



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES
TROPICALES**

TESIS

**“EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE *Aniba
rosaeodora* “PALO DE ROSA” DE LA PLANTACIÓN N° 38 del CIEFOR -
PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN ECOLOGÍA DE BOSQUES TROPICALES**

**PRESENTADO POR:
JORGE ANTONIO PEREA GONZALES**

**ASESOR:
Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Nº 033-CTG-FCF-UNAP-2023

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, al 07 día del mes de junio del 2023, a horas 08:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: "EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE *Aniba rosaeodora* "PALO DE ROSA" DE LA PLANTACIÓN Nº 38 DEL CIEFOR - PUERTO ALMENDRA, LORETO - PERÚ. 2022", aprobado con R.D. Nº 0334-2022-FCF-UNAP, presentado por el bachiller JORGE ANTONIO PEREA GONZALES, para optar el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. Nº 0108-2023-FCF-UNAP, está integrado por:

Ing. Waldemar Alegría Muñoz, Dr.	: Presidente
Ing. Jorge Elías Alvan Ruiz, Dr.	: Miembro
Ing. Segundo Córdova Horna, Dr.	: Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: *Satisfactoriamente*

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: *Aprobados* con la calificación de *Bueno*.

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo las *9:30am* Se dio por terminado el acto *Académico*.


Ing. WALDEMAR ALEGRÍA MUÑOZ, Dr.
Presidente


Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.
Miembro


Ing. SEGUNDO CÓRDOVA HORNA, Dr.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Asesor

Conservar los bosques benefician 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 PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE
BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y SOBREVIVENCIA DE *Aniba
rosaeodora* “PALO DE ROSA” DE LA PLANTACIÓN N° 38 del CIEFOR -
PUERTO ALMENDRA, LORETO – PERÚ. 2022”**

MIEMBROS DEL JURADO

**Ing. WALDEMAR ALEGRÍA MUÑOZ, Dr.
Presidente
Reg. CIP N° 37216**

**Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUIZ, Dr.
Miembro
Reg. CIP N° 28387**

**Ing. SEGUNDO CÓRDOVA HORNA, Dr.
Miembro
Reg. CIP N° 65032**

**Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.
Asesor
Reg. CIP N° 86706**

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:
80549997

Fecha de comprobación:
30.12.2022 17:00:26 -05

Tipo de comprobación:
Doc vs Internet

Fecha del Informe:
30.12.2022 17:04:25 -05

ID de Usuario:
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: **TESIS RESUMEN JORGE ANTONIO PEREA GONZALES (1)**

Recuento de páginas: **39** Recuento de palabras: **6697** Recuento de caracteres: **39553** Tamaño de archivo: **252.49 KB** ID de archivo: **9162**

31.1% de Coincidencias

La coincidencia más alta: **28.8%** con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).



No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

11.4% de Citas



No se han encontrado referencias

0% de Exclusiones

No hay exclusiones

DEDICATORIA

A mis queridos padres, **Mirna Esther Gonzales Rengifo y Jorge Perea Acosta**, por el apoyo incondicional que me dieron y formarme con valores, principios y perseverancia.

A mi hermano **Diego Ortega Gonzales**, por haber estado presente en todo momento, mostrándome apoyo y fuerza para concluir con mis estudios de manera

A mis profesores y a mi asesor, por las enseñanzas, su comprensión, por darme firmeza y fuerzas, para terminar, mí estudio.

AGRADECIMIENTO

- Le agradezco a Dios, por estar presente, guiarme y darme buena salud durante este proceso de aprendizaje y permitirme cumplir mi meta universitaria.
- A mis padres y hermanos, por el gran empeño y esfuerzo que hicieron para terminar la carrera y desarrollar la tesis, asimismo por el aliento, fuerza y la oportunidad que me dieron de superarme en la universidad.
- A mi asesor Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – UNAP, por darme la oportunidad de realizar la tesis en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal, CIEFOR.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	7
1.3. Definición de términos básicos.....	11
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	13
2.1. Formulación de hipótesis	13
2.1.1. Hipótesis general	13
2.2. Variables y operacionalización.....	14
2.2.1. Variables	14
2.2.2. Operacionalización.....	14
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	15
3.1. Diseño metodológico	15
3.2. Diseño muestral	16
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	17
3.4. Procesamientos y análisis de datos.....	18
3.5. Aspectos éticos	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	23
4.1. Crecimiento en diámetro.....	23
4.2. Crecimiento en altura.....	24

4.3. Supervivencia y mortalidad	27
4.4. Calidad de plantas	29
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	31
5.1. Crecimiento en diámetro de plántulas.....	31
5.2. Crecimiento en altura de plántulas.....	32
5.3. Supervivencia y mortalidad de las plantas	32
5.4. Calidad de plántulas	33
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.....	34
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES.....	35
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	36
ANEXOS.....	42
1. Formato de campo.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Título	Pag.
Tabla 1.	Coordenadas planas del área de estudio.....	15
Tabla 2.	Valores de Coeficiente de calidad de la planta	20
Tabla 3.	Análisis de Varianza.....	20
Tabla 4.	Estadísticos del diámetro (mm) de plantas de Aniba rosaeodora. .	23
Tabla 5.	Incremento en diámetro en plántulas de Aniba rosaeodora	24
Tabla 6.	Análisis de varianza del incremento en diámetro y fajas.....	24
Tabla 7.	Estadísticos de altura (cm) de plantas de Aniba rosaeodora	25
Tabla 8.	Incremento en altura en plántulas de Aniba rosaeodora.....	26
Tabla 9.	Análisis de varianza del incremento en altura y fajas.....	26
Tabla 10.	Prueba de Tukey del incremento en altura y fajas	27
Tabla 11.	Número y porcentaje de plantas muertas y muertas.	28
Tabla 12.	Calidad de plantas de Aniba rosaeodora “palo de rosa”	29
Tabla 13.	Base de datos de la plantación de Aniba rosaeodora	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Pag.
Figura 1.	Mortalidad y sobrevivencia de plantas de Aniba rosaeodora	28
Figura 2.	Calidad de plantas de Aniba rosaeodora “palo de rosa”	30
Figura 3.	Mapa de ubicación del área estudio	44

RESUMEN

El estudio se realizó en la plantación forestal bajo dosel de *Aniba rosaeodora* Duke del CIEFOR – Puerto Almendra. Se evaluaron las plantas en 120 días con el objetivo de determinar su crecimiento, sobrevivencia y calidad. La plantación presentó un incremento promedio en diámetro de 1,91 mm. Asimismo, el incremento promedio en altura de las plántulas fue de 12,42 cm. El análisis de varianza del incremento en altura presentó diferencia significativa en los promedios (Sig = 0,036). Las fajas presentaron una sobrevivencia del 88,5% (177 plantas vivas), mientras que la mortalidad de las plantas alcanzó el 11,5% (23 plantas muertas). Por otro lado, 155 plantas presentaron calidad BUENO (87,6%). El coeficiente de calidad de la plantación fue de Bueno a Excelente. Se recomienda realizar evaluaciones permanentes y periódicas con el fin de asegurar el éxito de la plantación en el tiempo, así como realizar estudios similares con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendra.

Palabras clave: Crecimiento, sobrevivencia y calidad.

ABSTRACT

The study was carried out in the forest plantation under twelve of *Aniba rosaeodora* of CIEFOR - Puerto Almendra. The plants were evaluated in 120 days in order to determine their growth, survival and quality. The plantation presented an average increase in diameter of 1.91 mm. Likewise, the average increase in height of the seedlings was 12.42 cm. The analysis of variance of the increase in height presented a significant difference in the averages (Sig = 0.036). The strips presented a survival of 88.5% (177 live plants), while plant mortality reached 11.5% (23 dead plants). On the other hand, 155 plants presented GOOD quality (87.6%). The quality coefficient of the plantation was from Good to Excellent. It is recommended to carry out permanent and periodic evaluations in order to ensure the success of the plantation over time, as well as to carry out similar studies with other native forest species in CIEFOR - Puerto Almendra.

Keywords: Growth, survival and quality.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años en el Perú, las plantaciones forestales comerciales han adquirido gran importancia. A través de políticas de estado se vienen impulsando plantaciones con especies nativas en áreas deforestadas y degradadas con fines de recuperación y mitigación del cambio climático.

Por otro lado, el departamento de Loreto a pesar de ser la más extensa región boscosa del país, no presenta mayor actividad de reforestación. Una de las razones es la insuficiencia de conocimientos técnicos para respaldar el establecimiento de plantaciones, especialmente en cuanto a las especies nativas; además, la información existente está dispersa, fragmentada o inconclusa.

En cuanto a la especie *Aniba rosaeodora* “palo de rosa”, se tienen información limitada relacionada a su comportamiento en plantaciones bajo dosel en los primeros años después de ser plantado, a pesar de su alto valor económico, que en décadas pasadas fue sometida a intensas actividades extractivistas y selectivas, ocasionando la desaparición de extensas áreas de predominancia de palo de rosa poniéndola en peligro de extinción, encontrándose en lugares casi inaccesibles; éstos aspectos entre otros conllevan a la necesidad de efectuar acciones de propagación, para garantizar la supervivencia de la especie y su futuro aprovechamiento racional, por lo que se requiere la necesidad inmediata de evaluar plantaciones con palo de rosa, para atender la demanda del mercado consumidor y al mismo tiempo mitigar el cambio climático recuperando áreas deforestadas y degradada en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal – Puerto Almendra.

El presente trabajo pretende aportar conocimiento sobre el crecimiento, calidad y mortandad en la plantación bajo dosel de la especie *Aniba rosaeodora* en la Parcela 38 instalada el año 2020 mediante Resolución Rectoral N°0847-2018 y su modificatoria Resolución Rectoral N°1081-2018 en el CIEFOR – Puerto Almendra.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En las regiones de la Amazonía peruana, el palo de rosa fue explotado entre las décadas del 40 y 60, siendo casi diezmadas las poblaciones naturales debido a la técnica de corta y trituración completa del árbol para la extracción del aceite esencial. En marzo de 2010, en la 15ª Reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES) realizada en Qatar se propuso la inclusión *Aniba rosaedora* Ducke en el Apéndice II (Yepes *et al.*, 2010, p. 60).

Asimismo, por los escasos árboles semilleros en el bosque, la regeneración natural es pobre y con desarrollo lento. Las semillas son intensamente depredadas por pájaros e insectos, son extremadamente recalcitrantes y su tasa de germinación es generalmente baja. La extracción de los mejores fenotipos de las poblaciones naturales ha ocasionado una presión de selección negativa sobre la especie. Por ello, la propagación de plantas selectas para plantaciones es necesaria para asegurar la sobrevivencia y el material genético de la especie.

Palo rosa, o palo de rosa brasileño, es un gran árbol de dosel llamado así por el rico aroma floral de sus hojas, ramas, cortezas y madera. A principios del siglo XX, este dulce aroma a rosa llamó la atención de la industria de la perfumería, lo que llevó a un período de sobreexplotación extrema. Pero la cosecha es probablemente una buena palabra. Al encontrar el aceite esencial

aromático en cada parte de la planta, los árboles fueron literalmente excavados del suelo, con las raíces y todo (Camino Verde, 2012).

