



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA
DE BOSQUES TROPICALES**

TESIS

**“DETERMINACION DEL ESTADO SANITARIO DE LA PLANTACION MIXTA DE
Simarouba amara “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari” MEDIANTE LA
EVALUACION DE PARAMETROS SILVICULTURALES
EN EL CIEFOR- PUERTO ALMENDRA. LORETO. PERÚ. 2016”**

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES

Autor.

RICARDO MARTIN SHUPINGAHUA MENDOZA

IQUITOS – PERU

2016



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN
DE TESIS Nº 728

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **RICARDO MARTIN SHUPINGAHUA MENDOZA**, titulada: "**DETERMINACIÓN DEL ESTADO SANITARIO DE LA PLANTACIÓN MIXTA DE *Simarouba amara* "Marupa" y *Poraqueiba sericea* "Umarí" MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE PARAMETROS SILVICULTURALES EN EL CIEFOR – PUERTO ALMENDRA. LORETO/PERÚ.2016"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

la declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

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

APROBADO
Muy Bueno
Apto

Iquitos, 25 de julio 2016

Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.
Presidente

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
Miembro

Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.
Miembro

Ing. JARLIN ARELLANO VALDERRAMA.
Asesor

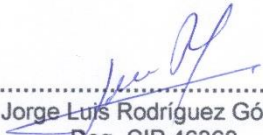
Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!
Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú
www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: 065-225303


TESIS

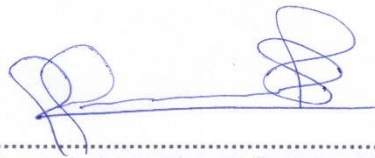
**“DETERMINACION DEL ESTADO SANITARIO DE LA PLANTACION MIXTA
DE *Simarouba amara* “marupa” Y *Poraqueiba sericea* “umari” MEDIANTE LA
EVALUACION DE PARAMETROS SILVICULTURALES
EN EL CIEFOR- PUERTO ALMENDRA. LORETO. PERÚ. 2016”**

(Aprobada el 25 de julio de 2016, según Acta de Sustentación No. 728)

MIEMBROS DEL JURADO


.....
Ing. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.
Reg. CIP 46360
Presidente


.....
Ing. Angel Eduardo Maury Laura, M.Sc.
Reg. CIP 44895
Miembro


.....
Ing. Luis Arturo Macedo Bardales, M.Sc.
Reg. CIP 47483
Miembro


.....
Ing. Jarlin Arellano Valderrama.
Reg. CIP 65946
Asesor

DEDICATORIA

A **Dios** por darme el preciado regalo de estar viva; por la buena salud que me brinda cada día y por el regalo más hermoso que tengo “Mi Familia”.

A mis padres **Fernando** y **Silvia** por su inmenso amor incondicional que me brindan, por sus perseverancias, sus grandes sacrificios, por creer en mí, por ser los autores de mi vida y de la persona que soy hoy en día y por permitirme cumplir uno de mis grandes sueños e inculcarme a terminar mis metas.

A mis hermanos por sus apoyos a lo largo de mi vida y de mi formación profesional.

A mi tía Grace Bardales por ser una segunda madre y por los consejos brindados.

A mis sobrinos **Enzo** y **André** por llenarme de ternura y amor cada día de mi vida.

A mi novia Jessel Andrade Katherine del Aguila por ser mi gran compañera en este camino largo que se llama vida.

A mis verdaderos amigos que han estado presente en los buenos momentos y sobre todo en los malos.

AGRADECIMIENTO

El autor del presente trabajo de investigación expresa su gratificación a las siguientes personas.

A Jorge Yañez Ortiz, por su apoyo y consejos durante la ejecución de la tesis.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de la tesis.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Indice de cuadros	i
Indice de indice de figuras	iv
Indice de figuras	v
Resumen	vi
I. Introducción	1
II. El Problema	2
2.1.Descripción del Problema	2
2.2.Definición del Problema	2
III. Hipótesis	3
3.1.Hipótesis de la investigación	3
IV. Objetivos	4
4.1.General	4
4.2.Específicos	4
V. Variables	5
5.1.Identificación de Variables, Indicadores e Índices	5
5.2.Operacionalidad de la variables	6
VI. Antecedentes	7
6.1.De las plantaciones Silviculturales	7
6.2.Características del CIEFOR-Puerto Almendra	8
6.3.De los trabajos de Investigación en Plantaciones Forestales y Mixtas	9
VII. Marco Teórico	12
7.1.Descripción de las especies en estudio	12
7.1.1. El marupa	12
7.1.2. El umari	19
7.2.Factores silviculturales y sanitarios	25
7.2.1. Clima	25

7.2.2. Suelo	26
VIII. Marco conceptual	30
IX. Materiales y métodos	33
9.1. Lugar de ejecución	33
9.2. Materiales y equipos	34
9.3. Método	34
9.3.1. Tipo y nivel de investigación	34
9.3.2. Población y muestra	34
9.4. Procedimientos	37
X. Resultados	41
XI. Discusión	56
XII. Conclusiones	67
XIII. Recomendaciones	69
XIV. Bibliografía o Referencias Bibliográficas	70
Anexo	74

LISTA DE CUADROS

N°	Titulo	Pág.
1	Mortandad y sobrevivencia comparativa de individuos de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba sericea</i> .	47
2	Codificación y condición de los individuos de las especies <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba serícea</i>	49
3	Diámetro de los individuos de cada especie en estudio.	51
4	Altura comercial y total de los individuos de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba sericea</i> .	53
5	Forma de la Copa de los árboles de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba serícea</i>	55
6	Tipo de Fuste de los árboles de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba sericea</i> .	57
7	Parámetros evaluados en la plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba sericea</i> : Diámetro, altura, copa y fuste	58
8	Evaluación del vigor de los árboles de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba serícea</i>	62

LISTA DE FIGURAS

N°	Titulo	Pág
1	Formas de medición de D.A.P. en árboles.	34
2	Forma de copas de árboles	35
3	Tipos de fuste de árboles en pie	36
4	Horizontes del suelo.	39
5	Nido de termitas	38
6	Termitas presentes en los árboles.	52
7	Presencia de hormigas negras y grandes.	52
8	Chancros en la corteza.	53
9	Necrosis del tejido externo.	54
10	Croquis de ubicación de los árboles de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba sericea</i> .	54 75
11	Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de individuos.	76
12	Placa con código de árbol en estudio	76
13	Plantación mixta de <i>Simarouba amara</i> y <i>Poraqueiba sericea</i> .	77
14	Nido de termitas en la base de un árbol.	77
15	Presencia de termitas en el tallo de un árbol.	78
16	Superficie del suelo, cubierto con hierbas y materia orgánica.	78
17	Limpieza del suelo para formar la calicata.	79
18	Suelo del horizonte o de color negro.	79
19	Suelo del horizonte A de color amarillo negruzco.	80
20	Suelo del horizonte B de color amarillo.	80
21	Vías de acceso terrestre al área de estudio en el CIEFOR-Puerto. Almendra.	81
22	Plano del Área de estudio en el CIEFOR-Puerto. Almendra.	82

RESUMEN

El estudio se ejecutó en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), con la finalidad de determinar, mediante la evaluación de parámetros silviculturales, el estado sanitario de una plantación mixta de *S. amara* y *P. seríceea*. Se evaluaron 48 plantones: 32 de *S. amara* y 16 de *P. seríceea*, plantados hace 34 años con un distanciamiento de 3,5 m entre planta y planta. A la fecha de evaluación existe una sobrevivencia total mixta de 33 individuos (68,75% del total), y una mortandad de 15 individuos (31,25%), donde *S. amara* presenta una sobrevivencia de 19 individuos (39,58% del total mixto y 59,38% de su población) y *P. seríceea* una sobrevivencia de 14 individuos (29,17% del total mixto y 87,50% de su población). La evaluación y análisis de los parámetros y factores silviculturales, sanitarios y del suelo muestran que la plantación mixta se encuentra actualmente en buen estado sanitario con tendencia a regular; por lo que se recomienda realizar un plan de manejo silvicultural y dar un mantenimiento permanente a la plantación mixta.

Palabras claves: Plantación mixta, parámetros silviculturales, condiciones fitosanitarias, CIEFOR Puerto almendra, Loreto.

I. INTRODUCCIÓN

Las plantaciones de especies forestales y mixtas con especies frutales nativas de la región amazónica que tiene la Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), dentro de las instalaciones del Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra, deben ser evaluadas constantemente, para conocer su estado sanitario actual en la que se encuentran y obtener los datos necesarios para poder realizar un manejo forestal adecuado de los árboles sobrevivientes, lo que a su vez nos permitirá realizar un manejo sostenible ecológicamente de esta plantación y darle un uso para los fines por la que fueron instaladas; de tal forma que nos permita proteger, conservar y manejar los bosques del CIEFOR-Puerto Almendra en forma sostenible, partiendo de una referencia que conlleve a estudios posteriores.

Actualmente, estas plantaciones sufren constantemente el ataque de plagas de insectos, especialmente termitas, grillos, coleópteros, larvas de mariposas e inclusive arañas; así como, la competencia con otras especies consideradas malezas y que compiten por el suelo, espacio, nutrientes, CO₂, agua y otros factores, las que traen como consecuencia la muerte de un gran número de los árboles sembrados e incluso la pérdida de su valor comercial como madera de las especies forestales.

Es por esta razón, la importancia por la que se realizó este estudio, para evaluar los diferentes parámetros silviculturales; así como, las condiciones fitosanitarias de la plantación mixta de *S. amara* y *P. sericea* instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra, y así determinar el estado actual en la que se encuentra esta plantación.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP), cuenta con el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal- CIEFOR, ha instalado parcelas demostrativas con plantaciones de diferentes especies forestales y mixtas con especies frutales nativas de la región amazónica en diferentes años.

Estas parcelas, desde su instalación, recibieron muy poco mantenimiento y cuidado, y no se realizó un estudio amplio de los parámetros silviculturales, edáficos, fitosanitarios y ecológicos, por lo que prácticamente se desconoce muchos datos importantes de ellas, que permitan conocer sus estado sanitario actual y poder determinar qué acciones se pudieran realizar en ellas. Entre estas parcelas se encuentra la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Poraqueiba sericea*, la misma que fue instalada el año 1982, bajo el sistema de agroforestería y que hasta la fecha se desconoce en qué condición se encuentra, pero sin embargo se puede notar a simple vista que existe mortandad en la plantación y en los que sobreviven hay individuos con defectos silviculturales.

2.2. Definición del problema

¿Cuál es el estado sanitario actual de la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Poraqueiba sericea*, instalada el año 1982 en el CIEFOR Puerto Almendra. Loreto-Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. General

El estado sanitario actual de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto/Perú, en el año 2016, es bueno.

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Evaluar los parámetros silviculturales para determinar el estado sanitario actual de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, instalada el año 1982 en el CIEFOR - Puerto Almendra. Loreto. Perú.

4.2. Específicos

- Evaluar los factores silviculturales como: DAP, altura total, altura comercial, forma y tamaño de copa, forma de fuste, suelo.
- Evaluar las condiciones fitosanitarias como: Mortandad, supervivencia, vigorosidad, presencia de insectos, enfermedades.
- Determinar el estado sanitario actual de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto/Perú,

V. VARIABLES

5.1. Identificación de Variables, Indicadores e Índices

5.1.1. Variable Independiente

- Parámetros silviculturales y fitosanitarios

5.1.1.1. Indicadores e Índices

➤ Silviculturales

- DAP (cm)
- Altura total (m)
- Altura comercial (m)
- Copa (Forma)
- Fuste (Tipo)
- Suelo (pH, color, textura, horizontes)

➤ Fitosanitarios

- Mortandad,
- Supervivencia,
- Vigorosis,
- Presencia de insectos (Orden)
- Presencia de enfermedades (Síntomas y signos)

5.1.2. Variable dependiente

- Estado sanitario de la plantación

5.1.2.1. Indicadores e índices

- Condición actual (Bueno, regular, malo)

5.2. Operacionalidad de las Variables

VARIABLES	INDICADORES	INDICES
Independiente: (X) -Parámetros silviculturales y fitosanitarios	*Silviculturales -D.A.P -Altura Total -Altura Comercial -Copa -Fuste -Suelo *Fitosanitarias -Mortandad -Supervivencia -Vigorosidad -Insectos -Enfermedades	-cm -m -m -Forma (perfecta, buena, tolerable, pobre, muy pobre) -Forma -pH, color, textura, horizontes -% -% -Muy vigoroso, vigoroso, poco vigoroso -Orden -Síntomas y Signos
Dependiente: (Y) -Estado sanitario de la plantación	*Condición actual	-Bueno -Regular -Malo

VI. ANTECEDENTES

6.1. De las Plantaciones Silviculturales

ROMERO (1986), manifiesta que las plantaciones a campo abierto están destinadas a la sustitución completa de la vegetación existente por un bosque artificial totalmente nuevo. Esta posibilidad, significa un cambio total de la composición florística por especies de valor comercial nativas y/o exóticas y de acuerdo a los requerimientos de la industria. Generalmente este sistema silvicultural es aplicable para especies de rápido crecimiento y cuya producción de madera es programada para el corto o mediano plazo para la producción de celulosa, postes, tableros, aglomerados y laminados, entre otros. La plantación a pleno sol permite concertar los trabajos silviculturales, así como incrementan notablemente la productividad e madera por hectárea e incluso el mejoramiento genético de la especie.

Según FAO (1979), citado por ROMERO (1986), los turnos de las plantaciones a campo abierto varían de 10 a 30 años, de acuerdo a las especies forestales.

SUASNABAR Y BOCKOR (1984), sostiene que el desconocimiento silvicultural de nuestras especies nativas, está significando en la actualidad la pérdida de hasta el 98% de las plantaciones forestales a campo abierto, limitando de esta manera el desarrollo de la reforestación y la conservación de recursos del bosque. La mayor parte de especies forestales nativas de alto valor comercial, son tolerantes a la sombra en la fase inicial de su crecimiento, permitiendo una mejor conformación del fuste, mejor copa, mayor crecimiento en altura y una progresiva poda natural, ROMERO (1986).

CLAUSSI (1982), manifiesta que una de las decisiones más importantes que se debe tomar en la escogencia de la regeneración artificial, es la selección de las

especies a usar en la nueva masa. También afirma que entre los aspectos ambientales que más fluyen en el crecimiento arbóreo, el suelo es el de mayor importancia, debido a que este es el resultado de la interacción de los factores de formación, tales como: clima, relieve, tiempo material madre y organismos vivos.

