



**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

Tesis

**“Estado de la Regeneración Natural de Dos Especies Forestales
Aprovechables en el Área de Manejo de la Comunidad Nativa
Esperanza, Río Putumayo, Perú “**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal

Autor

MARCOS ZAMBRANO RODRIGUEZ

Iquitos - Perú

2015



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 600

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el Bachiller **MARCOS ZAMBRANO RODRIGUEZ** titulada: **"ESTADO DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES APROVECHABLES EN EL ÁREA DE MANEJO DE LA COMUNIDAD NATIVA ESPERANZA, RIO PUTUMAYO, PERÚ"**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:


Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.


APROBADO

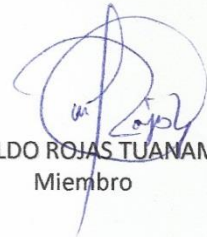
BUENO


APTO

Iquitos, 21 de noviembre de 2014


Ing. RONALD BURGA ALVARADO, Dr.
Presidente


Ing. RODIL TELLO ESPINOZA, Dr.
Miembro


Ing. RILDO ROJAS TUANAMA
Miembro


Ing. WALDEMAR ALEGRIA MUÑOZ, Mgr.
Asesor

Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú

www.unapiquitos.edu.pe

DEDICATORIA

*Con mucho amor y eterna gratitud a mis
padres: Juan Marcos Zambrano Mozombite y
Miriam Madelaeni Rodríguez Nolorbe, que día a día
me brindan su amor y apoyo incondicional
en mi formación profesional.*

Con mucho cariño a mi tía:

Melva Paredes Mozombite,

A mi prima: Melva Irene Paredes Pérez

Abuelita: Irene Mozombite Sandoval y

mi hermano: Eder Zambrano Rodríguez

por sus apoyos en mis estudios universitarios

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos:

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y la Facultad de Ciencias Forestales, por guiarme y brindarme los conocimientos para ser un profesional competitivo.

Al Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo – PEDICP, por darme la oportunidad de realizar investigación en modalidad de tesis.

Al Ing. Mauro Vásquez Ramírez, Director del área de recursos naturales y medio ambiente del PEDICP y al Ing. Tedi Pacheco Gómez, por la confianza depositada y facilitar la realización de la tesis.

A los moradores de la comunidad nativa Esperanza, por la acogida, apoyo y amistad que me brindaron durante los meses de realización del estudio.

A los señores Guimo Risco, Alcides (apu de la comunidad nativa La Florida) y al técnico Milker Bardales, por el apoyo en la etapa de campo.

A Ing. Jhojan Zamora, por el apoyo en la elaboración de los mapas y a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización y conclusión del presente estudio.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INDICE GENERAL	i
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. EL PROBLEMA	2
2.1. Descripción del problema	2
2.2. Definición del problema	3
III. HIPÓTESIS	4
3.1. Hipótesis general	4
3.2. Hipótesis alterna	4
3.3. Hipótesis nula	4
IV. OBJETIVOS	5
1.1. Objetivo general	5
1.2. Objetivos específicos	5
V. VARIABLES	6
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices	6
5.2. Operacionalización de variables	7
VI. MARCO TEÓRICO	8

6.1. Antecedentes	8
6.2. Revisión bibliográfica	10
6.2.1. Características de un bosque húmedo de terraza baja	10
6.2.2. Regeneración natural	11
6.2.3. Los claros del bosque	12
6.2.4. Método de evaluación de la regeneración natural	14
6.2.5. Parámetros de evaluación de la regeneración natural	15
a. Abundancia de árboles	15
b. Cobertura de vegetación	15
c. Hojarasca	15
d. Apertura del dosel	16
e. Compactación del suelo	16
f. pH del suelo	16
VII. MARCO CONCEPTUAL	18
VIII. MATERIALES Y MÉTODO	20
8.1. Descripción y características de la zona	20
a. Ubicación y extensión	20
a.1. Ubicación política	20
a.2. Ubicación geográfica	20
b. Accesibilidad	22
c. Clima	22
d. Fisiografía	22
e. Hidrografía	23

