datos fundamentales como se muestra en la Figura 5 entre los que se encuentran el número de guía y este se obtiene únicamente cuando la guía es aprobada, el tipo de plan, que en el caso de Novelteak es latifoliada (*Tectona grandis* L.f) el permiso de aprovechamiento que esto especifica al beneficiario, número de expediente y sitio de extracción de la madera, también solicita de carácter obligatorio la guía la marca del beneficiario, datos del aserradero o industria y los datos del vehículo en donde se especifica el tipo de vehículo en el que se transportará la madera, placa de este, marca, color y nombre del dueño independientemente de quién sea el conductor y el estimado de carga de la madera en rollo para la industria se mide en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).



### **6.1.4 Guía forestal de transporte de biomasa de plantación forestal**

La biomasa son los residuos que quedan del aprovechamiento o árboles que no entran dentro de las categorías impuestas por Novelteak S.A para ser comercializados como madera comercial. Esta biomasa se vende a las industrias textiles en la capital o azucareras en diferentes partes del país por toneladas para fuente de combustible.

Los datos solicitados por el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) para la guía de transportación de biomasa son: destino de la madera, marca del beneficiario, datos del vehículo, observaciones, ruta de transporte que señala la carretera que piensa tomar el vehículo y por qué departamentos pasará la biomasa antes de llegar a su destino, datos del regente que esto abarca nombre, firma a mano y sello del regente a cargo, los datos del delegado y municipio (Figura 6).

**REPUBLICA DE NICARAGUA**  
**INSTITUTO NACIONAL FORESTAL**

GUIA FORESTAL DE TRANSPORTE DE MADERA EN ROLLO DE PLANTACION FORESTAL

No. Guia **000000000**

<b>SERIE NO.</b>	<b>RP</b>	<b>No. Solicitud: 000000</b>				
<b>Tipo Plan</b>	<b>Latifoliado</b>	<b>7. Descripción de Transporte: Terrestre</b>				
<b>1. Permiso de aprovechamiento forestal</b>		<b>T</b>	<b>Especie</b>	<b>Diametro Promedio</b>	<b>L (mts)</b>	<b>Vol. (m3)</b>
<b>Beneficiario</b>	NOVELTEAK	50	Tectona grandis L. f.	14	2.250	1.617
<b>Expediente No.</b>	0000000000	50	Tectona grandis L. f.	15	2.250	2.020
<b>Sitio de Extracción:</b>		50	Tectona grandis L. f.	17	2.250	2.467
<b>Departamento</b>	Rivas	13	Tectona grandis L. f.	18	2.250	0.770
<b>Municipio</b>	Cardenas	104	Tectona grandis L. f.	23	2.250	9.787
<b>Comarca</b>	Sotocaballo	91	Tectona grandis L. f.	25	2.250	9.786
		8	Tectona grandis L. f.	26	2.250	0.975
		20	Tectona grandis L. f.	28	2.250	2.742
<b>2. Destino de la Madera</b>						
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
<b>(Nombre del Aserradero o Industria)</b>						
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
<b>(Ubicación exacta en el departamento)</b>						
<b>Fecha Salida</b>	28/09/2018					
<b>3. Marca Beneficiario</b>		NT				
<b>4. Datos del Aserradero o Industria (Ingreso)</b>						
<b>Código Industria</b>	0000-0000					
<b>Fecha Ingreso</b>						
<b>Nombre Empleado</b>						
<b>Firma y Sello</b>						
<b>5. Datos del Vehículo</b>		<b>TOTAL GUIA</b>				<b>30.164</b>
<b>Tipo Vehículo</b>	Cabezal	<b>9. Datos del</b>		<b>Regente</b>		
<b>Placa</b>	M239417	Nombre				
<b>Marca</b>	FREIGHTLINER	Firma				
<b>Color</b>	VERDE	Código de Regente				
<b>Dueño de Vehículo</b>	HUGO JOSE CORDON MORICE	Sello				
<b>6. Observaciones</b>		<b>10. Datos del Delegado</b>		<b>Municipio Delegado</b>		
		Donald José Dávila Martínez		Cardenas		
<b>8. Ruta de Transporte</b>		CHINANDEGA RIVAS (Chinandega, Telica, León, La Paz Centro, Mateares, Managua, Masaya, Diriomo, Nandaime, Belén, Rivas)				
		ESTA GUIA ES VALIDA COMO PERMISO TRANSPORTE				

Figura 5. Guía forestal de transporte de madera en rollo de plantación forestal.