RODRIGUEZ *et al.* (1994), afirman que el suelo merece mucha importancia, ya que a consecuencia del íntimo contacto de este y la raíz de las plantas, se obtiene el agua y los nutrimentos necesarios para la realización de las funciones vitales y puedan desarrollarse adecuadamente solamente si cuenta con aire, humedad, nutrimentos y calor a niveles adecuados. Asimismo manifiestan que los suelos arenosos contienen menos agua y minerales, pero mayor cantidad de aire; los suelos limosos, generalmente tienen el mejor balance entre humedad, nutrimentos y aire; y los suelos pesados arcillosos, oponen considerable resistencia a la penetración de la raíz y como consecuencia afecta al crecimiento y ramificación de ella y por ende a la nutrición de la planta.

6.2. Características del CIEFOR Puerto Almendra

VALDERRAMA (2003) Informa que según la información registrada en el Mapa de Tipos de Bosques del Fundo UNAP, del total de 2001,10 ha, 1121,64 ha (equivalente al 56,85%) corresponden a la clasificación de bosques intervenidos y bosques de terrazas medias. Estos bosques intervenidos son el producto de la eliminación del bosque primario, debido principalmente a la agricultura migratoria. Los bosques de terrazas medias se caracterizan porque ocupan una posición más alta que los bosques de terrazas bajas y no están sujetos a inundaciones periódicas habituales, sino solo a inundaciones de carácter excepcional. Presentan una fisiografía de relieves planos o ligeramente inclinados.

BAZÁN Y NORIEGA (1979), indica que los terrenos de Puerto Almendra son altos, siendo inundables las aéreas de influencia de los meandros del río Nanay en los meses de marzo a junio, resaltando áreas planas con ligeras ondulaciones que forman la vegetación, en las cuales cumplen los factores y elementos de un paisaje natural.

6.3. De los trabajos de investigación en plantaciones forestales y mixtas

OTAROLA (1979), en ensayos de plantación a campo abierto, observo las siguientes características en las especies: tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), marupa (*Simarouba amara*), pashaco (*Parquia sp*) y lupuna (*Chorisia integrifolia*), destacan nítidamente a campo abierto. A excepción de lupuna que tuvo un desarrollo similar que en su hábitat; las demás especies sufren alteraciones morfológicas externas que limitan su uso; y que uno de los factores que probablemente ha incidido en los crecimientos poco deseables de la mayoría de las especies a campo abierto, es la luz.

En observaciones silviculturales a campo abierto, CLAUSSE (1982), anoto lo siguiente: marupa (*Simarouba amara*), presenta a los 10 años una alta supervivencia (75%); mientras que tornillo (*Cedrelinga cateniformis*) muestra a los 10 años una supervivencia de 87% a campo abierto y a los 15 años alcanza diámetros de 26,1 cm y altura de 24 m. carahuasca (*Guatteria elata*) presenta una supervivencia de 34% en algunas plantaciones, mientras que en otras 92% y sus copas están fuertemente desarrolladas, pashaco curtidor (*Parquia multijuga*) a los 15 años crece mejor con una supervivencia de 60%.

Asimismo, GARCIA (1978), en una evaluación preliminar de la plantación experimental con especies forestales en las sabanas de la Estación El Irel en

Venezuela, llego a la siguiente conclusión: *Swietenia macrophylla* y *Cedrela mexicana*, en una plantación mixta, presentan prácticamente una total mortalidad, debido a las condiciones físicas del suelo (arcillosos) y al ataque del barrenador *Hypsiphylla grandella*.

MASSON Y RICSE (1979), observaron que en parcelas demostrativas (plantaciones) con especies nativas y exóticas, hubo mejores crecimientos en lupuna (*Chorisia integrifolia*) y huimba Negra (*Ceiba samauma*) a campo abierto.

SCHWYSER (s.f.), en estudios realizados en la zona de Jenaro Herrera, demostró que los mejores crecimientos en altura se obtuvieron en lupuna y huamansamana (*Jacaranda copaia*) a campo abierto.

ANGULO (1995), menciona que al cabo de 12 años de investigación básica se tiene resultados satisfactorios de las especies de bolaina blanca (*Guazuma crinita*) y tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), acerca del comportamiento silvicultural de estas especies y otros indica lo siguiente: bolaina blanca presenta a los 12 años de establecida la plantación a campo abierto, una altura y diámetro promedio de 21,54 m y 20,10 cm, con una altura máxima de 28,03 y una mínima de 15,57 m. Asimismo, tornillo, presenta a los 12 años de establecida la plantación a campo abierto, una altura y diámetro promedio de 19,98 m y 23,80 cm respectivamente; también manifiesta que marupa (*Simarouba amara*) presenta mal comportamiento silvicultural a campo abierto.

TELLO Y ROJAS (1989), observan en las principales especies forestales plantadas a campo abierto en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal de Puerto Almendra (CIEFOR), los siguientes resultados: huimba (*Ceiba pentandra*), en 7 años alcanzo 6,2 cm de DAP y una altura de 3,5 m. con unas tasa de

mortalidad de 50 %, marupa (*Simarouba amara*), en 21 años alcanzo 20,7 cm de DAP y una altura de 14,3 m, con un tasa de mortalidad de 34,2 %.

Los mismos autores en otra plantación de marupa (*Simarouba amara*), en 16 años alcanzo 11,1 cm de DAP y una altura de 11,4 m.

TAPAYURI (2001), en una parcela mixta evaluada en Panguana II Zona, establecida a campo abierto con cultivos agrícolas, llego a la siguiente conclusión, sobre rendimiento de las especies forestales plantadas a los 6 años de edad: tornillo, presenta un promedio en altura total de 4,59 m. y el diámetro promedio de 4,21 cm; moena (*Ocotea sp*) presenta un promedio de altura de 2,92 m; y el diámetro promedio de 2,93 cm; cumala (*Virola sp.*) presenta un promedio en altura total de 2,35 m y el diámetro promedio es de 1,92 cm; y marupa (*Simarouba amara*) presenta un promedio de altura total de 1,64 m y el diámetro promedio es de 1,00 cm.

VII. MARCO TEÓRICO

7.1. Descripción de las especies en estudio

7.1.1. Marupa.

Según **MOSTACERO et al. (2002)**, la especie se clasifica como sigue:

REINO	: Plantae
SUB REINO	: Fanerógamas
DIVISIÓN	: Angiospermae
CLASE	: Dicotyledoneae
SUBCLASE	: Archichlamydeae
ORDEN	: Sapindales
FAMILIA	: Simaroubaceae
ESPECIE	: <i>Simarouba amara</i> Aubl.
SINONIMIA	: <i>Simarouba glauca</i> Hemsley
NOMBRES COMUNES	: Marupa (Perú y Brasil); Aceituno (América Central); Chiriguana (Bolivia); Simaruba (Colombia); Cedro amargo (Ecuador); Cedro blanco (Venezuela).

a) Distribución geográfica

MOSTACERO et al. (2002), el marupa es una especie forestal nativa más promisorio en la Amazonia peruana. Es una especie forestal con características maderables valiosas y tiene un uso muy difundido en el Perú. Está considerada entre las cinco especies forestales más apreciadas por el poblador amazónico desde el punto de vista económico y comercialmente es una de las maderas más utilizadas. Los árboles de marupa forman parte del estrato dominante del bosque donde se desarrollan, con una altura total que puede alcanzar entre 25 m y 50 m,

una altura comercial entre 15 m a 25 m y un diámetro a la altura del pecho de 6 m a 15 cm. La madera es de densidad media (0,46 g/cm³) y es usada en estructuras, carpintería, construcciones navales, carrocerías, muebles, ebanistería, puntales y juguetería. Se encuentra en zonas altas en suelos arenosos bien drenados, en las formaciones de bosque muy húmedo pre montano, en transición a bosque. Generalmente crece asociado con las especies: Jacaranda spp., Sclerobium spp., Según las zonas y los resultados de inventarios disponibles, el volumen bruto de marupa varía de 0,3 a 1,6 m³/ha (con un diámetro superior a 0,4 m).

b) Silvicultura de la especie

MOSTACERO *et al.* (2002); y CLAUSSE y ARÓSTEGUI, (1992), señalan que la floración del marupa se da a fines de la estación seca y mientras esta dure (entre setiembre y noviembre). Fructifica durante la estación de lluvias entre diciembre y marzo. La polinización se da por intermedio de abejas pequeñas. La propagación sexual por semilla es exitosa. El número de semillas por kilo es de 4 200 con pureza reportada de 70%. El peso de 1000 semillas es de 365 gramos. Tratamientos pre germinativos por inmersión en agua fría de 12 y 24 horas, y sobre todo en ácido acético por cinco minutos. El poder germinativo es de 79% con semillas frescas tratadas por inmersión en agua fría de 12 a 24 horas y 92% con tratamiento por inmersión de cinco minutos en ácido acético. En viveros se obtienen los mayores crecimientos en altura, bajo tinglado con pase de 25% de luz solar. Los espaciamientos de siembra de 10 cm x 10 cm y 15 cm x 15 centímetros en las camas de almácigo. Se trasplantan con pan de tierra a terreno definitivo a un distanciamiento de 3 m x 3 m, la supervivencia es alta. Los diámetros del crecimiento promedio registrado son alto, de 16 cm a 23 cm. a los 9

a 18 años y altura 17 a 20 m en ese periodo. Es recomendable la plantación en terrazas altas con suelos aluviales, de tipo franco arenoso y mayormente plano.

c) Características botánicas

MOSTACERO *et al.* (2002); Y CLAUSSE Y ARÓSTEGUI, (1992) describen las características botánicas:

Árbol: De fuste recto, ahusado, cilíndrico sin aletones, conicidad pronunciada. Altura comercial promedio de 24 m. Altura total promedio de 40 m. Diámetro promedio a la altura del pecho de 0,60 m. Corteza externa de color gris claro, de textura casi lisa a levemente agrietada con fisuras finas verticales, lenticular, presenta 4 cm de espesor. Corteza interna de color amarillo cremoso, con veteado blancuzco, de textura arenosa y sabor muy amargo de allí proviene su nombre genérico.

Hojas: Alternas, paripinnadas, lampiñas, borde entero, de color verde lustroso el eje es de color verde amarillento, las láminas de los folíolos miden de 8 cm a 15 cm, son opuestas con pecíolos cortos de 5 mm, extremos redondeados, con puntas diminutas, el borde virado hacia abajo, caen rápidamente sino son tratadas con antidefoliante.

Flores: Masculinas y femeninas en distintos árboles (dioico), de color verde amarillentos. En panículas o racimos terminales o laterales, grandes muy ramificados de 20 a 30 cm.

Frutos: Drupa de color verde claro cuando inmaduro y después negro. Tienen una pulpa delgada amarga y la semilla elíptica grande. En la zona del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt fructifica en los meses enero – Marzo.

Las trozas tienen buena conformación, son rectas, cilíndricas pero pueden presentar un decrecimiento notable. El diámetro de las trozas varía de 0,50 m a 0,85 m. la albura no se distingue de la madera del corazón. Ofrecen resistencia a los ataques de insectos gracias a las sustancias amargas contenidas en la corteza.

Por su alta susceptibilidad al ataque de agentes biológicos, las trozas deben recibir un acondicionamiento y tratamiento preventivo en el bosque y en el aserradero:

- a) Evitar el contacto con el suelo lo menos posible, acondicionándolas sobre durmientes.
- b) Proteger los extremos de la troza con fungicida e insecticida.
- c) Revestir los extremos con pintura esmalte para minimizar el avance de rajaduras y acebolladuras.
- d) Evacuarlas con rapidez de las zonas de extracción mediante flotación
- e) De igual manera las trozas en el aserradero deben acondicionarse sobre durmientes y en patios bien drenados para evitar que se manche o ensucie la madera, y obtener una buena presentación del producto final (madera aserrada). **VALDERRAMA, 2003.**

a) Características de la madera

MOSTACERO *et al.* (2002); y **CLAUSSE y ARÓSTEGUI, (1992)** señalan que presentan las siguientes características:

Color: El tronco recién cortado presenta las capas externas de madera (albura) de color blanco cremoso y las capas internas (duramen) de color amarillo pálido verdoso, observándose entre ambas una transición gradual. En la madera seca al

aire la albura se torna de color amarillo pálido HUE 8/4 2.5Y y el duramen, amarillo 8/6 10YR.

Olor: Ausente o no distintivo

Lustre o brillo: Medio a brillante

Grano: Recto

Textura: Mediana uniforme

Veteado o figura: Suave, jaspeado claro

b) Características anatómicas

VALDERRAMA (2002), describe las siguientes características:

- Anillos de crecimiento ligeramente diferenciados.
- Poros visibles a simple vista, difusos, solitarios de forma redonda, múltiples radiales, con 2 a 3 poros/mm². El diámetro tangencial varía de 184 a 246 micras y la longitud entre 319 y 511 micras. Platina de perforación horizontal con perforación simple. Punteado intervascular alterno con puntuaciones poligonales y abertura extendida. Punteado radiovascular similar al intervascular.
- Parénquima, visible con lupa 10x, asociado a los poros, paratraqueal vasicéntrico y aliforme confluyente, no estratificadas. Presencia de células cristalíferas septadas.
- Radios visibles a simple vista, con 3 mm a 6 mm, no estratificados. Presencia de canales intercelulares verticales. Homogéneos y Heterogéneos tipo II, estratificados o escalonados. Altura entre 441 y 649 micras.

- Fibras Libriformes, septadas, diámetro total es 20 micras, celular 3 micras y la longitud 1293 micras. estratificadas. El grosor de pared varía entre 1 a 2 micras.

c) Características tecnológicas

VALDERRAMA, (2002), describe las siguientes características:

Que las propiedades Físicas del árbol de marupa son: Densidad básica es 0,36 g/cm³, contracción tangencial es 6,70 %, contracción radial es 2,90 %, la contracción volumétrica es 9,40 % , relación T/R es 2,40.

Dentro de las propiedades Mecánicas tenemos que: Módulo de elasticidad en flexión es 77,000 kg/cm², módulo de rotura en flexión es 427,00 kg/cm², compresión paralela (RM) es 201,00 kg/cm², Compresión perpendicular (ELP) es 33,00 kg/cm, corte paralelo a las fibras es 64.00 kg/cm², dureza en los lados es 204.00 kg/cm²

Tenacidad (resistencia al choque) es 1.63 kg-m.

d) Durabilidad e impregnabilidad

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que marupa ofrece una durabilidad muy limitada frente a los ataques de los hongos de pudrición fibrosa (*Coriolus versicolor*, *Pycnoporus sanguineus*, *Lentinus squarrosulus*) y de pudrición cúbica (*Antrodia sp.*). Es susceptible al ataque de hongos cromógenos (mancha azul); se observó manchas en las tablillas empaquetadas húmedas que no se acondicionaron inmediatamente con separadores.

Baja resistencia natural a los Lyctus que atacan el duramen del marupa. Poca resistencia a los ataques de los termites de la clase *Reticulitermes santonensis*.