f. Vegetación	23
8.2. Materiales	24
8.2.1. De campo	24
8.2.2. De gabinete	24
8.3. Método	24
8.3.1. Tipo y nivel de investigación	24
8.3.2. Población y muestra	24
8.3.3. Diseño estadístico	25
8.3.4. Procedimiento	27
IX. RESULTADOS	35
9.1. Abundancia de regeneración natural de las especies:	
Hymenaea oblongifolia Huber y Dypterix odorata Kunth.	35
a. Abundancia en los claros e interior del bosque	35
b. Abundancia por especies.	36
9.2. Cobertura de vegetación, hojarasca y apertura de dosel en porcentaje en los claros.	36
9.2.1. Análisis de la correlación de pearson.	38
9.3. Compactación y pH del suelo en cada claro.	39
9.4. Abundancia de los bloques en los micro sitios.	40
9.5. Presencia de lianas, epífitas, agujeros y termiteros en árboles semilleros	42
X. DISCUSIÓN	43

XI. CONCLUSIONES	46
XII. RECOMENDACIONES	47
XIII. BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXO	56

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 01. Identificación de las variables, indicadores e índices.	6
Cuadro 02. Coordenadas de la sub parcela III, en la PCA 2.	20
Cuadro 03. Estado de la regeneración natural de las especies <i>Hy menaea oblongifolia</i> Huber y <i>Dypterix odorata</i> Kunth.	25
Cuadro 04. Esquema del ANVA.	26
Cuadro 05. Abundancia en los claros e interior del bosque .	35
Cuadro 06. Abundancia de la regeneración natural por especies.	36
Cuadro 07. Correlación de pearson en relación a los factores que influyen en la abundancia.	39
Cuadro 08. Análisis de varianza de los promedios de los bloques entre especies en el interior del bosque.	41
Cuadro 09. Análisis de varianza de los promedios de los bloques entre categorías en el interior del bosque.	42
Cuadro 10. Formato de campo de los factores de la abundancia.	57
Cuadro 11. Formato de campo de la regeneración natural.	58
Cuadro 12. Formato de campo de parcelas anidadas	58
Cuadro 13. Lista de inventario de regeneración natural en los claros.	64
Cuadro 14. Lista de inventario de regeneración natural en los bloques.	70

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01. Mapa de ubicación de la sub parcela III en la PCA 2	21
Figura 02. Parcelas en los claros.	28
Figura 03. Diseño de la parcela anidada en los bloques.	29
Figura 04. Abundancia en los claros e interior del bosque.	35
Figura 05. Abundancia de la regeneración natural por especies.	36
Figura 06. Cobertura de vegetación en los claros.	37
Figura 07. Hojarasca en los claros.	37
Figura 08. Apertura de dosel en los claros.	38
Figura 09. Compactación del suelo en los claros.	40
Figura 10. pH del suelo en los claros.	40
Figura 11. Abundancia de regeneración natural en los bloques.	41
Figura 12. Factores que influyen en el crecimiento en altura y diámetro de las dos especies en estudio.	42
Figura 13. Mapa de ubicación de los claros en la sub parcela III, en la PCA 2.	59
Figura. 14. Mapa de ubicación de las parcelas anidadas en los bloques.	60
Figura 15. <i>Dypterix odorata</i> Huber con ataque de insectos.	61
Figura 16. <i>Hymenaea oblongifolia</i> Kunth con ataque de insectos.	61

Figura 17. Desperdicios de madera con motoaserrada.	61
Figura 18. Claro.	61
Figura 19. <i>Hymenaea oblongifolia</i> Kunth sin ataque de insectos	62
Figura 20. <i>Dypterix odorata</i> Huber sin ataque de insectos.	62
Figura 21. Cobertura de vegetación.	62
Figura 22. <i>Hymenaea oblongifolia</i> Kunth en la categoría plantín.	62
Figura 23. <i>Dypterix odorata</i> Huber en la categoría brinzal.	63
Figura 24. Código de parcela anidada en los bloques.	63
Figura 25. Código de placa de <i>Hymenaea oblongifolia</i> Kunth	63
Figura 26. Código de placa de <i>Dypterix odorata</i> Huber.	63
Figura 27. Código de placa de árboles semilleros en la parcela anidada.	63

