



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGÍA
DE BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“COMPARACIÓN DE DAÑOS POR INSECTOS EN DOS SUB PARCELAS DE
TORNILLO CON DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS
EN EL CIEFOR. LORETO. PERÚ. 2018”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES**

PRESENTADO POR:

JENNIFER LLAJAYRA PAIMA MENDEZ

ASESOR:

Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.

IQUITOS, PERU

2019



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 895

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por la bachiller **JENNIFER LLAJAYRA PAIMA MENDEZ**, titulada: **"COMPARACIÓN DE DAÑOS POR INSECTOS EN DOS SUB PARCELAS DE TORNILLO CON DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS EN EL CIEFOR. LORETO. PERU. 2018"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

La declaramos:

APROBADO

Con el calificativo de:


BUGUO

En consecuencia queda en condición de ser calificada:

APTO

Y, recibir el Título de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales.

Iquitos, 19 de octubre 2019


Ing. **JORGE LUIS RODRÍGUEZ GÓMEZ, Dr.**
Presidente


Ing. **ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.**
Miembro


Ing. **DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.**
Miembro


Ing. **LUÍS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.**
Asesor

Conservar los bosques beneficia a la humanidad ¡No lo destruyas!
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú
www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: 065-225303

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA DE BOSQUES
TROPICALES

TESIS


"COMPARACIÓN DE DAÑOS POR INSECTOS EN DOS SUB PARCELAS DE
TORNILLO CON DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS EN EL CIEFOR. LORETO.
PERU". 2018"

Aprobado el día 19 de octubre del 2019 según Acta de Sustentación n° 895


ING. JORGE LUIS RODRIGUEZ GÓMEZ, Dr.

Presidente

Reg. Cip. N° 46360


ING. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.

Miembro

Reg. Cip. n°44895


ING. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.

Miembro

Reg. Cip. n°172011


ING. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.

Asesor

Reg. Cip. n°47483

AGRADECIMIENTOS

- En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de la universidad.
- Gracias a la universidad por permitirme convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona.
- Gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, y como recuerdo y prueba viviente en la historia; esta tesis, que perdurara dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones.
- Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis, gracias por creer en mí, no ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.
- Gracias a mis amigos que siempre estuvieron ahí, apoyándome en todo momento con sus conocimientos y sobretodo sus consejos que me sirvieron en todo instante que se vivió dentro de las aulas y fuera de ellas.
- Gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y unas de las principales características de esta hermosura que la podemos compartir y disfrutar con quienes amamos y también lo justa que puede llegar a ser.
- Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimientos, incurrir dentro de su repertorio de información profesional.

DEDICATORIAS

- **A Dios**

Por haberme permitido llegar hasta este punto donde concluyo con mi carrera y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor

- **A Mi Mamá**

Por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, su constante lucha por hacer que yo pueda cumplir con las cosas de la universidad, siempre fue mi motor para dar la lucha en todas mis metas que me ponía y aun lo hago en mi vida profesional y personal, siempre serás mi mejor ejemplo y sobre todo mi soporte cuando el camino se ponga difícil, que por ti nada será imposible, te amo infinitamente.

- **A Mi Papá**

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracteriza y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante por su amor y sus consejos, que en todo momento está ahí para mí, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien.

- **A Mis Hermanos**

Porque de ustedes aprendí, aciertos y de momentos difíciles; por sus tiempos compartidos y por impulsarme en mi desarrollo profesional y su apoyo en todo momento, de manera directa e indirectamente.

- **A Mis Amigos**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional, que marcaron cada etapa de nuestro camino por la cual, hasta ahora, seguimos siendo amigos, “Gracias a ustedes”.

ÍNDICE

N°	Descripcion	Pág.
	Portada	i
	Acta de sustentación	ii
	Miembros del jurado	iii
	Agradecimiento	iv
	Dedicatoria	v
	Índice	vi
	Lista de cuadros	vii
	Lista de figuras	viii
	Resumen	ix
	INTRODUCCION	1
	CAPITULO I: MARCO TEORICO	3
1.1.	Antecedentes	3
1.2.	Bases teóricas	7
1.2.1.	Los insectos	7
1.2.2.	Descripción de las especies en estudio: El Tornillo	9
1.3.	Definición de términos básicos	10
	CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
2.1.	Formulación de hipótesis	12
2.1.1	Hipótesis nula.	12
2.2	Variables y su Operacionalizacion	12
	CAPITULO III: METODOLOGIA	14
3.1.	Área de las plantaciones de Tornillo	14
3.2.	Número de individuos sembrados inicialmente en cada una de las dos sub parcelas de la plantación de Tornillo	15
3.3.	Tipo y diseño	15
3.3.1.	Población y muestra	15
3.4.	Procedimientos de recolección de datos	16
3.4.1.	Evaluaciones de las condiciones fitosanitarias	16

3.4.1.1. Evaluación de la sobrevivencia	16
3.4.1.2. Evaluación de la mortandad	16
3.4.2. Descripción de los insectos xilófagos presentes	16
3.4.3. Evaluación de los daños por insectos xilófagos	17
3.4.4. Evaluación de aspectos silviculturales	17
3.4.4.1. Medición del diámetro de los arboles (DAP)	18
3.4.4.2. Medición de la altura total y comercial	18
3.4.4.3. Evaluación de la forma de copa	18
3.4.4.4. Evaluación del tipo de fuste	19
3.4.5. Técnica de presentación de resultados	21
3.5. Aspectos éticos	21
CAPITULO IV. RESULTADOS	22
4.1. Sobrevivencia y mortandad de individuos de las sub parcelas N° 7 y 21 de Tornillo	22
4.2. Codificación de árboles de las sub parcelas N° 7 y 21 de Tornillo	22
4.3. Evaluación de los daños por insectos xilófagos	25
4.4. Evaluación de la presencia de insectos	27
4.5. Evaluación de parámetros silviculturales	28
4.5.1. Evaluación del D.A.P.	28
4.5.2. Evaluación de la altura total y comercial	30
4.5.3. Evaluación de la forma de copa	31
4.5.4. Evaluación del tipo de fuste	33
4.5.5. Consolidado de las evaluaciones de D.A.P., altura total y comercial, forma de copa y tipo de fuste de los árboles de las sub parcelas N° 7 y 21 de Tornillo	34
4.5.6. Descripción de los insectos presentes en los árboles de las sub parcelas N° 7 y 21 de Tornillo	38
4.5.6.1. Familia Termitidae	38
4.5.6.2. Familia Formicidae	39
4.5.6.3. Familia Passalidae	41
4.6. Comparación de daños por insectos en ambas sub parcelas de Tornillo	41
CAPITULO V: DISCUSION	42
5.1. De la sobrevivencia y mortandad de individuos de las sub parcelas	

N° 7 y 21 de Tornillo	42
5.2. Evaluación de los daños por insectos xilófagos	43
5.3. Evaluación de la presencia de insectos	43
5.4. De la evaluación del D.A.P., altura total y comercial; de la forma de copa y del tipo de fuste	44
5.5. Comparación de daños por insectos en ambas sub parcelas	44
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	45
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	46
FUENTES DE INFORMACIÓN	47
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. Coordenadas UTM de la sub parcela N° 7	14
2. Coordenadas UTM de la sub parcela N° 21	14
3. Mortandad y sobrevivencia de individuos de las sub parcelas N° 7 y 21 de Tornillo	22
4. Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los individuos vivos de la sub parcela N° 7 en la plantación de Tornillo	25
5. Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los individuos vivos de la sub parcela N° 21 en la plantación de Tornillo	25
6. Familia de insectos presentes en árboles de la sub parcela N° 7	27
7. Familia de insectos presentes en árboles de la sub familia N° 21	27
8. Diámetro del fuste de los árboles de la sub parcela N° 7	29
9. Diámetro del fuste de los árboles de la sub parcela N° 21	29
10. Altura comercial y total de los árboles de la sub parcela N° 7	30
11. Altura comercial y total de los árboles de la sub parcela N° 21	30
12. Forma de la copa de los árboles de la sub parcela N° 7	31
13. Forma de la copa de los árboles de la sub parcela N° 21	32
14. Tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 7	33
15. Tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 21	33
16. Consolidado de D.A.P., altura comercial y total, forma de copa y tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 7	35
17. Consolidado de D.A.P., altura comercial y total, forma de copa y tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 21	36
18. Codificación y condición de los árboles de la sub parcela N° 7	58
19. Codificación y condición de los árboles de la sub parcela N° 21	59

LISTA DE FIGURAS

N°	Pág.
1. Formas de medición del D.A.P.	18
2. Formas de copas de árboles	19
3. Tipos de fuste de árboles	20
4. Codificación y señalización de sobrevivencia y mortandad de los individuos de la sub parcela N° 7	23
5. Codificación y señalización de sobrevivencia y mortandad de los individuos de la sub parcela N° 21	24
6. Individuos de Termitas	38
7. Hormiga negra grande	40
8. Individuo de Coleóptero Passalidae	41
9. Plano del CIEFOR-Puerto Almendra	50
10. Plano de ubicación de las sub parcelas 7 y 21 de Tornillo	51
11. Fuste de árbol de Tornillo con heridas	52
12. Ramas secas en árboles de Tornillo	52
13. Ataque de insectos Termitas	53
14. Árboles de Tornillo con ramas secas	53
15. Árbol de Tornillo muerto en pie	54
16. Árbol con heridas en el fuste	54
17. Fuste de árbol de Tornillo	55
18. Nido de Termitas en el pie de un árbol de Tornillo	55
19. Corteza cuarteada de un árbol de Tornillo	56
20. Nido de Termitas en el fuste de un árbol de Tornillo	56
21. Copa de un árbol sano de Tornillo	57

“COMPARACION DE DAÑOS POR INSECTOS EN DOS SUB PARCELAS DE TORNILLO CON DIFERENTES DISTANCIAMIENTOS EN EL CIEFOR. LORETO. PERU. 2018”

RESUMEN

El trabajo se llevó a cabo en las sub parcelas N° 7 y 21 de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) “tornillo”, ubicadas dentro de las instalaciones del CIEFOR de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, para evaluar la mortandad, supervivencia, describir los insectos xilófagos y los daños que estén causando en los árboles de Tornillo de ambas sub parcelas; así como medir al DAP, altura total y comercial, medir la forma de copa, tipo de fuste y finalmente comparar los daños ocasionados por insectos xilófagos.