La durabilidad natural en promedio es moderada con respecto a la pudrición blanca y alta con respecto a la pudrición marrón.

Impregnabilidad: marupa se impregna bien fácil de preservar por los sistemas de baño caliente-frío y vacío-presión con pentaclorofenol. Absorbe muy bien el preservante (sales) a presión y tiene una gran facilidad para una penetración total regular, con retenciones mayores de 200 kg/m³. **VALDERRAMA, (2002)**

e) Características químicas

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que la composición química de la madera, esta especie es relativamente pobre en hemicelulosa (12,5 %) y rica en celulosa (51,4 %). Proporciona pocas cenizas (O, 4%) y tiene un porcentaje de sílice desdeñable (0,01 %). Para los demás componentes químicos se sitúa en la media de las maderas tropicales: Extractos alcohol - benceno: 3,4%; Extractos con agua: 2,0 %; Lignina: 31,2 %.

f) Características energéticas

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que el poder calorífico superior de la madera anhidra de Marupa es de 20 MJ/kg. Una carbonización efectuada en retorta de laboratorio a 500 °C ha proporcionado (con un rendimiento del 32,1 %), un carbón cuyas características son las siguientes:

- Índice de sustancias volátiles: 6,3 %
- Porcentaje de cenizas: 2,2 %
- Poder calorífico superior: 34 MJ/kg
- Friabilidad: 8,0 %
- Recuperación de humedad: 7,8 %.

Un kilogramo de madera anhidra carbonizada ha proporcionado 0,351 de jugo piroleñoso con un porcentaje de 18 % de alquitrán.

g) Utilidad

VALDERRAMA, (2002), manifiesta que por sus características mecánicas y su buena impregnabilidad marupa puede convenir para una amplia gama de empleos como la realización de molduras, muebles ligeros, revestimientos, carpinterías interiores, instrumentos de música (teclas de piano, piezas de órgano), juguetes, almas de paneles hechos de latas. La facilidad con la que se trabaja el Marupa hace que tenga mucha aceptación en tornería. Podrán utilizarse las piezas de segunda categoría para cajas y embalajes. Las chapas obtenidas por desenrollo convienen para la fabricación de paneles en contrachapado, embalajes ligeros, cerillas, cuando se utilice esta madera para empleos de interior y de un tratamiento fungicida e insecticida para empleos de exterior.

7.1.2. umari.

Según **MOSTACERO et al. (2002)**; **Y CLAUSSE Y ARÓSTEGUI, (1992)**; **ACERO, (1979)** señalan que el Umari se clasifica de la siguiente manera:

REINO	: Plantae
SUB REINO	: Tracheobionta
DIVISION	: Angiospermae
CLASE	: Magnoliopsida
ORDEN	: Celastrales
FAMILIA	: Icacinaceae
GENERO	: Poraqueiba
ESPECIE	: <i>Poraqueiba serícea</i> Tul.

NOMBRES COMUNES : Umari (Perú); Mari, umari (Brasil); Umari, guacure, yuri, teechi (Colombia)

a) Características botánicas

Según **MOSTACERO *et al.* (2002)**; Y **CLAUSSE Y ARÓSTEGUI, (1992)**; **ACERO, (1979)**; **FLORES, (1984)** y **FALCAO & LLERAS, (1980)**, señalan que son árboles perennifolios de hasta 40 metros de altura, 1 metro de DAP y provisto de aletas basales bien desarrolladas en el bosque natural. Cultivado alcanza de 9 – 14 metros de altura y 2835 cm de DAP. El tronco es recto, cilíndrico; ramifica desde los 60 cm o más de altura. La corteza externa es áspera, lenticelada, de color pardo claro grisáceo; corteza interna de color amarillo cremosa. Hojas simples, alternas y sin estipulas; lamina coriácea, ovado – elípticas, de 10 – 44 cm de largo y 7 – 20 cm de ancho, ápice abruptamente acuminado, base cuneada, obtusa o redondeada, márgenes enteros, ligeramente ondulados, penninervados, haz verde oscuro brillante y labro, envés tomentoso verde claro amarillento; peciolo acanalado pubescente, de 0,535 cm de longitud. Inflorescencia en panícula terminal o axilar de 37 cm de longitud; flores bisexuales, amarillas, sésiles; cáliz gamosépalo pentalobulado; corola con 5 pétalos libres; androceo con 5 estambres; gineceo con ovario supero unilocular y con dos óvulos. El fruto es una drupa obovoide de 510 cm de longitud y 46 cm de diámetro; epicarpio delgado, liso, lustroso, de color amarillo, negro, rojo o verdoso; mesocarpio de 25 mm de espesor, de textura grasa semejante a la mantequilla, de color amarillo y sabor agradable; endocarpio duro, leñoso, contiene una semilla grande con endospermo abundante.

b) Distribución geográfica

Según **AGUIAR et al. (1980)**, **MOSTACERO et al. (2002)**, **CLAUSSE Y ARÓSTEGUI (1992)**, **FLORES (1984)** y **FALCAO Y LLERAS (1980)**, señalan que es una especie nativa amazónica, probablemente originaria de la parte central u occidental de la cuenca amazónica. Está distribuida en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En la cuenca peruana, se encuentra en estado silvestre y bajo cultivo comercial en el Departamento de Loreto, y en estado incipiente de cultivo en los Departamentos de Ucayali, San Martín y Amazonas.

c) Ecología y suelos favorables para el crecimiento del Umari

Según **MOSTACERO et al. (2002)**; **CLAUSSE Y ARÓSTEGUI, (1992)**; **ACERO, (1979)**, **FLORES (1984)** y **FALCAO Y LLERAS (1980)**, las condiciones ambientales adaptativas son: Biotemperatura media anual máxima de 25°C y biotemperatura media anual mínima de 23°C. Promedio máximo de precipitación total por año de 3419 mm y promedio mínimo de 1916 mm. Altitud variable desde el nivel del mar, hasta 500 msnm. Prospera en terrenos no inundables, en suelos de textura variable desde arenosos hasta arcillosos, de fertilidad alta, media y baja, provistos de abundante materia orgánica y de muy buen drenaje. No tolera anegamientos.

d) Usos

- **Fruto**

FLORES (1984), **AGUIRRE (1987)** y **FALCAO y LLERAS (1980)**, mencionan que el mesocarpio del fruto maduro, es comestible. Tiene un sabor agradable y aroma fuerte característico. Se consume directamente al estado natural, acompañado de fariña de yuca o cocinado con arroz; tradicionalmente se unta el

“casave” o pan selvático como mantequilla; también se extrae aceite comestible y se utiliza en la preparación de arroz y frituras. La pulpa se utiliza también en la preparación de “Cahuana”, bebida tradicional no alcohólica, a base de almidón de yuca. Del Endospermo de la semilla se extrae almidón y tradicionalmente se mezcla con almidón de yuca para preparar el “Casave” o pan selvático. En la industria, la harina del Umari sustituye a la harina de trigo en la producción de pegamentos para la industria maderera del laminado. El almidón obtenido industrialmente, tiene potencial de uso alimenticio e industria diversificado. El aceite del Mesocarpio extraído industrialmente, es alimenticio y de buena calidad. El fruto es un alimento predilecto de la fauna silvestre. Se utiliza en la alimentación de cerdos.

- **Otras partes de la planta.**

ACERO (1979), manifiesta que la madera es pesada y apta para chapas decorativas, traviesas, construcciones pesadas, carretería, pisos industriales y tornería. Se utiliza también, en la fabricación de mangos de herramientas de labranza. Es considerada una excelente leña y productora del carbón de mejor calidad en el mercado.

e) Métodos de propagación.

- **Propagación sexual.**

FLORES (1984), **AGUIRRE, (1987)** y **FALCAO y LLERAS, (1980)**, señalan que la propagación por semilla botánica, es el método comúnmente utilizado. La semilla contenida en el endocarpio, tiene baja viabilidad, debe ser inmediatamente sembrada. El endocarpio separado del fruto maduro, procedente del árbol selecto es lavado hasta eliminar todo residuo de pulpa y oreado bajo sombra durante 12

horas. La unidad de propagación utilizada como “Semilla” es el endocarpio conteniendo la semilla botánica. En ambiente sombreado, se procede a la siembra directa de 2 “Semillas”, en bolsas plásticas negras de 2 kg de capacidad conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción de 1:1:1. Los riegos deben ser oportunos. La germinación ocurre a partir de los 38 días después de la siembra; inmediatamente debe eliminarse una planta o con bastante cuidado repicar a otra bolsa y dejar una sola planta en cada bolsa. Cuando las plantas alcancen de 30 – 40 cm, estarán listas para el trasplante en el campo definitivo. Tradicionalmente, los frutos seleccionados para semilla, son apilados bajo sombra en el campo, y cuando están al estado de “Candado” o sea cuando el tallito está invertido en forma de “U” y las hojas todavía se mantienen dentro del endocarpio, se procede a su siembra directa en el campo.

f) Métodos de establecimiento y manejo de plantación

FLORES (1984), AGUIRRE (1987), ACERO (1979) y FALCAO y LLERAS (1980), señalan que umari cultivado, es un árbol de porte medio, umbrofilo en el estadio inicial de crecimiento y heliófilo en la etapa productiva, es tolerante al sombrero. Comercialmente se cultiva en sistemas agroforestales sucesionales, ocupando el estrato medio perenne. Los espaciamientos varían de 5 x 5 m, 8 x 8 m y 12 x 12 m, dependiendo de la intensidad del cultivo. Simultanea o secuencialmente, se asocia con cultivos diversificados; las especies varían con el tipo de suelo. En general, entre las especies frecuentemente utilizadas se tienen: *Oriza sativa* “arroz”, *Vigna spp.* “chiclayo”, *Manihot esculenta*. “yuca”, *Musa paradiseaca*. “platano”, *Anacardium occidentale* “casho”, *Pourouma cecropiifolia* “uvilla”, *Bactris gasipaes* “pijuayo”, *Mauritia flexuosa* “aguaje”, *Aniba roseadora*

“palo de rosa”, *Cedrela odorata* “cedro”, *Cedrelinga catenaeformis* “tornillo” y *Bertholletia excelsa* “castaña”. En los sistemas multiestratos, también se pueden incorporar *Simarouba amara* “marupa”, *Ormosia coccinea* “huayruro”, *Amburana cearensis* “ishpingo”, *Swietenia macrophylla* “caoba”, *Schizolobium amazonicum* “pashaco cutano” y *Cordia alliodora* “anallu caspi”. Se practican 34 desyerbos cada año, hasta el quinto año. Posteriormente se aplica una limpieza general, en el inicio de la fructificación, con el propósito de facilitar la cosecha. Se recomienda es establecimiento de una cobertura leguminosa, a partir del quinto año. El manejo de residuos de cosecha, de malezas y de podas de la cobertura, contribuye a la sostenibilidad productiva del sistema. La protección del cultivo es importante, sin embargo, aún no se han identificado las potenciales plagas y enfermedades que inciden en el frutal; se han observado manchas necróticas en el epicarpio, excesivo aborto de frutos e incluso muerte de algunos árboles, en este último caso se atribuye a plantas parasitas. La plantación se realiza en el inicio del periodo lluvioso, en hoyos de 30 cm x 30 cm x 30 cm, conteniendo substrato mezclado de tierra superficial y materia orgánica descompuesta.

g) Producción y cosecha.

FLORES (1984); AGUIRRE (1987); ACERO, (1979) y FALCAO y LLERAS, (1980), señalan que umari es de rápido crecimiento y fructificación. A los 3 años inicia la fructificación y de 56 años de producción es comercial. El ciclo de vida útil de Umari, sobrepasa los 80 años. La época productiva mayor se concentra en los meses de febrero hasta abril y una época productiva menor entre septiembre y noviembre, se refiere que hace 16 años existía solo una época de fructificación. El rendimiento promedio estimado es de 9,8 toneladas por hectárea por año. El fruto fisiológicamente maduro, se desprende del árbol y cae al suelo. La cosecha es

manual, directamente del suelo. La recolección debe ser diaria, por cuanto un día de permanencia en el suelo, pierde calidad. El fruto es perecible, 23 días después de la cosecha se deteriora. Debe ser inmediatamente consumido o procesado.

AGUIRRE, (1987); CHING, *et al.*, (1991); y MAURY, (1987), manifiestan que la pulpa del fruto es rica en aceite comestible, es un alimento energético y portador de vitamina A. Los principales ácidos que contiene el aceite de la pulpa son los siguientes: Oleico (68,70%), palmítico (22,24%), esteárico (23%), palmitoleico (0,7%), linoleico (0,4%) y otros (0,2%).

7.2. FACTORES SILVICULTURALES Y SANITARIOS

7.2.1. Clima

CLAUSSI (1982), manifiesta que los factores condicionantes que más se toman en cuenta para el conocimiento del clima son la temperatura y la precipitación pluvial; sin embargo, no dejan de ser importante los otros factores climáticos como el viento, insolaciones, la humedad relativa, la evaporación y la nubosidad. Por otro lado menciona diferentes elementos como: la intensidad de la radiación solar, la reflectividad, la distribución de las masas terrestre y acuática, la topografía. La atmósfera terrestre contiene cantidades variables de agua en forma de **vapor**. La humedad hace referencia a la cantidad de vapor de agua que hay en el aire. Varía en función de la temperatura: el aire frío es poco húmedo y el aire cálido tiene grandes cantidades de vapor de agua. El aire húmedo es más ligero que el aire seco y origina las zonas de bajas presiones. Cuando una masa de aire caliente se enfría, se desprende del vapor que le sobra en forma de **precipitación**.

7.2.2. suelo

RODRIGUEZ et al. (1994) mencionan que el suelo por lo general es la fuente que suministra los nutrientes a la planta, La cantidad total presente de cada nutriente no determinara por si sola su disponibilidad para la planta, sobre la que influyen diversos factores. Un pH neutro o poco acido, entre 5 y 7, favorecerá la disponibilidad de la mayoría de los nutrientes. Manifiestan también que el color es una de las características más distintivas. El significado del color del suelo es una medida indirecta de otras características importantes que no son fácilmente observadas con exactitud. El color del suelo es el resultado de la superficie específica por el volumen de cada uno de sus componentes. Esto significa que el material coloidal tiene el mayor impacto en el color del suelo. La materia orgánica es uno de los principales componentes que afecta el color dependiendo de la naturaleza y su estado de descomposición, cantidad y distribución en el perfil; donde el humus es negro o casi negro.