Camino verde, 2012 indica posteriormente, la madera fue triturada o astillada lo más finamente posible y luego pasó a través de equipos de destilación improvisados e instalados en el medio de la jungla. Poblaciones enteras de palo de rosa fueron aniquiladas en grandes áreas de Brasil y Perú. En poco tiempo, las exportaciones de palo de rosa se redujeron drásticamente debido a la falta de materia prima disponible, y la industria de los perfumes recurrió a esencias sintéticas y equivalentes químicos. Hay pocas personas en la región de Madre de Dios, Perú, que recuerden esta breve, gloriosa y trágica explosión de riqueza de una fuente tan poco probable.

La ocurrencia natural del palo de rosa es bastante escasa, aspecto que dificulta la consecución de semillas y de regeneración natural, sin embargo, conversaciones personales con los campesinos de la localidad de Tamshiyacu, reportan la presencia actual in situ de regeneración natural y semillas de esta especie. La fenología reproductiva irregular y no necesariamente anual, presentando variaciones conforme a la localización geográfica. En el caso de *Aniba rosaeodora* florece a partir de octubre y alcanza su máxima fructificación en el mes de marzo, mientras que *Aniba duckei* presenta su floración de noviembre a mayo y alcanza su mayor fructificación en el mes de marzo, El número de semillas por kilogramo es de 160 a 320 unidades, (SAMPAIO, 1989, p. 392).

Vasquez (1989, p. 16), manifiesta que la forma de utilización mencionada, ha sido responsable de la intensa actividad de explotación selectiva e irracional

a que ha sido sometida esta especie, ocasionando desaparición de áreas de fácil acceso donde se hallan las mismas. A este respecto Toyoko & Do Santos (2004, p. 31), señalan que el corte selectivo de todos los árboles adultos en edad de reproducción además de causar la erosión genética, imposibilita la regeneración natural de esta especie, hecho que causó una reducción drástica en las poblaciones naturales colocándola en riesgo de extinción. En lo que respecta a la ecología de la *Aniba rosaeodora* Ducke, Toyoko & Do Santos (2004, p. 29), manifiestan que es una especie de bosque de tierra firme, prefiriendo las cabeceras de los ríos o quebradas en sus partes más altas, están establecidos en suelos latísoles amarillos y rojos Hess (1993, p. 12), afirma que en el desarrollo inicial de una planta hay una serie de cambios de tamaño y forma; continua diciendo que una planta crece porque desde que germina la semilla hasta que lo observamos como planta adulta, ha experimentado una serie de cambios que nos llevan a afirmar que la planta creció; , sin embargo, continúa, que si nos fijamos en el cambio de forma, aparecieron nuevos órganos como tallos, ramas, hojas entonces podemos afirmar que hubo un proceso de diferenciación.

Por su parte Barcello (1984, p. 9), encontró que el crecimiento de las plantas es muy lento cuando existe escasez de humedad en el suelo, sin embargo cuando esta humedad sobrepasa las condiciones normales las plantas se vuelven raquíticas y amarillentas.

Para el caso de la Amazonia Peruana, no se conocen escritos que reporten investigaciones realizadas a este respecto, sin embargo, se conocen que en la localidad de Tamshiyacu existen experiencias empíricas exitosas de métodos de propagación con *Aniba rosaeodora* Ducke, en número de árboles

o plantas no significativas cuyas edades oscilan desde los 2 años hasta los 20 años, y aunque no se realizó tipo de evaluaciones en su seguimiento, se conoce por conversaciones personales con los responsables de estas experiencias que dicen haber obtenido buen porcentaje de sobrevivencia y desarrollo del total de plántones sembrados a campo definitivo.

Gomez (2001, p. 36), en su trabajo sobre evaluación del crecimiento inicial de la sangre de grado (*Crotón lechleri*) utilizando cuatro tipos de substrato obtuvo los siguientes resultados a los 06 meses de plantación:

El mayor incremento en diámetro y altura con un promedio de altura de 8,5 cm y en diámetro de 2,2 mm y el menor porcentaje en incremento en diámetro y altura con un promedio en 8,1 cm y 1,9 mm, respectivamente. El área foliar experimentó un incremento progresivo de 0,25 dm² en la primera semana hasta 10,75 dm² en la décima semana. El mayor incremento absoluto alcanzado entre la cuarta y tercera semana fue de 1,4 gr. El mayor índice de crecimiento relativo alcanzado entre la primera y segunda semana de evaluación fue de 1,08 gr por semana y el menor índice de crecimiento relativo fue de 0,03 gr por semana entre la novena y octava semana de evaluación. >

El mayor porcentaje de germinación obtenido fue del 90% y el menor porcentaje de germinación alcanzado fue el 10%. El mismo autor Gomez (2001), sostiene que se puede garantizar una producción permanente de plántones y abastecer oportunamente y con calidad material de propagación para proyectos de reforestación con sangre de grado.

Montero (1998, p. 42), en un trabajo de tesis sobre evaluación del crecimiento inicial de la capirona (*Callycophyllum spruceanum*) en plantaciones sobre

terrenos inundables obtuvo los siguientes resultados: Incremento periódico de altura a campo abierto antes y después de la inundación de 63,83 cm y 81,83 cm, respectivamente y en incremento periódico de altura bajo cobertura antes y después de la inundación de 57,91 cm y de 109,42 cm, respectivamente. Incremento periódico en diámetro a campo abierto antes y después de la inundación 6,83 mm y de 17,83 mm, respectivamente; y en incremento de diámetro bajo cobertura antes y después de la inundación de 7,37 mm y de 15.15 mm respectivamente. Se observó que alcanzaron buen vigor, tanto en condiciones de campo abierto como con cobertura, aunque el vigor promedio de estas plantas disminuyó después de la inundación, por una posible afectación de la misma. El porcentaje de mortandad fue de 1,11%, por tanto, existió una sobrevivencia de 98.89%.

1.2. Bases teóricas

Descripción de la especie

El palo de rosa *Aniba rosaeodora* Ducke, es una especie de la familia Lauraceae de gran importancia económica en el mercado internacional debido al aceite esencial utilizado como fijador en la industria de perfumería (Sampaio, 1989). La demanda de este producto en el mercado nacional e internacional ha traído como consecuencia una sobreexplotación de la especie, decreciendo su población al punto que se ha incluido como una especie en amenaza de extinción en países como Colombia, Brasil y Surinam (IBAMA, 1992; Calderón, 1997; Werkhoven, 1997).

Taxonomía

El "palo de rosa" es una especie forestal comercial cuya taxonomía es la siguiente (Varty, 1998):

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Laurales
Familia: Lauraceae
Género: Aniba
Especie: *Aniba rosaeodora* Ducke 1930

En el libro "Árboles, gentes y costumbres" de Enrique Acero se registra la siguiente información. En el árbol de palo de rosa se puede analizar el caso de cómo se puede extinguir un recurso forestal sin darle la oportunidad de recuperarse. Con el propósito de obtener su aceite esencial (esencia para perfumes, jabones y otros cosméticos), entre la década de 1950 y 1960, siglo XX, fue "peinada" la selva amazónica de Ecuador, Perú, Brasil y Colombia, en busca de "El Dorado" en forma de árbol.

Los árboles de palo de rosa se derribaban, se reducían a trozos pequeños, luego a viruta, posteriormente a serrín, se sometía este a destilación y se le extraía hasta la última gota en forma de aceite.

Las principales destilerías estaban ubicadas en Iquitos y Pucallpa (Perú); por el solo puerto de Iquitos en 1960 y envasado en tambores de 42 galones, se

exportaron 247.200 libras de aceite de palo de rosa por un precio de 10.105.554 soles.

El tambor de 42 galones de este aceite alcanzó en 1960 un precio de 50.000 soles peruanos.

Morfología de *Aniba rosaeodora*

Árbol de grande porte, pudiendo atingir hasta 30m de altura por 2m de diámetro, con un tronco recto y cilíndrico y una casca pardo-amarillosa o medio roja que se desprende fácilmente en grandes placas. La copa estrecha o ovalada ocupa el dosel intermediario o superior del bosque. Hojas obovoide-elípticas o lanceoladas, grande variación en tamaño, generalmente midiendo de 14 (6-25) cm de longitud por 5 (2,5-8) cm de largura; base obtusa e inmediatamente redondeada; ápice bastante acuminado, con márgenes planas o levemente recurvadas; superficie superior glabra, coriácea y verde-oscuro; fase inferior levemente pubescente y amarillo-pálida; nervaduras secundarias divergen de las nervaduras primarias en ángulo de 45 a 60 grados; pecíolos gruesos, canaliculados, con 0,8 a 1,7cm de longitud; las hojas se distribuyen alternadamente al longo de los ramos menores o se concentran en sus puntas. Inflorescencia panícula subterminal con múltiples flores localizadas en las axilas de las brácteas caducas o de las hojas persistentes, densamente ferrugíneo-tomentosas, con 4 a 17cm de longitud; flor hermafrodita, pequeña (1,5mm de longitud), de color marroncino-tomentosa; perianto con 6 sépalas erectas, iguales o a algunas veces las externas menores; comúnmente 9 estambres, con filamentos de la misma largura o menores de que las anteras; anteras con válvulas que se abren

generalmente para cima liberando el polen; pistilo poco tomentoso; ovario elipsoide o ovoide, glabro o piloso, incluido en el tubo floral; pedicelos poco evidentes y filetes curtos. Fruto del tipo baya, con una cúpula; cúpula crónica, espesa, con superficie externa áspera marrón-verdosa y interna glabra, marrón; baya de forma obovoide a ovoide, de color verde cuando inmadura, tornándose violeta-oscura cuando madura, conteniendo apenas una semilla. Semilla ovoide, tegumento delgado, liso y opaco; de color marrón claro con estrías longitudinales marrón-oscuro; tegumento quebradizo cuando seco; semilla con dos cotilédones grandes, convexos, duros, lisos, de color crema (CITES, 2010).

Distribución y hábitat de *Aniba rosaeodora*

Es endémica de Brasil, Guyana, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Perú, Surinam y Venezuela. Está amenazada en Colombia (peligro crítico) por pérdida de hábitat (CR A2cd), debido a que solamente se conoce de tres localidades en las cuales se ha registrado un intenso proceso de extracción, y por lo tanto, de empobrecimiento de las poblaciones naturales.

Distribución y abundancia

En ecosistemas naturales, la expansión foliar está condicionada por factores ambientales como luz, temperatura y agua, pero en sistemas de producción, es optimizada por la fertilización y la inclusión de reguladores de crecimiento. Éstos, al estimular el aumento de clorofilas, incrementan la tasa fotosintética y como consecuencia de un balance de carbono favorable, permite una mayor expansión foliar. La determinación del área foliar de las plantas tiene gran

importancia en los estudios relacionados con su crecimiento y desarrollo, dado que, en las hojas, se sintetizan los carbohidratos que van a repartirse en los diferentes órganos (CAEM, 2014).