REPUBLICA DE NICARAGUA INSTITUTO NACIONAL FORESTAL		No. Guia <b>000000000</b>	
<b>SERIE NO.</b>		<b>LC</b>	
<b>1. La presente guia esta amparada a la plantacion forestal</b>		<b>No. Solicitud: 000000</b>	
<b>Beneficiario</b>	NOVELTEAK NICARAGUA S.A	<b>Especie</b>	Tectona grandis L. f.
<b>Expediente No.</b>	0000000000	<b>Toneladas Métricas</b>	25.00
<b>Sitio de Extraccion:</b>			
<b>Departamento</b>	Rivas		
<b>Municipio</b>	Cardenas		
<b>Comarca</b>	Sotocaballo		
<b>2. Destino de la Madera</b>			
XXXXXXXXXXXX			
<b>(Nombre del Aserradero o Industria)</b>			
XXXXXXXXXXXX			
<b>(Ubicacion exacta en el departamento)</b>			
<b>Fecha Salida</b>	27/09/2018		
<b>3. Marca Beneficiario</b>	NT		
<b>4. Datos del Vehiculo</b>			
<b>Tipo Vehiculo</b>	Cabezal		
<b>Placa</b>	M174254		
<b>Marca</b>	FREIGHTLINER		
<b>Color</b>	Blanco/verde		
<b>Dueño Vehiculo</b>	William Antonio Martinez Mendoza		
<b>5. Observaciones</b>		<b>TOTAL GUIA</b>	
XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX		25.00	
<b>6. Datos del Regente</b>			
Nombre			
Firma			
Codigo Regente			
Sello			
<b>7. Ruta de Transporte</b>		<b>8. Datos del Delegado</b>	
CHINANDEGA RIVAS (Chinandega, Telica, León, La Paz Centro, Mateares, Managua, Masaya, Diriomo, Nandaime, Belen, Rivas)		<b>Municipio Delegado</b>	Cardenas
		Donald José Dávila Martínez	
ESTA GUIA ES VALIDA COMO PERMISO DE TRANSPORTE DE BIOMASA			

Impreso 26/09/2018 09:02:06 a.m.

Figura 6. Guía forestal de transporte de biomasa de plantación forestal

### 6.1.5 Resultados de la supervisión del uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP)

Esta actividad es fundamental y aporta a la buena ejecución de las actividades de campo de la empresa, ya que gracias a estos equipos se evitan accidentes muchas veces de magnitud mortal, deben ser portados diariamente de carácter obligatorio esto durante el desarrollo de cada una de las labores; con la eficiencia y calidad que destacan a Novelteak S.A.

Para el eficiente control de calidad de las labores se realizaron inspecciones (Figura 7) evidenciadas por la pasante donde se tomó en cuenta que todas las actividades de manera permanente utilizaran las herramientas, equipo de protección personal y se cumplieran con los requerimientos solicitados por la empresa en el caso de la supervisión al Área de Establecimiento de Plantaciones.



Figura 7. Comprobación de la calidad de las actividades de establecimiento de la plantación

La Empresa Novelteak Nicaragua cuenta con certificación por parte del Consejo de Manejo del Forestal (FSC) por lo tanto tiene que cumplir con éste y otros requerimientos en el manejo de plantaciones, demostrando su compromiso con el medio ambiente, la sociedad y el manejo sostenible del recurso forestal.

## 6.2 Resultados en el establecimiento de plantaciones

Como resultado clave del Área de establecimiento de Plantaciones se visitó un lote denominado “La Achiota” en la Finca Las Colinas; este lote tenía un área de 11 has. y había sido previamente cosechado sin dejar árboles en pie de la anterior plantación.

Dado que la empresa reforesta lo antes posible las áreas cosechadas, el lote La Achiota fue geo referenciado y una vez obtenida la información del área, se remitió al técnico encargado del establecimiento para que realizara la solicitud de los clones necesarios para cubrir la demanda de 625 plantas por hectárea.

Como producto de la georreferenciación se obtuvo un mapa del área del lote, mismo que se muestra a continuación (Figura 8).