QUINTANA (2006), manifiesta que los suelos de la selva peruana presentan intensidades de color que varían predominantemente del rojo al amarillo, el ambiente tropical y subtropical permite un incremento de meteorización química debido a la alta temperatura e intensa precipitación. Los subsuelos presentan alto contenido de arcilla con acumulación de fierro y aluminio que se han movido desde el horizonte superficial y los colores tienen matices del rojo, amarillo, rojo amarillento con diferentes tonalidades grisáceas, indicando diferentes grados de hidratación. Donde las áreas son de poca pendiente debido a la acumulación de humedad en el subsuelo, el fierro se encuentra hidratada, entonces el color es amarillo; mientras que las áreas de pendientes pronunciadas son bien drenadas, el fierro en el proceso de meteorización se deshidrata originando suelos rojos.

CHAVEZ Y EGOAVIL (1987), mencionan que se puede aprovechar como sustrato natural la tierra suelta o arena de color cenizo o negro, que contiene el humus con los elementos necesarios en proporciones adecuadas para un desarrollo normal de la planta. Este sustrato se encuentra generalmente formando la capa superficial del suelo del bosque primario.

Según **FAO (2008)**, mencionada por **QUINTANA (2006)** señala que entre los elementos del suelo están:

a) Fertilidad y productividad de los suelos

La fertilidad es la cualidad que permite al suelo el abastecimiento de nutrientes apropiados en cantidades y en un balance adecuado para el crecimiento de una planta específica en un ambiente adecuado.

La productividad del suelo se define como la capacidad de un suelo para producir una planta específica o una secuencia de plantas bajo un sistema específico de manejo. La productividad incluye todos los factores ambientales, suelo y no suelo que influyen el rendimiento de los cultivos que normalmente se expresa en kilos por hectárea. La productividad es básicamente un concepto económico y no una propiedad del suelo. Incluye tres aspectos: un sistema específico de manejo, insumos; rendimiento de un cultivo específico, producto; y el tipo de suelo. Asignando costos y precios se puede calcular beneficios.

b) Textura del suelo

En el suelo se encuentran partículas minerales de diversos tamaños; el material más grande que 2mm se denomina fragmento rocoso y el material más pequeño que 2 mm se denomina fracción de tierra fina, cuyos componentes son arena, limo y arcilla. La textura es la proporción relativa por peso de las diversas clases de partículas menores que 2mm.

c) Clases texturales

Los suelos son siempre resultados de una mezcla de sus fracciones. Las clases texturales se basan en las diferentes combinaciones de arena, limo y arcilla, por consiguiente, estas combinaciones son casi infinitas.

No obstante, se han fijado solo doce clases texturales básicas; que se enumeran en nombre de incremento de la fracción fina; y en relación al suelo se denominan:

Arena	Franco limoso	Franco arcillo limoso
Arena franca	Limo	Arcillo arenoso
Franco arenoso	Franco arcillo arenoso	Arcillo limoso
Franco	Franco arcilloso	Arcilla

El establecimiento de los límites y definiciones de las clases texturales, es el resultado de las experiencias e investigaciones especiales y tiene amplio significado en las definiciones e interpretaciones de los suelos.

d) Topografía

La topografía modifica el microclima e influye en la vegetación, produciendo, por tanto, un efecto notable sobre la cantidad de materia orgánica sobre el suelo. Los suelos con pendientes fuertes sufren una mayor escorrentía y presentan menos agua disponible para las plantas. El contenido en materia orgánica es menor, no solo por el reducido crecimiento de la vegetación, sino porque parte de la materia orgánica producida se pierde por la erosión en las fuertes pendientes, sobre todo en su parte superior. El suelo, el agua y la materia orgánica trasladados por la erosión y escorrentía se acumulan al pie de la pendiente.

e) pH

La escala de pH sirve para medir la acidez y la alcalinidad. Utiliza la concentración de H^+ en agua pura a $24^{\circ}C$ como punto "neutro" de referencia

El pH del suelo. La mayoría de suelos tienen un valor de pH que oscila entre 4 y 8. Casi todos los suelos con pH superior a 8 poseen un exceso de sales o un elevado porcentaje de Na^+ en sus sitios de intercambio catiónico. Los suelos con pH inferior a 4, generalmente, contiene ácido sulfúrico. Un factor importante en el suelo es la vegetación, pues tiene influencia compleja sobre el pH del suelo, puesto que produce materia orgánica.

- **Procedimientos para la medición de pH**

Se utilizan dos procedimientos para medir el pH. El método electrométrico es el más exacto y la más utilizada y usada con mayor frecuencia en laboratorio.

El método colorimétrico es la más manejable, barata y usada con más frecuencia en el campo.

VIII. MARCO CONCEPTUAL

Acidez: Contenido de iones hidrógeno de una solución, que se expresa por un valor en la escala del PH. Una solución es ácida si la concentración de hidrogeniones (H^+) es mayor que la de iones hidroxilo (OH). ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Altura comercial: Se define silviculturalmente como la longitud entre el tocón y un diámetro superior mínimo aprovechable, para algún uso en particular. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Altura total: Es la longitud que se describe desde la base del árbol sobre la superficie del suelo, hasta su ápice. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Bosque: Biotopo ocupado fundamentalmente por masa arbórea. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Bosque mixto: Bosque plurigenerico o integrado por especies arbóreas pertenecientes a varias especies. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Copa: Parte superior de los árboles. Generalmente convexa. Formada por las extremidades de las ramas y el volumen foliar. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Enfermedad: Es un mal funcionamiento de las células y tejidos de las planta, causado por un agente y que generalmente está acompañada por anomalías visibles en la planta. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Forma del fuste: Se refiere a un índice de la calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Forma de la copa: Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol se correlaciona con el incremento potencial, lo que se expresa como un índice de calidad, cuyo valor depende de la historia pasada y refleja su potencial futuro. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Fuste: Tronco de un árbol que alcanza un grosor notable de manera que de él pueden obtenerse trozas, rollos para chapa o postes de gran tamaño. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Fuste recto: Es aquel que se desarrolla siguiendo una sola dirección, generalmente perpendicular al plano del suelo. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Fuste torcido: Aquel que, a pesar de poder ser recto, tortuoso o inclinado, tiene la tendencia a desarrollarse helicoidalmente, dando la apariencia de haber sido

"torcido". ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Mortalidad: Porcentaje de una población que muere, en un período de tiempo dado. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

pH: Medida de la acidez o alcalinidad de un material líquido o sólido. El pH se representa sobre una escala que va de 0 a 14. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

Suelo: Es la superficie terrestre en su capa superficial y se forma por los restos de las rocas y los restos de los organismos vivos que se descomponen debido a la intemperie y a la actividad de los seres vivos. ALIA, R; BARBERO, A; FERNANDEZ, J; LOPEZ, M; MONTOYA, R; OLIET, J; PARDOS, J; RUIZ, J; SERRADA, R. (2005).

IX. MATERIALES Y MÉTODOS

9.1. Lugar de ejecución

El presente estudio se realizó en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, instalada en 1982 en el Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR) Puerto Almendra, ubicado en la margen derecha del río Nanay a 22 Km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 3° 49' 40" Latitud Sur y 73° 22' 30" Longitud Oeste, a una altitud aproximada de 122 msnm. **(CABUDIVO, 2005)**, (Figura 21, del Anexo).

Climatológicamente presenta las siguientes características: la precipitación media anual está en 2979,3 mm; la temperatura media anual es de 26,4 °C; las temperaturas máximas y mínimas promedio anuales alcanzan 31,6 °C y 21,6 °C, respectivamente; la humedad relativa media anual es de 82,1 %. El área de estudio se localiza dentro de la zona de vida denominada Bosque Húmedo Tropical (bhT). **(CABUDIVO, 2005)**.

La configuración geológica de la zona se enmarca dentro de la denominada cuenca amazónica, la misma que en su mayor parte se encuentra cubierta por sedimentos detríticos continentales, los materiales que conforman la zona a nivel de reconocimiento, pertenecen al sistema Terciario Superior y Cuaternario de la era Cenozoica. **(CABUDIVO, 2005)**.

9.2. Materiales y equipos

9.1. Materiales y equipo

- De campo

Receptor GPS; clinómetro; rafia; frascos de vidrio; pala; machete; wincha ; lupa; tablero; formato de datos; lápiz, tajador y borrador; forcípula; plástico (rojo); plumón; pilas 2AA; machete; chinches; cámara fotográfica; equipos personales.

- De gabinete

Computadora personal y accesorios y materiales de escritorio y papelería.

9.3. Método

9.3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente estudio es del tipo descriptivo cuantitativo aplicado a los individuos presentes en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, instalada el año 1982 en el CIEFOR Puerto Almendra de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNAP.

9.3.2. Población y muestra

Con referencia al universo poblacional, son todos los individuos de *Simarouba amara* “Marupa” y *Poraqueiba sericea* “Umari” presentes en la plantación a evaluar y la muestra de igual manera. La evaluación se hizo al 100 %.

9.4. Procedimiento

El procedimiento a seguir fue de acuerdo a la evaluación de los parámetros que se hicieron.

9.4.1. Codificación de cada árbol

Para la codificación se tuvo en cuenta la orientación de la parcela en relación a la calle principal existente en el lugar; toda vez que en ese lugar se encuentra ubicadas otras parcelas demostrativas de diferentes especies. Las columnas que se encuentran en forma transversal a la calle se les codifico con letras, empezando de la A hasta la H; y a las filas que se encuentran en forma paralela a la calle se les codifico con números, empezando del 1 hasta el 6.

9.4.2. Medición del Diámetro de los arboles

Se midió el diámetro del árbol, con una forcípula, tomando la medida a la altura del pecho (DAP). Se puso una cinta roja, como marca del lugar donde se realizó la medida. En la figura se señala los lugares en donde se realiza la medición del DAP., según el tipo de fuste del árbol.

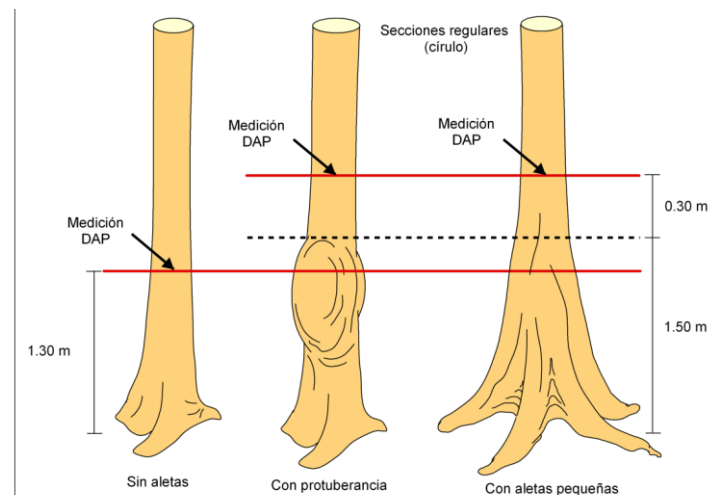


Fig. 1: Formas de mediación de DAP en arboles

9.4.3. 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 podía ver bien el ápice y su base y se realizó el proceso de mediciones de las alturas de los árboles. Se tomaron en cuenta dos mediciones: La primera lectura estuvo dada para la altura total (Ht), y la segunda para la altura comercial (Hc), que fue tomada hasta la primera rama.

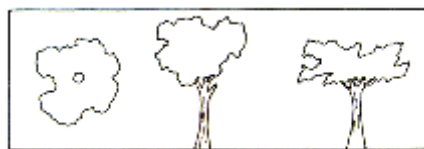
9.4.4. Medición de la forma de copa

La forma de la copa se evaluó siguiendo el esquema señalado por **Dawkins, 1958** y **Uganda Silvicultura Research Plan, 1959** mencionados en **Quevedo (1992)**:



10: copa de forma perfecta

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



20: copa de forma buena, círculo irregular

(casi simétrica, algunas ramas muertas, desarrollada en competencia con otros árboles)



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: Tipos de copas de árboles.

9.4.5. Medición de la calidad de Fuste

Según **Synnott, 1979**, mencionado en **quevedo (1992)**, el fuste se evaluó siguiendo lo siguiente:

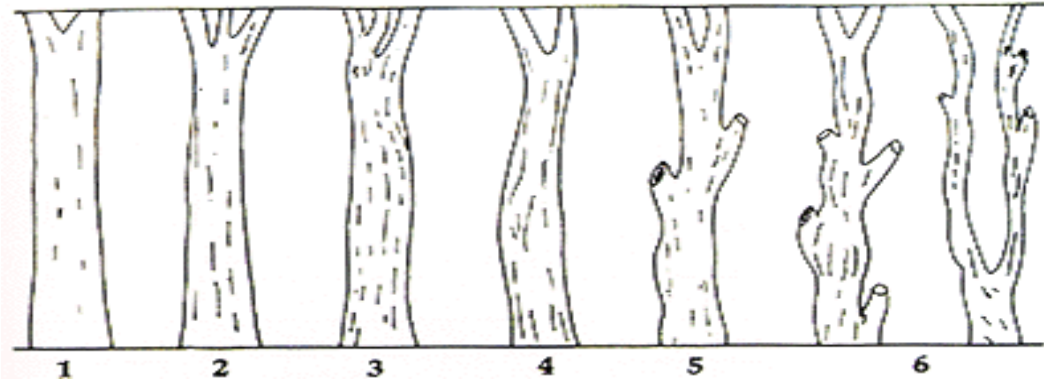


Fig. 3: Tipos de Fuste de árboles en pie

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.*

9.4.6. Evaluación de la sobrevivencia.

La sobrevivencia se determinó por las especies a través de los conteos de los individuos vivos presentes en la parcela de la plantación en estudio. La sobrevivencia se calculó mediante la ecuación siguiente:

$$\% \text{ de sobrevivencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos vivos}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos plantados}} \times 100$$

9.4.7. Evaluación de la mortandad.

La mortandad se determinó por las especies a través de los conteos de los individuos muertos en la parcela de la plantación en estudio. La mortandad se calculó mediante la ecuación siguiente:

$$\% \text{ de mortandad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos muertos}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos plantados}} \times 100$$

9.4.8. Evaluación de la vigorosidad de la plantación.

El vigor se evaluó teniendo en cuenta las características morfológicas y fisiológicas de la planta en función del suelo y el medio en el que se desarrolla. Este parámetro de característica cualitativa, se expresa mediante tres (03) categorías, (QUEVEDO 1992).

Muy vigoroso (mV): Cuando la planta presenta un follaje intenso y el color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; apariencia saludable.

Vigoroso (V): Cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde con presencia de color verde pálido, tendiendo a seco amarillento y follaje mediano. Apariencia saludable.

Poco Vigoroso (pV): Cuando el follaje predominante es el color amarillento, ralo y de hoja débiles; apariencia débil del árbol

9.4.9. Evaluación de las Propiedades estructurales del suelo

Según **SCHAETZL R. J. (1998)**, se realizó la evaluación del suelo (pH, textura, color, horizontes) de la siguiente manera: Se cavó con la ayuda de una pala una calicata en el punto medio de la parcela, teniendo como meta tomar muestras de los elementos del suelo (textura, color, pH).