Cada sub parcela tiene un área de 320 m²; en la sub parcela N° 7 se sembraron 30 individuos con un distanciamiento de 4,00 m por 4,00 m, sobreviven 09 individuos que representan el 30,00 % y una mortandad de 21 individuos, que representa el 70,00 %; en la sub parcela N° 21 se sembraron 154 individuos con un distanciamiento de 1,50 m por 1,50 m, sobreviven 28 individuos, que representa el 18,18 % de supervivencia y existe una mortandad de 126 individuos que representa el 81,82 %. El promedio de daños en la sub parcela N° 7 es de **Leve con tendencia avanzada a Regular**; mientras que en la sub parcela N° 21, el promedio es de **Regular con tendencia a Grave**. De la colección e identificación de insectos presentes en ambas sub parcelas, las Termitas (Familia Termitidae) están presentes en 24 árboles; Hormigas negras grandes (Familia Formicidae) en 4 árboles y Coleóptero (Familia Passalidae) en 01 árbol. Comparando los daños y la mortandad existente, se puede determinar que en la sub parcela N° 21 es mayor que en la Sub Parcela N° 7.

Palabras claves: Supervivencia, mortandad, magnitud de daños por insectos.

INTRODUCCION

Existen especies forestales con mayor y menor nivel de sobrevivencia al ataque de insectos y de ello dependen también de la protección que tengan contra el ataque de estas. Es muy probable que todo lo que afecta la salud de los árboles, influye en su crecimiento y producción, lo cual disminuye de manera notable su utilidad para la naturaleza y para la humanidad su valor económico. Las causas más comunes del crecimiento deficiente de las plantas, son los microorganismos Fitopatógenos, deficiencia de nutrientes en el suelo, el clima desfavorable, las malezas y las plagas de insectos.

En la Amazonía Peruana, el Tornillo constituye una de las especies forestales más trabajadas en condiciones experimentales, mostrando resultados alentadores en crecimiento en su estadio juvenil; sin embargo, se conoce muy poco respecto a su crecimiento en periodos más extensos, situación que amerita la necesidad de investigar qué ocurre con esta especie en las etapas adultas de crecimiento.

La Facultad de Ciencias Forestales instaló el año 1978 en el CIEFOR-Puerto Almendra, las sub parcelas N° 7 y 21 como parte de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* Ducke "tornillo", las que, con el transcurrir del tiempo y la falta de mantenimiento continuo, comenzaron a sufrir ataque de plagas de insectos, las que trajeron como consecuencia la muerte de un gran número de árboles y de los que sobreviven la pérdida de su valor comercial como madera. Con los factores adversos, la mortandad y los daños por insectos son muy graves y el estado fitosanitario de las especies forestales es mala. Es por esta razón, la importancia por la que se pretende realizar este estudio, al tener como objetivos, evaluar la mortandad, supervivencia, describir los insectos xilófagos y los daños que estén

causando en los árboles de Tornillo de ambas sub parcelas; así como medir al DAP, altura total y comercial, medir la forma de copa, tipo de fuste y finalmente comparar los daños ocasionados por insectos xilófagos en los individuos de las sub parcelas N° 7 y 21 de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo” en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto. Perú y con ello, los directivos del CIEFOR puedan realizar a partir de los resultados, un manejo forestal adecuado que permita proteger, conservar y manejar sosteniblemente estas plantaciones forestales.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

Dada la experiencia de Angulo, W. (2015, p. 27) en un estudio para determinar el crecimiento y productividad de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* Tornillo, establecida en diferentes condiciones de sitio en suelo inceptisol, obtuvo los siguientes resultados; para el crecimiento y productividad de Tornillo, “en el tratamiento ancho de 5 m, fisiografía ondulada, se obtuvo el mayor crecimiento para Dap con 22,6 cm; incremento media anual en Dap con 1,03 cm/año; altura total con 17,83 m; incremento medio anual en altura con 0,83 m/año y altura dominante con 20,50 m.; en el mismo tratamiento se obtuvo la mayor productividad para área basal con 16 m²/ha; volumen 141,47 m³/ha e IMA en volumen de 7,40 m³/ha/año; estadísticamente al nivel de 0,05 no se ha encontrado diferencia significativa con los otros tratamientos; asimismo, *Cedrelinga* es una especie que pertenece a las heliófitas durable, la misma que por su categoría ecológica necesita regular cantidad de luz para su crecimiento”.

De igual modo, otro investigador, Cibrián, D. (2013, p. 9) por su lado nos manifiesta que, “las plagas de insectos que se asocian con la caoba y el cedro en México son nueve y que se destaca por su importancia como plaga principal en estos árboles el barrenador *Hypsipyla grandella*, y los otros insectos son, Chicharritas (Familia *Ciccadellidae*), Piojo harinoso (*Mastigimas*), hormiga arriera (*Atta cephalotes* y *Atta mexicana*), barrenador (*Chrysobothris*), comején (*Nasutitermes*), gallina ciega (*Mallophaga*) y araña roja (*Tetranychus*)”.

Por su lado, otros dos investigadores, Romanyk, N. y Cadahia, D. (2003, pp. 26, 27), nos manifiestan que “la calidad del alimento condiciona el desarrollo de los insectos en aquella fase de su desarrollo en que comen abundantemente en estado larvario; y los insectos defoliadores tienen limitado su tiempo a los meses en que las hojas les proporcionan alimento y, por tanto, suelen cubrir su ciclo evolutivo en un año”. Los mismos autores Romanyk, N. y Cadahia, D. (2003, pp. 26, 27), también nos dicen que “en cambio, los que comen madera, disponen indefinidamente de alimento adecuado y su vida puede prolongarse durante varios años, como sucede en muchos Coleópteros de las familias *Cerambycidae* y *Buprestidae*; y que algunas especies solo se alimentan de una especie, mientras que otros son **polífagos**”.

Brugnoni, H. (1980. pp 16), manifiesta que “numerosos insectos son perjudiciales para especies forestales, y algunos de ellos pueden causar graves daños a causa de la facultad que poseen de multiplicarse rápida y abundantemente”.

Asimismo, Brugnoni, H. (1980. pp 95), manifiesta que “los insectos del orden Coleóptera manifiesta que muchos coleópteros inciden sobre la economía agrícola ocasionando daños importantes, tanto en los cultivos, como en los productos almacenados, y un buen número de especies están difundidas en todo el mundo, restando a la humanidad una buena parte de sus alimentos; también otras inciden sobre forestales; presentan el aparato bucal masticador, de larvas y adultos, y algunos tienen fuertes mandíbulas con poderosas muelas entadas en las fitófagas; y que la forma de resistencia invernal de estos insectos es, en algunas especies,

como adultos, protegidos, y en otras en forma de larva dentro de lo que constituye su medio de vida, es decir, dentro de galerías, en las especies xilófagas, dentro de granos y semillas las que son carpófagas”.

De igual manera, Brugnoli, H. (1980. pp 106), cuando se refiere a los insectos xilófagos, dice que “abarca a un gran número de insectos que viven de la madera, que roen, ingieren y digieren, por eso se les llama comúnmente **insectos xilófagos** (xilema=madera); entre estos encontramos algunas especies de Lepidópteros y la gran mayoría pertenece al orden de los Coleópteros, todos ellos viven en los troncos y ramas principales de numerosas especies forestales, constituyendo importantes plagas”.

También, Brugnoli, H. (1980. pp 106), manifiesta que “a los insectos xilófagos también se les conoce como **insectos del cambio** (zona generatriz liberoleñosa), por ser esa zona de la planta donde viven normalmente, pudiendo cambiar por otra en algún momento del desarrollo de su ciclo vital; asimismo, manifiesta que es conveniente agripar a estos insectos xilófagos, en dos categorías, según sea la zona preferida para su desarrollo: en primer término a los llamados **Taladros del cambium** y, en segundo lugar, a los **Taladrillos o Escarabajos de la corteza**”.

Brugnoli, H. (1980. pp 106), también manifiesta que “cuando los insectos xilófagos son capaces de desarrollarse en plantas vivas y en la madera verde de árboles recién apeados, con cierto grado de humedad, decimos que se trata de un ataque

primario, a diferencia de aquellos otros cuyo ciclo se cumple en arboles decadentes, o cortados y secos y que su ataque es secundario”.

Por lo que, Brugnoli, H. (1980. pp 107-108), manifiesta que “en los montes forestales muy densos, se reduce el periodo infestación y que generalmente estos insectos tienen necesidad de mucha luz, por eso, los arboles soleados o en plantaciones abiertas están mas sujetos al ataque que los árboles en densa población”.

Asimismo, Brugnoli, H. (1980. pp 178), manifiesta que “los insectos dentro del orden *Hymenoptera* encontramos las llamadas comúnmente hormigas, abejas, avispas, y otros insectos parecidos y que el régimen alimentario de estos insectos es muy variado: así hay especies fitófagas (filófagas, polinófagas, fungívoras, etc), predatorias y parasitas”.

Ademas, Brugnoli, H. (1980. pp 179), manifiesta que “una de las familias importantes es de los Formícidos, donde se encuentran las hormigas, por la importancia de los daños que producen sobre gran variedad de especie forestales; las hormigas ocupan uno de los primeros lugares entre los graves problemas fitosanitarios que soporta la agricultura y lo forestal”

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Los Insectos

Los investigadores, Romanyk, N. y Cadahia, D. (2003, p. 7), también nos manifiestan que “la historia de los insectos empieza hace más de 500 millones de años y la evolución de los insectos está, íntimamente ligada a la de las plantas, y es el bosque el resultado de una lucha secular de insectos contra plantas, en donde la formación vegetal resultante, es la que se ha mostrado más resistente a sus enemigos que permanecen allí, haciendo vanos intentos año tras año para multiplicar sus efectivos, donde se comprende fácilmente que cualquier intervención desafortunada del hombre, pueda romper el equilibrio en favor de los insectos fitófagos, que están magníficamente dotados para localizar su alimento y tienen un enorme poder de reproducción”

Respecta a los hábitos alimenticios de los insectos, los mismos investigadores Romanyk, N. y Cadahia, D. (2003, p. 8), señalan que “numerosas especies se alimentan de los vegetales, y estos son los **fitófagos**, entre los que hay comedores de polen o de flores (**antófagos**); otros son **defoliadores**, como muchas orugas; otros, como los pulgones, se alimentan de los jugos de las plantas y se llaman **chupadores**, muchos se alimentan de la madera, son los **xilófagos** o **perforadores**, o de frutos (**carpófagos**), raíces (**radicícolas**), cortezas (**corticícolas**), materia orgánica en descomposición (**coprófagos**), etc.”.