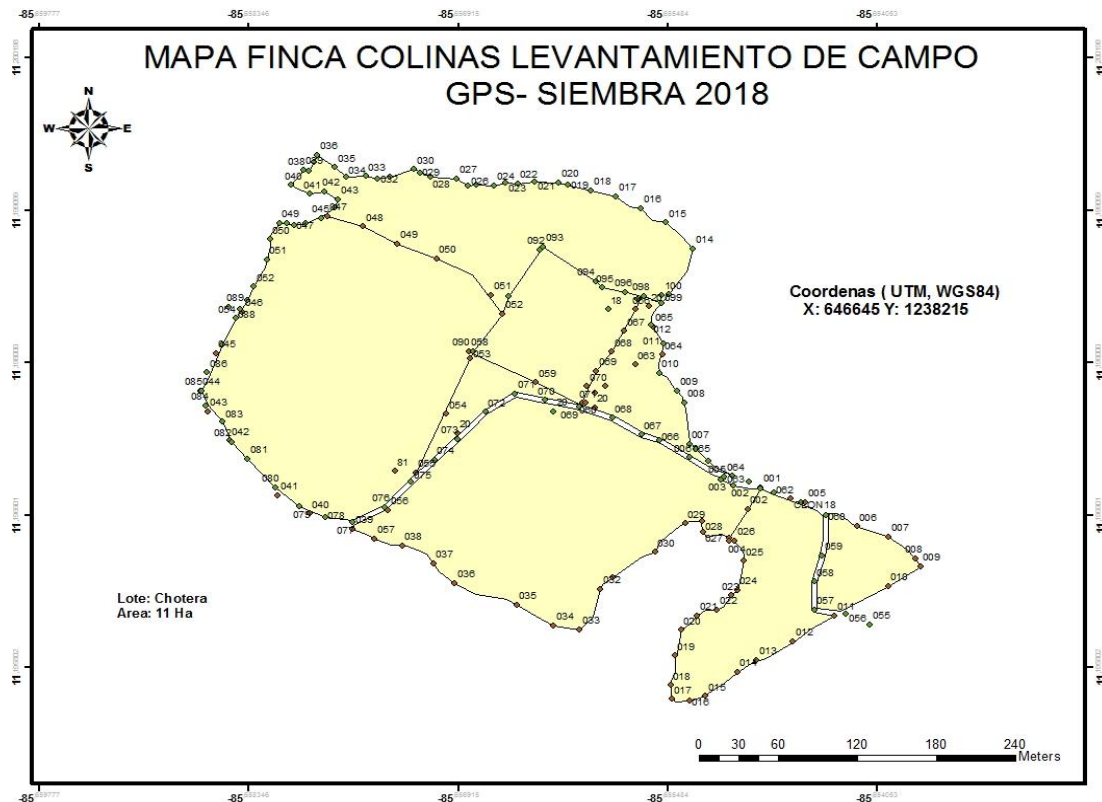


Figura 8. Puntos del lote La Achiota geo referenciados con el GPS



### 6.2.1 Resultados del proceso de establecimiento

Una vez delimitada el área a establecer la plantación el personal de campo realiza el trazado y ahoyado a una distancia de 4\*4 m y el ahoyado a 25 x 25 cm esto para permitir que la planta desarrolle en condiciones óptimas tanto en volumen como altura como resultado obtenemos un establecimiento de calidad que cumple con las normativas que exige la empresa. Luego procedemos a realizar la actividad de siembra en donde la pasante participó tomando en cuenta que la planta esté centrada y no haya ningún obstáculo que perjudique su desarrollo. En el lote "El Cóndor" se requerían 625 plantas/ha y conforme vayan avanzando los años se realizarán raleos para eliminar las plantas que no cumplan las condiciones para ser aprovechadas en las cosechas.

La hidratación en las plantas sembradas (Figura 9) es de suma importancia para asegurar la vitalidad y buen desarrollo de la plantación en los primeros meses de establecimiento por esta razón se aplica un gel hidratante que asegurará la humedad en la raíz por los primeros tres (3) meses en caso de no haber presencia de lluvia y así el margen de plantas vivas será mayor.



Figura 9. Etapas del proceso de establecimiento de las plantaciones

## 6.2.2 Resultados de los tratamientos silviculturales

Se obtuvo conocimiento de los diferentes e importantes tratamientos silviculturales que aplica la empresa en el establecimiento de sus plantaciones para obtener la calidad que identifica a Novelteak Nicaragua.

La chapia, deshija y poda son tratamientos que aseguran la calidad del árbol, evitar futuras enfermedades o deformaciones y darle la forma idónea para obtener madera de calidad. Estos tres tratamientos se observaron en una visita a la finca El Porvenir en Cárdenas Rivas con el objetivo de que la pasante observara y comprendiera la importancia de la realización de estos tratamientos como parte del establecimiento y manejo de una plantación forestal.

Muy importante fue el conocer la herramienta denominada “Cola de zorro” con la que se realiza la deshija y la poda de las plantas en la empresa. La Figura 10 muestra imágenes de esta herramienta.



Figura 10. Herramienta Cola de zorro para realizar poda y deshija como tratamientos silviculturales.

### 6.3 Resultados en actividades de Aprovechamiento forestal

En esta área se realizó reconocimiento de cada actividad de aprovechamiento como la extracción de la madera y equipo necesario para realizar esta tarea, la medición de las categorías de cada troza para determinar su destino. En este caso las trozas se organizaban por categorías diamétrica que determina la industria en conjunto con la empresa.

La extracción de la madera en las plantaciones forestales de Novelteak Nicaragua se realizó utilizando las siguientes alternativas:

#### 6.3.1 Extracción de madera con Bueyes

Para los caminos secundarios y terciarios en los que los vehículos de maquinaria pesada no pueden acceder, se utilizan los bueyes con el fin de extraer la madera de las plantaciones por medio del uso de la fuerza animal. Para la extracción con bueyes se requiere el prensado con cadenas de cada una de las trozas (Figura 11).