- **En el horizonte O:** abundante materia orgánica de color oscuro o negro.
- **El horizonte A:** Tiene un color amarillento ligeramente oscuro por la materia orgánica descompuesta.
- **En el horizonte B:** carece prácticamente de humus, por lo que tiene un color más claro que el horizonte A.

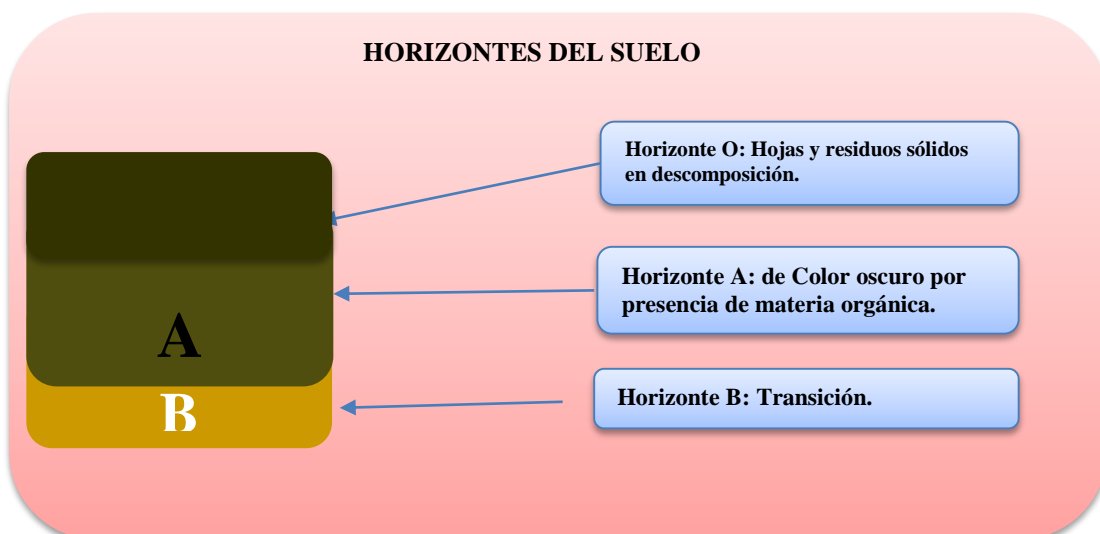


Figura 4: Horizontes del suelo.

9.4.10. Evaluación de la presencia de Insectos u otros artrópodos

La presencia de insectos y otros artrópodos fue mediante la técnica de visión directa; observando en los órganos de los árboles, desde la raíz hasta el ápice. Se recolectó una muestra de cada uno de los individuos. La identificación se llevó a cabo mediante la clave de identificación de BORROR y DE LONG (1988).

9.4.11. Evaluación de la presencia de signos y síntomas de enfermedades

Los signos y síntomas de enfermedades se realizaron en forma visual, teniéndose en cuenta la presencia de ramas secas, heridas y otras manifestaciones producto de alguna enfermedad presente en los árboles en estudio.

X. RESULTADOS

10.1. Número de individuos sembrados inicialmente en la parcela mixta

En la parcela mixta, inicialmente fueron sembrados 48 individuos, con un distanciamiento de 3,5 metros entre cada individuo; de los cuales, 32 pertenecen a la especie *Simarouba amara* “marupa” (66,67 %) y 16 a la especie *Poraqueiba sericea* “umari” (33,33 %). (Cuadro 01)

10.2. Supervivencia y Mortalidad de individuos de la parcela mixta de *Simarouba amara* “Marupa” y *Poraqueiba sericea* “Umari”

De los 48 individuos sembrados inicialmente de ambas especies forestales, existe una supervivencia total mixta de 33 individuos, la que representa el 68,75 %, y una mortalidad de 15 individuos, la que representa el 31,25 %. (Cuadro 01).

10.3 Supervivencia y Mortalidad de *Simarouba amara* “marupa”

De los 48 individuos sembrados inicialmente, 32 individuos pertenecen a la especie *Simarouba amara* “marupa”. En lo que respecta a la supervivencia y mortalidad por cada especie, se tiene que *Simarouba amara* presenta una supervivencia de 19 individuos, que representa el 39,58 % del total mixto y el 59,38 % de la población de *Simarouba amara* “marupa” y una mortalidad de 13 individuos que representa el 27,08 % del total mixto y de 40,63 % de la población de *Simarouba amara* “marupa”. (Cuadro 01).

10.4. Supervivencia y mortalidad de *Poraqueiba sericea* “umari”

De los 48 individuos sembrados inicialmente, 16 individuos pertenecen a la especie *Poraqueiba sericea* “umari”. En lo que respecta a la supervivencia y mortalidad por cada especie, se tiene que *Poraqueiba sericea* “umari”, presenta una supervivencia de 14 individuos, que representa el 29,17 % del total mixto y el 87,50 % de la poblaci3n de *Poraqueiba sericea* “umari” y una mortalidad de 02 individuos, que representa el 4,17 % del total mixto y de 12,50 % de la poblaci3n de *Poraqueiba sericea* “umari”; tal como se puede demostrar en el Cuadro 01.

Cuadro 1: Mortalidad y supervivencia comparativa de individuos de Marupa y Umari

ESPECIE	NUMERO DE INDIVIDUOS							
	SOBREVIVENCIA	%		MORTANDAD	%		INDIVIDUOS SEMBRADOS INICIALMENTE	%
		DEL TOTAL MIXTO	DE POBLACION		DEL TOTAL MIXTO	DE POBLACION		
MARUPA	19	39,58	59,38	13	27,08	40,63	32	66,67
UMARI	14	29,17	87,50	02	04,17	12,50	16	33,33
TOTAL	33	68,75		15	31,25		48	100.00

**Cuadro 2: Codificación y condición de los individuos de las especies
Simarouba amara “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”**

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
1	A1	marupa	muerto
2	A2	umari	muerto
3	A3	marupa	vivo
4	A4	umari	vivo
5	A5	marupa	vivo
6	A6	marupa	vivo
7	B1	marupa	vivo
8	B2	marupa	vivo
9	B3	umari	vivo
10	B4	marupa	vivo
11	B5	umari	vivo
12	B6	marupa	vivo
13	C1	marupa	vivo
14	C2	umari	vivo
15	C3	marupa	muerto
16	C4	umari	vivo
17	C5	marupa	vivo
18	C6	marupa	vivo
19	D1	marupa	muerto
20	D2	marupa	muerto
21	D3	umari	vivo
22	D4	marupa	vivo
23	D5	umari	vivo
24	D6	marupa	vivo
25	E1	marupa	vivo
26	E2	umari	vivo
27	E3	marupa	vivo
28	E4	umari	vivo

Cuadro 2: Codificación y condición (Cont...)

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	CONDICION
29	E5	marupa	muerto
30	E6	marupa	vivo
31	F1	marupa	vivo
32	F2	marupa	muerto
33	F3	umari	vivo
34	F4	marupa	muerto
35	F5	umari	vivo
36	F6	marupa	vivo
37	G1	marupa	vivo
38	G2	umari	vivo
39	G3	marupa	vivo
40	G4	umari	vivo
41	G5	marupa	vivo
42	G6	marupa	muerto
43	H1	marupa	muerto
44	H2	marupa	muerto
45	H3	umari	muerto
46	H4	marupa	muerto
47	H5	umari	muerto
48	H6	marupa	muerto

10.7.2. Medición del Diámetro de los árboles (D.A.P.)**Cuadro 3: Diámetro de los individuos de cada especie en estudio**

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	DIAMETRO PLANTACION MIXTA (cm)	DIAMETRO MARUPA (cm)	DIAMETRO UMARI (cm)
1	A2	Umari	25,80		25,80
2	A3	Marupa	14,40	14,40	
3	A4	Umari	15,80		15,80
4	A5	Marupa	45,70	45,70	

Cuadro 3: Diámetro de los individuos (Cont...)

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	DIAMETRO PLANTACION MIXTA (cm)	DIAMETRO MARUPA (cm)	DIAMETRO UMARI (cm)
5	B1	Marupa	23,00	23,00	
6	B2	Marupa	26,30	26,30	
7	B3	Umari	9,20		9,20
8	B4	Marupa	12,20	12,20	
9	B5	Umari	22,20		22,20
10	B6	Marupa	24,40	24,40	
11	C1	Marupa	24,20	24,20	
12	C2	Umari	23,70		23,70
13	C4	Umari	13,90		13,90
14	C5	Marupa	44,70	44,70	
15	C6	Marupa	14,20	14,20	
16	D3	Umari	8,00		8,00
17	D4	Marupa	13,00	13,00	
18	D5	Umari	22,50		22,50
19	D6	Marupa	13,00	13,00	
20	E1	Marupa	23,00	23,00	
21	E2	Umari	23,20		23,20
22	E3	Marupa	7,00	7,00	
23	E4	Umari	13,40		13,40
24	E6	Marupa	18,30	18,30	
25	F1	Marupa	6,50	6,50	
26	F3	Umari	30,00		30,00
27	F5	Umari	30,10		30,10
28	F6	Marupa	18,20	18,20	
29	G1	Marupa	23,20	23,20	
30	G2	Umari	32,20		32,20
31	G3	Marupa	12,00	12,00	
32	G4	Umari	12,30		12,30
33	G5	Marupa	30,30	30,30	
PROMEDIO (cm)			20,48	20,72	20,16

10.8. Medición de la Altura Total y Comercial de los arboles

La altura total y la altura comercial se midió con la ayuda del clinómetro, ubicando al observador a una distancia desde la cual se podía ver al árbol completamente.

En el Cuadro 4, se aprecia la altura total y comercial de cada uno de los árboles en estudio, tanto de marupa como de umari.

Cuadro 04: Altura comercial y total de los individuos de marupa y umari

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	ALTURA MIXTA (m)		ALTURA MARUPA (m)		ALTURA UMARI (m)
			comercial	total	comercial	total	Total
1	A2	Umari	16,00	18,00			18,00
2	A3	Marupa	6,00	14,00	6,00	14,00	
3	A4	Umari	2,50	11,00			11,00
4	A5	Marupa	3,50	17,00	3,50	17,00	
5	B1	Marupa	13,00	16,00	13,00	16,00	
6	B2	Marupa	12,00	16,00	12,00	16,00	
7	B3	Umari	5,00	9,00			9,00
8	B4	Marupa	2,50	4,00	2,50	4,00	
9	B5	Umari	13,00	16,00			16,00
10	B6	Marupa	14,00	17,00	14,00	17,00	
11	C1	Marupa	4,00	12,00	4,00	12,00	
12	C2	Umari	4,00	6,00			6,00
13	C4	Umari	4,00	9,00			9,00
14	C5	Marupa	6,00	14,00	6,00	14,00	
15	C6	Marupa	6,00	8,00	6,00	8,00	
16	D3	Umari	4,00	8,00			8,00
17	D4	Marupa	9,00	12,00	9,00	12,00	
18	D5	Umari	14,00	16,00			16,00
19	D6	Marupa	4,00	6,00	4,00	6,00	

Cuadro 04: Altura comercial y total (Cont...)

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	ALTURA MIXTA (m)		ALTURA MARUPA (m)		ALTURA UMARI (m)
			comercial	total	comercial	total	Total
20	E1	Marupa	10,00	14,00	10,00	14,00	
21	E2	Umari	11,00	14,00			14,00
22	E3	Marupa	8,00	11,00	8,00	11,00	
23	E4	Umari	7,00	11,00			11,00
24	E6	Marupa	10,00	14,00	10,00	14,00	
25	F1	Marupa	3,00	5,00	3,00	5,00	
26	F3	Umari	8,00	12,00			12,00
27	F5	Umari	14,00	16,00			16,00
28	F6	Marupa	10,00	14,00	10,00	14,00	
29	G1	Marupa	7,00	12,00	7,00	12,00	
30	G2	Umari	11,00	14,00			14,00
31	G3	Marupa	6,00	10,00	6,00	10,00	
32	G4	Umari	5,00	9,00			9,00
33	G5	Marupa	12,00	18,00	12,00	18,00	
PROMEDIO (m)			8,02	16,03	7,68	19,84	12,07

10.9. Determinación de la forma de la copa de los arboles**Cuadro 05: Forma de la copa de los árboles de marupa y umari**

N°	INDIVIDUO	ESPECIE	COPA			
			TAMAÑO (m)	FORMA		
1	A2	umari	11,00	30		30
2	A3	marupa	12,00	20	20	
3	A4	umari	13,00	20		20
4	A5	marupa	10,00	30	30	
5	B1	marupa	7,00	20	20	
6	B2	marupa	9,00	30	30	
7	B3	umari	5,00	50		50

Cuadro 05: Forma de la copa (Cont...)

N°	INDIVIDUO	ESPECIE	COPA			
			TAMAÑO (m)	FORMA		
8	B4	marupa	4,00	50	50	
9	B5	umari	7,00	40		40
10	B6	marupa	9,00	40	40	
11	C1	marupa	9,00	30	30	
12	C2	umari	11,00	30		30
13	C4	umari	7,00	30		30
14	C5	marupa	8,00	30	30	
15	C6	marupa	4,00	50	50	
16	D3	umari	9,00	30		30
17	D4	marupa	10,00	30	30	
18	D5	umari	7,00	30		30
19	D6	marupa	6,00	40	40	
20	E1	marupa	7,00	30	30	
21	E2	umari	10,00	30		30
22	E3	marupa	6,00	40	40	
23	E4	umari	14,00	30		30
24	E6	marupa	6,00	20	20	
25	F1	marupa	9,00	30	30	
26	F3	umari	10,00	20		20
27	F5	umari	11,00	20		20
28	F6	marupa	8,00	30	30	
29	G1	marupa	5,00	50	50	
30	G2	umari	8,00	40		40
31	G3	marupa	9,00	30	30	
32	G4	umari	11,00	30		30
33	G5	marupa	11,00	20	20	
PROMEDIO PLANTACION MIXTA			8,58	31,82		
PROMEDIO POBLACION MARUPA					32,63	
PROMEDIO POBLACION UMARI						30,71

10.10. Determinación del tipo de fuste de los árboles de las especies de marupa y umari

Cuadro 6: Tipo de Fuste de los árboles de marupa y umari

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	TIPO DE FUSTE		
			PLANTACION MIXTA	POBLACION MARUPA	POBLACION UMARI
1	A2	umari	2		2
2	A3	marupa	5	5	
3	A4	umari	6		6
4	A5	marupa	1	1	
5	B1	marupa	4	4	
6	B2	marupa	2	2	
7	B3	umari	2		2
8	B4	marupa	3	3	
9	B5	umari	4		4
10	B6	marupa	4	4	
11	C1	marupa	6	6	
12	C2	umari	6		6
13	C4	umari	1		1
14	C5	marupa	5	5	
15	C6	marupa	4		4
16	D3	umari	1		1
17	D4	marupa	5	4	
18	D5	umari	2		2
19	D6	marupa	1	1	
20	E1	marupa	1	1	
21	E2	umari	4		4
22	E3	marupa	1	1	
23	E4	umari	6		6
24	E6	marupa	1	1	
25	F1	marupa	4	4	
26	F3	umari	4		4
27	F5	umari	1		1

Cuadro 6: Tipo de Fuste (Cont...)