Brugnoni, H. (1980. pp 16), manifiesta que “de acuerdo con sus hábitos alimenticios, los insectos pueden ser:

- a) Insectos filófagos: Se alimentan principalmente de hojas, pero también destruyen con frecuencia yemas foliares y florales, flores y frutos.
- b) Insectos xilófagos: En estado larval atacan la madera; algunos bloquean el interior del leño y por eso se llaman **intraleñosos**; otros excavan entre la corteza o líber y la madera o leño, denominándose los **subcorticales**. Esta localización se torna sumamente peligrosa por destruir las partes activas de los árboles y provocar su muerte”.

Por su parte, Arguedas, M. (2006, p. 3), de acuerdo a la parte del árbol afectada, clasifica a los insectos que atacan especies forestales de la siguiente manera:

<u>Estructura del árbol</u>	<u>Hábitos específicos</u>
1. Partes reproductivas	Masticadores y chupadores de flores, frutos y semillas.
2. Follaje	Masticadores expuestos (cortadores de la lámina foliar, esqueletizadores, tejedores (Plegadores, enrolladores y agrupadores), raspadores y laminadores); Masticadores internos o minadores; agalleros o cecidogenos y chupadores
3. Meristemas	Barrenadores; cortadores y agalleros
4. Ramillas	Chupadoras; agalleros; daños por ovoposición y anilladores
5. Fuste	Masticadores de la corteza (Masticación en puntos y anilladores); Barrenadores de líber; barrenadores de xilema y diseminadores.

6. Comedores de raíces

7. Madera almacenada y elaborada

1.2.2. Descripción de la especie en estudio

Flores, Y. (2018, p. 128), describe al Tornillo de la siguiente manera:

NOMBRE CIENTÍFICO : *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke

SINONIMOS : *Piptadenia catenaeformis* Ducke;

Pithecellobium catenaeformis (Ducke) L.

NOMBRE COMÚN : Tornillo

“Árbol muy grande, se han reportado hasta 70 m de altura; fuste recto, corteza grietada de 1 a 2 cm de grosor, con grandes aletas y raíces superficiales, diámetros hasta de 2 m y madera de color rosado; hojas alternas, bipinnadas, dispuestas en espiral, usualmente 4-6 pinnas, peciolo cilíndrico de 3-4 cm de largo, longitudinalmente estriado, con una glándula en su ápice; raquis principal de 3,5-7 cm de largo, tenuemente angulado y estriado, ramitas puberulentas; foliolulos ovados y asimétricos, 4-15 cm de largo por 2-9 cm de ancho, ápice acuminado, base aguda y asimétrica, 5-7 pares de nervaduras secundarias; las flores son hermafroditas, de color blanco. Inflorescencia terminal en pequeñas cabezuelas; fruto legumbre, lomento membranoso compuesto de 9 a 12 artejos plegados en zigzag, oblongo ovales, llegan a medir hasta 50 cm de largo (según el número de artejos de que está constituido el lomento), y de 3 a 6 cm de ancho; la floración puede ocurrir entre agosto y diciembre, siendo más frecuente en octubre, a principios de la época lluviosa; los lomentos son largos e indehiscentes que maduran en 2-3 meses; la caída de los frutos tiene lugar entre enero y abril, pero

es más frecuente en febrero, durante la época lluviosa, y en ocasiones muy excepcionales, algunos árboles pueden diseminar sus semillas en octubre; asimismo las semillas sirven de alimento a varias especies de aves, principalmente loros, que son los que ocasionan la caída de los frutos al alimentarse; la semilla es grande, elíptica y muy comprimida lateralmente, con una cubierta seminal delgada, casi transparente; los cotiledones iguales, elípticos color verde claro, sus dimensiones varían de 30 a 40 mm de largo, de 15 a 20 mm de ancho y, de 2 a 3 mm de altura; la densidad básica de la madera es de 0,45 gr/cm³; tiene una amplia distribución ecológica, se distribuye por Colombia, Venezuela, Surinam, Guyana Francesa, Ecuador, Brasil y Perú; crece en Amazonas, Cuzco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Paco, San Martín y Ucayali; fue colectado ampliamente en el bosque Alexander Von Humboldt, donde asimismo, se tienen plantaciones experimentales, obteniéndose los mejores resultados en crecimiento y productividad que cualquier otra especie forestal nativa”.

1.3. Definición de términos básicos

Altura comercial: Porción del fuste de un árbol por encima del suelo que es comercializable. Agundes, D, *et al.* (2005, p. 57)

Copa: Parte superior del vuelo de un árbol o arbusto, formada por las ramas principales y su follaje, coronando u tronco más o menos limpio hasta la altura de la base de la parte ramificada. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 270)

Follaje: Conjunto de ramillas y hojas de los árboles y de otras plantas menores. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 501).

Forma del fuste: Grado y modo de decrecimiento del fuste de un árbol. Nota: se puede expresar analíticamente mediante clases de forma o numéricamente mediante coeficientes mórficos. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 501)

Forma de la copa: En el árbol en pie, conformación general de la copa, a veces valorada cuantitativamente por la relación de la profundidad de la copa al diámetro de esta. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 501)

Fuste: Tallo leñoso principal de un árbol que puede llegar hasta su ápice, como en algunas coníferas o perderse en la ramificación de la copa, como sucede en las frondosas. En aprovechamiento forestal se entiende por fuste la parte aprovechable del tronco, es decir, la parte aérea del árbol una vez separados del tronco las ramas y el rabeón. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 520)

Mortalidad: Pérdida de individuos en una población, debida a cualquier causa letal. Suele expresarse como tasa o porcentaje. En sanidad forestal se emplea como indicador de la eficacia de los tratamientos fitosanitarios contra las poblaciones de insectos que constituyen plagas. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 730)

Xilema: Denominación que se da a las partes leñosas de las plantas, tanto primarias como secundarias, así conductoras como mecánicas. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 1114).

Xilófago: Organismo que se alimenta de madera, digiriendo y asimilando la celulosa mediante la acción de simbioses (bacterias, hongos, protozoos) que reducen la celulosa a glucosa asimilable. Agundes, D, *et al.* (2005. p. 1114).

CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Los daños por insectos xilófagos, en las sub parcelas N° 7 y 21, con diferentes distanciamientos de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo” en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto/Perú, difieren entre sí

2.1.1. Hipótesis nula

Los daños por insectos xilófagos, en las sub parcelas N° 7 y 21, con diferentes distanciamientos de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo” en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto/Perú, no difieren entre sí

2.2. Variables y su Operacionalizacion

- **Variable Independiente:** Condiciones fitosanitarias y silviculturales
- **Indicadores e Índices**
 - Supervivencia: %
 - Mortandad: %
 - Vigoridad: Muy vigoroso, vigoroso, poco vigoroso
 - Insectos: Orden y familia
 - DAP: cm
 - Altura total y comercial: metros
 - Forma de copa: Perfecta, buena, tolerable, pobre, muy pobre
 - Tipo de fuste: Completamente recto, bien recto, recto, regular, poco regular, espiralado y/o torcido

- **Variable Dependiente:** Comparación de daños de las dos sub parcelas de Tornillo
- **Indicadores e Índices**
 - **Magnitud de daño:** Leve, regular, grave y muy grave

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Área de las plantaciones de Tornillo

El estudio se desarrolló en las plantaciones de Tornillo, parcelas N° 7 y 21, ubicadas dentro de las instalaciones del CIEFOR-Puerto Almendra, cuyas coordenadas UTM son:

Cuadro 1: Coordenadas UTM de la sub parcela N° 7

Punto	Este (E)	Norte (N)
PP	0680460	9576822
2	0680467	9576840
3	0680443	9576897
4	0680439	9576823

Cuadro 2: Coordenadas UTM de la sub parcela N° 21

Punto	Este (E)	Norte (N)
PP	0680565	9576714
2	0680563	9576703
3	0680592	9576708
4	0680573	9576797

El estudio se llevó a cabo primero en una sub parcela y luego en la segunda; se midió el área total y el distanciamiento existente entre individuos; cada sub parcela mide 20 m. x 16 m, dando una superficie de 320 m², cada sub parcela; la sub parcela N° 7, presenta un distanciamiento entre individuos de 4,00 m. x 4,00 m; y la sub parcela N° 21, presenta un distanciamiento entre individuos de 1,50 m x 1,50 m.

Se codificó a cada individuo, colocándole una placa de metal a una altura visible. Se midió el área total y el distanciamiento existente entre individuos; se realizó una

evaluación tanto silvicultural, como fitosanitariamente en todos los individuos de las sub parcelas; de acuerdo a los criterios técnicos de la investigación, se hicieron las mediciones y conteos de cada uno de los parámetros a evaluar; con los datos obtenidos se procedió a comparar los daños ocasionados por insectos xilófagos en cada una de las sub parcelas.

3.2. Número de individuos sembrados inicialmente en cada una de las dos sub parcelas de la plantación de Tornillo

En la sub parcela N° 7, inicialmente fueron sembrados 30 individuos, con un distanciamiento de 4,00 metros por 4,00 metros entre individuos; mientras que en la sub parcela N° 21, inicialmente fueron sembrados 154 individuos, con un distanciamiento de 1,50 metros por 1,50 metros entre individuos.

3.3. Tipo y diseño

El presente estudio es del tipo descriptivo cualitativo aplicado a los árboles, daños e insectos presentes en las sub parcelas N° 7 y 21 de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo”, instalada el año 1978.

3.2.1. Población y muestra

Con referencia al universo poblacional, fueron considerados todos los árboles de las sub parcelas N° 7 y 21 de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* Ducke “tornillo”, instalada el año 1978 en el CIEFOR-Puerto Almendra a evaluar y la muestra son todos los individuos vivos de ambas sub parcelas. La evaluación fue al 100 %.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

La sub parcela N° 7, presenta un distanciamiento entre individuos de 4,00 m x 4,00 m; y la sub parcela N° 21, presenta un distanciamiento entre individuos de 1,50 m x 1,50 m; cada sub parcela mide 20 m x 16 m, dando una superficie de 320 m², es decir 0.032 ha, cada sub parcela.