Según la FAO (2013), “el cambio climático afectará el crecimiento y la producción de los bosques directamente mediante un aumento en la concentración de CO₂ atmosférico y los cambios en el clima e indirectamente a través de complejas interacciones en los ecosistemas forestales provocados por los cambios de temperatura y las precipitaciones”.

Cornelius y Ugarte-Guerra (2010), recomiendan conducir estudios sobre dosis de fertilización. Que gracias a una correcta fertilización y lucha fitosanitaria ha permitido la reforestación de una amplia zona en el norte del País (Arcos y Papa, 2011).

Sobre los tipos de crecimiento Calderón (2013), indica que el crecimiento en volumen es la adición de los crecimientos anuales; el incremento medio anual se refiere al crecimiento total dividido entre la edad. Este incremento incluye todo el volumen producido por el rodal, es decir, se incluyen los raleos. El incremento anual, es el crecimiento producido en el intervalo de un año. El incremento periódico se produce en un número determinado de años.

1.3. Definición de términos básicos

Altura: Distancia vertical entre un objeto o punto determinado en el espacio y la superficie del nivel del mar, la terrestre u otro punto tomado como referencia (Oxford, 2020, p. 6).

Calidad de plántula: Característica externa que presenta la plántula al final del periodo de evaluación del ensayo (Torres, 1979, p. 33).

Crecimiento: Aumento irreversible de tamaño que experimenta un organismo por la proliferación celular (Oliva, *et al.* 2014. p.8).

Diámetro: Línea recta que une dos puntos de una circunferencia, de una curva cerrada o de la superficie de una esfera pasando por su centro (Oxford, 2020, p. 4).

Especie: Una especie es un conjunto de organismos que se parecen entre sí pero que se diferencian de otros conjuntos de organismos. (<https://www.ege.fcen.uba.ar/wp-content/uploads/2014/05/8.1.-Conceptos-de-especie-A-D.pdf>).

Mortandad: Gran cantidad de muertes producidas por múltiples factores (Torres, 1979, p. 13).

Plantación: Bosque formado por la acción del hombre, mediante el establecimiento de plantas o semillas (Martínez, 2013, p. 17).

Plántulas: Llamadas también plántulas producidas en vivero o recolectados en el bosque como regeneración natural (Theodore, 1986, p. 12).

Sobrevivencia de plántula: Número de individuos que se encuentran vivos al final del periodo de evaluación (Tello, 1984, p. 12).

CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

El crecimiento en altura, diámetro y sobrevivencia de *Aniba rosaeodora* “palo de rosa” en la plantación N° 38 del CIEFOR - Puerto Almendra.

Hipótesis alterna

El incremento en altura y diámetro de *Aniba rosaeodora* “palo de rosa” en la plantación N° 38 del CIEFOR - Puerto Almendra, difiere entre las fajas.

Hipótesis nula

El incremento en altura y diámetro de *Aniba rosaeodora* “palo de rosa” en la plantación N° 38 del CIEFOR - Puerto Almendra, no difiere entre las fajas.

2.2. Variables y operacionalización

2.2.1. Variables

Variables	Definición	Tipo por naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Medios de verificación
Independiente						
Especie	Aniba rosaeodora	Cualitativo	Especie	Nominal		Formato de inventario
Dependiente						
Crecimiento	Incremento en altura y diámetro en un periodo de tiempo.	Cuantitativo	Altura (Cm) Diámetro (mm)	De razón	Diámetro final y diámetro inicial	Formato de inventario
Sobrevivencia	Número de individuos vivos.	Cuantitativo	%	De razón	% de Supervivencia	Formato de inventario

2.2.2. Operacionalización

La plantación de *Aniba rosaeodora*, fue evaluado in situ de acuerdo a las variables y a las unidades posteriormente mencionadas. El Incremento en diámetro (mm), altura (cm), se estiman de acuerdo crecimiento total y el tiempo de evaluación de las plántulas. Finalmente, la sobrevivencia se basa entre el número de los individuos establecidos en área de investigación y el número de plantas vivas al finalizas las evaluaciones.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación fue de tipo descriptivo-cuantitativo y de nivel básico. Para la investigación se fijó un área de 100 m x 100 m (1 hectárea), donde se evaluó el crecimiento, sobrevivencia y calidad de las plantas.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Parcela N° 38 del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal. Políticamente, el área de estudio se encuentra ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

Geográficamente el área donde se llevó a cabo el estudio se encuentra en las coordenadas planas consignadas en la tabla 2.

Tabla 1. Coordenadas planas del área de estudio.

PUNTO	Este	Norte
1	680268	9575150
2	680430	9574980
3	680302	9574917
4	680380	9574995

Vías de Acceso

Para llegar al CIEFOR Puerto Almendra, se puede usar dos medios teniendo como punto de referencia la Ciudad de Iquitos: por una carretera asfaltada y el otro exclusivamente fluvial por el río Nanay (Meléndez, 2000, p. 23).

Clima.

Climatológicamente presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2973 mm; las temperaturas respectivamente; la humedad relativa media anual es de 81,2% (Senamhi, 2006, p 15).

Zona de Vida.

El área de estudio según ONERN (1976, p. 13), se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical. (Bh-T)

Fisiografía.

(Cárdenas, 1986, p.35), en estudios realizados en las cercanías de Puerto Almendra encontró dos Unidades Fisiográficas: La Unidad Fisiográfica I (Suelo bien drenado) está localizada entre las alturas de 116-119 msnm con topografía relativamente plana (Pendientes 0 - 20%) y la Unidad Fisiográfica II (Suelo anegadizo) ocupa una posición inferior dentro del paisaje y está focalizada entre las alturas de 112-114 msnm en terrenos con micro topografía ondulada.

3.2. Diseño muestral

La población del estudio estuvo constituida por 200 plantas de *Aniba rosaeodora* de la plantación N° 38 del CIEFOR – Puerto Almendra. La muestra fue de 177 plantas de *Aniba rosaeodora*.

Representación gráfica del diseño del experimental del campo

20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
19	39	59	79	99	119	139	159	179	199
18	38	58	78	98	118	138	158	178	198
17	37	57	77	97	117	137	157	177	197
16	36	56	76	96	116	136	156	176	196
15	35	55	75	95	115	135	155	175	195
14	34	54	74	94	114	134	154	174	194
13	33	53	73	93	113	133	153	173	193
12	32	52	72	92	112	132	152	172	192
11	31	51	71	91	111	131	151	171	191
10	30	50	70	90	110	130	150	170	190
9	29	49	69	89	109	129	149	169	189
8	28	48	68	88	108	128	148	168	188
7	27	47	67	87	107	127	147	167	187
6	26	46	66	86	106	126	146	166	185
5	25	45	65	85	105	125	145	165	185
4	24	44	64	84	104	124	144	164	184
3	23	43	63	83	103	123	143	163	183
2	22	42	62	82	102	122	142	162	182
1	21	41	61	81	101	121	141	161	181
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fajas

3.3. Procedimientos de recolección de datos

Para el análisis del crecimiento, sobrevivencia y mortalidad de individuos en la plantación N° 38 se realizó la distribución de las fajas cada 10 metros, mientras que el distanciamiento entre plantas fue de 5 metros.

Posteriormente se evaluaron las siguientes variables de estudio:

Altura (cm), Diámetro (mm), Calidad de la plántula (Bueno, regular y mala), Mortandad (%) y sobrevivencia (%).

Determinación de la especie forestal maderable

La identificación de la especie estuvo a cargo del especialista botánico Ing. Juan Celedonio Ruiz Macedo, personal adscrito al Herbario Amazonense de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Distintos tratamientos serán evaluados a través de los siguientes parámetros: altura (cm) desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, diámetro (mm), evaluación semanal después de la siembra de plántulas en campo definitivo, estado fitosanitarios, mortandad (%) y supervivencia (%).

3.4. Procesamientos y análisis de datos

Incremento en altura

Para la toma de datos de la altura de las plántulas se realizaron lecturas desde el suelo hasta el ápice de la hoja extendida, con una wincha métrica (cm), como instrumento de medida.

La fórmula que se utilizó para determinar el incremento de altura fue (Peng, 2000, p. 22):

$$IH = Af - Ai;$$

Dónde: IH= Incremento de altura de las plántulas

Ai= Altura inicial

Af = Altura final.

Incremento en diámetro

Para la toma de datos del diámetro de las plántulas se realizaron lecturas desde el suelo hasta 3 cm del tallo de la plántula, con un vernier (mm), como instrumento de medida.

Para obtener el resultado de este parámetro se empleó la siguiente fórmula:

$$ID = D_f - D_i$$

Donde: ID= Incremento de diámetro de las plántulas

D_i = Diámetro inicial

D_f = Diámetro final.

Sobrevivencia y mortalidad

Para obtener los resultados de la sobrevivencia de las plántulas por fajas se efectuó el conteo del número de plantas vivas en cada de las fajas, al final del periodo del estudio.

Calidad de la plántula

Se aplicó la fórmula utilizada por Torres (1979) para determinar el coeficiente de calidad de las plantas:

Donde:

$$CP = \frac{B + 2R + 3M}{B + R + M}$$

Donde: CP: Coeficiente de Calidad de la plántula

B: Individuos en condiciones buenas

R: Individuos en condiciones regulares

M: Individuos en condiciones malas o muertas.

La calidad de las plántulas se determinó mediante el coeficiente de calidad de la planta y la escala de valores que se presenta a continuación:

Tabla 2. Valores de Coeficiente de calidad de la planta.

CALIDAD DE PLANTA	VALOR DE COEFICIENTE
Excelente (E)	1,0 a < 1,1
Buena (B)	1,1 a < 1,5
Regular (R)	1,5 a < 2,2
Mala (M)	2,2 a 3.0

Diseño Estadístico

Los datos de diámetro y altura de las plantas fueron sometidos a la prueba estadística de Kolgomorov-Smirnov ($n > 50$) para determinar estos datos presentan o no distribución normal, en el software estadístico SPSS v.23.

Se tuvo como resultado que los datos presentan una distribución normal por lo que se trabajó con la estadística paramétrica del Análisis de Varianza y la prueba Tukey.

Tabla 3. Análisis de Varianza

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	Fcalculada	F$_{\infty}=0,05$
Tratamientos	t-1	SC _t	SC _t /GL _t	CM _t /CM _e	GL _t ; GL _e
Error	t (r-1)	SC _e	SC _e /GL _e		
Total	n-1	SC _T			

Donde:

G.L. = Número de grados de libertad

S.C. = Suma de cuadrados

C.M. = Cuadrado medio

F_c = Valor calculado de la prueba de F

t = Número de tratamientos del experimento = Número de repeticiones del experimento

Suma de cuadrados del total

$$SC_T = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

X_i = valor de cada observación (parcela)

N = número de observaciones, que comprende al número de tratamiento (t) multiplicado por el número de repeticiones del experimento (r).