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	TIPO DE FUSTE		
			PLANTACION MIXTA	POBLACION MARUPA	POBLACION UMARI
28	F6	marupa	1	1	
29	G1	marupa	4	4	
30	G2	umari	1		1
31	G3	marupa	4	4	
32	G4	umari	6		6
33	G5	marupa	4	4	
PROMEDIO			3,18	2,89	3,57

Cuadro 7: Parámetros evaluados en la plantación mixta de marupa y umari: diámetro, altura, copa y fuste

N°	INDIVIDUO	ESPECIE	DIAMETRO	ALTURA		COPA		FUSTE	
				COMER	TOTAL	FORMA	CODIGO	FORMA	CODIGO
1	A2	Umari	25,80	16,00	18,00	Tolerable	30	Bien recto	2
2	A3	Marupa	14,40	6,00	14,00	Buena	20	Poco regular	5
3	A4	Umari	15,80	2,50	11,00	Buena	20	Torcido y bifurcado	6
4	A5	Marupa	45,70	3,50	17,00	Tolerable	30	Completamente recto	1
5	B1	Marupa	23,00	13,00	16,00	Buena	20	Regular	4
6	B2	Marupa	26,30	12,00	16,00	Tolerable	30	Bien recto	2
7	B3	Umari	9,20	5,00	9,00	Muy pobre	50	Bien recto	2
8	B4	Marupa	12,20	2,50	4,00	Muy pobre	50	Recto	3
9	B5	Umari	22,20	13,00	16,00	Pobre	40	Regular	4
10	B6	Marupa	24,40	14,00	17,00	Pobre	40	Regular	4
11	C1	Marupa	24,20	4,00	12,00	Tolerable	30	Torcido y bifurcado	6
12	C2	Umari	23,70	4,00	6,00	Tolerable	30	Torcido y bifurcado	6
13	C4	Umari	13,90	4,00	9,00	Tolerable	30	Completamente recto	1
14	C5	Marupa	44,70	6,00	14,00	Tolerable	30	Poco regular	5
15	C6	Marupa	14,20	6,00	8,00	Muy pobre	50	Regular	4
16	D3	Umari	8,00	4,00	8,00	Tolerable	30	Completamente recto	1

Cuadro 7: Parámetros evaluados (Cont...)

N°	INDIVIDUO	ESPECIE	DIAMETRO	ALTURA		COPA		FUSTE	
				COMER	TOTAL	FORMA	CODIGO	FORMA	CODIGO
17	D4	Marupa	13,00	9,00	12,00	Tolerable	30	Poco regular	5
18	D5	Umari	22,50	14,00	16,00	Tolerable	30	Bien recto	2
19	D6	Marupa	13,00	4,00	6,00	Pobre	40	Completamente recto	1
20	E1	Marupa	23,00	10,00	14,00	Tolerable	30	Completamente recto	1
21	E2	Umari	23,20	11,00	14,00	Tolerable	30	Regular	4
22	E3	Marupa	7,00	8,00	11,00	Pobre	40	Completamente recto	1
23	E4	Umari	13,40	7,00	11,00	Tolerable	30	Torcido y bifurcado	6
24	E6	Marupa	18,30	10,00	14,00	Buena	20	Completamente recto	1
25	F1	Marupa	6,50	3,00	5,00	Tolerable	30	Regular	4
26	F3	Umari	30,00	8,00	12,00	Buena	20	Regular	4
27	F5	Umari	30,10	14,00	16,00	Buena	20	Completamente recto	1
28	F6	Marupa	18,20	10,00	14,00	Tolerable	30	Completamente recto	1
29	G1	Marupa	23,20	7,00	12,00	Muy pobre	50	Regular	4
30	G2	Umari	32,20	11,00	14,00	Pobre	40	Completamente recto	1
31	G3	Marupa	12,00	6,00	10,00	Tolerable	30	Regular	4
32	G4	Umari	12,30	5,00	9,00	Tolerable	30	Torcido y bifurcado	6
33	G5	Marupa	30,30	12,00	18,00	Buena	20	Regular	4
PROMEDIO			19,13	8,02	16,03	Tolerable	31,82	Recto	3,18

10.11. Evaluación del suelo de la plantación mixta de marupa y umari.

a) Horizontes : Solo se observaron los horizontes 0, A y B donde se observó la hojarasca, la materia orgánica y suelo. En el caso del horizonte C y la roca madre no se observaron.

El horizonte 0 (Hojarasca): se encontró abundante materia orgánica de color marrón. Espesor promedio de 25 cm.

El horizonte A: Presenta un color oscuro a amarillento oscuro, indicando la oxidación de hierro hidratado. Presenta un espesor de 20 cm.

El horizonte B: Presenta un espesor de 30 cm. Con un color amarillento, con poca diferenciación con el horizonte A.

b) Textura : El suelo de la plantación, presenta una textura de tipo Limo arcillosa en el Horizonte A y Arcillosa en el horizonte B.

c) Color : Los colores que presentaron los diferentes horizontes del suelo de la plantación mixta son:

- **La hojarasca** presentó un color marrón, por la presencia de restos de hojas, ramas y frutos secos; así como gramíneas secas.
- **El horizonte A** presentó color amarillento oscuro
- **El horizonte B** presentó color amarillo porque contiene óxido férrico.

d) pH : El suelo de la plantación mixta de marupa y umari es ácida, con un pH de 3,58

10.12. Evaluación de la Vigorosidad de la plantación mixta de marupa y umari

Cuadro 8: Evaluación del vigor de los árboles de marupa y umari

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	VIGOR		
			De la Plantación Mixta	De la Población de marupa	De la población de umari
1	A2	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
2	A3	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
3	A4	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
4	A5	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
5	B1	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
6	B2	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
7	B3	Umari	<i>Poco Vigoroso (3)</i>		<i>Poco Vigoroso (3)</i>
8	B4	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
9	B5	Umari	<i>Poco Vigoroso (3)</i>		<i>Poco Vigoroso (3)</i>

Cuadro 8: Evaluación del vigor (Cont...)

N°	CODIGO DEL INDIVIDUO	ESPECIE	VIGOR		
			De la Plantación Mixta	De la Población de marupa	De la población de umari
10	B6	Marupa	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	
11	C1	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
12	C2	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
13	C4	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
14	C5	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
15	C6	Marupa	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	
16	D3	Umari	<i>Poco Vigoroso (3)</i>		<i>Poco Vigoroso (3)</i>
17	D4	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
18	D5	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
19	D6	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
20	E1	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
21	E2	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
22	E3	Marupa	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	
23	E4	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
24	E6	Marupa	<i>Muy Vigoroso (1)</i>	<i>Muy Vigoroso (1)</i>	
25	F1	Marupa	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	
26	F3	Umari	<i>Muy Vigoroso (1)</i>		<i>Muy Vigoroso (1)</i>
27	F5	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
28	F6	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
29	G1	Marupa	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	<i>Poco Vigoroso (3)</i>	
30	G2	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
31	G3	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
32	G4	Umari	<i>Vigoroso (2)</i>		<i>Vigoroso (2)</i>
33	G5	Marupa	<i>Vigoroso (2)</i>	<i>Vigoroso (2)</i>	
PROMEDIO			2,18	2,21	2,14

10.13. Evaluación de la presencia de Insectos u otros artrópodos

En todos los árboles tanto de Marupa y Umari se encontró bastantes hormigas pequeñas de color negro y algunas grandes también de color negro (Fig. 6).

Asimismo, en algunos árboles se encontró que estaban siendo atacadas por termitas de la familia Rhinotermitidae (Fig. 5 y 7), las mismas que presentaban daños en algunas partes de la planta, especialmente en el tronco y las ramas.



Fig. 5: Nido de Termitas.



Fig. 6: Termitas presentes en los árboles.



Fig. 7: Presencia de Hormigas negras y grandes.

10.14. Evaluación de la presencia de signos y síntomas de enfermedades

Algunos árboles presentan síntomas de desecamiento de sus ramas; así como, marchitamiento y caída de hojas. Existe necrosis, especialmente en el tallo (especialmente en la corteza), por acción de hongos, que se instalaron debido a heridas (chancros) (Fig. 12 y 13), causadas por cortes efectuadas con machetes por el hombre; así como, por heridas causadas por insectos barrenadores y perforadores de madera, lo que, por los síntomas que muestran, como ramas secas, se supone que existe también necrosis interna de los tejidos del xilema.



Fig. 8: Chancros en la corteza



Fig. 9: Necrosis del tejido externo

XI. DISCUSION

11.1. De la evaluación de los factores silviculturales: DAP, altura total y comercial, tipo de copa, tipo de fuste de los individuos sembrados en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”

La parcela que constituye la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, fue instalada el año 1982 en los terrenos perteneciente al Centro de Investigación y Enseñanza Forestal (CIEFOR), de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicado en la Jurisdicción del Caserío Puerto Almendra, del Distrito de San Juan Bautista, Loreto/Perú, lugar donde se llevó a cabo el presente estudio en los meses de Noviembre y Diciembre del 2015 y Enero del 2016.

La parcela tiene un área de 600 m², y que a la fecha tiene una edad de 34 años; inicialmente fueron sembrados 48 individuos de los cuales 32 fueron de la especie *Simarouba amara* “marupa” y los otros 16 de la especie *Poraqueiba sericea* “umari”. A la fecha del estudio, solo sobreviven 33 individuos, de los cuales 19 son de la especie *Simarouba amara* “marupa” y 14 son de *Poraqueiba sericea* “umari”

a) Del diámetro de los árboles en estudio.

De la evaluación del diámetro de los árboles sobrevivientes, se puede notar que los de mayor diámetro pertenecen a la especie *Simarouba amara* “marupa” ya que los individuos A5 y C5 presentan un diámetro de 45,70 cm. y 44,70 cm. respectivamente; mientras que los individuos que presentan menor diámetro, son el F1 y E3 con 6,50 cm y 7,00 cm respectivamente, de la misma especie marupa.

Mientras que de la especie *Poraqueiba sericea* “umari” presentan un diámetro máximo de 32,30 cm. y 30,10 cm en los individuos G2 y F5 respectivamente; mientras que el de menor diámetro es D3, que presenta un diámetro de 8,00 cm. Estos resultados, nos señalan que los individuos de ambas especies han tenido un desarrollo totalmente diferente, especialmente en el uso de los recursos, ya sea nutrientes, sales minerales y agua del suelo, humedad atmosférica, espacio aéreo, luz solar, etc.; debido a la competencia existente entre ellos y otras especies que se desarrollaron conjuntamente con ellos durante mucho tiempo debido al mal mantenimiento que se les dio durante todo el periodo de vida de la plantación desde su instalación.

El diámetro promedio de todas los arboles sobrevivientes de las dos especies en la parcela mixta, es de 20,48 cm de diámetro. El diámetro promedio de toda la población sobreviviente de la especie *Simarouba amara* “marupa” es de 20,72 cm y de la especie *Poraqueiba sericea* “umari” es de 20,16 cm; notándose claramente que, tanto el marupa como el umari, han desarrollado similarmente en diámetro durante los 34 años de vida de la, plantación.

En comparación con lo manifestado por TELLO y ROJAS (1989), de sus trabajos de observación de plantaciones de 16 y 21 años de *Simarouba amara* “marupa” plantadas a campo abierto en el CIEFOR- Puerto Almendra, registraron que los arboles alcanzaron un DAP promedio de 11,1 cm para los de 16 años y de 20,7 cm para los de 21 años; mientras que en la plantación mixta en estudio, el marupa, su diámetro promedio en 34 años es de 20,72 cm; similar a la que obtuvieron TELLO y ROJAS (20,70 cm) en 21 años en plantación pura; la cual, nos señala que el crecimiento del “marupa” *Simarouba amara* cuando está sembrado en plantaciones mixtas, como es en este caso con *Poraqueiba sericea*

“umari” a campo abierto, es lenta, posiblemente debido a que la otra especie tenga mayor exigencia de nutrientes del suelo u otras exigencias de recursos que afectan a los individuos de marupa en una plantación mixta y más aún, si la plantación no recibe el mantenimiento adecuado, tal como se encuentra la parcela en estudio.

De igual manera, la especie *Poraqueiba sericea* “umari” manifiesta el mismo comportamiento y aún más lento que el “marupa” *Simarouba amara*, cuando son sembrados a campo abierto, ya que el diámetro promedio de crecimiento de la población de Umari es de 20,16 cm, menor al que muestra el marupa.

b) De la altura total y comercial de los árboles en estudio.

Respecto a la altura, se puede notar que el árbol con código A2 de la especie *Poraqueiba sericea* “umari” es la que presenta un mayor crecimiento en 34 años, con 18 m. en altura total; mucho mayor que los de la especie marupa cuyos individuos más altos tienen 14,00 m. (B6), y 13,00 m. (B1), respectivamente; mientras que los resultados muestran lo inverso en lo que respecta a los que desarrollaron menos en altura, ya que son de la especie Marupa los que muestran un menor crecimiento: 4.00 m (B4) y 3.00 m (F1) respectivamente.

El promedio de crecimiento de los árboles de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari” en 34 años, es el siguiente: altura comercial 8,02 m. y altura total 16,03. El promedio de crecimiento de los árboles correspondientes a la población de *Simarouba amara* “marupa” es de 7,68 m. de altura comercial y 19,84 m. de altura total; mientras que, el promedio de crecimiento de los árboles de la población de *Poraqueiba sericea* “umari” es de 12,07 m. de altura total. Estos resultados nos señalan que los individuos de la

especie marupa, demostraron tener un mejor desarrollo en el crecimiento en altura total, ya que con la misma edad tienen un promedio 7,77 m. de diferencia con los individuos de la especie umari.

Hay que tener en consideración que ambas especies son totalmente diferentes en lo que respecta a su uso comercial, ya que el marupa es utilizado por su madera, cuando es aprovechado en forma de trozas para cortarlos en tablas y luego ser utilizados en la fabricación de muebles, puertas, viviendas y otros; mientras que el Umari es aprovechado por sus frutos que son comestibles por el hombre; así como las semillas que son utilizados en la fabricación de harinas. Tal como lo señalan FLORES (1984); AGUIRRE (1987) y FALCAO y LLERAS (1980).