3.3.1. Evaluaciones de las condiciones fitosanitarias

3.3.1.1. Evaluación de la Supervivencia

La supervivencia se determinó a través de los conteos de los individuos vivos presentes en cada una de las dos sub parcelas en estudio; se calculó mediante la ecuación siguiente, adecuado por la autora del presente trabajo de tesis:

$$\text{Porcentaje de Supervivencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Vivos}}{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Plantados}} \times 100$$

3.3.1.2. Evaluación de la Mortalidad

La mortalidad se determinó a través de los conteos de los individuos muertos en cada una de las dos sub parcelas en estudio; se calculó mediante la ecuación siguiente, adecuada por la autora del presente trabajo de Tesis:

$$\text{Porcentaje de Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Muertos}}{\text{N}^\circ \text{ de Individuos Plantados}} \times 100$$

3.3.2. Descripción de los Insectos xilófagos presentes

Se colectaron todos los insectos xilófagos causantes de daños, presentes en los árboles de las dos sub parcelas de Tornillo, especialmente en el fuste y se procedió

a su identificación y descripción con la ayuda del manual de identificación de insectos de Borrór, J. & De Long, D. (1988).

3.3.3. Evaluación de los daños por insectos xilófagos

Los daños se evaluaron de acuerdo a los parámetros adecuados por la autora del presente trabajo de Tesis, tal como se señala:

- **Sano (0)** : No presenta daños
- **Leve (1)** : Hasta 10 % de daños en el fuste; algunas heridas y perforaciones leves; copa con el follaje levemente marchito, sin ramas secas
- **Regular (2)**: Hasta 30 % de daños en el fuste; heridas y perforaciones más pronunciadas y en cantidad regular; copa con hasta 40% de follaje marchito y algunas ramas secas
- **Grave (3)** : Hasta 70 % de daños en el fuste; heridas y perforaciones abundantes, grandes y profundas; copa mala, con hasta 70% de follaje marchito y muchas ramas secas
- **Muy Grave (4)**: De 70 % a 100 % de daños en el fuste; heridas y perforaciones muy grandes y profundas; muerte de casi, a la totalidad de las ramas; sin follaje o follaje mínimo

3.3.4. Evaluación de aspectos silviculturales

Los procedimientos a seguir fueron de acuerdo a la evaluación de los parámetros que se hicieron:

3.3.4.1. Medición del Diámetro de los árboles (DAP)

Se midió el diámetro del árbol, con una forcípula, tomando la medida del diámetro a la altura del pecho (D.A.P). Se puso una cinta roja, como marca del lugar donde se realizó la medida, tal como se muestra en la Figura 1.

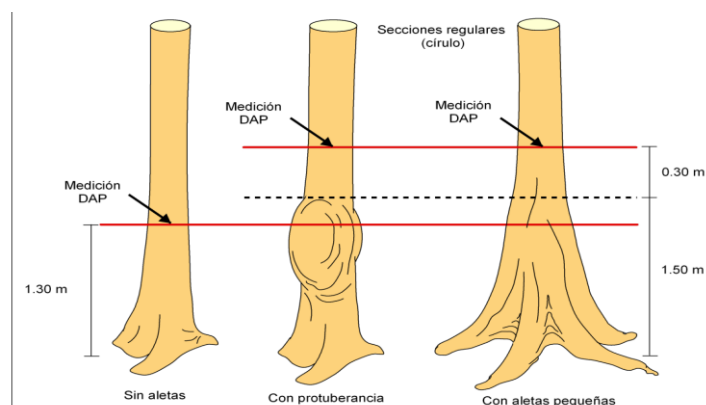


Fig. 1: Formas de medición del D.A.P.

3.3.4.2. Medición de la Altura Total y Altura Comercial

Para la medición de la altura total y la altura comercial, el observador se ubicó con el clinómetro a una distancia horizontal conveniente del árbol, desde donde se pudo observar bien el ápice y su base y se realizó el proceso de la toma de las mediciones; se tomaron en cuenta dos mediciones: La primera lectura está dada para la altura total (Ht), y la segunda para la altura comercial, que fueron tomadas hasta la primera rama (H1r).

3.3.4.3. Evaluación de la forma de copa

Según Claussi, A; Marmillod, D y Blaser, J. (1992, p. 2/8), adaptado de Dawkins 1958 y Uganda Silvicultural Research Plan, 1959-63, la forma de la copa se evaluará según lo siguiente:



10: copa de forma perfecta

círculo completo (copa densa, simétrica, desarrollada sin perturbaciones)



20: copa de forma buena circulo irregular

(+- simétrica, algunas ramas muertas, desarrollada en competencia con otros arboles)



30: copa de forma tolerable

media copa (asimétrica, tenue, pero se puede corregir si recibe más luz)



40: copa de forma pobre

menos de media copa (muy asimétrica, pocas ramas vitales; pero puede sobrevivir)



50: copa de forma muy pobre

una o pocas ramas (degenerado, con daños irreversibles; árbol con tendencia a morir)

Fig. 2: Formas de copa de arboles

3.3.4.4. Evaluación del tipo de fuste

Según Claussi, A; Marmillod, D. y Blaser, J. (1992, p. 2/8), adaptado de Synnott, 1979, el fuste se evaluará de la siguiente manera:

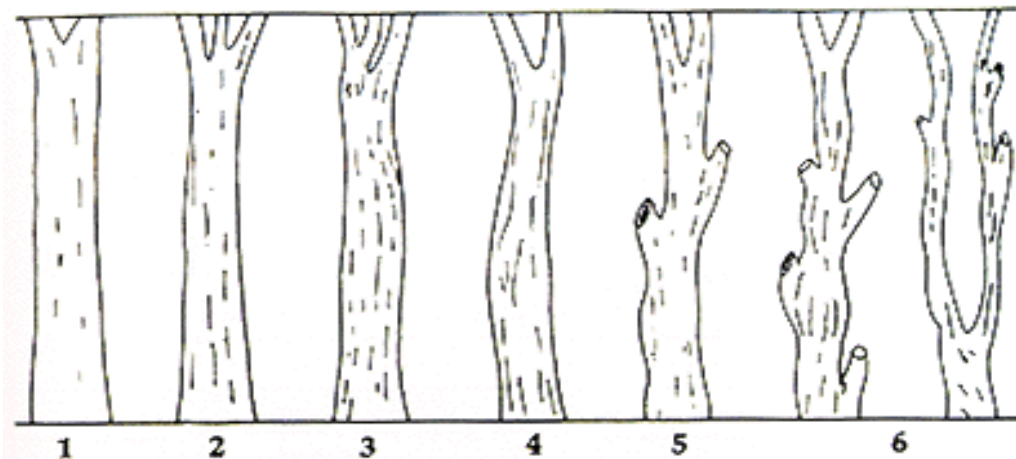


Fig. 3: Tipos de fuste de arboles

- 1:** Fuste completamente recto y circular en las secciones; cilíndrico; sin defectos; la madera madura sirve para chapas torneadas; si esta inmadura, da diámetros pequeños para mástiles y postes
- 2:** Fuste bien recto y cilíndrico, bastante circular en secciones, sin defectos. Parcialmente utilizable para chapas torneadas, mástiles y postes
- 3:** Fuste recto en la mayor parte de su longitud. Ligeramente cónico y parcialmente circular; sin defectos. Buena madera aserrada
- 4:** Fuste regular, más o menos recto en algunos metros más o menos circular; sin defectos importantes. Parcialmente utilizable para madera aserrada
- 5:** Fuste poco regular, de crecimiento ligeramente espiralado, algo torcido, bifurcado, sin defectos importantes. Posiblemente utilizable para madera de construcción
- 6:** Fuste de crecimiento espiralado, torcido, muy bifurcado, achaparrado. No utilizable para madera de uso comercial

3.3.5. Técnica de presentación de resultados

Los resultados se presentan mediante cuadros y figuras, con los respectivos análisis y descripciones de los mismos.

3.4. Aspectos éticos

Antes, durante y después del trabajo de investigación, se cumplió con las normas y procedimientos éticos, evitando el plagio de otros trabajos de investigación establecidas en la Guía para la elaboración del Plan e Informe de Tesis en la UNAP y organismos nacionales e internacionales.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Supervivencia y Mortalidad de individuos de las sub parcela N° 7 y 21 de la plantación de Tornillo

De los 30 individuos sembrados inicialmente en la sub parcela N° 7 de Tornillo, existe una supervivencia total de 09 individuos, la que representa el 30,00 %, y una mortalidad de 21 individuos, la que representa el 70,00 %. Ver Cuadro 3.

De los 154 individuos sembrados inicialmente en la sub parcela N° 21, existe una supervivencia total de 28 individuos, la que representa el 18,18 %, y una mortalidad de 126 individuos, la que representa el 81,82 %. Ver Cuadro 3.

Cuadro 3: Mortalidad y supervivencia de individuos de las sub parcelas N° 7 y 21 de Tornillo

ESPECIE	SUB PARCELA	NUMERO DE INDIVIDUOS					
		SOBREVIVENCIA	%	MORTALIDAD	%	TOTAL SEMBRADOS INICIALMENTE	%
Tornillo	7	09	30,00	21	70,00	30	100
Tornillo	21	28	18,18	126	81,82	154	100










4.2. Codificación de los árboles de las sub parcelas N° 7 y 21

Una vez verificado la supervivencia y mortalidad de cada una de las especies en cada parcela, se procedió a codificar a cada individuo de cada especie.

Para la codificación de los individuos de cada una de las plantaciones, se tuvo en cuenta la orientación de la parcela en relación a la calle principal existente en el lugar; las columnas que se encuentran en forma transversal a la calle principal, se les codifico con letras, y a las filas que se encuentran en forma paralela a la calle

principal, se les codifico con números, tal como se aprecia en la Figura 4 (Sub parcela N° 7); en ella se puede notar que los arboles sobrevivientes se ubican mayormente en la parte posterior, mientras que en la parte anterior se nota ausencia de árboles.

CALLE PRINCIPAL

	A	B	C	D	E	F
1	A1	B1	C1 X	D1	E1	F1
2	A2	B2 	C2	D2 	E2 X	F2
3	A3	B3	C3 	D3 X	E3	F3
4	A4 	B4 	C4	D4 X	E4 	F4 
5	A5 	B5 	C5 X	D5	E5 X	F5

Legenda del Código de los individuos:

- Letras = Columnas
- Números = Filas

Interpretación del cuadro:


-	() Árboles vivos	= 09
-	(X) Árboles muertos/desaparecidos	= 21
	TOTAL:	30

Fig. 4: Codificación y señalización de sobrevivencia y mortandad de los individuos de la sub parcela N° 7 en la plantación de Tornillo

La codificación y señalización de los individuos en la sub parcela N° 21, se muestran en la fig. 5, en la cual se nota, que los arboles sobrevivientes están ubicados en la parte delantera de la sub parcela, mientras que la ausencia de ellas se nota en la parte posterior.