Figura 11. Extracción de madera mediante el uso de bueyes

#### 6.3.2 Extracción de madera mecanizada (Wincher)

Es un accesorio adaptado al tractor con el fin de apilar las trozas, prensarlas con cadenas para sacarlas y ubicarlas en el patio de acopio, se utiliza en caminos primarios o algunos secundarios en los que la pendiente es menor del 20%. Esto con el fin de acelerar y facilitar a los trabajadores el proceso de extracción (Figura 12).



Figura 12. Extracción de manera mecánica con Wincher.

## 6.4 Manejo de clones en invernadero

El proceso de clonación consiste en un injerto este método de clonación vegetal en el que los tejidos meristemáticos de dos individuos emparentados, se ponen en contacto para permitir su desarrollo en un solo individuo, conservando cada uno de ellos su identidad genética, pero conformando una sola unidad morfológica.

Este es probablemente el proceso más importante de la empresa dado a que se necesita comprobar la eficiencia del clon antes de llevarlo a campo. Entregar el número de clones solicitados para cumplir la demanda que exigen las plantaciones de la empresa es el objetivo principal del vivero Novelteak Nicaragua, S.A. ya que la calidad comienza desde la primera etapa como plántula seleccionando las mejores para su futuro establecimiento.

### 6.4.1 Renovación del Mini Jardín Clonal

Mantener la renovación del mini jardín clonal (MJC) durante un largo período de tiempo necesita trabajar constantemente para conservar la buena salud de las plantas madres que proveerán a las futuras plantaciones.

Se asegura la calidad y control fitosanitario por medio de tratamientos aplicados tres veces por semana (Figura 13) con el fin de erradicar las plagas y enfermedades que pueden presentarse como amenaza a la producción de plántulas clones con la calidad que exige la empresa para poder ser llevadas a campo por lo tanto se supervisó y revisó cada uno de los bloques de plantas madres para identificar si había amenazas futuras y comprobar la efectividad del manejo actual del invernadero el cual se mostró vigoroso y con todas las condiciones establecidas .



Figura 13. Aplicación de agroquímicos como tratamiento fitosanitario.

#### 6.4.2 Redacción de documentos técnicos de procesos del vivero clonal Novelteak

Entre las actividades realizadas por la pasante se encontraba la elaboración de tres (3) guías técnicas para la empresa y como resultado se obtuvo la redacción y producción de tres documentos (Figura 14) que serían de utilidad para el personal de campo y viveros. Estos documentos se realizaron bajo la supervisión y seguimiento de la ingeniera a cargo.

Las tres guías o documentos redactados fueron los siguientes:

- Hoja de seguridad para el uso de agroquímicos.
- Manejo Fitosanitario del vivero Novelteak Nicaragua. S.A.
- Aplicación de agroquímicos en el vivero Novelteak Nicaragua, S.A.

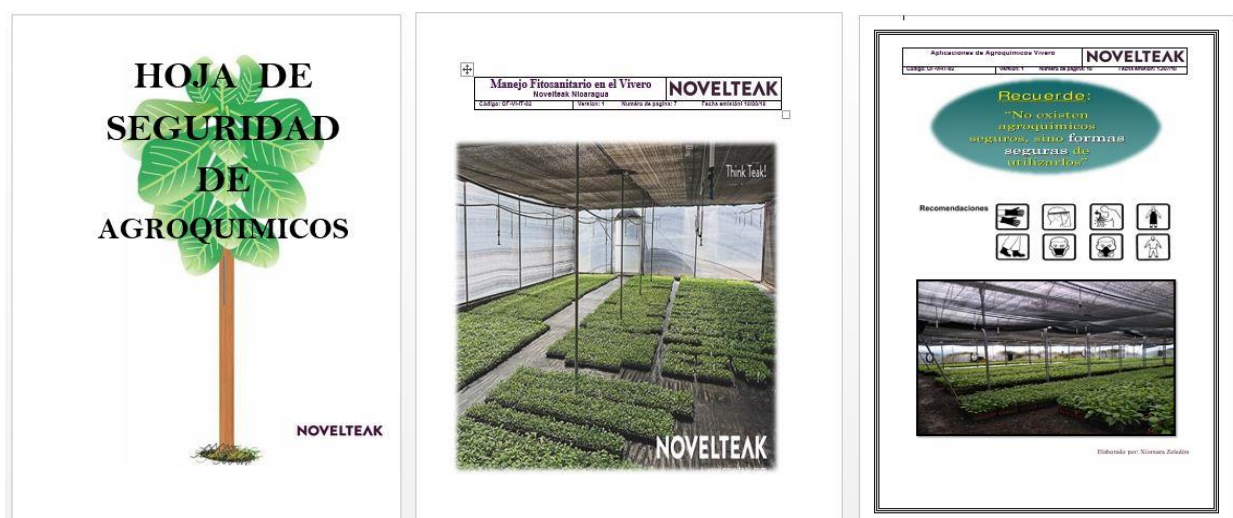


Figura 14. Instrumentos elaborados para el personal de la Empresa Novelteak S.A

### 6.4.3 Mantenimiento de clones de investigación

Como parte de las actividades realizadas para el mantenimiento de clones de investigación, se realizaron labores de limpieza y poda de raíces de las plantas que estaban siendo investigadas para comprobar su adaptabilidad a diferentes zonas, procurando que éstas crezcan y se desarrollen en las mejores condiciones a fin de obtener excelentes resultados del estudio de estas.