Respecto a la altura del *Simarouba amara* “marupa”, TELLO y ROJAS (1989), en evaluaciones realizadas en plantaciones del CIEFOR- Puerto Almendra, obtuvieron que la altura total promedio alcanzada por una plantación de 21 años, fue de 14,3 m. y otra plantación de 16 años fue de 11,4 m; lo cual, nos demuestra que el crecimiento de los árboles de *Simarouba amara* “marupa” de la plantación mixta en estudio de 34 años y evaluada en el año 2016, presenta un crecimiento normal, ya que el crecimiento promedio es de 19,84 m. de altura total.

c) De la forma de la copa de los árboles de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”

La forma de la copa que tienen los árboles de una plantación, es importante porque en ella nos señala el estado de salud del individuo, ya que en ella a través de sus ramas, se refleja las limitaciones y circunstancias ecológicas, silviculturales, ambientales, antropogénicas y fitopatológicas por la que la planta atravesó durante toda su vida. Tal es así, que la plantación mixta en estudio

presenta un promedio de 31,82, lo que nos señala, que en su conjunto la plantación demuestra tener un promedio de copa “de forma tolerable, media copa, asimétrica, tenue, pero se puede corregir si recibe más luz”, Dawkins, 1958 y Uganda Silvicultura Research Plan, 1959 mencionados en QUEVEDO (1992). De igual manera, si consideramos a la población de *Simarouba amara* “Marupa”, que presenta una forma de copa promedio de 32,63 y a la población de *Poraqueiba sericea* “Umari”, que presenta una forma de copa de 30,71, las mismas que en la escala propuesta por Dawkins, 1958 y Uganda Silvicultura Research Plan, 1959 mencionados en Quevedo (1992), se encuentran cerca a tener una copa también tolerable, asimétrica, tenue, pero que se puede corregir si recibe más luz; asimismo presenta algunas ramas muertas como resultado del crecimiento en competencia con otras especies y entre ellos.

d) Del tipo de fuste de los árboles de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”

Respecto al fuste, en este parámetro si se puede notar diferencias claras entre las dos especies que conforman la plantación mixta: *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”.

A nivel de plantación mixta, el promedio del tipo de fuste de todos los árboles de la plantación, es de 3,18 que se encuadra en que los árboles tienen un fuste recto en la mayor parte de su longitud; son ligeramente cónicos y parcialmente circular; casi sin defectos.

Mientras que, a nivel de los arboles solamente de la especie *Simarouba amara* “marupa” el tipo de fuste que presentan es 2,89, las que según la escala de Synnott, 1979, mencionado en Quevedo (1992), los árboles se encuentran

cercano al promedio de la plantación en forma mixta, es decir, tienen un fuste recto en la mayor parte de su longitud; son ligeramente cónicos y parcialmente circular; casi sin defectos.

Mientras que los árboles de *Poraqueiba sericea* "umari" presentan un fuste promedio de 3,57, es decir más cerca a tener un Fuste regular, más o menos recto en algunos metros más o menos circular; sin defectos importantes. Parcialmente utilizable para madera aserrada; es decir, mejor que el de los individuos de marupa. Este resultado refleja lo inverso de lo que debería ser, ya que el marupa por ser una especie forestal, cuyo uso es exclusivamente por la madera de su fuste, para la fabricación de muebles, puertas, etc., debería tener un fuste mucho mejor que el del umari. Este resultado nos refleja el estado en el que realmente viene creciendo la población de marupa especialmente, ya que en ella se refleja la falta de mantenimiento y cuidado de esta plantación.

Mientras que el umari no necesita tener un fuste recto, sino más bien lleno de ramas, ya que cuanto más ramas tenga, mayor cantidad de frutos se puede cosechar; pero aun así, en este resultado se refleja la mala aplicación de técnicas de poda que se pudo haber realizado en ellas, ya que los individuos presentan cortes antiguos de podas realizadas.

e) De la evaluación del suelo de la plantación mixta de marupa y umari

Solo se observaron los horizontes 0, A y B donde se observó la hojarasca, el humus y suelo. En el caso del horizonte C y la roca madre no se observaron.

En el horizonte 0 (Hojarasca): se encontró abundante materia orgánica de color marrón, con un espesor promedio de 25 cm; mientras que en el horizonte A, presenta un color negro a amarillento oscuro, indicando la oxidación de hierro

hidratado. Presenta un espesor de 20 cm, promedio. El horizonte B presenta un espesor de 30 cm, con un color amarillento, con diferenciación con el horizonte A.

Referente a la textura del suelo de la plantación, esta presenta una textura de tipo Limo arcillosa en el Horizonte A y Arcillosa en el horizonte B.

El suelo de la plantación mixta de Marupa y Umari es acida, con un pH de 3,58

11.2. De la evaluación de las condiciones fitosanitarias como: supervivencia, mortandad, vigorosidad, presencia de insectos y enfermedades de los individuos sembrados en la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”

Las condiciones fitosanitarias se evaluaron siguiendo el método visual de todas las condiciones en las que se encontraban los individuos de cada una de las especies que conforman la plantación mixta de marupa y umari. Esta evaluación se hizo de uno en uno de los árboles, observando minuciosamente desde la base hasta el ápice de cada árbol.

a) De la supervivencia y mortandad de los individuos.

Actualmente sobreviven la cantidad de 33 individuos, de los 48 sembrados inicialmente, de las dos especies: *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, los que representan un total de supervivencia mixta del 68,75 %; de los cuales, 19 son de la especie “marupa” que representan un total de supervivencia de 39,58 % del total mixto y 59,38 % de la población de marupa; y 14 son de la especie “umari”, que representan el 29,17 % del total mixto y el 87,50 % de la población de umari; existiendo por tanto, una mortandad de 15 individuos de ambas especies, representando un porcentaje del total mixto de 31,25 %, de los cuales 13 son de la especie marupa, que representa el 27,08 %

de mortandad de la población mixta y el 40,63 % de la población de marupa y 02 son de la especie umari, que representa el 4,17 % de la población total mixta y el 12,50 % de la población de *Poraqueiba sericea* “umari”; lo que nos demuestra que, no existe una gran mortandad en la población mixta y menos aún en la población de *Poraqueiba sericea* “umari”.

Comparativamente con lo que señala Claussi (1982), que en una plantación de *Simarouba amara* “marupa” en Jenaro Herrera de 10 años de edad, presentaba una supervivencia de 75 % de los individuos sembrados; mientras que en el CIEFOR- Puerto Almendra, la población de *Simarouba amara* que creció conjuntamente con la población de *Poraqueiba sericea* “umari” en la plantación mixta de 34 años, presenta una supervivencia de 59,38 % de su población de marupa; lo que nos señala que esta especie a más edad va disminuyendo el número de su población y por lo tanto va existiendo más mortandad en la población.

La especie “umari” presenta un mínimo de mortandad (02 individuos de su población), lo que nos demuestra que esta especie es más resistente a los factores adversos del medio e inclusive a la falta de mantenimiento de la plantación.

Asimismo, de la ubicación de los individuos en la parcela, se puede notar que la mortandad es más notoria y pronunciada en las filas 1 y 6; así como en la columna H, ya que en ellas la mortandad fue total, pudiendo deberse a que los individuos que se encontraban en ellas estaban más expuestas a los factores antropogénicos, por encontrarse al borde de la parcela.

b) De la vigorosidad de los individuos de la plantación

El vigor se evaluó teniendo en cuenta las características morfológicas y fisiológicas del árbol en función del suelo y el medio en el que se desarrolla. Este parámetro es de característica cualitativa, por lo que los resultados nos demuestran que a nivel de toda la población mixta, esta presenta un vigor de 2,18, la que se encuentra cercano a ser Vigoroso ($V=2$), es decir, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde con presencia de color verde pálido, tendiendo a seco amarillento y follaje mediano y su apariencia es saludable, según Quevedo (1992).

Similar apariencia presentan los individuos evaluados por cada una de las poblaciones de cada especie, lo que nos señala que la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Poraqueiba sericea* se encuentra en una condición vigorosa a muy vigorosa, es decir es una población sana.

c) De la presencia de síntomas y signos de enfermedades

La evaluación de la presencia de síntomas y signos de enfermedades se realizó en forma visual, observando la parte externa de los árboles de ambas especies, desde la raíz hasta el ápice de las copas; encontrándose que algunos árboles presentan síntomas de desecamiento de sus ramas; así como, marchitamiento y caída de hojas; esto debido a que estos individuos vienen sufriendo el ataque de algunos insectos o por falta de nutrientes en el suelo.

Existe además necrosis en algunos individuos, especialmente en el tallo (especialmente en la corteza), por acción de hongos, que se instalaron debido a heridas (chancros) causadas por cortes efectuadas con machetes por el hombre;

así como, por heridas causadas por insectos barrenadores y perforadores de madera, lo que, por los síntomas que muestran, como ramas secas, se supone que existe también necrosis interna de los tejidos del xilema.

d) De la presencia de Insectos y otros artrópodos.

De la evaluación de la presencia de insectos y artrópodos en los árboles de ambas especies en la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Poraqueiba sericea*, se pudo determinar que algunos árboles presentan hormigas pequeñas de color negro, así como algunas grandes también de color negro. Asimismo, en algunos árboles se encontró que estaban siendo atacados por termitas de la familia Rhinotermitidae, las mismas que presentaban daños en algunas partes de la planta, especialmente en el tronco y las ramas. En algunos árboles especialmente de Umari están construyendo sus nidos. Estas termitas causan daño en algunos individuos especialmente cuando cavan galerías y consumen la parte externa del fuste, es decir la corteza, con lo que facilitan la instalación de microorganismos, especialmente hongos, que se asocian para causar daño a los individuos de ambas especies de la plantación.

11.3. Del estado sanitario actual de la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, instalada el año 1982 en el CIEFOR-Puerto Almendra. Loreto/Perú,

Dado el casi nulo mantenimiento recibido por esta parcela, así como el hecho de estar siempre compitiendo con otras especies invasoras y malezas, tanto por los nutrientes del suelo, como por el espacio aéreo, luz, humedad atmosférica y del suelo y por otros factores ecológicos primordiales para el crecimiento y desarrollo de los individuos; así como por las acciones e influencias del hombre en ellas

durante todo el tiempo desde el año 1982, lo que trajo consigo que el estado fitosanitario de los árboles de ambas especies en esta plantación, reflejen la situación actual, vitalidad de los individuos, las misma que guardan estrecha relación con sus desarrollo.

Tal es así, que del resultado de las evaluaciones de los parámetros evaluados, se concluye que la plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *poraqueiba sericea* “umari”, instalada el año 1982 y que a la fecha cuenta con 34 años, sanitaria y silviculturalmente se encuentra en una situación buena, con tendencia a regular; por lo que es necesaria hacer trabajos silviculturales y de mantenimiento constante en la plantación, para evitar que esta plantación aumente su mortandad y conlleve a la desaparición de los individuos de ambas especies, especialmente de *Simarouba amara* “marupa”.

XII. CONCLUSIONES

- La plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”, presenta una supervivencia de 19 individuos, que representa el 59,38 % y una mortandad de 13 individuos, que representa el 40,63 %. *Poraqueiba sericea* presenta una supervivencia de 14 individuos, que representa el 87,50 %; así como una mortandad de 02 individuos, que representa el 12,50 %.
- El DAP. promedio de la población de *Simarouba amara* “es de 20,72 cm. y el de *Poraqueiba sericea* es de 20,16 cm.
- La altura total promedio de los árboles de *Simarouba amara* es de 19,84 m. y la comercial es de 7,68 m. La altura total promedio de *Poraqueiba sericea* es 12,07 m.
- La forma promedio de la copa de los árboles de *Simarouba amara* es 32,63 y de *Poraqueiba sericea* es 30,71; es decir tienen Copa de forma tolerable, media copa, asimétrica, tenue, pero se puede corregir si recibe más luz.
- El tipo de fuste promedio de los árboles de *Simarouba amara* es 2,89; es decir, tienen un fuste recto en la mayor parte de su longitud; son ligeramente cónicos y parcialmente circular; casi sin defecto; mientras que de *Poraqueiba sericea* es 3,57; tienen fuste regular, más o menos recto en algunos metros más o menos circular; sin defectos importantes.
- El suelo tiene abundante hojarasca y materia orgánica de color negro en su superficie y en el horizonte 0, textura limo-arcillosa; y el horizonte A y B presenta un color amarillento de textura arcillosa. El pH del suelo es 3,58

- Algunos árboles presentan ramas secas; así como heridas en forma de chancros y necrosis en la corteza. Asimismo, muchos árboles presentan termitas de la familia *Rhinotermitidae*, las mismas que ocasionan daños en algunas partes de la planta, especialmente en el tronco y las ramas.

- La plantación mixta de *Simarouba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari” instalada el año 1982 y que a la fecha cuenta con 34 años, actualmente se encuentra a sanitaria y silviculturalmente en una situación buena, con tendencia a regular; se cumple la hipótesis general.

XIII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones, se puede recomendar lo siguiente:

- Continuar con los trabajos de investigación sobre tipos de enfermedades presentes en los árboles de las dos especies presentes en la plantación mixta de *Simaraoba amara* “marupa” y *Poraqueiba sericea* “umari”.
- Considerar el distanciamiento entre las especies sembradas para evitar la competencia entre ellas y obtener mejor desarrollo de las especies.
- Realizar estudios del suelo de la plantación mixta, a fin de determinar el contenido químico del suelo: Nutrientes y sales minerales, humedad, movimiento de iones presentes en el suelo, etc.
- A los directivos del CIEFOR-Puerto Almendra, llevar a cabo un plan de mantenimiento más continuo y permanente, no solo a la plantación mixta de *Simarouba amara* y *Poraqueiba sericea*, sino también a todas las plantaciones existentes en el CIEFOR- Puerto Almendra.

XIV. BIBLIOGRAFIA

1. ACERO, D.E. (1979). Principales plantas útiles de la amazonia colombiana. Proyecto Radargametrico del Amazonas. Bogotá. 91 p.
2. AGUIAR, J.P.L.; MARINHO, H.A.; REBELO, Y.S. & SHRIMPTON, R. (1980). Aspectos nutritivos de algunos frutos de Amazonia. Acta Amazónica, 10 (4): 755758
3. AGUIRRE, V. (1987). Extracción del almidón a partir de la semilla de Umari (*Poraqueiba serícea* Tulsane). Tesis de pregrado UNAP, Iquitos. 126 p.
4. ANGULO, R. (1995). Experiencias silviculturales para el establecimiento de regeneración artificial en el bosque del Campo Experimental Alexander Von Humboldt. INIA-Estación Experimental Pucallpa. Trabajo profesional para optar el Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos. Perú. 83 p.
5. CHING, R; REATEGUI, V.; & RIMACHI, T. (1991). Planta piloto para la extracción del aceite del Umari (*Poraqueiba serícea* T.). Estudio de factibilidad. Tesis de pregrado, UNAP. Iquitos. 139 p.
6. CLAUSSE, A. 1982. Descripción silvicultura de las plantaciones forestales en Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Centro de Investigación Jenaro Herrera. Perú. 334 p.
7. CABUDIVO, A. (2005). Cuantificación del efecto del ciclale de biomasa

concentración de nutrientes en suelos de plantaciones forestales Pto. Almendra. Loreto. Facultad de Ciencias Forestales. Informe Técnico. UNAP. Iquitos. 25 p.

8. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y

ENSEÑANZA CATIE, (2001). Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Editores Louman, B.; Quirós D. y Nilsson M. Serie Técnica, Manual Técnico N° 46. Turrialba, Costa Rica. 265.p

9. CLAUSSI, A.; AROSTEGUI, A. (1990). Guía de manejo de las plantaciones forestales del Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. Iquitos, Perú, IIAP. 62 p.

10. DANIEL, T; HELMS J; BACKER F. 1982. Principios de silvicultura. Segunda Edición. Edit. McGRAW-HILL, MEXICO, S.A. de C.V. 448 p.

11. FALCAO, M. & LLERAS, E. (1980). Aspectos fenológicos, ecológicos y de productividad de Umari (*Poraqueiba sericea* Tulsane). *Acta Amazonica* 10(3): 445-462

12. FLORES, P.(1984). Estudio de los sistemas de uso de la tierra en la comunidad de Tamshiyacu. Rio Amazonas. Documento de trabajo. 1983 – 1984. Proyecto agroforestal. UNAP. 200 p.

13. GARCIA, J. (1978). Caracterización del estado nutricional de algunos suelos de la zona de Jenaro Herrera (Prov. de Requena-Depto. de Loreto). Iquitos, Perú, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana/Ministerio de Agricultura/COTESU. 61 p.

14. MALLEUX, J. (2003). Manual de Dasometria. Lima – Perú. Universidad

- Nacional Agraria La Molina. Departamento de manejo forestal.
15. MASSON Y RICSE. 1979. Revista Forestal del Perú: Un ejemplo de metodología empleada en el control de ensayos silviculturales. Vol. IX N° 1. Lima. Perú. Pp. 69-80
 16. MAURY. M. (1987). Extracción y caracterización del aceite de Umari (Poraqueriba serícea T.) Tesis de pregrado. UNAP. Iquitos. 137 p.
 17. MOSTACERO, J., MEJIA, F., GAMARRA, O. 2002. Taxonomía de las Fanerógamas Útiles del Perú. Ed. Normas Legales. CONCYTEC. Vol. I y II. Trujillo, Perú. 674 p.
 18. PATIÑO, F; VELA, L. (1980). Criterios para el establecimiento de plantaciones forestales por área ecológica. 2° Reunión Nacional de Plantaciones Forestales. Instituto Nacional de Investigación en Plantaciones y Manejo de Bosques Tropicales. 23 p.
 19. QUINTANA, S. (2006). Influencia de los nutrientes de biomasa foliar en las propiedades químicas del suelo en plantaciones forestales. Puerto Almendra. Loreto. Perú. Tesis para optar el Grado de Magister en Ciencias con Mención en Ecología y desarrollo Sostenible. Escuela de Post Grado. UNAP. Iquitos. Perú. 68 p.
 20. RODRIGUEZ, F; ESCOBEDO, R; BENDAYAN, L; ROJAS, C; MARQUINA, L y TORRES, M. (1994). Estudio de suelos de la zona de San Miguel. Documento Técnico N° 04. IIAP. 36 p.
 21. ROMERO, M. (1986). Estudio silvicultural de 6 especies promisorias para sistemas agroforestales y silvopastoriles. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Pucallpa. Perú. 10 p.
 22. SUASNABAR, L; BOCKOR, I. (1984). El Tornillo. Proyecto de Asentamiento

Rural Integral Jenaro Herrera. Perú. 23 p.

23. TELLO, R.; ROJAS, R. (1998). Seminario Regional sobre Reforestación en Loreto. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos. Perú. 76 p.
24. VALDERRAMA, H. (2002). Inventario florístico de los árboles existentes en 10 parcelas del Arboretum El Huayo. Documento Técnico. Componente 3. Resultado 4 del Proyecto BIODAMAZ. Iquitos. Perú . 299 p.
25. VALDERRAMA, H. (2003). Aspectos Fitosociológicos y Ecológicos de las especies forestales de las Parcelas del Arboretum Amazónico del CIEFOR, Puerto Almendras, Iquitos. Laboratorio de Anatomía y Tecnología de la Madera. FIF – UNAP. Boletín Técnico: Arboretum Amazónico. Serie: Fitosociología. Iquitos, Perú. 65p.
26. VILLANUEVA, A. (1977). Inventario forestal en los bosques Del CIEFOR, Puerto Almendras. UNAP-CFC. Iquitos Perú. 13, 15 y 30

ANEXO

Reconocimiento del área.

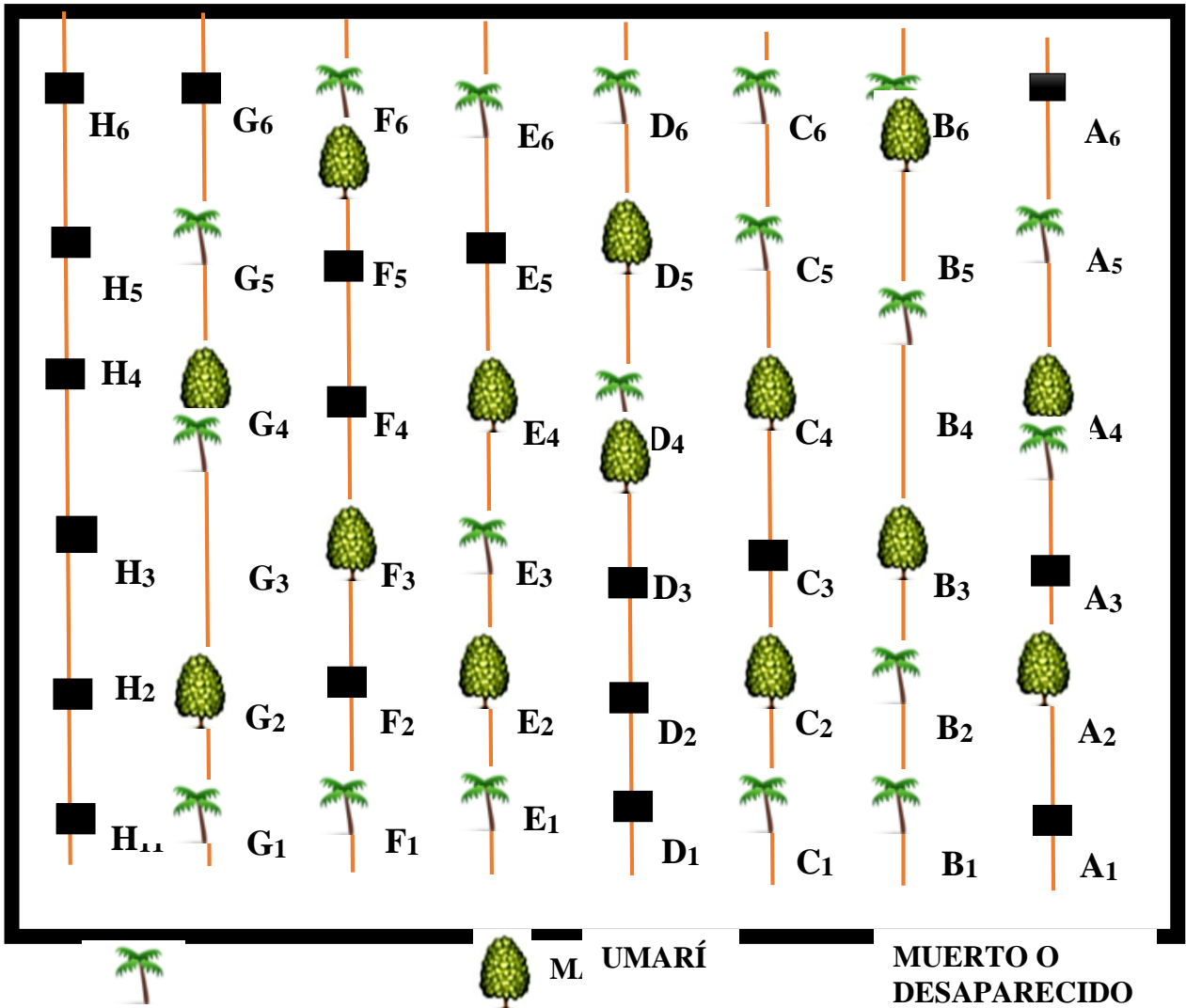


Figura 10: Croquis de ubicación de los árboles de marupa y umari.

Codificación de los individuos de la parcela mixta *Simarouba amara* y *Poraqueiba sericea*.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A1=☉	B1=ψ	C1=ψ	D1=☉	E1=ψ	F1=ψ	G1=ψ	H1=☉
2	A2=ψ	B2=ψ	C2=ψ	D2=☉	E2=ψ	F2=☉	G2=ψ	H2=☉
3	A3=ψ	B3=ψ	C3=☉	D3=ψ	E3=ψ	F3=ψ	G3=ψ	H3=☉
4	A4=ψ	B4=ψ	C4=ψ	D4=ψ	E4=ψ	F4=☉	G4=ψ	H4=☉
5	A5=ψ	B5=ψ	C5=ψ	D5=ψ	E5=☉	F5=ψ	G5=ψ	H5=☉
6	A6=☉	B6=ψ	C6=ψ	D6=ψ	E6=ψ	F6=ψ	G6=☉	H6=☉

Fig. 11: Codificación y señalización de supervivencia y mortandad de individuos

Leyenda del Código de los individuos:

- Letras = Columnas
- Números = Filas

Interpretación del cuadro:

- (ψ) Árboles vivos = 23
- (☉) Árboles muertos = 15
- Color Azul = Marupa
- Color Rojo = Umari



Fig. 12: Placa con código de árbol en estudio



Fig. 13: Plantación mixta de Marupa y Umari



Fig., 14: Nido de termitas en la base de un árbol



Fig. 15: Presencia de termitas en el tallo de un árbol



Fig. 16: Superficie del suelo, cubierto con hierbas y materia orgánica



Fig. 17: Limpieza del suelo para formar la calicata



Fig. 18: Suelo del Horizonte O de color negro



Fig. 19: Suelo del Horizonte A de color amarillo negrusco.



Fig. 20: Suelo del Horizonte B de color amarillo.

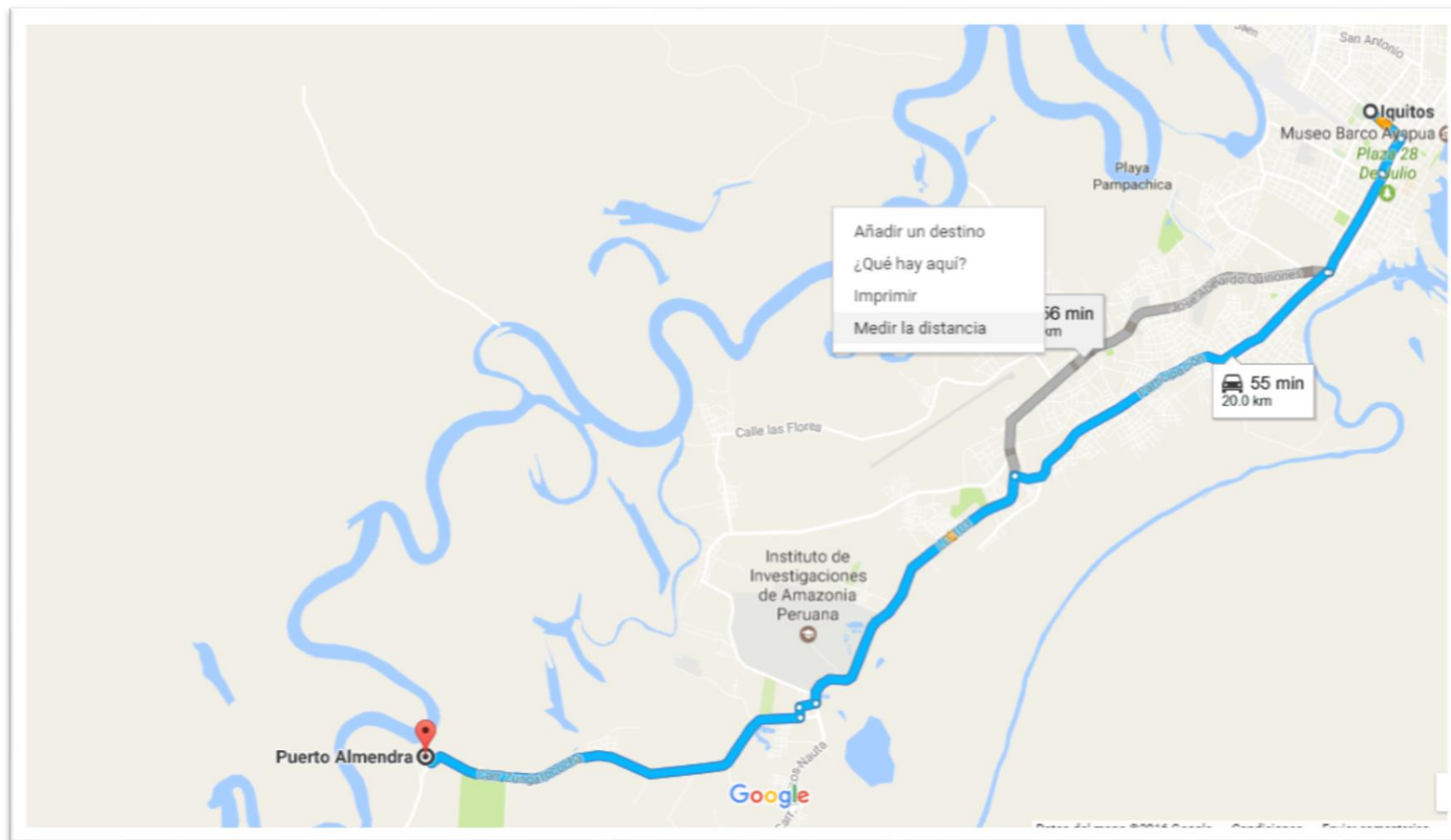


Figura 21 Vía de acceso terrestre al área de estudio en el CIEFOR-Puerto Almendra.



Figura 22: Área de estudio en el CIEFOR-Puerto Almendra.