CALLE PRINCIPAL

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	A1	B1 	C1 	D1 X	E1 	F1 X	G1 X	H1 X	I1 X	J1 X	K1 X	L1 X	M1 X	N1 X
2	A2 	B2	C2 	D2	E2 X	F2 	G2 X	H2 X	I2 X	J2 X	K2 	L2 X	M2 X	N2 X
3	A3 X	B3 	C3 X	D3 	E3 	F3	G3 X	H3 	I3 X	J3 X	K3 X	L3 X	M3 	N3 X
4	A4	B4 	C4 	D4 X	E4	F4 	G4 X	H4 X	I4 X	J4 	K4 X	L4 X	M4 X	N4
5	A5	B5	C5 X	D5 	E5 	F5 	G5 X	H5 X	I5 X	J5 X	K5 X	L5 	M5 X	N5 X
6	A6 	B6 X	C6 	D6 X	E6 	F6 X	G6 X	H6 X	I6 X	J6 X	K6 X	L6 X	M6 X	N6 X
7	A7 X	B7 X	C7 X	D7 X	E7 X	F7 X	G7 X	H7 X	I7 X	J7 X	K7 X	L7 X	M7 X	N7 X
8	A8 X	B8 X	C8 X	D8 X	E8 X	F8 X	G8 X	H8 X	I8 X	J8 X	K8 X	L8 X	M8 	N8 X
9	A9 X	B9 X	C9 X	D9 X	E9 X	F9 X	G9 X	H9 	I9 X	J9 X	K9 X	L9 X	M9 X	N9 X
10	A10 X	B10 X	C10 X	D10 X	E10 X	F10 X	G10 X	H10 X	I10 X	J10 X	K10	L10 	M10 X	N10 X
11	A11 X	B11 X	C11 X	D11 X	E11 X	F11 X	G11 	H11 X	I11 X	J11 X	K11 X	L11 X	M11 X	N11 X

Leyenda del Código de los individuos:

- Letras = Columnas
- Números = Filas

Interpretación del cuadro:

- () Árboles vivos = 28
 - (X) Árboles muertos/desaparecidos = 126
- TOTAL: 154**

Fig. 5: Codificación y señalización de sobrevivencia y mortandad de los individuos de la sub parcela N° 21 en la plantación de Tornillo

La condición de los individuos de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo, se detalla en el Cuadro 18; y de la sub parcela N° 21 se detalla en el Cuadro 19.

4.3. Evaluación de los daños por insectos xilófagos

Los resultados de la evaluación de la magnitud de los daños ocasionados por los insectos xilófagos, se detallan en los Cuadros 4 y 5.

Cuadro 4: Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los Individuos vivos de la sub parcela N° 7 en la plantación de Tornillo

ORDEN	CODIGO DEL ARBOL	ESPECIE	MAGNITUD DE DAÑO	
			CODIGO DEL DAÑO	MAGNITUD
1	A4	TORNILLO	3	Grave
2	A5	TORNILLO	0	Sano
3	B2	TORNILLO	2	Regular
4	B4	TORNILLO	3	Grave
5	B5	TORNILLO	1	Leve
6	C3	TORNILLO	0	Sano
7	D2	TORNILLO	1	Leve
8	E4	TORNILLO	3	Grave
9	F4	TORNILLO	2	Regular
PROMEDIO			1,67	LEVE con tendencia avanzada a Regular

En la sub parcela N° 21, Cuadro 5, se nota una diferencia en el promedio de la magnitud del daño, siendo mayor que en la sub parcela N° 7.

Cuadro 5: Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los Individuos vivos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo

N°	CODIGO DEL ARBOL	ESPECIE	MAGNITUD DE DAÑO	
			CODIGO DEL DAÑO	MAGNITUD
1	A2	TORNILLO	3	Grave
2	A6	TORNILLO	2	Regular
3	B1	TORNILLO	0	Sano

Cuadro 5: Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los Individuos vivos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo (Continuación).

4	B3	TORNILLO	3	Grave
5	B4	TORNILLO	4	Muy Grave
6	C1	TORNILLO	1	Leve
7	C2	TORNILLO	4	Muy Grave
8	C4	TORNILLO	3	Grave
9	C6	TORNILLO	2	Regular
10	D3	TORNILLO	2	Regular
11	D5	TORNILLO	3	Grave
12	E1	TORNILLO	1	Leve
13	E3	TORNILLO	0	Sano
14	E5	TORNILLO	4	Muy Grave
15	E6	TORNILLO	4	Muy Grave
16	F2	TORNILLO	2	Regular
17	F4	TORNILLO	3	Grave
18	F5	TORNILLO	4	Muy Grave
19	G11	TORNILLO	3	Grave
20	H3	TORNILLO	3	Grave
21	H9	TORNILLO	2	Regular
22	J4	TORNILLO	1	Leve
23	K2	TORNILLO	1	Leve
24	L5	TORNILLO	3	Grave
25	L10	TORNILLO	0	Sano
26	M3	TORNILLO	2	Regular
27	M8	TORNILLO	4	Muy Grave
28	N4	TORNILLO	4	Muy Grave
PROMEDIO			2,43	REGULAR con tendencia a Grave

4.4. Evaluación de la presencia de insectos

Los insectos colectados en los árboles de la sub parcela N° 7 se detallan en el Cuadro 6 y de la sub parcela N° 21 en el Cuadro 7

Cuadro 6: Familia de insectos presentes en arboles de la sub parcela N° 7

OR DE N	CODIGO DEL ARBOL	ESPECIE	INSECTOS PRESENTES		
			ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMUN
1	A4	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
2	A5	TORNILLO			
3	B2	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
4	B4	TORNILLO	ISOPTERA HYMENOPTERA	Termitidae Fomicidae	Termita Hormiga negra grande
5	B5	TORNILLO			
6	C3	TORNILLO			
7	D2	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
8	E4	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
9	F4	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita

En ambas sub parcelas, se nota que la presencia de Termitas es mayor que los otros insectos encontrados; ya que se encontró en mayor número de árboles de Tornillo.

Cuadro 7: Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los Individuos vivos de la sub parcela N° 21

ORDEN	CODIGO DEL ARBOL	ESPECIE	PRESENCIA DE INSECTOS		
			ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMUN
1	A2	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
2	A6	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
3	B1	TORNILLO			
4	B3	TORNILLO	ISOPTERA COLEOPTERA	Termitidae Passalidae	Termita Papaso cabeza grande
5	B4	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
6	C1	TORNILLO			
7	C2	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita

Cuadro 7: Evaluación de los daños por insectos xilófagos en los Individuos vivos de la sub parcela N° 21 (Continuación).

8	C4	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
9	C6	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
10	D3	TORNILLO			
11	D5	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
12	E1	TORNILLO			
13	E3	TORNILLO			
14	E5	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
15	E6	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
16	F2	TORNILLO			
17	F4	TORNILLO	ISOPTERA HYMENOPTERA	Termitidae Formicidae	Termita Hormiga negra grande
18	F5	TORNILLO			
19	G11	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
20	H3	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
21	H9	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
22	J4	TORNILLO	HYMENOPTERA	Formicidae	Hormiga negra grande
23	K2	TORNILLO	HYMENOPTERA	Formicidae	Hormiga negra grande
24	L5	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
25	L10	TORNILLO			
26	M3	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
27	M8	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita
28	N4	TORNILLO	ISOPTERA	Termitidae	Termita

4.5. Evaluación de parámetros silviculturales

4.5.1. Evaluación del D.A.P.

El D.A.P. se midió con la ayuda de una Forcípula, tomando el diámetro a la altura del pecho, de cada uno de los individuos vivos de la plantación de Tornillo evaluada; los resultados son los siguientes:

En el cuadro 8 se muestran los resultados de la medición del DAP de los arboles

de la sub parcela N° 7; y en el Cuadro 9 se muestran el DAP de los arboles de la sub parcela N° 21.

Cuadro 8: Diámetro del fuste de los individuos de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	DAP (cm)
1	Tornillo	A4	40
2	Tornillo	A5	32
3	Tornillo	B2	25
4	Tornillo	B4	39
5	Tornillo	B5	22
6	Tornillo	C3	41
7	Tornillo	D2	36
8	Tornillo	E4	43
9	Tornillo	F4	28
PROMEDIO			34,00

El promedio del D.A.P. de los arboles de la sub parcela N° 21 es mayor que el promedio de D.A.P. de la sub parcela N° 7

Cuadro 9: Diámetro del fuste de los individuos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	DAP (cm)
1	Tornillo	A2	43
2	Tornillo	A6	39
3	Tornillo	B1	32
4	Tornillo	B3	36
5	Tornillo	AB4	27
6	Tornillo	C1	35
7	Tornillo	C2	39
8	Tornillo	C4	49
9	Tornillo	C6	49
10	Tornillo	D3	23
11	Tornillo	D5	26
12	Tornillo	E1	29
13	Tornillo	E3	45
14	Tornillo	E5	35
15	Tornillo	E6	48
16	Tornillo	F2	42
17	Tornillo	F4	47
18	Tornillo	F5	48
19	Tornillo	G11	34
20	Tornillo	H3	29
21	Tornillo	H9	58
22	Tornillo	J4	46
23	Tornillo	K2	43
24	Tornillo	L5	29

Cuadro 9: Diámetro del fuste de los individuos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo (Continuación).

25	Tornillo	L10	27
26	Tornillo	M3	34
27	Tornillo	M8	46
28	Tornillo	N4	44
PROMEDIO			38,64

4.5.2. Evaluación de la Altura Total y Comercial.

La altura total y comercial de los árboles de *Cedrelinga catenaeformis*, se estimó con la ayuda de un clinómetro; los resultados en la sub parcela N° 7 son los siguientes, según el Cuadro 10

Cuadro 10: Altura comercial y total de los individuos de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)
1	Tornillo	A4	14	29
2	Tornillo	A5	11	30
3	Tornillo	B2	14	28
4	Tornillo	B4	9	29
5	Tornillo	B5	14	32
6	Tornillo	C3	16	24
7	Tornillo	D2	15	21
8	Tornillo	E4	8	24
9	Tornillo	F4	12	25
PROMEDIO			12,56	26,89

En el Cuadro 11 se muestra las altura total y comercial de los arboles de Tornillo de la sub parcela N° 21.