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fué determinar el efecto del aprovechamiento en la abundancia de la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth en los claros y al interior del bosque de la parcela de corta anual 2, sub parcela III de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú. Se establecieron un total de 54 parcelas de 4 m x 5 m en los 18 claros y 157 parcelas de 20 m x 40 m al interior del bosque. Los resultados del inventario muestran que en los claros se encontraron 759 ind/ha en la categoría brinzal, 583 ind/ha en la categoría plantín y, en el interior del bosque se encontraron 21 ind/ha en la categoría plantín, 55 ind/ha en la categoría brinzal y 3 ind/ha en la categoría fustal. Los factores que influyeron en la regeneración natural fueron cobertura de vegetación, hojarasca, apertura de dosel y compactación del suelo; según el análisis de correlación de pearson existe una correlación negativa ($-1 < 0$) entre la abundancia y los factores que influyeron en la regeneración. El ANVA muestra que no existe diferencia significativa entre los promedios encontrados en los claros y al interior del bosque en cuanto a categoría y especie de regeneración natural.

Palabras claves: Bosque de terraza baja inundable, claros, regeneración natural, cobertura, hojarasca, apertura de dosel, compactación, pH del suelo.

I. INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento forestal, en el contexto de un sistema de manejo planificado, genera impactos positivos si cumple con requisitos de extracción de bajo impacto y se complementa con tratamientos silviculturales para favorecer el crecimiento de la regeneración natural y los árboles de futura cosecha. Como consecuencia de la extracción selectiva de los árboles en el bosque tropical se forma claros. En estos claros ingresa mayor cantidad de radiación solar, hecho que induce al establecimiento de regeneración natural, sobre la que, generalmente existe información escasa sobre todo referido a la identidad de las especies que aprovechan esta oportunidad, de tal modo que, se ignora si pertenecen a poblaciones lejanas diferentes; la información de un inventario de la vegetación existente en claros producidos por el aprovechamiento de árboles, son útiles, sobre todo, en los planes de manejo que consideran la recuperación del bosque por regeneración natural (FREDERICKSEN y MOSTACEDO, 2000).

En tal sentido, el presente trabajo de investigación estuvo orientado a obtener información sobre los factores que influyen en la abundancia de la regeneración natural en un bosque húmedo de terraza baja temporalmente inundable a partir del cual se seleccionaron los árboles aprovechados que crearon claros; además se evaluaron en el interior del bosque parcelas anidadas en árboles semilleros, en la parcela de corta anual 2, sub parcela III en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

La regeneración natural en claros creados por el aprovechamiento forestal en la zona del área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Algodón, es desconocida, según FREDERICKSEN *ET AL.* (1998), para que el aprovechamiento selectivo sea sostenible, es necesario que los árboles extraídos sean reemplazados por la regeneración de especies valiosas en los claros.

Las especies comerciales representan una mayor proporción de la regeneración libre de competencia en los claros grandes en comparación con los claros pequeños, lo que indica que un aumento del tamaño de los claros de corta podría ayudar, en cierto grado, a la regeneración comercial. Sin embargo, en general, será necesario cierto control de la regeneración no comercial, mediante la corta o el anillado, para favorecer la sucesión de especies comerciales en claros del dosel (FREDERICKSEN y MOSTACEDO, 2000).

No existe mucha información bibliográfica sobre la ecología de regeneración de especies arbóreas, en claros producidos por el aprovechamiento forestal, existen problemas graves en la regeneración de especies valiosas, las que necesitan claros grandes y el control de la vegetación competidora. Se conoce poco sobre los mecanismos específicos causantes del fracaso de la regeneración natural de muchas especies, teniendo diferentes causas, esto nos indica que para solucionar estos problemas debemos tratarlos especie por especie (MOSTACEDO y FREDERICKSEN, 2000).