Suma de cuadrados de tratamientos

$$SC_t = \frac{\sum T_t^2}{r} - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

T = total de cada tratamiento (t)

Suma de cuadrados del error

$$SC_e = SC_T - SC_{t8}$$

3.5. Aspectos éticos

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos establecidos para toda investigación, así como el respeto al medio ambiente y a la veracidad de la información obtenida.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Crecimiento en diámetro

Los valores estadísticos del diámetro de las plantas por fajas se presentan en la tabla 4. La faja 3 presenta el mayor promedio del total de evaluaciones de la plantación de Palo de rosa con 5,90 mm, sin embargo, la faja 7 presenta mayor variabilidad de los datos con respecto al promedio ($S_x=1,28\text{mm}$; $CV=27,45\%$), mientras que la menor dispersión de datos lo presentó la faja 1 ($S_x= 0,56 \text{ mm}$; $CV= 9,70\%$).

Tabla 4. Estadísticos del diámetro (mm) de plantas de *Aniba rosaeodora*.

Fajas	Promedio Diámetro 1	Promedio Diámetro 2	Promedio Diámetro 3	Promedio Diámetro 4	Promedio mensual	Desv Estándar	Coef. Variación	LC superior	LC inferior
1	5,28	5,48	5,88	6,55	5,79	0,56	9,70	6,92	4,67
2	5,12	5,54	6,00	6,71	5,84	0,68	11,72	7,21	4,47
3	5,10	5,49	6,12	6,88	5,90	0,78	13,20	7,46	4,34
4	4,26	4,88	5,43	6,12	5,17	0,79	15,30	6,76	3,59
5	3,60	4,19	4,78	5,60	4,54	0,85	18,78	6,25	2,84
6	3,68	4,68	5,31	5,92	4,90	0,96	19,53	6,81	2,98
7	3,32	4,04	5,06	6,27	4,67	1,28	27,45	7,24	2,11
8	3,81	4,51	5,23	5,69	4,81	0,82	17,15	6,46	3,16
9	3,86	4,79	5,22	5,52	4,85	0,72	14,95	6,29	3,40
10	3,84	4,61	5,08	5,66	4,79	0,77	16,08	6,34	3,25

En cuanto al incremento promedio del diámetro de las plantas de *Aniba rosaeodora* (tabla 5), la faja 7 con 2,95 mm muestra el mayor incremento, mientras que la faja 1 presenta el menor valor con 1,28 mm de incremento promedio. El incremento promedio en diámetro en toda la plantación fue de 1,91 mm.

Tabla 5. Incremento en diámetro en plántulas de *Aniba rosaeodora*.

Faja	Diámetro Inicial DI (mm)	Diámetro Final DF (mm)	DF - DI (mm)
1	5,28	6,55	1,28
2	5,12	6,71	1,60
3	5,10	6,88	1,78
4	4,26	6,12	1,86
5	3,60	5,60	2,00
6	3,68	5,92	2,24
7	3,32	6,27	2,95
8	3,81	5,69	1,88
9	3,86	5,52	1,66
10	3,84	5,66	1,82
Promedio	4,19	6,09	1,91

El análisis de varianza del incremento en diámetro y las fajas de evaluación indican que no existe diferencia significativa en los promedios (Sig= 0,150), por cuanto es superior al nivel de significancia establecido ($\alpha= 0,05$) (tabla 6).

Tabla 6. Análisis de varianza del incremento en diámetro y fajas

Incremento en Diámetro	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Fajas	2703,260	9	300,363	1,502	0,150
Error	37000,600	185	200,003		
Total	39703,867	194			

4.2. Crecimiento en altura

El mayor diámetro promedio lo obtuvo la faja 1 con 33,76 cm, sin embargo, la faja con mayor dispersión de datos con respecto al promedio lo presentó la faja

5 con una desviación estándar de 7,26 cm y un coeficiente de variación de 22,97%. Asimismo, la faja 8 presentó la menor variabilidad con 3,08 cm y 10,70 % de desviación estándar y coeficiente de variación respectivamente (tabla 7).

Tabla 7. Estadísticos de altura (cm) de plantas de *Aniba rosaeodora*.

Fajas	Promedio Diámetro 1	Promedio Diámetro 2	Promedio Diámetro 3	Promedio Diámetro 4	Promedio mensual	Desv Estándar	Coef, Variación	LC superior	LC inferior
1	28,44	31,35	35,63	39,63	33,76	4,90	14,50	43,55	23,97
2	25,26	27,63	30,39	33,56	29,21	3,58	12,24	36,36	22,06
3	25,95	29,00	34,08	39,40	32,11	5,91	18,39	43,92	20,30
4	25,06	27,82	32,59	38,00	30,87	5,68	18,41	42,23	19,50
5	24,55	27,11	34,18	40,65	31,62	7,26	22,97	46,15	17,09
6	25,39	28,22	32,68	37,06	30,84	5,12	16,60	41,07	20,60
7	25,30	28,20	33,05	38,44	31,25	5,77	18,45	42,78	19,72
8	25,00	27,83	29,91	32,24	28,75	3,08	10,70	34,90	22,59
9	23,95	26,65	32,82	39,11	30,63	6,76	22,07	44,15	17,11
10	24,61	27,11	33,28	39,67	31,17	6,74	21,61	44,64	17,69

La plantación de *A. rosaeodora* presentó un incremento de 12,42 cm (tabla 8).

La faja 5 presentó el mayor incremento promedio en altura con 16,10 cm; mientras que el menor incremento lo obtuvo la faja 8 con 7,24 cm.

Tabla 8. Incremento en altura en plántulas de *Aniba rosaeodora*

FAJA	Altura final (cm)	Altura inicial (cm)	Incremento (cm)
1	28,44	39,63	11,18
2	25,26	33,56	8,29
3	25,95	39,40	13,45
4	25,06	38,00	12,94
5	24,55	40,65	16,10
6	25,39	37,06	11,67
7	25,30	38,44	13,14
8	25,00	32,24	7,24
9	23,95	39,11	15,16
10	24,61	39,67	15,06
Promedio	25,35	37,77	12,42

El análisis de varianza del incremento en altura y las fajas de evaluación indican que existe diferencia significativa en los promedios (Sig= 0,036), por cuanto es inferior al nivel de significancia establecido ($\alpha= 0,05$) (tabla 9).

Tabla 9. Análisis de varianza del incremento en altura y fajas

Incremento en altura	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	1527,358	9	169,706	2,053	0,036
Error	15539,895	188	82,659		
Total	17067,253	197			

En la tabla 10 se presenta la prueba de Tukey del incremento en altura y las fajas de evaluación. Se observa que el promedio de la altura presenta un subconjunto de datos, indicando que los promedio en incremento promedio en altura son homogéneos.

Tabla 10. Prueba de Tukey del incremento en altura y fajas

FAJA	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
8,00	20	7,20
2,00	20	7,65
1,00	19	11,21
6,00	19	11,53
3,00	20	13,45
7,00	20	13,60
4,00	20	13,85
9,00	20	14,80
10,00	20	15,05
5,00	20	15,10
Sig.		0,168

4.3. Supervivencia y mortalidad

En la tabla 11 se observa que todas las fajas presentaron una supervivencia del 88,5% (177 plantas vivas), mientras que la mortalidad de las plantas alcanzó el 11,5% (23 plantas muertas) (figura 1). De igual forma, la supervivencia entre fajas varió entre el 85% y 100%; mientras que la mortalidad varió entre 0% y 20%.

La mayor supervivencia lo presentó la faja 3 con el 100% (20 plantas vivas); mientras que la mayor mortalidad lo presentó la faja 1 con el 20% (4 plantas muertas).

Tabla 11. Número y porcentaje de plantas muertas y muertas.

Faja	Vivas	%		% Mortalidad	Total
		Sobrevivencia	Muertas		
1	16	80	4	20	20
2	18	90	2	10	20
3	20	100		0	20
4	17	85	3	15	20
5	17	85	3	15	20
6	17	85	3	15	20
7	18	90	2	10	20
8	17	85	3	15	20
9	19	95	1	5	20
10	18	90	2	10	20
Total	177		23		200
% Total Sobrevivencia	88,5	% Total Mortalidad	11,5		

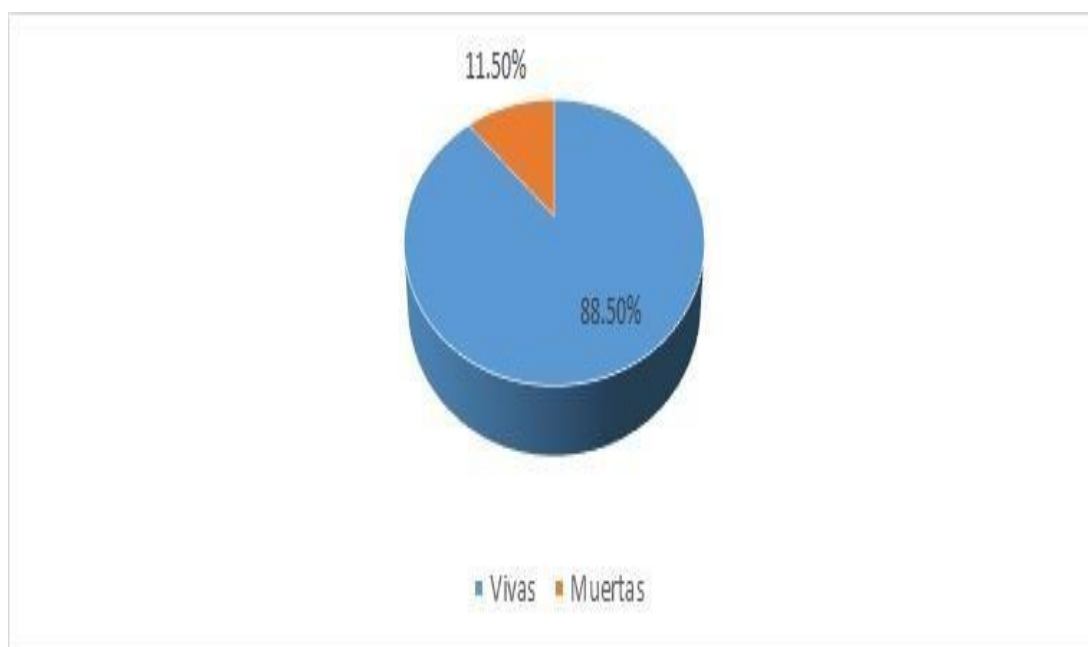


Figura 1. Mortalidad y sobrevivencia de plantas de *Aniba rosaeodora*.

4.4. Calidad de plantas

La calidad de las plántulas de *Aniba rosaeodora* “palo de rosa”, se presenta en la tabla 12. Se observa que el mayor número de plántulas al final de la evaluación tiene calidad BUENO con 155 plántulas que representa el 87,6% del total de plántulas evaluadas, seguido por la calidad REGULAR con 19 individuos vivos que indica 10,7% y, finalmente la menor cantidad de individuos se observaron en la calidad MALO con 3 plántulas que representó el 1,7% del total; estos resultados también se observan en la figura 2. Se observa que la Calidad de la Planta de acuerdo al coeficiente de calidad está entre Bueno y Excelente en todas las fajas.