Se puede comprobar que el promedio de alturas en la sub parcela N° 7 es mayor que en las de la sub parcela N° 21.

Cuadro 11: Altura comercial y total de los individuos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	ALTURA COMERCIAL (m)	ALTURA TOTAL (m)
1	Tornillo	A2	9	21
2	Tornillo	A6	10	28

Cuadro 11: Altura comercial y total de los individuos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo (Continuación).

3	Tornillo	B1	13	25
4	Tornillo	B3	9	30
5	Tornillo	B4	13	27
6	Tornillo	C1	15	32
7	Tornillo	C2	8	17
8	Tornillo	C4	15	28
9	Tornillo	C6	8	18
10	Tornillo	D3	7	25
11	Tornillo	D5	10	19
12	Tornillo	E1	8	20
13	Tornillo	E3	11	22
14	Tornillo	E5	9	18
15	Tornillo	E6	7	19
16	Tornillo	F2	9	23
17	Tornillo	F4	10	28
18	Tornillo	F5	6	19
19	Tornillo	G11	6	12
20	Tornillo	H3	14	27
21	Tornillo	H9	16	24
22	Tornillo	J4	10	19
23	Tornillo	K2	12	22
24	Tornillo	L5	9	18
25	Tornillo	M3	11	28
26	Tornillo	M8	10	24
27	Tornillo	N4	7	17
28	Tornillo	F7	11	25
PROMEDIO			10,11	22,68

4.5.3. Evaluación de la forma de copa

Los resultados de la forma de la copa de los árboles de la sub parcela N° 7 se muestran en el Cuadro 12.

Cuadro 12: Forma de la copa de los árboles de la sub parcela N° 7 de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	CODIGO DE LA FORMA DE COPA	DESCRIPCION
1	Tornillo	A4	40	copa pobre
2	Tornillo	A5	10	Copa de forma perfecta
3	Tornillo	B2	30	Copa forma tolerable
4	Tornillo	B4	40	copa pobre
5	Tornillo	B5	20	Copa de forma buena
6	Tornillo	C3	10	Copa de forma perfecta
7	Tornillo	D2	20	Copa de forma buena
8	Tornillo	E4	40	copa pobre
9	Tornillo	F4	40	copa pobre
PROMEDIO			27,78	COPA DE FORMA BUENA, con tendencia acelerada a copa de forma tolerable

La forma de la copa de los arboles de Tornillo de la sub parcela N° 21, se muestra en el Cuadro 13.

La forma de copa promedio de la sub parcela N° 7 es mejor que el promedio de copas de la sub parcela N° 21.

Cuadro 13: Forma de la copa de los árboles de la sub parcela N° 21 de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	CODIGO DE LA FORMA DE COPA	DESCRIPCION
1	Tornillo	A2	40	copa pobre
2	Tornillo	A6	40	copa pobre
3	Tornillo	B1	30	Copa forma tolerable
4	Tornillo	B3	40	copa pobre
5	Tornillo	B4	50	Copa forma muy pobre
6	Tornillo	C1	40	copa pobre
7	Tornillo	C2	30	Copa forma tolerable
8	Tornillo	C4	40	copa pobre
9	Tornillo	C6	40	copa pobre
10	Tornillo	D3	30	Copa forma tolerable
11	Tornillo	D5	50	Copa forma muy pobre
12	Tornillo	E1	20	Copa de forma buena
13	Tornillo	E3	10	Copa de forma perfecta
14	Tornillo	E5	40	copa pobre
15	Tornillo	E6	30	Copa forma tolerable
16	Tornillo	F2	30	Copa forma tolerable
17	Tornillo	F4	40	copa pobre
18	Tornillo	F5	40	copa pobre
19	Tornillo	G11	40	copa pobre
20	Tornillo	H3	30	Copa forma tolerable
21	Tornillo	H9	30	Copa forma tolerable
22	Tornillo	J4	20	Copa de forma buena
23	Tornillo	K2	20	Copa de forma buena
24	Tornillo	L5	50	Copa forma muy pobre
25	Tornillo	L10	10	Copa de forma perfecta
26	Tornillo	M3	30	Copa forma tolerable
27	Tornillo	M8	30	Copa forma tolerable
28	Tornillo	N4	40	copa pobre
PROMEDIO			33,57	COPA FORMA TOLERABLE, con tendencia acelerada a pobre

4.5.4. Evaluación del tipo de Fuste

En el cuadro 14 se muestra los tipos de fuste de los árboles de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo.

Cuadro 14: Tipo de Fuste de los árboles de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	CODIGO DEL TIPO DE FUSTE	DESCRIPCION
1	Tornillo	A4	4	Fuste regular, más o menos recto
2	Tornillo	A5	1	Fuste completamente recto y circular
3	Tornillo	B2	5	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado
4	Tornillo	B4	2	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos
5	Tornillo	B5	3	Fuste recto en la mayor parte de su longitud
6	Tornillo	C3	1	Fuste completamente recto y circular
7	Tornillo	D2	2	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos
8	Tornillo	E4	4	Fuste regular, más o menos recto
9	Tornillo	F4	4	Fuste regular, más o menos recto
PROMEDIO			2,89	Fuste recto en la mayor parte de su longitud

En el cuadro 15 se muestra los tipos de fuste de los árboles de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo.

El promedio del tipo de fuste en la sub parcela N° 7 es mejor que el promedio de fuste de la sub parcela N° 21.

Cuadro 15: Tipo de Fuste de los árboles de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo

ORDEN	ESPECIE	CÓDIGO	CODIGO DEL TIPO DE FUSTE	DESCRIPCION
1	Tornillo	A2	5	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado
2	Tornillo	A6	3	Fuste recto en la mayor parte de su longitud
3	Tornillo	B1	1	Fuste completamente recto y circular
4	Tornillo	B3	5	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado

Cuadro 15: Tipo de Fuste de los árboles de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo (Continuación).

5	Tornillo	B4	3	Fuste recto en la mayor parte de su longitud
6	Tornillo	C1	2	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos
7	Tornillo	C2	4	Fuste regular, más o menos recto
8	Tornillo	C4	4	Fuste regular, más o menos recto
9	Tornillo	C6	4	Fuste regular, más o menos recto
10	Tornillo	D3	6	Fuste malo, torcido, con muchas ramas
11	Tornillo	D5	4	Fuste regular, más o menos recto
12	Tornillo	E1	2	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos
13	Tornillo	E3	1	Fuste completamente recto y circular
14	Tornillo	E5	4	Fuste regular, más o menos recto
15	Tornillo	E6	3	Fuste recto en la mayor parte de su longitud
16	Tornillo	F2	5	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado
17	Tornillo	F4	4	Fuste regular, más o menos recto
18	Tornillo	F5	5	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado
19	Tornillo	G11	6	Fuste malo, torcido, con muchas ramas
20	Tornillo	H3	4	Fuste regular, más o menos recto
21	Tornillo	H9	5	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado
22	Tornillo	J4	2	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos
23	Tornillo	K2	2	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos
24	Tornillo	L5	6	Fuste malo, torcido, con muchas ramas
25	Tornillo	L10	1	Fuste completamente recto y circular
26	Tornillo	M3	3	Fuste recto en la mayor parte de su longitud
27	Tornillo	M8	4	Fuste regular, más o menos recto
28	Tornillo	N4	3	Fuste recto en la mayor parte de su longitud
PROMEDIO			3,61	Fuste recto, con tendencia acelerada a regular

4.5.5. Consolidado de las evaluaciones de D.A.P., altura total, altura comercial, forma de copa y tipo de fuste de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* “tornillo”

En el cuadro 16 se muestra el consolidado de los resultados de las mediciones de D.A.P.; así como de la altura total y la altura comercial; asimismo, la forma de las copas y el tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 7 de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* “tornillo”

Cuadro 16: Consolidado de D.A.P., Altura Total y Comercial, forma de copa y tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo

OR DEN	CÓDI GO	ESPECIE	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	FORMA DE COPA	CÓD. DE COPA	TIPO DE FUSTE	CÓD. DE FUSTE
1	A4	Tornillo	40	14	29	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
2	A5	Tornillo	32	11	30	Copa de forma perfecta	10	Fuste completamente recto y circular	1
3	B2	Tornillo	25	14	26	copa forma tolerable	30	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado	5
4	B4	Tornillo	39	9	29	copa pobre	40	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos	2
5	AB5	Tornillo	22	14	32	Copa de forma buena	20	Fuste recto en la mayor parte de su longitud	3
6	C3	Tornillo	41	16	24	Copa de forma perfecta	10	Fuste completamente recto y circular	1
7	D2	Tornillo	36	15	21	Copa de forma buena	20	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos	2
8	E4	Tornillo	54	8	24	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
9	F4	Tornillo	28	12	25	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
PROMEDIO			34,00	12,56	26,89		27,78		2,89

En el cuadro 17 se muestra el consolidado de los resultados de las mediciones de D.A.P.; así como de la altura total y la altura comercial; asimismo, la forma de las copas y el tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 21 de la plantación de *Cedrelinga cateniformis* “tornillo”

Cuadro 17: Consolidado de D.A.P., Altura Total y Comercial, forma de copa y tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo

OR DEN	CÓDIGO	ESPECIE	DAP (cm)	HC (m)	HT (m)	FORMA DE COPA	CÓD. DE COPA	TIPO DE FUSTE	CÓD. DE FUSTE
1	A2	Tornillo	43	9	21	copa pobre	40	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado	5
2	A6	Tornillo	39	10	28	copa pobre	40	Fuste recto en la mayor parte de su longitud	3
3	B1	Tornillo	32	13	25	copa forma tolerable	30	Fuste completamente recto y circular	1
4	B3	Tornillo	36	9	30	copa pobre	40	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado	5
5	AB4	Tornillo	27	13	27	Copa forma muy pobre	50	Fuste recto en la mayor parte de su longitud	3
6	C1	Tornillo	35	15	32	copa pobre	40	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos	2
7	C2	Tornillo	39	8	17	Copa forma tolerable	30	Fuste regular, más o menos recto	4
8	C4	Tornillo	49	15	28	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
9	C6	Tornillo	449	8	18	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
10	D3	Tornillo	23	7	25	Copa forma tolerable	30	Fuste malo, torcido, con muchas ramas	6
11	D5	Tornillo	26	10	19	Copa forma muy pobre	50	Fuste regular, más o menos recto	4
12	E1	Tornillo	29	8	20	Copa de forma buena	20	Fuste bien recto y cilíndrico., sin defectos	2
13	E3	Tornillo	45	11	22	Copa de forma perfecta	10	Fuste completamente recto y circular	1
14	E5	Tornillo	35	9	18	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
15	E6	Tornillo	48	7	19	Copa forma tolerable	30	Fuste recto en la mayor parte de su longitud	3

Cuadro 17: Consolidado de D.A.P., Altura Total y Comercial, forma de copa y tipo de fuste de los árboles de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo (Continuación).