El aprovechamiento forestal es el primer tratamiento silvicultural que se aplica al bosque; además, de generar ingresos económicos, permite dinamizar el ecosistema mediante la apertura de claros pero para que efectivamente sea considerado un tratamiento, debe estar acompañado por otros tratamientos tales como la planificación cuidadosa de la extracción, el marcado de árboles de futura cosecha y tala dirigida. (MANZANERO, 2001). En este sentido, identificar o diagnosticar anticipadamente el factor o factores que puedan causar la escasez o falta de regeneración natural (pocos semilleros, falta de agentes dispersores, alta depredación de las semillas, etc.) será el primer e importante paso que permitirá efectuar ajustes en los métodos de aprovechamiento o decidir la aplicación de tratamientos silviculturales.

Por lo tanto, la evaluación del estado de la regeneración natural nos proporciona información cualitativa y cuantitativa del recurso forestal existente en el área de estudio, que servirá para la posterior planificación silvicultural en los planes de manejo de los tipos de bosques que existen en la zona, propiciando la conservación del potencial maderero, del enriquecimiento y repotenciación del bosque con aquellas especies que se encuentran deterioradas por la tala de las especies comerciales, ocasionada principalmente por los lugareños de la zona.

2.2. Definición del problema

Problema general

¿En qué medida el aprovechamiento de especies forestales afecta la regeneración natural de los bosques de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El tamaño de los claros producidos por el aprovechamiento forestal realizado en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú, influye en la abundancia de la regeneración natural de las especies forestales *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth.

3.2. Hipótesis alterna

Existe diferencia significativa en relación al estado de la regeneración natural entre las dos especies forestales aprovechables en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú.

3.3. Hipótesis nula

No existe diferencia significativa entre el tamaño de los claros producidos por el aprovechamiento forestal y la abundancia de la regeneración natural entre las dos especies forestales *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Determinar el estado de la regeneración natural de las especies *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth en los claros producidos por el aprovechamiento forestal en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, Perú.

4.2. Objetivos específicos

- Comparar la abundancia de regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth por categorías en los claros e interior del bosque.
- Indicar la cobertura de vegetación, hojarasca y apertura de dosel en porcentaje en los claros.
- Conocer la compactación y pH del suelo en los claros.
- Determinar la abundancia de cada bloque en los micro sitios.
- Evaluar la presencia de lianas, epífitas, agujeros y termiteros en árboles semilleros.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

A continuación se presenta el cuadro 01, donde se identifican los indicadores e índices tomados para cada variable en estudio.

Cuadro 01. Identificación de las variables, indicadores e índices.

Variables	Indicador	Índice
A: Regeneración natural	<ul style="list-style-type: none"> – Vigor – Número de plantas (de plantines, brinzales, latizales y fustales). – – Diámetro – Altura – Área basal de los fustales – Volúmen de los fustales 	<p>Índice de vigor</p> <p>Categorías de densidad (Ind/ha): alto, medio, bajo</p> <p>cm</p> <p>m</p> <p>m²</p> <p>m³</p>
B: Tamaño de los claros	<p>Área del claro</p> <p>Altura del dosel</p> <p>Orientación del claro</p>	<p>m²</p> <p>Altura dominante</p> <p>Este, Oeste</p>

5.2. Operacionalización de variables

La regeneración natural se evaluó en función al tamaño de los claros, la cual está influenciada por el vigor de las plantas de acuerdo a su tamaño y estado fitosanitario, expresado en bueno, regular y malo (índice de vigor). Así mismo, se tuvo en cuenta el número de plantas de (plantines, brinzales, latizales y fustales) que están relacionadas en función a la densidad y abundancia de las dos especies en estudio, expresado en alto, medio y bajo para la densidad y, absoluta y relativa para la abundancia.

También se adicionó una variable importante que es el tamaño del claro, para lo cual se determinó el área de cada uno de ellos expresado en m^2 , así mismo se determinó la altura de dosel, que se evaluó en función al ancho y longitud de la pared del claro; se tuvo en cuenta la altura dominante que se encuentran en el borde y centro del claro que están influenciando en número, altura, diámetro y sobrevivencia de los individuos de las dos especies, expresados en cantidad, metros, centímetros y porcentaje. La orientación del claro estuvo en función a la entrada y salida del sol de acuerdo a la cantidad de luz que entre en el claro de este a oeste.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedentes

La existencia de la regeneración natural de las especies en los bosques tropicales está determinada por el carácter ecológico, período de producción de semillas y condiciones apropiadas de establecimiento y crecimiento. (FINEGAN, 1992; HARTSHORN, 1980).