### 6.4.4 Prueba de campo con el producto Pro-Root con diferentes dosis enraizamiento en plantas madres de MJC

Para la prueba de campo se realizó un muestreo en plántulas de Teca que tenían 10 días de siembra directa para comprobar que dosis era más efectiva del producto Pro-Root.

Pro-Root es un producto diseñado para inducir y estimular el crecimiento de raíz y engrosamiento de tallos a base de una mezcla balanceada de hormonas enraizadoras y fósforo, que actúan para lograr un resultado más rápido y eficaz en el metabolismo vegetal, por lo tanto, se decidió comprobar su efectividad en el vivero con clones de Teca. La idea era evaluar el efecto del producto y de lograr resultados positivos en este ensayo, se tomarían en cuenta para su uso en el vivero clonal.

Las bases del ensayo fueron el establecimiento en condiciones de vivero de las plántulas (común para todas las plántulas) y la evaluación del efecto de diferentes dosis del producto Pro-root (Cuadro 2), así como comparar el enraizamiento de plántulas en dichas condiciones, de las cuales dos fueron sometidas a los efectos del producto, teniendo como testigo una de las muestras sin tratamiento (Figura 15); es decir, plántulas que no recibieron el producto y se comparó su desarrollo radicular con las que si se utilizó el producto.



Figura 15. Plántulas utilizadas en el muestreo de enraizamiento.

**Cuadro 2.** Muestras tomadas para las pruebas de enraizamiento con el producto Pro-Root.

No. Muestra	No. de cajas	Cantidad de Plantas	Dosis del producto ( <i>Pro-Root</i> )	Fecha de aplicación	Hora
<b>Muestra 1</b>	10	1,120	1.5 g./L agua	31-08-18	6:00 am
				07-09-18	
				11-09-18	
				17-09-18	
<b>Muestra 2</b>	10	1,120	1 g./L agua	31-08-18	6:00 am.
				07-09-18	
				11-09-18	
				17-09-18	
<b>Muestra 3 (Testigo)</b>	10	1,120	0 g./L agua	31-08-18	6:00 am
				07-09-18	
				11-09-18	
				17-09-18	

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Experimento de enraizamiento realizado.

#### 6.4.5 Resultados de la toma de datos de las diferentes dosis de Pro-Root

Al finalizar el período de 4 semanas de aplicación del producto se tomó al azar 10 plantas por caja en cada una de las muestras para comparar los resultados (Figura 16).



Figura 16. Recolección de datos de las plántulas del invernadero con diferentes dosis del producto Pro-Root

Las plántulas del invernadero mostraron excelente adaptabilidad al producto *Pro-root*, siendo la dosis de **1 g/L** la que mostró mejor resultado en el enraizamiento por el mayor volumen de pelos radiculares y mayor número de plántulas vivas con excelente raíz (Figura 17).

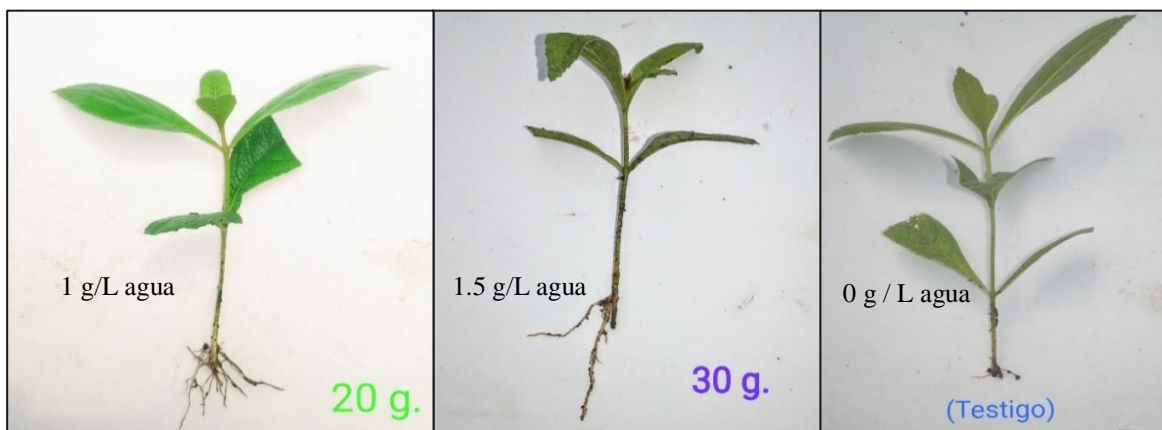


Figura 17. Resultados de las raíces expuestas a las diferentes dosis de Pro-Root

#### **6.4.6 Registro información de vivero en LCROPTRAK (planilla personal de campo, ingreso diario de corta, plan de actividades semanales)**