16	F2	Tornillo	42	9	23	Copa forma tolerable	30	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado	5
17	F4	Tornillo	47	10	28	copa pobre	40	Fuste regular, más o menos recto	4
18	F5	Tornillo	48	6	19	copa pobre	40	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado	5
19	G11	Tornillo	234	6	12	copa pobre	40	Fuste malo, torcido, con muchas ramas	6
20	H3	Tornillo	29	14	27	Copa forma tolerable	30	Fuste regular, más o menos recto	4
21	H9	Tornillo	58	16	24	Copa forma tolerable	30	Fuste poco regular, algo torcido, bifurcado	5
22	J4	Tornillo	46	10	19	Copa de forma buena	20	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos	2
23	K2	Tornillo	43	12	22	Copa de forma buena	20	Fuste bien recto y cilíndrico, sin defectos	2
24	EL5	Tornillo	29	9	18	Copa forma muy pobre	50	Fuste malo, torcido, con muchas ramas	6
25	L10	Tornillo	27	11	28	Copa de forma perfecta	10	Fuste completamente recto y circular	1
26	M3	Tornillo	34	10	24	Copa forma tolerable	30	Fuste recto en la mayor parte de su longitud	3
27	M8	Tornillo	46	7	17	Copa forma tolerable	30	Fuste regular, más o menos recto	4
28	N4	Tornillo	44	11	25	copa pobre	40	Fuste recto en la mayor parte de su longitud	3
PROMEDIO			40,65	10,68	22,43	Copa forma tolerable con tendencia acelerada a pobre	35,11	Fuste recto con tendencia acelerada a regular	3,41

4.5.6. Descripción de los Insectos presentes en los árboles de las sub parcelas N° 7 y 21 de la plantación de Tornillo

4.5.6.1. Familia Termitidae

Según BORROR, D. & D. DE LONG (1988, p. 100), manifiestan que “La Familia Termitidae, es la mayor Familia de las termitas; no presentan los intestinos flagelados; los nidos son de varios tipos y a esta familia pertenecen los constructores de cámaras o montículos de tierra; algunas especies construyen sus nidos en los árboles; los termitas del género *Anoplotermes*, no presentan soldados; muchas especies de esta familia tienen importancia económica; desde el punto de vista económico, las termitas desempeñan dos papeles; primero, pueden ser muy dañinos, pues se alimentan de estructuras o materiales utilizados por el hombre (partes de madera de construcciones, muebles, libros, postes telefónicos, resistencia de cercos, etc.), frecuentemente destruyéndolos; por otro lado, son útiles en contribuir en la transformación de árboles muertos y de otros productos vegetales en sustancias que pueden ser utilizadas por las plantas”.



Fig. 7: Individuos de termitas

4.5.6.2. Familia Formicidae

Según BORROR, D. & D. DE LONG (1988, p. 462), "son conocidas como **Hormigas**; es un grupo muy común, las hormigas son probablemente los más conocidos de todos los grupos de insectos, y viven prácticamente en todos los lugares del medio terrestre y sobrepasan en número de individuos a la mayoría de otros animales terrestres; los hábitos de las hormigas son generalmente bastante diversos y muchos estudios fueron hechos respecto de sus comportamiento; sin embargo, la mayoría de las hormigas son fácilmente reconocidas, pero hay algunas formas aladas de hormigas que se asemejan a avispas; la característica estructural más típica de las hormigas es la forma del pedículo abdominal, que tiene uno o dos segmentos y es noduliforme o escamiforme; las antenas son generalmente geniculadas y el primer segmento es frecuentemente muy largo; todas las hormigas son sociales y viven en colonias y están formada por tres castas: reinas, machos y obreras; las reinas son mayores que los individuos de otras castas, son generalmente aladas; sin embargo, las alas caen después del vuelo nupcial; una reina generalmente comienza una colonia y pone la mayoría de los huevos de la colonia; los machos son alados, y en forma general, de menor tamaño que las reinas; tienen vida corta y mueren luego después de la copula con la reina". Los mismos autores BORROR, D. & D. DE LONG (1988, p. 463), manifiestan que "las obreras, son hembras estériles, sin alas y constituyen la mayoría en la colonia; las colonias de las hormigas tienen tamaño bastante variable y los nidos pueden ser contruidos en diferentes tipos de lugares; algunos anidan en varios tipos de cavidades de plantas, algunas cavan galerías en la madera; pero la mayoría de las hormigas construyen sus nidos en el suelo; los hormigueros pueden ser pequeños

o muy grandes y complejos, constituidos por un laberinto de túneles y galerías; las galerías de algunos grandes hormigueros, pueden tener más de un metro de profundidad; ciertas cámaras del subsuelo pueden servir como cámaras de crianzas y otras son usadas para almacenamiento de comida y otras son utilizadas de otras maneras; las reinas de algunas especies, pueden vivir muchos años; los hábitos alimenticios de las hormigas son muy variados; algunas son carnívoras, alimentándose de la carne de otros animales (muertos o vivos); algunas se alimentan de plantas; otras de hongos; muchas de savia, néctar, savia azucarada y sustancias similares; las hormigas de los nidos frecuentemente se alimentan de excremento de otros individuos; muchas hormigas son plagas serias de casas, estufas y otros lugares, debido al hecho que se alimentan de granos almacenados, plantas u otros materiales; las hormigas presentan diferentes medios de defensa; todas, con excepción de Dolichoderinae y Formicinae pueden picar con el aguijón abdominal; muchas pueden morder severamente y algunas (Dolichoderinae y ciertas Myrmicinae) exudan y botan una secreción mal olorosa”.



Fig. 8: Hormiga negra grande

4.5.6.3. Familia Passalidae

Según BORROR, D. Y D, DE LONG (1988, p. 250), los individuos encontrados “Son escarabajos achatados, con el protórax de forma más o menos cuadrangular y nítidamente separado de los élitros por un estrecho mesotórax; son polípagos; y que esta familia está conformada por 500 especies; de las cuales, casi la totalidad son tropicales; los adultos miden de 20–43 mm, la coloración es siempre negro brillante, raramente parda; y que tanto las larvas, como los adultos viven en troncos de árboles podridos; asimismo, una de las especies más comunes es *Passalus punctiger*, que alcanza 40 mm de largo y sus élitros presentan estrías longitudinales de fina puntuación”.



Fig. 9: Individuo de Coleóptero Passalidae

4.6. Comparación de daños por insectos en ambas sub parcelas de Tornillo

Los resultados de la evaluación de daños son:

- La sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo, presenta un promedio de daño de 1,44, es decir **Leve con tendencia avanzada a Regular.**
- La sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo, presenta un promedio de daño de 2,43, es decir **regular con tendencia a Grave.**

CAPITULO V: DISCUSION

5.1. De la Supervivencia y Mortalidad de individuos de las sub parcelas N° 7 y 21 de la plantación de Tornillo.

Cada una de las sub parcelas N° 7 y 21 de la plantación de Tornillo tiene un área de 320 m², y en ella se sembraron individuos con un distanciamiento diferente en cada sub parcela. En la sub parcela N° 7, se sembraron 30 individuos con un distanciamiento de 4,00 m por 4,00 m; mientras que en la sub parcela N° 21, se sembraron 154 individuos con un distanciamiento de 1,50 m por 1,50 m.

En la sub parcela N° 7, de los 30 individuos sembrados inicialmente, en la actualidad, sobreviven 9 individuos que representan el 30,00 % y una mortalidad de 126 individuos, que representa el 70,00 %; mientras que en la sub parcela N° 21, de los 154 individuos sembrados inicialmente, sobreviven 28 individuos, que representa el 18,18 % de supervivencia y existe una mortalidad de 126 individuos que representa el 81,82 %; lo que no señala, que existe una gran mortalidad en ambas sub parcelas, debido al ataque de insectos xilófagos, especialmente de Termitas, quienes causan grandes daños en los árboles de las dos sub parcelas.

Asimismo, se puede notar de los resultados, que en la Sub parcela N° 21 los daños son mayores y se supone que el distanciamiento entre individuos a influenciado en este resultado, ya que en esta sub parcela el distanciamiento es de 1,50 m x 1,50 m entre individuos, lo que hizo que exista una población muy numerosa en tan poca área; mientras que en la sub parcela N° 7, el distanciamiento es de 4,00 m x 4,00 m, por lo que existen menos individuos en el área, considerando que cuanto más individuos existan en un área, estos van a competir en mayor proporción por los

nutrientes del suelo, espacio aéreo, luz solar, agua y otros factores que las plantas necesitan para desarrollarse adecuadamente.

5.2. Evaluación de los daños por insectos xilófagos

De la evaluación de los daños por insectos en ambas sub parcelas, se puede determinar que los daños en sub parcela N° 21 son más graves que en las de la sub parcela N° 7, ya que en la sub parcela N° 21, el promedio de daños es la de **Regular con tendencia a Grave**; mientras que en la sub parcela N° 7, el promedio es de **Leve con tendencia a Regular**. Se puede apreciar la presencia de Termitas en mayor cantidad en los arboles de la sub parcela N° 21, e inclusive tienen más nidos, tanto en las ramas de los arboles como en el fuste

5.3. Evaluación de la presencia de insectos

De la colección e identificación de los insectos presentes en los arboles de cada una de las sub parcelas de la plantación de Tornillo, se encontraron en mayor cantidad, y casi generalizado, individuos de la Familia Termitidae, y muy poco individuos de hormigas negras grandes de la Familia Formicidae, y en un solo árbol 01 individuo de coleóptero de la Familia Passalidae.

De este resultado se puede notar claramente que las Termitas se encuentran en mayor número de árboles y se puede deducir que el xilema de la especie forestal Tornillo, es uno de sus alimentos preferidos.