INADE - PEDICP (1998), menciona que la regeneración natural de los bosques del río Algodón tiene alrededor de 12102,4 brinzales/ha; 2490,8 latizales/ha y alrededor de 360 fustales/ha; ha encontrado 18 especies comerciales en brinzales, en el caso de latizales se encontraron 20 especies comerciales y en fustales se encontró 20 especies comerciales, la especie de mayor abundancia en la categoría de brinzales y latizales es el capinurí de altura con 1688 brinzales/ha; 170 latizales/ha respectivamente, y en la de fustales que fluctúa entre 6 a 24 árboles/ha.

GONZÁLES (2001), registró al establecer y evaluar dos parcelas de crecimiento en los bosques productivos de la comunidad nativa de Santa Mercedes, río Putumayo, encontrándose que la composición florística de la parcela A está conformado por 604 individuos distribuidos en 38 familias y 202 especies. Las familias que obtuvieron mayor valor de importancia ecológica corresponden a Fabácea (42,68%), Euphorbiaceae (27,47%), Lecythidaceae (23,50%), Chrysobalanaceae (22,03%). En la parcela B encontró 851 individuos distribuidos en 50 familias y 240 especies diferentes.

INADE/PEDICP (1996) citado por ROJAS (2006), menciona que en un estudio de la regeneración natural realizado en Santa Mercedes –río Putumayo se registró un total de 126 especies, distribuidas en las categorías: brinzal, latizal y fustal con 28537, 3060 y 1630 ind./ha respectivamente.

INADE - PEDICP (2008), indica que en la zonificación de la zona de Bellavista - Mazán en un bosque húmedo de terraza baja con drenaje pobre se encontró 40,00 ind/ha (latizales) de la especie “azúcar huayo”; en un bosque húmedo de terraza alta ligeramente disectada se encontró 100,00 ind/ha (brinzales) de la especie “charapilla”.

Según los resultados del inventario llevado a cabo en los bosques de Santa Mercedes, dan a conocer que la categoría brinzal se encuentra bien representada, con especies como: “azúcar huayo” y “espintana” con 1485 ind/ha; mientras que la “carahuasca”, “copal”, “machimango” y “requia”, son los menos representativos con 208 ind/ha. En la categoría latizal figuran: “cepanchina”, “cumala colorada” y “espintana” con 3060 ind./ha y “moena amarilla” con 100 ind./ha. Por último, en la categoría fustal se encontró 99 ind./ha en el grupo de las especies potenciales tales como: “cumala blanca”, “machimango blanco” y en menor proporción “moena amarilla” con 75 ind./ha (INADE/PEDICP, 1996 citado por PANDURO, 2001).

ROJAS (2006), en el fragmento del bosque del tipo varillal del CIEFOR, encontró 93 especies, distribuidas en 6298,18 ind./ha, existiendo en la categoría brinzal 2992,73 ind./ha, en la categoría latizal 1523,63 ind./ha y en la categoría fustal

1781,82 ind./ha, indicando así un alto potencial de regeneración natural de las especies forestales. Asimismo determinó la ocupación del espacio por especies y categorías de la regeneración natural, donde se obtuvo que el 41,90% del área fué ocupada por especies deseables pertenecientes a la categoría fustal, 16,19%, por especies de la categoría brinzal y el 7,62% por especies de la categoría latizal.

BARNARD (1950) citado por STANLEY (1998), consideró que un rodal era suficientemente regenerado si había 400 latizales/ha y 100 fustales/ha de especies comerciales bien distribuidas.