Se mostró uso e importancia de utilizar esta plataforma y de qué manera utilizar e ingresar información en caso de ser necesario para registrar cada uno de las actividades que involucran a los trabajadores como el registro de sus horas de trabajo, salida y entrada de los inventarios y la planificación semanal que hacían para cada actividad del vivero, donde se marcaría en esta plataforma si fue o no realizada para estar a la vista de la ingeniera a cargo que lleva todo el control de cada actividad realizada en el vivero desde esta plataforma.



## VII. LECCIONES APRENDIDAS

1. A diferencia de lo que estamos acostumbrados a ver con el uso de semillas en la propagación de especies, también es posible lograr la obtención de plántulas de muy buena calidad mediante la propagación clonal de yemas obtenidas a partir de plantas adultas seleccionadas en el campo por sus características.
2. La marcación de árboles previo a la cosecha en un aprovechamiento forestal no es un proceso aislado, sino que el mismo es coordinado por los técnicos de campo con los motosierristas y los bueyeros mediante el uso de dos cintas plásticas biodegradables de color rojo; una de las cintas es tomada por el motosierrista y la otra por el bueyero a la hora de la extracción y transporte hacia el patio de acopio.
3. Es de mucha importancia para asegurar la conservación de las especies vegetales nativas el asegurar espacios de conservación natural dentro de las plantaciones forestales; esto se evidenció dado la alta diversidad y presencia de especies nativas en el área de conservación de la Empresa Novelteak, S.A., las que se mantienen inalteradas, independientemente del aprovechamiento de las áreas bajo plantación forestal.
4. Es fundamental para las especies de fauna silvestre (sobre todo aves y mamíferos) el mantenimiento y protección de áreas de conservación paralelo al establecimiento de las plantaciones forestales, dado que el ruido y la presencia de maquinarias y personas en las plantaciones forestales ahuyentan a estas especies, las que se refugian y anidan en los espacios de conservación, asegurando de esta manera su existencia, sobrevivencia e interacciones con otros organismos y factores naturales.
5. Al someterse la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A a un proceso de Certificación Forestal por el FSC, no solo se ve obligada al cumplimiento de estándares técnicos para la producción forestal, sino que también le implica el evidenciar las medidas ambientales y el compromiso social de la empresa con sus trabajadores y las comunidades en su área de influencia.
6. La Certificación Forestal de una empresa maderera como Novelteak, S.A. brinda a los trabajadores condiciones para su seguridad laboral y respaldo al momento de accidentes, pero también es de mucha importancia para las comunidades aledañas cuando éstas necesitan del apoyo de la empresa para el desarrollo de infraestructura o para actividades recreativas de los pobladores locales.
7. El apoyo recibido de parte del personal técnico de la empresa y de los asesores de la UNA durante la realización de una pasantía laboral es de mucha importancia para que el pasante logre un excelente aprovechamiento de las diversas tareas designadas, ya que repercute no solo en un mejor desempeño y organización de la información recolectada, sino que repercute en mayor confianza y el empoderamiento del pasante en el trabajo de la empresa.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Las actividades realizadas por la pasante en la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. se ajustan al perfil profesional del ingeniero forestal, ya que en la misma se implementan diversas actividades en forma organizada en las áreas de planificación, vivero, establecimiento de plantaciones y aprovechamiento forestal.
2. La empresa Novelteak Nicaragua S.A implementa diferentes estrategias para asegurar la calidad de las plantas desde las primeras etapas de desarrollo; para lograrlo, utilizan técnicas que contribuyen a la obtención de material de calidad, desde el establecimiento de los clones, prestando mucho cuidado y atención al manejo fitosanitario, control del microclima en los invernaderos, así como del riego y cuarentena de material genético nuevo.
3. Las actividades realizadas por la pasante en cada una de las áreas de la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. para la producción de madera de Teca certificada sin lugar a dudas contribuyeron a afianzar los conocimientos técnicos para la producción de madera de calidad y además representan excelentes experiencias prácticas para el buen manejo de las plantaciones forestales.
4. Las actividades que a juicio de la pasante tuvieron mayor impacto a nivel de aprendizajes relevantes durante el período de la pasantía fueron las realizadas como parte de la propagación clonal en condiciones de vivero, la planificación previa al establecimiento de plantaciones, el aprovechamiento forestal, así como las relacionadas con la Certificación Forestal FSC.
5. Las experiencias realizadas como parte del proceso de propagación clonal y Certificación Forestal prácticamente representan procesos y aspectos técnicos nuevos que vienen a fortalecer la formación profesional de la pasante en el campo forestal.