5.4. De la evaluación del DAP, altura total y comercial; de la forma de la copa y del tipo del fuste

Los arboles existentes en ambas sub parcelas no desarrollaron adecuadamente, en lo que respecta al DAP, la altura total y comercial; ya que se puede notar claramente que en muchos individuos no alcanzaron el crecimiento adecuado que deberían haber crecido en los 40 años de vida que tienen.

5.5. Comparación de daños por insectos en ambas plantaciones

De la evaluación de los promedios de daños en cada una de las sub parcelas se puede determinar que en la sub parcela N° 21 la magnitud de los daños es mayor que en la sub parcela N° 7, ya que los promedios de daños son de **REGULAR CON TENDENCIA A GRAVE**; es decir que en la sub parcela N° 21 la incidencia de las termitas es mayor, asociada a otros factores adversos del medio que a la larga de sus 40 años de vida causaron una gran mortandad.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

Se tiene las siguientes conclusiones:

- El área de cada una de las sub parcelas N° 7 y 21 de la plantación de Tornillo es de 320 m². En la Sub parcela N° 7 se sembraron inicialmente 30 individuos con un distanciamiento de 4,0 m, x 4,0 m entre individuos; mientras que en la sub parcela N° 21, se sembraron inicialmente 154 individuos con un distanciamiento de 1,50 m, x 1,50 m entre individuos.
- En la sub parcela N° 7 existe una sobrevivencia de 9 individuos, que representa el 30,00 % de su población y una mortandad de 21 individuos que representa el 70,00 %; mientras que en la sub parcela N° 21 existe una sobrevivencia de 28 individuos, que representa el 18,18 % de su población y una mortandad de 126 individuos que representa el 81,82 %.
- La magnitud de los daños por insectos xilófagos es mayor en la sub parcela N° 21, cuyo promedio es Regular con tendencia a Grave; mientras que, en la sub parcela N° 7, el promedio de daños es Leve con tendencia a Regular.
- De la evaluación de los insectos presentes en ambas sub parcelas se tiene que las Termitas son más abundantes y están presentes en mayor número de los árboles de ambas sub parcelas.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Continuar con la evaluación de las demás sub parcelas de la plantación de Tornillo, a fin de determinar y conocer la influencia que tiene el distanciamiento entre individuos, en el crecimiento de los árboles que compiten.
- Realizar estudios para determinar si la gran mortandad en ambas sub parcelas se debió al ataque de Termitas, o se debieron a otros factores.

FUENTES DE INFORMACION

AGUNDEZ Leal, Dolores [et al.]. DICCIONARIO Forestal. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Madrid. España. Ediciones Mundi-Prensa, S.A. 2005. 1314 p. ISBN 84-8476-189-4

ANGULO Ruiz, Walter E. Crecimiento y productividad de la plantación de *Cedrelinga Catenaeformis* Ducke, establecida en diferentes condiciones de sitio, en suelo Inceptisol en el Bosque Alexander von Humboldt. Primera Edición. Mayo 2015. Pucallpa. Perú. MINAGRI-INIA-Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario-Sub dirección de Productos Agrarios. 2014. 31 p. Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-04598

ARGUEDAS, Marcela. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. (Primera Parte). [en línea]. KURU. Revista Forestal. (Costa Rica) 3(8). 2006. [fecha de consulta: 23 de setiembre del 2018] Disponible en: revistes.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/518/445

BORROR, Donald, J. & DE LONG, Dwight, M. Estudio dos Insetos. 1ª edición en lengua inglesa, fue publicada por la Holt, Rinehart and Winston, Inc, N.Y. © 1984. Reimpreso en lengua portuguesa por Editora Edgar Blucher Ltda. 01051 Caixa Postal 5450 Sao Paulo. Brasil. 1988. 652 p.

BRUGNONI, Héctor C. Plagas Forestales: Zoofitófagos que atacan las principales especies forestales naturales y cultivadas en la República Argentina. 1ª Edición. Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur S.A. 1980. 216 p.

CIBRIAN Tovar, David. Manual para la identificación y manejo de plagas en plantaciones forestales comerciales. [en línea] Primera edición. Comisión Nacional

Forestal-CONAFOR. México. Universidad Nacional Chapingo. 2013. 230 p. [fecha de consulta: 23 setiembre 2018]. Disponible en:

www.conafor.gob.mx/biblioteca/Manuales-tecnicos/Manual-para-la-identificacion-y-manejo-de-plagas-en-plantaciones-forestales.pdf. ISBN 978-607-12-0311-3.

CLAUSSI, Arturo, MARMILLOD, Daniel y BLASER, Jürgen. Descripción silvicultural de las plantaciones forestales de Jenaro Herrera. [en línea]. Iquitos. Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP-COTESU-INTERCOOPERATION. 1992. [fecha de consulta: 19 de Setiembre del 2018]. Disponible en:

<http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/IIAP4/iiap4.htm#ToPOfPage>

FLORES Bendezú, Ymber. Árboles nativos de la Región Ucayali. 1ª Edición. Pucallpa, Perú. Editado por: Estación Experimental Agraria Pucallpa. Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Innovación Agraria. Febrero. 2018. 375 p. (Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2018-03919)

ROMANYK Mudryk, N. y CADAHIA Cicuendez, D. Plagas de insectos de las masas forestales. De ASTIASO Gallard, F. [et al.]. 1ª Edición, 2001. Sociedad Española de Ciencias Forestales-Mundi Prensa. Madrid. España. Nueva Edición. Mundi Prensa. Madrid-Barcelona-México. 2003. 336 p. ISBN: 84-8476-026-X.

ANEXOS



Fig. 10: Plano del CIEFOR-Puerto Almendra



Fig. 11: Plano de ubicación de las sub parcelas 7 Y 21 de Tornillo



Fig. 12: Fuste de arbol de Tornillo con heridas



Fig. 13: Ramas secas en arboles de Tornillo



Fig. 14: Ataque de insectos Termitas



Fig. 15: Arboles de Tornillo con ramas secas



Fig. 16: Arbol de Tornillo muerto en pie



Fig. 17: Árbol con heridas en el fuste



Fig. 18: Fuste de árbol de Tornillo



Fig. 19: Nido de Termitas en el pie de un árbol de Tornillo



Fig. 20: Corteza cuarteada de un árbol de Tornillo



Fig. 21: Nido de Termitas en el fuste de un árbol de Tornillo



Fig. 21: Copa de un árbol sano de Tornillo

Cuadro 18: Codificación y condición de los individuos de la sub parcela N° 7 de la plantación de Tornillo

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
2	A2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
3	A1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
4	A4	TORNILLO	Vivo
5	A5	TORNILLO	Vivo
6	B1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
7	B2	TORNILLO	Vivo
8	B3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
9	B4	TORNILLO	Vivo
10	B5	TORNILLO	Vivo
11	C1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
12	C2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
13	C3	TORNILLO	Vivo
14	C4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
15	C5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
16	D1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
17	D2	TORNILLO	Vivo
18	D3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
19	D4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
20	D5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
21	E1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
22	E2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
23	E3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
24	E4	TORNILLO	Vivo
25	E5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
26	F1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
27	F2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
28	F3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
29	F4	TORNILLO	Vivo
30	F5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido

Cuadro 19: Codificación y condición de los individuos de la sub parcela N° 21 de la plantación de Tornillo

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
2	A2	TORNILLO	Vivo
3	A3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
4	A4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
5	A5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
6	A6	TORNILLO	Vivo
7	A7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
8	A8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
9	A9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
10	A10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
11	A11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
12	B1	TORNILLO	Vivo
13	B2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
14	B3	TORNILLO	Vivo
15	B4	TORNILLO	Vivo
16	B5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
17	B6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
18	B7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
19	B8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
20	B9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
21	B10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
22	B11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
23	C1	TORNILLO	Vivo
24	C2	TORNILLO	Vivo
25	C3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
26	C4	TORNILLO	Vivo
27	C5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
28	C6	TORNILLO	Vivo
29	C7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
30	C8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
31	C9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
32	C10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
33	C11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
34	D1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido

35	D2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
36	D3	TORNILLO	Vivo
37	D4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
38	D5	TORNILLO	Vivo
39	D6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
40	D7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
41	D8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
42	D9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
43	D10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
44	D11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
45	E1	TORNILLO	Vivo
46	E2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
47	E3	TORNILLO	Vivo
48	E4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
49	E5	TORNILLO	Vivo
50	E6	TORNILLO	Vivo
51	E7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
52	E8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
53	E9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
54	E10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
55	E11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
56	F1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
57	F2	TORNILLO	Vivo
58	F3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
59	F4	TORNILLO	Vivo
60	F5	TORNILLO	Vivo
61	F6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
62	F7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
63	F8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
64	F9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
65	F10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
66	F11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
67	G1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
68	G2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
69	G3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
70	G4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
71	G5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
72	G6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido

73	G7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
74	G8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
75	G9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
76	G10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
77	G11	TORNILLO	Vivo
78	H1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
79	H2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
80	H3	TORNILLO	Vivo
81	H4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
82	H5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
83	H6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
84	H7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
85	H8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
86	H9	TORNILLO	Vivo
87	H10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
88	H11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
89	I1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
90	I2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
91	I3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
92	I4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
93	I5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
94	I6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
95	I7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
96	I8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
97	I9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
98	I10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
99	I11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
100	J1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
101	J2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
102	J3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
103	J4	TORNILLO	Vivo
104	J5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
105	J6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
106	J7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
107	J8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
108	J9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
109	J10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
110	J11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido

111	K1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
112	K2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
113	K3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
114	K4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
115	K5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
116	K6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
117	K7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
118	K8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
119	K9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
120	K10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
121	K11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
122	L1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
123	L2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
124	L3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
125	L4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
126	L5	TORNILLO	Vivo
127	L6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
128	L7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
129	L8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
130	L9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
131	L10	TORNILLO	Vivo
132	L11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
133	M1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
134	M2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
135	M3	TORNILLO	Vivo
136	M4	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
137	M5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
138	M6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
139	M7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
140	M8	TORNILLO	Vivo
141	M9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
142	M10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
143	M11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
144	N1	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
145	N2	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
146	N3	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
147	N4	TORNILLO	Vivo
148	N5	TORNILLO	Muerto/Desaparecido

149	N6	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
150	N7	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
151	N8	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
152	N9	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
153	N10	TORNILLO	Muerto/Desaparecido
154	N11	TORNILLO	Muerto/Desaparecido