6.2. Revisión bibliográfica

6.2.1. Características de un bosque húmedo de terraza baja

Los bosques de terraza baja según MALLEUX (1975) citado por RÍOS (1995), son aquellas áreas forestales que están en áreas planas con drenaje imperfecto y/o con una ligera pendiente; cuyas características diferenciales son: drenaje regular a malo, altura relativa sobre el nivel del río 5 – 10m, vigor de vegetación; de moderado a bueno y terreno relativamente plano con algunas depresiones.

Este bosque de terraza baja está propenso a inundaciones en épocas de crecientes de los ríos y presenta un solo drenaje moderado, salvo en las depresiones donde es imperfecto (MINAG, 1996).

Las terrazas bajas inundables estacionales se forman por acumulación fluvial reciente y sub-reciente, de topografía plana, con pendiente de 0 - 4%. Se inundan

estacionalmente (MINAM, 2009).

6.2.2. Regeneración natural

La extracción de madera reduce el número de árboles maderables en una determinada área y la producción total de semillas se restringe a la población remanente. Para garantizar la continuidad en la regeneración natural de las especies aprovechadas por su madera, los árboles semilleros necesitan producir suficientes semillas, que deben ser dispersadas en un área suficientemente grande. (VAN RHEENEN ET AL., 2003).

FINEGAN (1992), considera a partir de 0,3 m de altura 39,9 cm. de DAP; agregando que la regeneración natural la conforman todos aquellos individuos arbóreos menores de 40 cm de DAP,

Clases de regeneración: (RAMÍREZ ET. AL, 2005)

Plántulas: desde la germinación hasta 30cm de altura.

Brinzales: desde los 30cm de altura hasta 1,5m de alto

Latizales: desde 1,5m de alto hasta 10cm de diámetro altura del pecho (D.A.P.)

Por su parte, FREDERICKSEN y MOSTACEDO (2000), proponen una clasificación del tamaño de la regeneración natural en los bosques tropicales:

- Plantín: recién germinado o menor a 30 cm de altura
- Brinzal: de 0,30 m a 1,49 m de altura
- Latizal bajo: de 1,5 m de altura a 4,9 cm de DAP

- Latizal alto: de 5 cm a 9,9 cm de DAP
- Fustal: de 10 cm a 19,9 cm de DAP

ESQUIVEL (2005) citado por MACHACA *ET AL.* (2010), menciona que los procesos de la regeneración natural son influenciados por factores bióticos y abióticos tales como las características y movilidad de agentes dispersores, las características del suelo, las condiciones ambientales y micro climáticas del sitio, la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento, la intensidad de la predación de semillas y la herbivoría y la competencia con la vegetación preexistente.

La dispersión de las semillas de los árboles se efectúa mediante el viento, el agua y los animales. En el bosque húmedo, 60% a 80% de las semillas arbóreas son dispersadas por animales, mientras que en los bosques secos, 30% a 50% de las semillas de los árboles se dispersan mediante el viento (MACHACA *ET AL.*, 2010).

Varios estudios han demostrado la necesidad de aplicar tratamientos silviculturales en bosques aprovechados para promover el crecimiento y regeneración de especies comerciales. (ALARCÓN *ET AL.*, 2008).

6.2.3. Los Claros del bosque

Los claros son aberturas en el dosel del bosque, generados por la caída de un gran árbol como consecuencias de factores endógenos del bosque, tales como la edad fisiológica del individuo (Árboles del pasado, HALLE *ET AL.*, 1978), La pendiente del paisaje y los suelos superficiales, o por factores exógenos como las

altas precipitaciones, rayos y ventarrones, sin descartar las acciones antrópicas como el aprovechamiento selectivo de árboles (BAZZAZ, 1991).

Los estudios a largo plazo sobre la dinámica de la regeneración y desarrollo de las especies forestales después de la apertura del bosque son necesarios para el manejo forestal. (TOLEDO ET. AL, 2003).

BENÍTEZ (1996), con la formación de claros producidos por factores endógenos (productos de la acción antrópica), se pueden diferenciar 3 zonas dentro del claro producido.