## **IX. RECOMENDACIONES**

Es recomendable que la Universidad Nacional Agraria establezca un convenio de colaboración con la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. con el propósito de aprovechar las fortalezas y oportunidades de ambas organizaciones en el campo forestal.

Que la UNA aproveche la oportunidad de ubicar tesis y de realizar investigaciones en las diversas áreas de la Empresa Novelteak, S.A., ya que la misma está organizada en áreas funcionales relevantes tales como: vivero forestal, invernaderos, inventario forestal, aprovechamiento forestal, transformación, dimensionado de la madera, certificación forestal y comercialización.

La realización de pasantías laborales debería contar con apoyo institucional para permitir la visita y seguimiento del pasante, así como para estrechar las relaciones de colaboración con las organizaciones que reciben a los estudiantes y contribuyen a su formación profesional.

## X. LITERATURA CITADA

- Abdelnour, A., & Muñoz, A. (2005). Micropropagación de Teca (*Tectona grandis* L.F). *Kurú: Revista Forestal*, 1-11.
- Arce, V. (2018). Plan de manejo general: Novelteak Costa Rica S.A Nicaragua S.A. Recuperado de: <http://www.novelteak.com/>
- Forest Stewarship Council FSC. (2019). Estándares nacionales del manejo forestal responsable. Recuperado de: <https://ic.fsc.org/es/what-is-fsc-certification/national-standards>
- Gerrit, M. (2016). *Informe De Certificación De Manejo Forestal*. Costa Rica: SGS South Africa. Recuperado de: [https://www.sgs.com/~/\\_media/Global/Documents/Technical%20Documents/Reports/Certification%20Reports/sgs-ssc-forest-9961-ni-madenica-sa2011-ni-14.ashx](https://www.sgs.com/~/_media/Global/Documents/Technical%20Documents/Reports/Certification%20Reports/sgs-ssc-forest-9961-ni-madenica-sa2011-ni-14.ashx)
- Pacheco, M. (25 de Septiembre de 2017). *Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre*. Obtenido de SERFOR :Recuperado de: <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2017/10/14-Miguel-Pacheco.pdf>

# XI. ANEXOS

Anexo 1 Formato del Programa Mirasilv (Mira 9 3.5)

Sistema Mirasilv

**PRECIOUS WOODS**

Código de país: NI    Código de proyecto: NT    No. serial del experimento: 00    No. del tratamiento: 000    Código de lote: 00    No. de la repetición: 0

Región: 7    Nombre del sitio: \_\_\_\_\_    Código de tratamiento: TEC0001

Fecha de plantación: 0 / 0 / 00    Fecha de medición: [ ][ ]-[ ][ ]-[ ][ ][ ][ ]    Tipo de medición:     P=la altura del pecho (DAP)  
B=basal del eje  
T=basal del tocón

No. del rotación: [ ][ ]    Especie-14 Parcela: TECTOR    Especie-15: Tectona grandis

No. árboles originales: 43    No. árboles vivos: [ ][ ][ ]    Espaciamiento-16 original: 350 cm X 350 cm X 350 cm

Anotadores: \_\_\_\_\_    Observaciones: \_\_\_\_\_

27	28	29	30	31	32	33	34	35
Árbol No.	Eje No.	Díame. tro	Altura total	Código de forma y defectos del fuste*	Cód. de sesdad			
1	1							
2	1	-99.00	+99.00					
3	1							
4	1	-99.00	+99.00					
5	1	-99.00	+99.00					
6	1							
7	1	-99.00	+99.00					
8	1	-99.00	+99.00					
9	1	-99.00	+99.00					
10	1	-99.00	+99.00					
11	1							
12	1	-99.00	+99.00					
13	1	-99.00	+99.00					
14	1	-99.00	+99.00	*				
15	1	-99.00	+99.00					
16	1	-99.00	+99.00					
17	1	-99.00	+99.00					
18	1	-99.00	+99.00					
19	1							
20	1	-99.00	+99.00					
21	1	-99.00	+99.00					
22	1			*				
23	1	-99.00	+99.00					
24	1							
25	1	-99.00	+99.00					
26	1							
27	1	+99.00	+99.00					
28	1	-99.00	+99.00					
29	1	-99.00	+99.00	*				
30	1							
31	1	-99.00	+99.00					
32	1	-99.00	+99.00					
33	1							
34	1	-99.00	+99.00					
35	3	+99.00	+99.00					
36	3							
37	3	-99.00	+99.00	*				
38	3	-99.00	+99.00					
39	3	-99.00	+99.00					
40	3							