Tabla 12. Calidad de plantas de *Aniba rosaeodora* “palo de rosa”

Faja	Bueno	Regular	Malo	Total	Coeficiente de calidad	Descripción del Coeficiente de Calidad
1	14	2	0	16	1,13	Bueno
2	15	3	0	18	1,17	Bueno
3	15	3	2	20	1,35	Bueno
4	16	1	0	17	1,06	Excelente
5	16	1	0	17	1,06	Excelente
6	17	0	0	17	1,00	Excelente
7	17	1	0	18	1,06	Excelente
8	14	3	0	17	1,18	Bueno
9	17	2	0	19	1,11	Bueno
10	14	3	1	18	1,28	Bueno
Total	155	19	3	177		
%	87,6	10,7	1,7	100,00		

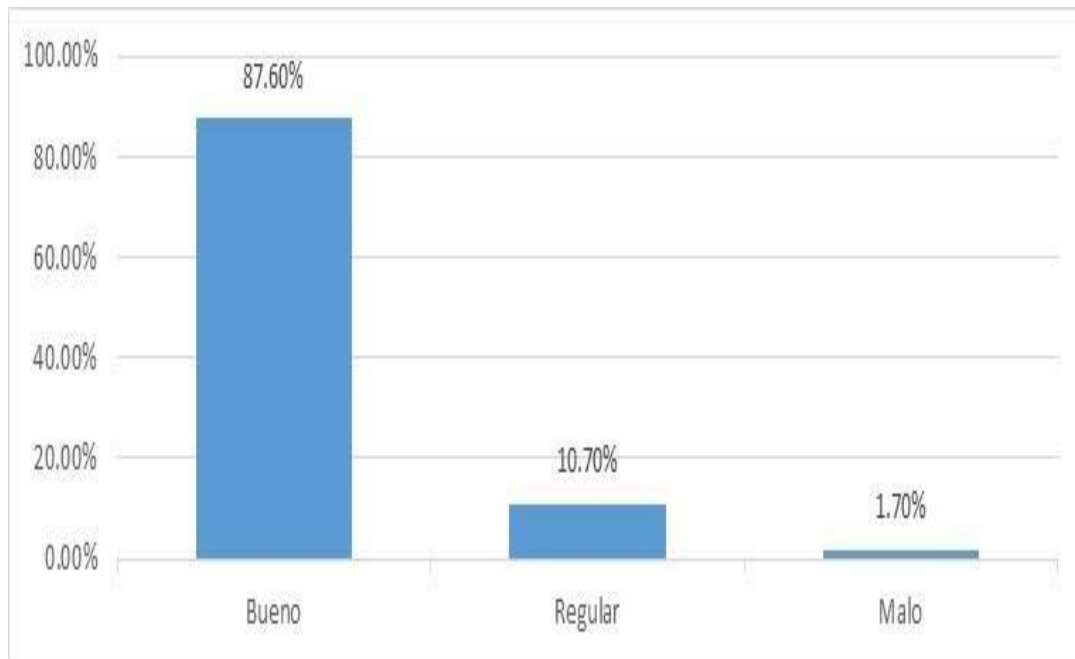


Figura 2. Calidad de plantas de *Aniba roseodora* “palo de rosa”.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

5.1. Crecimiento en diámetro de plántulas

La Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP, a través del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal instaló 40 hectáreas de plantaciones forestales bajo dosel con fines de recuperación de áreas degradadas, entre ellas se encuentra la plantación N° 38 de la especie *A. rosaeodora* “palo de rosa”.

En estudios realizados con otras especies arbóreas demuestran que en la fase juvenil la tasa de crecimiento en diámetro puede o no ser favorecida por el sombreado, tal como sucedió con las plántulas de *Amburana cearensis* (Engel, 1989; p. 26), que presentan mayor tasa de crecimiento en diámetro en los niveles de sombra de 41 a 82 %. Así mismo Varela y Santos (1992, p. 408), observaron que en las plántulas de *Dinizia excelsa* disminuye el diámetro con el sombreado.

En un estudio realizado por Cortegano (2006, p. 26), con ensayos a raíz desnuda y pan de tierra en campo abierto y bajo cobertura, encontró que la diferencia entre el mayor y el menor incremento en *A. rosaeodora* fue de 0,03 cm; ocurriendo esto posiblemente por el corto periodo de tiempo de evaluación que se utilizó en el ensayo; siendo el tratamiento A1B0 (Transplante bajo cobertura y a raíz desnuda) el que presentó el mayor incremento promedio en diámetro con 0,27 cm y, el tratamiento A1B1 (Transplante bajo cobertura y con cepellón) fue el que obtuvo el menor incremento promedio en diámetro con 0,24 cm.

Asimismo, el presente estudio fue realizado en la plantación bajo dosel de *A. rosaeodora*, es decir bajo sombra, el cual presentó un incremento promedio en

diámetro de 1,91 mm; lo cual es superior a lo presentado por Cortegano (2006), lo cual puede deberse a que la evaluación en la presente investigación se realizó un año después de su instalación, a diferencia de Cortegano, que lo realizó desde su siembra.

5.2. Crecimiento en altura de plántulas.

Sobre el incremento promedio en altura de las plántulas de *A. rosaeodora* “palo de rosa”, la plantación presentó un incremento de 12,42 cm.

Los resultados son diferentes a lo presentado por Cortegano (2006, p. 21), en cuya investigación encontró que el incremento promedio de la altura para las plántulas de *Aniba rosaeodora* Ducke es 1,75 cm, resultando más o menos homogénea entre los tratamientos evaluados.

Esta diferencia puede deberse a que el presente estudio se realizó en una plantación bajo dosel con plantones adaptador en primer lugar en un vivero forestal, mientras que el estudio realizado por Cortegano (2006), se realizó con especies de regeneración natural que fueron sembrados inmediatamente a campo definitivo.

5.3. Supervivencia y mortalidad de las plantas

El porcentaje de supervivencia de las plántulas *A. rosaeodora*, variaron entre 85% y 100% para las fajas de evaluación de la plantación N° 38. La plantación presentó una supervivencia del 88,5% (177 plantas vivas), mientras que la mortalidad de las plantas alcanzó el 11,5% (23 plantas muertas). De acuerdo a ello, existen varios factores que necesitan especial atención tales como: manejo adecuado de la luz para cada especie y práctica adecuada de los

controles silviculturales (Dirección de Investigación Forestal y de Fauna, 1985, p. 26).

Asimismo, la plantación N° 38 fue establecida en una purma de 9 años, presentando algunas áreas de pobre drenaje en el cual las plantas presentaron mayor mortalidad. Este bosque secundario joven está formado por árboles muy jóvenes que alcanzan excepcionalmente un máximo de 25 cm de dap, tiene mayor número de especies arbóreas que un bosque secundario pequeño, pero siguen siendo pocas (Dancé y Kometter, 2015, p. 6). Esta característica genera competencia interespecífica con las plantas de *A. rosaeodora* lo que puede generar mortalidad por los recursos disponibles en el suelo.

5.4. Calidad de plántulas

Las plantas de *A. rosaeodora* “palo de rosa”, al final del periodo de evaluación (120 días), presentaron un mayor número con calidad BUENO con 155 plántulas que representa el 87,6% del total de plántulas evaluadas, seguido por la calidad REGULAR con 19 individuos vivos que indica 10,7% y, finalmente la menor cantidad de individuos se observaron en la calidad MALO con 3 plántulas que representó el 1,7% del total. De igual forma, al Coeficiente de calidad las plantas presentaron categoría de Bueno a Excelente. Con respecto a ello, Zelada (2014, p. 8), manifiesta que las plántulas de óptima calidad tienen un efecto importante en la producción del bosque y en las rotaciones más cortas, con mejores volúmenes y características de densidad, apariencia y resistencia físico- mecánica.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

1. La plantación bajo dosel de *Aniba rosaeodora*, presentó un incremento promedio en diámetro de 1,91 mm.
2. El incremento promedio en altura de las plántulas de *Aniba rosaeodora* “palo de rosa”, la plantación presentó un incremento de 12,42 cm.
3. El análisis de varianza del incremento en altura presento diferencia significativa en los promedios (Sig = 0,036).
4. Las fajas presentaron una sobrevivencia del 88,5% (177 plantas vivas), mientras que la mortalidad de las plantas alcanzó el 11,5% (23 plantas muertas)
5. Las plantas con calidad BUENO con 155 plántulas que representa el 87,6% del total, mientras que el coeficiente de calidad fue Bueno a Excelente en toda la plantación.

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar mantenimiento adecuado y continuo a las plántulas y fajas de la Plantación N° 38 de *A. rosaeodora* “palo de rosa”, que permita mantener la buena calidad de las plantas.
2. Realizar evaluaciones continuas y periódicas en la plantación N° 38 de *Aniba. rosaeodora* “palo de rosa”.
3. Realizar estudios en plantaciones con otras especies forestales nativas en el CIEFOR - Puerto Almendra.
4. Realizar estudios en plantaciones forestales utilizando diferentes grados de cobertura, que permita conocer la influencia del tipo de iluminación en el desarrollo de las especies forestales.

CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- Bembibre, Cecilia. 2012. Definición de Plantación. Definición ABC [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en:
<https://www.definicionabc.com/economia/plantacion.php>.
- Blaser, C. 1984. El parámetro "tendencia del árbol". una proposición para clasificar árboles cualitativamente. Chasqui: pag. 22-25.
- Bongcam, E. V. 2003. Guía de compostaje y manejo de suelos. Ciencia y Tecnología. N°. 110. Bogotá, Colombia. 31 p.
- Camino verde, 2012. En Revista virtual:
<https://www.caminoverdetambopata.org/blog/2017/11/9/regeneraciondepaloderosa>
- CEUTA. 2020. Que es la Reforestación. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/reforestemos/que-es-la-reforestacion.asp#>
- Cortegano, B. 2006. Evaluación del crecimiento inicial del palo de rosa (*Aniba rosaedora* Ducke) en dos tipos de ambientes en Tamshiyacu, Perú. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Iquitos – Perú. 49 p.
- Dancé C, & Kómetter, R. 2015. Algunas características dasonómicas en los diferentes estadios del bosque secundario. Revista Forestal del Perú. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. V.12 (1-2): 1-15
Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 1314 p.
- Engel, V.L. 1989. Influencia do sombramento sobre o crescimento de mudas de essências florestais nativas, concentraçáo de clorofila ñas folias e aspectos da anatomía. Dessertacao de Mestrado, ESALQ/USP. Piracicaba. 202 pp.

- EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ, 2021. Especie - Qué es, concepto, tipos, origen y ejemplos. [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://concepto.de/especie/>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1961. Catálogo de semillas forestales: Norma ISTA. Roma, Italia. 469 p.
- Flores Bendezú, Ymber. 1997. Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la amazonia peruana. 1ª.ed. E.E. Pucallpa. INIA-Perú. pag. 82.
- Font Quer, P. 1985. Diccionario Botánico. 9 ed. Edit LABOR. Barcelona, España. 1244 p.
- Gomez, L. J. 2001. "Evaluación del crecimiento inicial del *Crotón lechleri* Mg. Arg (Sangre de grado) en vivero utilizando cuatro tipos de substrato en el CIEFOR Puerto almendras, Iquitos-Perú" UNAP. F I F . 44 pp.
- Hernández. E., López José, Sánchez V. 2011. Crecimiento en diámetro y altura de una plantación mixta de especies tropicales en Veracruz. Rev. Mex. de Ciencias Forestales vol.2 no.7 México sep./oct. 2011. Veracruz. México.
- Herrera Perez, Segundo. 2015. Análisis cualitativo de la textura de los suelos del arboretum "el huayo" en Puerto Almendra. Iquitos-perú. 2015. Pag 55.
- INIA. 2007. Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados en el bosque Alexander von Humboldt. Ucayali- Pucallpa. Pag 2.
- Jiménez, H., Alpizar, E., Ledezma, J., Tosi, J., Bolaños, R., Solorzano, R., Echevarría, J., Onoro, P., Castillo, M., Macilla, R. 2006. Estudio sobre el estado de regeneración natural de *Euterpe precatoria* (Mart.) "huasaí" King., "mara" en Santa Cruz, Bolivia. World Wildlife Fund. 102 p.
- Johnson, D. 1996. Manejo sostenible de Asaí (*Euterpe precatoria*) para la producción de palmito en la Concesión Forestal de Tarumá provincia Velasco. Edit Proyecto Bolfor/USAID. Santa Cruz, Bolivia. p 1 - 4.
- Killeen, T; Garcia, E; Beck, S. 1993. Guía de árboles de Bolivia. Edit Quipus. La Paz, Bolivia, 958 p.

- Laura Fdez, Roldán. 2020. Qué es la SILVICULTURA o EXPLOTACIÓN FORESTAL. ecologiaverde.com [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-silvicultura-o-explotacion-forestal-2118.html>.
- León. H. 2015. Anatomía de la madera de 26 especies del género *Aspidosperma* Mart. (Apocynaceae). *Acta Botánica Venezuelica*- pag. 34.
- Loaiza Muñoz, M. I. 2011. Evaluación de Regeneración Natural en Claros Naturales de 06 Especies Forestales Maderables en un Bosque de Terraza Alta. Tambopata - Madre de Dios. Tesis. PAG 41.
- Maca, P. 2017. Adiestramiento y capacitación en servicios ambientales de secuestro de carbono y análisis del suelo en CIEFOR-Puerto Almendra. Iquitos-peru. pag 33.
- Martínez, B. Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Santiago de Chile, Chile, 2013.
- Miranda, C. L; Oetting, I. 2000. Experiencia de monitoreo socio - ambiental en reservas de la biósfera y otras áreas protegidas en la Amazonía. Edit UICN/UNESCO/CYTED/ Academia de Ciencias de Bolivia. La Paz, Bolivia. pp 432.
- Montero M. E. 1998. Evaluación del crecimiento inicial de *Callycophyllum spruceanum* (Capirona) sobre áreas inundables" Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal UNAP. Fíf. Iquitos - Perú 44 pp.
- Odicio Guevara, M. 2013. Influencia del uso simultáneo de sustratos no convencionales en la sobrevivencia, enraizamiento y crecimiento de estacas juveniles de *Amburana cearensis* (ISHPINGO) propagadas en cámaras de nebulización, Pucallpa, Región Ucayali – 2013. [en línea], pp. 134. [Consulta: 4 diciembre 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/10229071-Universidad-nacional-de-ucayali.html>.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1976. Mapa ecológico del Perú. Guía descriptiva. Lima- Perú. pag 146.
- Oliva, M; Vacalla, F; Perez, D; Tucto.A. 2014. Manual de Vivero forestal para producción de plantones de especies forestales nativas: experiencia en

Molinopampa, Amazonas – Perú. Proyecto “Comercialización de semillas, plantones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: Chachapoyas – Perú. 20 p

OSINFOR. 2015. fichas de identificación de especies forestales maderable de la selva central. 1ra edición. Oxapampa- Pasco. pag 28 y 29.

OXFORD. 2020. Términos conceptuales de evaluaciones forestales. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en:
<https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>

Paredes, A. Gober. 1998. Seminario regional sobre reforestación. Iiap. Iquitos-Perú. (en línea) consultado 22 de noviembre del 2020. Disponible en:
<http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/unap/unap5/unap5-02.htm>

Párraga López, G.E., 2019. Evaluación dasométrica y productividad de *Dipteryx ferrea* (Ducke) Ducke, en tres sistemas de plantación, en el anexo experimental Alexander Von Humboldt, Pucallpa, Ucayali, Perú. En: Accepted: 2021-01-13T13:52:24Z, Repositorio institucional - UNAP [en línea], [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7064>.

Peng, Changhui. 2000. Modelos de crecimiento y rendimiento para rodales de edad desigual: pasado. presente y futuro. Ecología y ordenación forestal. Vol. 132. N° 2-3. pág.259-279.

Pérez Porto, J. y Gardey, A. 2018. Definición de fitosanitario. Definición.de [en línea]. [Consulta: 2 diciembre 2021]. Disponible en:
<https://definicion.de/fitosanitario/>.

RAE.2020. Concepto de evaluación forestal. En línea. 22 de noviembre del 2020. Consultado en: <https://dle.rae.es/altura>

Ramos, E. (2014). Marupa, *Amburana cearensis* “ishpingo”. Obtenido de consultora forestal de WWF - Perú:
assets.panda.org/downloads/guia_marupa.pdf

- Rebottaro, Silvia L., Cabrelli. 2007. Daniel A. Crecimiento y rendimiento comercial de *Pinus elliottii* en plantación y en regeneración natural manejada con raleos en Entre Ríos. Argentina. Bosque (Valdivia). vol. 28. N° 2. pag. 152-161.
- Reynel, C.; Pennington, R.; Pennington, T.; Flores, C.; Daza, A. 2003. Árboles útiles de la amazonía peruana. Lima, PE, Darwin Initiative, ICRAF. 509 p.
- Sampaio B., T. 1989. Enraizamiento de estacas de material juvenil de pau rosa (*Aniba Rosaedora Ducke Lauráceae*). Instituto Nacional de Pesquisas da amazonia INPA. Fundacao Universidade do Amazonas (FUA), Manaus. Acta Amazónica 19 (único); 391-400 pp.
- Sánchez Soto, B., Pacheco-Aispuro, E., Reyes-Olivas, Á., Lugo-García, G. A., Casillas Álvarez, P., & Saucedo-Acosta, C. P. 2016. Tratamiento pre germinativo. Interciencia. pag 9.
- Sociedad Española De Ciencias Forestales (S.E.C.F). 2005. Diccionario Forestal.
- Spichiger, R., 1990. Contribución a la flora en la Amazonía peruana: los árboles del Arboretum de Jenaro Herrera. Volumen II: Linaceae a Palmae. S.I.: s.n.
- Tello, R. 1984. Comportamiento del Transplante a raíz desnuda de *Cedrela odorata* L. (Cedro), bajo diferentes tratamientos en Iquitos-Perú. Tesis Ing. Forestal. FCF-UNAP. Iquitos. 64 p.
- Theodore, W. 1986. Principios de la silvicultura. 2da Edición. México. Pag 492.
- Torres, L. A. (1979). Ensayos de tres especies latifoliadas en la unidad de Reserva Nacional del Capro. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela. 109 p.
- Toyoko, S. & Do Santos, L. (2004). Pau rosa (*Aniba rosaeodora Ducke*) Informativo Técnico. Rede de Sementes da Amazonia N°04. 2 pp.
- Trucios, T. 1988. Calendario fenológico para 55 especies del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. CENFOR XII-Pucallpa. Proyecto INFOR-COTESU. Documento de Trabajo N0 6. Pucallpa. Perú. pag. 9.

- Ugarte Guerra, L. J. 2011. Crecimiento y Productividad de Plantaciones Forestales (Flores, 2011). [en línea], [Consulta: 4 diciembre 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/5031933/Crecimiento_y_Productividad_de_Plantaciones_Forestales_Flores_2011_.
- Varela, V.P.; Santos, J. 1992. Influencia do sombreamento na producao de mudas de Dinicia excelsa D. INPA, Manaus, Brasil. Acta Amazónica 22 (3); 407-411 pp.
- Vasquez M., R., 1989. Plantas útiles de la amazonia peruana. Iquitos -Perú. 389 PP.
- Yepes, F., Del Castillo, D., Chung J, Rengifo, E. 2010. Avances en la propagación vegetativa de palo de rosa Aniba rosaeodora Ducke (Lauraceae). Programa Probosque Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Revista Xilema (p. 60, 61). Iquitos - Perú.

ANEXOS

1. Formato de campo

ESPECIE:.....NOMBRE CIENTIFICO,...

FECHA:, N° DE FAJA:.....,,

COORDENADAS PUNTOS: A:..... B:..... C....., D.....,

N°	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Estado fitosanitario	Plantas vivas	Plantas muertas
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

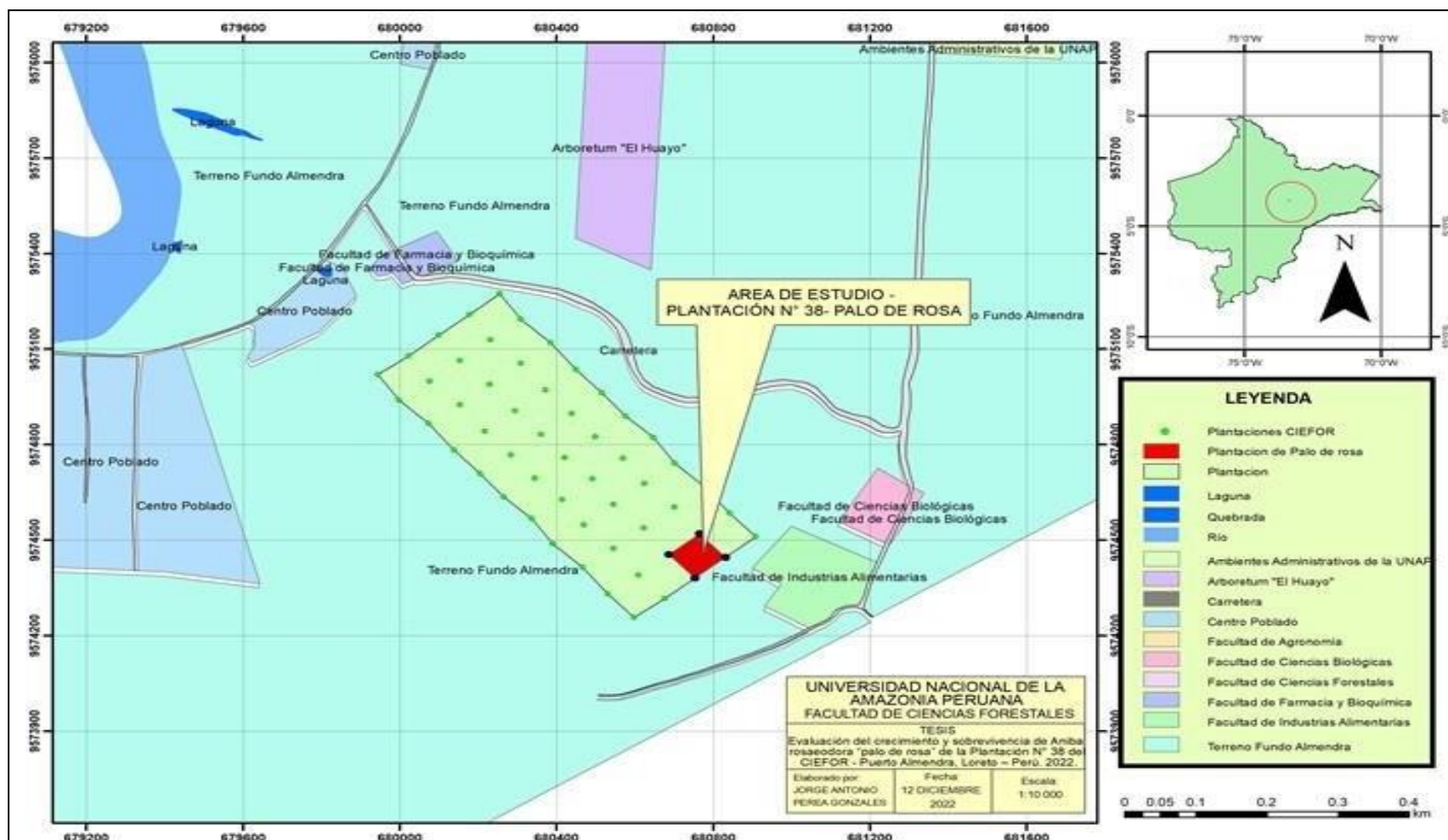


Figura 3. Mapa de ubicación del área estudio.