1. *Zona del tocón*: donde quedan intactos los órganos subterráneos del árbol, tumbado ya que el árbol es cortado a cierta altura del suelo por lo que puede considerarse que esta área no es afectada fuertemente. En esta zona puede ocurrir dos procesos: muerte de la raíz o rebrote de la planta, si esta tiene capacidad para reproducirse.
2. *Zona del tronco*: donde se producen daños a la vegetación y a las plantas del sotobosque que se encuentran en la dirección de la tumba, luego de la tumba, el fuste o tronco es removido del sitio mediante el proceso de arrastre.
3. *Zona de la copa*: la cual comprende el área de la copa del árbol tumbado, con las mismas consecuencias de impacto que en el caso de caída natural si existen ramas lo suficientemente gruesas que sean aprovechables, estas también son removidas del sitio.

En claros grandes el aumento drástico en el nivel de luz y temperatura en el

suelo puede activar la germinación y el crecimiento de las especies que demandan luz. Las plántulas de estas especies crecen sumamente rápido en lugares soleados, y estos claros grandes pronto se llenan de estas agresivas plantas "invasoras". Cualquier especie tolerante a la sombra que pueda ocupar el sitio pronto se ve eliminada (PETTERS, 1994).

El tamaño del claro puede determinar qué especies colonizan o no un claro porque la causa importante, cambios en el microclima y en la competencia de raíces, competencia que puede disminuir temporalmente en el centro del claro. (HARTSHORN, 1978).

6.2.4. Método de evaluación de la regeneración natural

SABOGAL (1986), menciona que los métodos y técnicas, están de acuerdo a las características ecológicas de cada zona y metas u objetivos del futuro manejo en los distintos tipos de bosque. Se consideran dos métodos para evaluar la regeneración natural: el primero es el censo o empadronamiento y el segundo es el muestreo. El primero está fuertemente limitado a las superficies pequeñas por cuestiones de tiempo y dinero; el segundo permite obtener información representativa de grandes áreas, fijando el tamaño y las equidistancias de parcelas, de acuerdo a la intensidad de muestreo elegido y los medios de ejecución disponibles.

Por su parte TELLO (2006), menciona que el Censo total o censo se realiza al 100%. Todos los individuos de la población son observados y medidos, obteniendo valores reales o verdaderos parámetros de la población. Es útil en

grandes y pequeñas poblaciones, especialmente cuando los resultados deben ser obtenidos en el espacio de tiempo, por el menor costo y con buena precisión deseada.

6.2.5. Parámetros de evaluación en la regeneración natural

Para conocer el estado de la regeneración natural en los claros producidos por el aprovechamiento forestal es necesario la medición de ciertos parámetros, siendo los más comunes en la evaluación de la regeneración natural los siguientes.

a. Abundancia de árboles

Es definida como el primer criterio para evaluar una población con el fin de manejarla forestalmente, es que la misma posee un número de individuos por unidad de superficie suficiente para los fines de manejo (BRASSIOLO y GÓMEZ, 2004).

b. Cobertura de vegetación

La cobertura se utiliza para medir la abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil, pero principalmente la cobertura sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida: árboles, hierbas, arbustos y bejucos (MATTEUCCI y COLMA, 1982). La cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como por ejemplo los pastos y algunos arbustos.

c. Hojarasca

La hojarasca está compuesta de componentes leñosas (ramitas, ramas con un diámetro inferior a 10 cm, corteza) y no leñosas (hojas muertas, hierbas/gramíneas muertas y semillas, frutas etc. que han caído al suelo), en varios estados de descomposición. La hojarasca es toda la materia muerta en la superficie del suelo mineral. Incluye toda biomasa muerta, salvo la madera muerta con un diámetro igual o superior a 10 cm. (FAO, 2009).

d. Apertura del dosel

El porcentaje de cobertura del dosel (como indicador de la luminosidad que ingresa al sotobosque), se mide con un densiómetro esférico convexo. Con éste instrumento se realizan mediciones puntuales en cada parcela de regeneración (MOSTACEDO y FREDERICKSEN, 2000).