17	18	19	20	21	22	23	24	25
Árbol No.	Eje No.	Díame. tro	Altura total	Código de forma y defectos del fuste*	Cód. de sesdad			
41	1	-99.00	+99.00					
42	1							
43	1							

\* Códigos para forma y defectos del fuste: 1=cola de saiva, 2=poco cilíndrico, 3=mej cilíndrico, 4=torcedura basal, 5=bifurcado, 6=inclinado, 7=enfermo, 8=con plagas, 9=copa asimétrica, A=tallo quebrado con recuperación, B=tallo quebrado sin recuperación, C=sin copa, D=plantación, E=exp estráta, F=rotete, G=para rales, H=regeneración natural, I=dominante, J=co-dominante, M=suprimido, L=ejes rectos y sin defectos de forma

Anexo 2 Certificado forestal de la Empresa Novelteak Nicaragua, S.A. por el FSC.



Anexo 3 Cronograma de actividades establecido por la Empresa Novelteak Nicaragua S.A.

**Plan de Trabajo Maricruz Manuela Miranda Urbina, Pasantía en la Empresa Novelteak Nicaragua S,A**

Area	PERIODO	Período de Trabajo	ACTIVIDADES	Área de Trabajo	Personas Involucradas	Responsable
Planificación	Semana 1	04/06/2018 - 09/06/2018	*Breve reseña histórica de la empresa Novelteak y reconocimiento de las áreas donde serán impartidas las prácticas finca Jabalina en los departamentos: Planificación, Vivero, Operaciones y Aprovechamiento. *Un breve recorrido en cada departamento y fincas de Novelteak para reconocer las actividades por cada área.	Campo / Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Planificación	Semana 2	11/06/2018 - 16/06/2018	*Medición de Parcelas permanentes *Digitación de Parcelas en el programa MiraSilv (Mira 9 3.5.155) * Digitación en excel de los arboles marcados para el raleo tres.	Campo / Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Operaciones	Semana 3	18/06/2018 - 23/06/2018	*Trazado *huequeo *siembra *Fertilización En finca Las Colinas Siembra 2018 (Lote Condor)	Campo	Miguel Reyes / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Planificación	Semana 4	25/06/2018 - 30/06/2018	*Medición de Área de las Áreas de siembra 2018 con GPS Map 78 S. *Descargar la información Obtenida del GPS en el programa OZI Explore para realizar Mapas.	Campo/Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Planificación	Semana 5	02/07/2018 - 07/07/2018	*Criterios de la FSC y entrega de donativos *Elaboración de mapas lo Básico.	Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Planificación	Semana 6	09/07/2018 - 14/07/2018	<b>Sistemas de INAFOR :</b> *Elaboración de Guías en Rollo Plantaciones Forestales . *Elaboración de Guías Leña o carbon Plantación . *Trámites de Constancia de Exportación vía sistema. *Trazabilidad del Inafor .	Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Planificación	Semana 7	16/07/2018 - 21/07/2018	<b>Supervisión:</b> *Control de calidad de labores *Usos de EPP	Campo / Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Operaciones	Semana 8	23/07/2018 - 28/07/2018	*Chapia *Desjija *Poda  Fincas: Colinas, san jerónimo y porvenir	Campo	Miguel Reyes / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Planificación	Semana 9	30/07/2018 - 04/08/2018	*Marcación de raleo 37 *Medición de DAP arboles marcado * Digitación de DAP  Finca: Jabalina	Campo / Oficina	Alexander Mayorga / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón

Aprovechamiento	Semana 10	06/08/2018 - 11/08/2018	*Corta *Estraccion (Tractor y Bueyes) *Dimensionado Finca: Jabalina	Campo	Dennis Martinez / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Aprovechamiento	Semana 11	13/08/2018 - 18/08/2018	*Transporte (Madera de campo a patio) *Apilado *Carga Finca: Jabalina	Campo / Oficina	Dennis Martinez / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Vivero	Semana 12	20/08/2018 - 25/08/2018	*Proceso de clonación *Renovación Mini jardín Clonal	Campo	Xiomara Zeledón / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Vivero	Semana 13	27/08/2018 - 01/09/2018	*Redaccion de documentos tecnicos de procesos del vivero clonal Novelteak. * mantenimiento de clones de investigación. *Prueba de campo con el producto pro-root con diferentes dosis enraizamiento En plantas madres de MJC	Campo / Oficina	Xiomara Zeledón / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Vivero	Semana 14	03/09/2018 - 08/09/2018	*Renovación mini jardín Clonal *Registro Información de vivero en LCROPTRAK (Planilla personal de campo, Ingreso diario de corta, Plan de actividades semanales).	Campo / Oficina	Xiomara Zeledón / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón
Vivero	Semana 15	10/09/2018 - 15/09/2018	*Renovación mini jardín clonal *Registro Información en ICROPTRAK de Vivero	Oficina	Xiomara Zeledón / Maricruz Miranda	Xiomara Zeledón