Tabla 13. Base de datos de la plantación de *Aniba rosaeodora*

Faja	N planta	Diámetro SET21	Diámetro OCT21	Diámetro NOV21	Diámetro FEB22	Altura SET21	Altura OCT21	Altura NOV21	Altura FEB21	Sobrevivencia	Calidad	Mantenimiento	PI gas	Observaciones
1	1	5	MUERTO	MUERTO	MUERTO	30	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
1	2	5,2	6	6	6	32	35	45,5	56	VIVO	B	R	NO	
1	3	5	5,8	6,1	6,1	30	36	41	46	VIVO	B	R	NO	
1	4	5	5	5	5	28	31	40	49	VIVO	B	R	NO	
1	5	6	8	8	8	30	33	42,5	52	VIVO	R	R	NO	
1	6	3	3,2	3,5	4	25	29	31	33	VIVO	B	R	NO	
1	7	10	3,5	4	8	38	41	45	49	VIVO	B	R	NO	
1	8	5	4	4,6	4,8	25	29	34	35	VIVO	B	R	NO	
1	9	7	7,6	8,2	9	30	33	33,5	34	VIVO	B	R	NO	
1	10	6	7	7	8	30	33	39	45	VIVO	B	R	NO	
1	11	4	4,3	MUERTO	MUERTO	24	24	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
1	12	5	MUERTO	MUERTO	MUERTO	25	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
1	13	6	6,5	6,7	8	32	35	35	35	VIVO	B	R	NO	
1	14	6,2	7,1	7,5	7,9	28	31	33	33	VIVO	B	B	NO	
1	15	4,2	5	5,3	6	28	31	34,5	38	VIVO	B	B	NO	
1	16	4,2	5	MUERTO	MUERTO	30	33	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
1	17	5	5,6	5,8	6	22	25	26	26	VIVO	B	R	NO	
1	18	4	4,5	4,8	5,5	24	24	24	25	VIVO	B	R	NO	
1	19	3,2	3,5	4,1	4,5	25	26	28	30	VIVO	B	R	NO	
1	20	6,5	7	7,4	8	25	28	38	48	VIVO	R	R	NO	
2	21	3,5	4,2	4,6	4,7	20	23	28	33	VIVO	B	R	NO	
2	22	6,5	7,2	7,5	8	30	33	41	49	VIVO	B	R	NO	
2	23	5	5,6	6,2	6,8	32	35	36	37	VIVO	B	R	NO	
2	24	5,6	5,8	6,8	8	30	33	33,5	34	VIVO	B	R	NO	
2	25	4,5	4,7	4,9	6,7	24	25	25	31	VIVO	B	R	NO	
2	26	2,4	2,5	2,6	2,8	22	23	24	25	VIVO	r			
2	27	5	MUERTO	MUERTO	MUERTO	24	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				

Faja	Nplanta	Diámetro SET21	Diámetro OCT21	Diámetro NOV21	Diámetro FEB22	Altura SET21	Altura OCT21	Altura NOV21	Altura FEB21	Sobrevivencia	Calidad	Mantenimiento	PI agas	Observaciones
2	28	5,4	5,7	5,8	6	25	26	28	30	VIVO	B	R	NO	
2	29	4,2	4,6	4,9	5	30	33	33	33	VIVO	R	B	NO	
2	30	7	7,1	7,6	8	31	34	34	34	VIVO	B	B	NO	
2	31	5	5,2	5,5	5,8	10	10	10	10	VIVO	r			
2	32	4,2	5	5,7	6,1	16	18	18	18	VIVO	B	R	NO	
2	33	6,4	6,9	7,5	7,6	28	31	39	46	VIVO	B	R	NO	
2	34	5	5,4	6	6,6	24	25	25	28	VIVO	B	R	NO	
2	35	5	5	MUERTO	MUERTO	22	24	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
2	36	3	3	3,5	4	33	36	34,5	33	VIVO	B	R	NO	
2	37	6	6,2	7	10	22	25	37	49	VIVO	B	R	NO	
2	38	3	3,5	3,4	3,4	30	33	35	37	VIVO	B	R	NO	
2	39	7	7,2	7,6	8	24	27	30,5	34	VIVO	B	R	NO	
2	40	6	7	7	8,5	25	28	35,5	43	VIVO	B	R	NO	
3	41	8	8,2	8,5	5,9	25	28	31,5	35	VIVO	M	R	NO	
3	42	5	5	7	7,4	25	35	51	65	VIVO	r			
3	43	6,2	6,8	7	7	26	29	31	33	VIVO	B	R	NO	
3	44	5,8	5,9	6,3	6,8	28	31	32	33	VIVO	B	B	NO	
3	45	4,6	6	7	8	24	27	30,5	34	VIVO	B	B	NO	
3	46	5	6,4	6,8	7,1	28	32	38	45	VIVO	r			
3	47	4,2	4,8	5	6	22	25	37	49	VIVO	B	R	NO	
3	48	5	5	7	8	30	33	38	46	VIVO	B	R	NO	
3	49	4	4,2	4,6	5,2	31	34	42	49	VIVO	B	R	NO	
3	50	5	5,6	5,7	6,1	22	25	25	25	VIVO	r			
3	51	4	4,2	4,9	5,2	28	28	30	30	VIVO	B	R	NO	
3	52	7,2	7,8	8,2	9	28	31	40	49	VIVO	B	R	NO	
3	53	3,1	4	4,6	4,8	25	28	33	37	VIVO	B	R	NO	
3	54	3,4	4	4,1	5	24	24	25	28	VIVO	B	R	NO	
3	55	6,5	6,5	7	9	22	25	35	45	VIVO	B	R	NO	
3	56	5,2	5,8	7,1	8,6	26	29	37,5	46	VIVO	B	R	NO	

Faja	Nplanta	Diámetro SET21	Diámetro OCT21	Diámetro NOV21	Diámetro FEB22	Altura SET21	Altura OCT21	Altura NOV21	Altura FEB21	Sobrevivencia	Calidad	Mantenimiento	PI agas	Observaciones
3	57	7	7	7,5	9	30	33	36	44	VIVO	M	M	NO	
3	58	5	5,1	5,5	7,2	22	24	26	28	VIVO	B	R	NO	
3	59	3,8	4	4	5	28	31	32	33	VIVO	B	B		
3	60	4	4,5	4,8	6,8	25	28	31	34	VIVO	B	B	NO	
4	61	3,7	3,8	4	4	25	28	30	33	VIVO	B	R	NO	
4	62	6,4	7,3	7,8	8	25	28	35	49	VIVO	B	R	NO	
4	63	4	4	4,7	5	25	28	33	37	VIVO	B	R	NO	
4	64	4,3	6	6,4	8	26	29	31	34	VIVO	B	R	NO	
4	65	5	6,2	7	8	27	30	39	45	VIVO	B	R	NO	
4	66	4	MUERTO	MUERTO	MUERTO	21	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
4	67	4	5	7	7,4	30	35	52	75	VIVO	r			
4	68	5	5,6	7	7	25	28	31,5	35	VIVO	B	R	NO	
4	69	4	4,2	5	5	26	29	31	33	VIVO	B	B		
4	70	6	6,3	6,5	6,5	15	15	15	15	VIVO	B	B	NO	
4	71	6,5	7	7,1	7,6	26	29	32	35	VIVO	B	R	NO	
4	72	3	3,8	4,5	5	24	27	30	34	VIVO	B	B		
4	73	5	5,1	5,1	5,4	25	28	31	34	VIVO	B	B	NO	
4	74	3	MUERTO	MUERTO	MUERTO	24	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
4	75	4	4,7	4,9	5,4	26	26	27	27	VIVO	B	R	NO	
4	76	5	6,2	6,5	7,5	28	31	38,5	46	VIVO	B	R	NO	
4	77	3	3	3,5	4,5	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	NO	
4	78	2,8	3	MUERTO	MUERTO	23	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
4	79	3	3,1	3,3	4	22	25	29	33	VIVO	B	R	NO	
4	80	3,5	3,6	3,6	7	26	29	30,5	32	VIVO	B	B	NO	
5	81	4	6	6,7	8,4	25	28	31	34	VIVO	B	B	NO	
5	82	4	5	5,8	8	25	26	35	44	VIVO	r			
5	83	3	3	3,8	5	25	28	42	56	VIVO	B	R	NO	
5	84	3,8	4	4,6	5,6	25	28	37	46	VIVO	B	R	NO	
5	85	3	3,1	4	4,7	26	29	36	41	VIVO	B	R	NO	

Faja	Nplanta	Diámetro SET21	Diámetro OCT21	Diámetro NOV21	Diámetro FEB22	Altura SET21	Altura OCT21	Altura NOV21	Altura FEB21	Sobrevivencia	Calidad	Mantenimiento	PIagas	Observaciones
5	86	3	3	5	5,4	28	31	43,5	56	VIVO	B	R	NO	
5	87	5	5,8	6,2	8	24	27	36,5	46	VIVO	B	R	NO	
5	88	3	4	4	4	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	NO	
5	89	3,2	5	MUERTO	MUERTO	22	22	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
5	90	3	3,2	3,2	3,2	20	23	28	33	VIVO	B	R	NO	
5	91	4,1	4,5	4,8	5,1	25	28	29,5	31	VIVO	B	B	NO	
5	92	4	7	7	8	25	28	31	34	VIVO	B	B	NO	
5	93	4	MUERTO	MUERTO	MUERTO	26	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
5	94	3	3	3,5	3,6	30	33	41	49	VIVO	B	R	NO	
5	95	3	3,2	3,6	5	30	33	41,5	50	VIVO	B	R	NO	
5	96	5	5,6	6,4	6,9	20	22	22,5	23	VIVO	B	R	NO	
5	97	3	4,1	4,2	4,8	26	29	39	49	VIVO	B	R	NO	
5	98	5	MUERTO	MUERTO	MUERTO	20	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
5	99	2,9	3	3,1	3,5	24	24	25	26	VIVO	B	R	NO	
5	100	3	3	5,4	6	20	21	24	24	VIVO	B	B	NO	
6	101	2,4	3,9	4	4	30	33	33	33	VIVO	B	R	NO	
6	102	4,8	6	6,8	8,4	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	NO	
6	103	3,1	3,4	3,5	4,8	28	31	34	37	VIVO	B	R	NO	
6	104	3,6	4,9	6,1	7	26	29	31,5	34	VIVO	B	R	NO	
6	105	4	5	6,8	8,4	24	27	36	45	VIVO	B	R	NO	
6	106	4	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
6	107	5	MUERTO	MUERTO	MUERTO	24	27	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
6	108	5	6,1	6,8	7	24	27	31	35	VIVO	B	R	NO	
6	109	3	4	4	4,6	24	27	30	33	VIVO	B	B		
6	110	5	6	6	6,6	20	20	20	20	VIVO	B	R	NO	
6	111	2,9	4	5	5	30	33	41	49	VIVO	B	R	NO	
6	112	3	5	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				

F a j a	N p l a n t a	Diáme tro SET21	Diáme tro OCT21	Diáme tro NOV2 1	Diáme tro FEB22	Altur a SET2 1	Altur a OCT 21	Altur a NOV 21	Altur a FEB2 1	Sobr evie ncia	Ca lid ad	Mante nimie nto	PI ag as	Obser vacio nes
6	11 3	2,4	3	3,4	3,7	25	28	32	36	VIVO	B	R	N O	
6	11 4	4,8	4,8	4,8	5	25	28	30,5	33	VIVO	B	B		
6	11 5	3,1	3,6	4	4,2	25	28	32,5	37	VIVO	B	R	N O	
6	11 6	3,6	5,7	9	9	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	N O	
6	11 7	3	3,4	3,7	4	26	29	33	37	VIVO	B	R	N O	
6	11 8	3	5	6	8	26	29	32	35	VIVO	B	R	N O	
6	11 9	5	7	7	7	25	28	32	36	VIVO	B	R	N O	
6	12 0	2,9	3,4	3,4	3,9	25	28	30	32	VIVO	B	B	N O	
7	12 1	3			8	21	24	26	26	VIVO	B	B	N O	
7	12 2	2,4	3,4	3,8	4,9	21	24	29	35	VIVO	B	R	N O	
7	12 3	4,8	4,8	5	5	25	28	29	33	VIVO	B	B		
7	12 4	3,1	4	6,4	8,1	26	29	32	34	VIVO	B	B	N O	
7	12 5	3,6	3,1	3,5	MUER TO	25	28	28	MUE RTO	MUE RTO				
7	12 6	5	5,2	5,8	5,8	25	28	41	54	VIVO	B	R	N O	
7	12 7	3	5	7	9,5	25	28	37	46	VIVO	B	R	N O	
7	12 8	4,8	4,9	4,9	4,9	26	29	39	49	VIVO	B	R	N O	
7	12 9	2,9	3	MUER TO	MUER TO	28	31	MUE RTO	MUE RTO	MUE RTO				
7	13 0	3	3,2	3,6	3,7	28	31	32	33	VIVO	B	R	N O	
7	13 1	2,4	5	7	7,8	28	31	40	49	VIVO	B	R	N O	
7	13 2	3	3,2	3,5	3,7	28	31	32	33	VIVO	B	R	N O	
7	13 3	3,1	3,4	6	9,4	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	N O	
7	13 4	3,6	3,7	4,2	4,7	24	27	32	37	VIVO	B	R	N O	
7	13 5	5	6	7,5	8	28	31	32,5	34	VIVO	B	R	N O	
7	13 6	3	4,4	6	8,6	28	31	38	45	VIVO	B	R	N O	
7	13 7	2,4	2,4	2,4	2,5	26	29	31	33	VIVO	B	R	N O	
7	13 8	2,9	5	5,7	8	26	29	39	49	VIVO	B	R	N O	
7	13 9	3	3	3,8	4	28	31	32	33	VIVO	B	R	N O	

F a j a	N pla nta	Diáme tro SET21	Diáme tro OCT21	Diáme tro NOV2 1	Diáme tro FEB22	Altur a SET2 1	Altur a OCT 21	Altur a NOV 21	Altur a FEB2 1	Sobr evive ncia	Ca lid ad	Mante nimie nto	PI ag as	Obser vacio nes
7	14 0	2,4	3	3,2	5	15	16	20	20	VIVO	r			
8	14 1	4,8	4,9	5	5	30	33	35	37	VIVO	B	R	N O	
8	14 2	3,1	5	8,2	8,7	32	35	34,5	34	VIVO	B	R	N O	
8	14 3	3,6	3,8	3,8	3,9	20	21	21	21	VIVO	r			
8	14 4	3	3	3	3,3	28	31	32	33	VIVO	B	R	N O	
8	14 5	6,4	8,6	8,8	9,4	28	31	40	49	VIVO	B	R	N O	
8	14 6	3,2	4	4	4	25	28	28	28	VIVO	B	R	N O	
8	14 7	5	MUER TO	MUER TO	MUER TO	21	MUE RTO	MUE RTO	MUE RTO	MUE RTO				
8	14 8	4,1	4,3	4,3	4,8	26	29	31,5	34	VIVO	B	R	N O	
8	14 9	4	6,7	7,2	8,5	25	28	31	34	VIVO	B	R	N O	
8	15 0	5	5	5,1	5,2	26	29	33,5	38	VIVO	B	R	N O	
8	15 1	3	5	MUER TO	MUER TO	25	26	MUE RTO	MUE RTO	MUE RTO				
8	15 2	3,2	4,1	4,2	4,8	25	28	32,5	37	VIVO	B	R	N O	
8	15 3	2,9	3,6	5	5,1	25	28	29,5	31	VIVO	B	R	N O	
8	15 4	3	3	5	5,1	24	26	27	30	VIVO	r			
8	15 5	2,4	3,2	5	5	24	27	28	31	VIVO	B	R	N O	
8	15 6	4,8	MUER TO	MUER TO	MUER TO	25	MUE RTO	MUE RTO	MUE RTO	MUE RTO				
8	15 7	3,1	3,2	3,6	3,7	22	26	26	27	VIVO	B	R	N O	
8	15 8	3,6	3,7	3,9	4,7	20	21	21	22	VIVO	B	B		
8	15 9	4	5	6,2	8	25	28	31	34	VIVO	B	B	N O	
8	16 0	4	5	5	5,2	24	26	27	28	VIVO	r			
9	16 1	5	5,7	6,3	4,9	26	29	42,5	56	VIVO	B	R	N O	
9	16 2	3,1	3,4	4	4,7	26	29	30	30	VIVO	B	R	N O	
9	16 3	3,6	4	4	4,1	25	28	34	40	VIVO	B	R	N O	
9	16 4	5	5,4	5,5	5	25	28	42	56	VIVO	B	R	N O	
9	16 5	3	6	6,2	6,4	18	20	22	22	VIVO	B	R	N O	
9	16 6	3	5	5	5	24	27	38	49	VIVO	B	R	N O	

Faja	Nplanta	Diámetro SET21	Diámetro OCT21	Diámetro NOV21	Diámetro FEB22	Altura SET21	Altura OCT21	Altura NOV21	Altura FEB21	Sobrevivencia	Calidad	Mantenimiento	PI agas	Observaciones
9	167	2,9	5	MUERTO	MUERTO	24	27	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
9	168	3	3,1	3,5	3,5	25	28	30,5	33	VIVO	B	R	NO	
9	169	2,4	3	3,2	3,4	24	27	30	33	VIVO	B	B		
9	170	4,8	5,4	5,7	6,1	24	27	29	31	VIVO	B	B	NO	
9	171	3,1	3,3	4,2	4,9	22	25	25	25	VIVO	r			
9	172	3,6	5	6,4	7,1	21	22	37	52	VIVO	r			
9	173	3	4,1	4,5	5,1	20	23	25	26	VIVO	B	R	NO	
9	174	6,4	7	8,1	8,4	25	25	25	26	VIVO	B	R	NO	
9	175	4	4,2	4,6	5,8	24	27	39,5	52	VIVO	B	R	NO	
9	176	5	6,1	8,5	9,3	24	27	36,5	46	VIVO	B	R	NO	
9	177	4,1	4,3	4,4	4,5	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	NO	
9	178	4	5	5,2	5,8	26	29	30	31	VIVO	B	R	NO	
9	179	5	6	6,1	7,5	25	28	37	46	VIVO	B	R	NO	
9	180	3,1	3,4	3,9	4,3	26	29	32	40	VIVO	B	R	NO	
10	181	3,6	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
10	182	2,7	2,9	3,4	3,9	25	28	30,5	33	VIVO	B	R	NO	
10	183	3	4,1	4,2	4,7	25	28	30,5	33	VIVO	B	B	NO	
10	184	5	5,4	5,8	6,1	24	24	25	26	VIVO	B	B	NO	
10	185	2,9	3,4	3,7	4,8	18	18	20	22	VIVO	r			
10	186	3	MUERTO	MUERTO	MUERTO	20	MUERTO	MUERTO	MUERTO	MUERTO				
10	187	2,4	4	6,1	6,4	26	29	38,5	48	VIVO	B	R	NO	
10	188	4,8	4,9	4,9	5	25	25	25	26	VIVO	B	R	NO	
10	189	3,1	4	4,7	5,8	24	27	30	33	VIVO	B	R	NO	
10	190	3,6	5	7,2	9,9	24	27	36,5	46	VIVO	B	R	NO	
10	191	3	3,4	3,6	4,7	25	28	38,5	49	VIVO	B	R	NO	
10	192	4,4	4,6	4,6	5,2	25	28	42	56	VIVO	B	R	NO	
10	193	4	4,8	5,3	5,9	25	25	26	26	VIVO	B	R	NO	

Faja	N.º planta	Diámetro SET21	Diámetro OCT21	Diámetro NOV21	Diámetro FEB22	Altura SET21	Altura OCT21	Altura NOV21	Altura FEB21	Sobrevivencia	Calidad	Mantenimiento	Plagas	Observaciones
10	194	4,7	4,8	5	5	26	29	39	49	VIVO	B	R	NO	
10	195	4,1	6	6,2	6,8	24	30	32	32	VIVO	r			
10	196	3,4	3,6	3,6	3,7	23	26	29,5	33	VIVO	B	R	NO	
10	197	4	4,1	4,8	4,8	25	28	47	66	VIVO	B	B	NO	
10	198	5	6	6	6,1	25	28	30	38	VIVO	B	B	NO	
10	199	6,7	6,7	6,8	7,3	26	29	35,5	42	VIVO	R	R	NO	
10	200	3,3	4	4,1	4,9	28	31	43,5	56	VIVO	M	R	NO	