e. Compactación del suelo

La densidad aparente del suelo es la relación entre la masa o peso del suelo seco (peso de la fase sólida) y el volúmen total, incluyendo al espacio poroso. El valor de densidad aparente es un buen índice del grado de compactación del suelo por medio del cálculo de la porosidad, llamado también espacio poroso no capilar, responsable del drenaje rápido del exceso de agua y, por ende de la aireación del suelo; resultando ser la densidad aparente, un buen indicador de la calidad del suelo (MAC DICKEN, 1997).

f. pH del suelo

El pH es una medida de la acidéz de las sustancias. La determinación del pH del suelo nos da información sobre las propiedades físico - químicas del suelo y

de las relaciones suelo-planta. Se puede medir mediante dos métodos (BURT, 2004):

- Con papel indicador que al ser introducido en una disolución de una sustancia, cambia de color, según que la sustancia sea más ácida o más básica.
- Con un aparato medidor de pH (pH-metro).

El pH es una medida de la concentración de hidrógeno expresado en términos logarítmicos. Los valores del pH se reducen a medida que la concentración de los iones de hidrógeno incrementan, variando entre un rango de 0 a 14. Los valores por debajo de 7.0 son ácidos, valores superiores a 7.0 son alcalinos y/o básicos, mientras que los que rondan 7.0 son denominados neutrales. (BURT., 2004).

VII. MARCO CONCEPTUAL

Abundancia: cantidad de árboles que existe por unidad de superficie (PINELO, 2004).

Aprovechamiento: obtención de los beneficios del monte (S.E.C. F., 2005).

Aprovechamiento sostenible: utilización de los recursos de flora y fauna silvestre de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantiene las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras (OSINFOR, 2010).

Bosque de terraza baja inundable: se forman por acumulación fluvial reciente y sub-reciente, de topografía plana, con pendiente de 0-4%. Se inundan estacionalmente (MINAM, 2009).

Brinzal: estado de desarrollo inmediato superior de las plántulas, después de su nacimiento, llegando hasta un DAP < 5cm (PINELO, 2004).

Claro: hueco generado en el dosel del bosque por la caída de un árbol (ORIAN, 1982).

Estado: conjunto de los valores de las variables que definen todas las propiedades de un sistema. (Selva.) (S.E.C. F., 2005).

Inventario: actividad que busca obtener información cualitativa y cuantitativa de los recursos forestales existentes en un área específica (TELLO, 2006).

Latizal: una de las etapas en el desarrollo de los bosques, en la cual los árboles alcanzan entre 10 y 20 cm de diámetro. (RAMÍREZ ET. AL, 2005).

Liana: científicamente definida, una liana es una planta leñosa cuya forma de vida o forma de crecimiento, consiste en trepar generalmente hasta el dosel o subdosel mediante diferentes estructuras de soporte mecánico como tallos volubles, tendrilos, ganchos, espinas o raíces adventicias. (GENTRY, 1985 citado por ROMERO, 1999).

Parcela de corta anual: división del terreno o área a aprovechar durante un año, es la superficie del área cubierta con bosque dividida entre el número de años del ciclo de corta (OSINFOR, 2010)

Plantines: semillas germinadas con cotiledones extendidos hasta 0,30 m de altura (RAMÍREZ ET. AL, 2005)

Regeneración natural: literalmente, renovación de una masa arbórea por medios naturales (S.E.C. F., 2005).

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Descripción y características de la zona

a. Ubicación y extensión

a.1. Ubicación política

El presente estudio se encuentra localizado en la PCA 2, sub parcela III dentro del área de manejo de los bosques de la comunidad nativa Esperanza, río Putumayo, comprensión del distrito del Putumayo, provincia de Maynas, departamento de Loreto.

a.2. Ubicación geográfica.

La parcela de corte anual 2, sub parcela III (figura 01), se encuentra ubicado al margen izquierdo del río Algodoncillo, afluente del río Algodón y éste a su vez afluente del río Putumayo entre las coordenadas:

Cuadro 02: Coordenadas de la sub parcela III, en la PCA 2.

Superficie sub parcela III		449.257 ha
Vértices	Este (Y)	Norte (X)
1	842745,55	9734459,57
2	841329,72	9734459,57
3	841329,72	9733009,57
4	839559,98	9732293,25
5	839559,98	9730593,25
6	839659,98	9730593,25

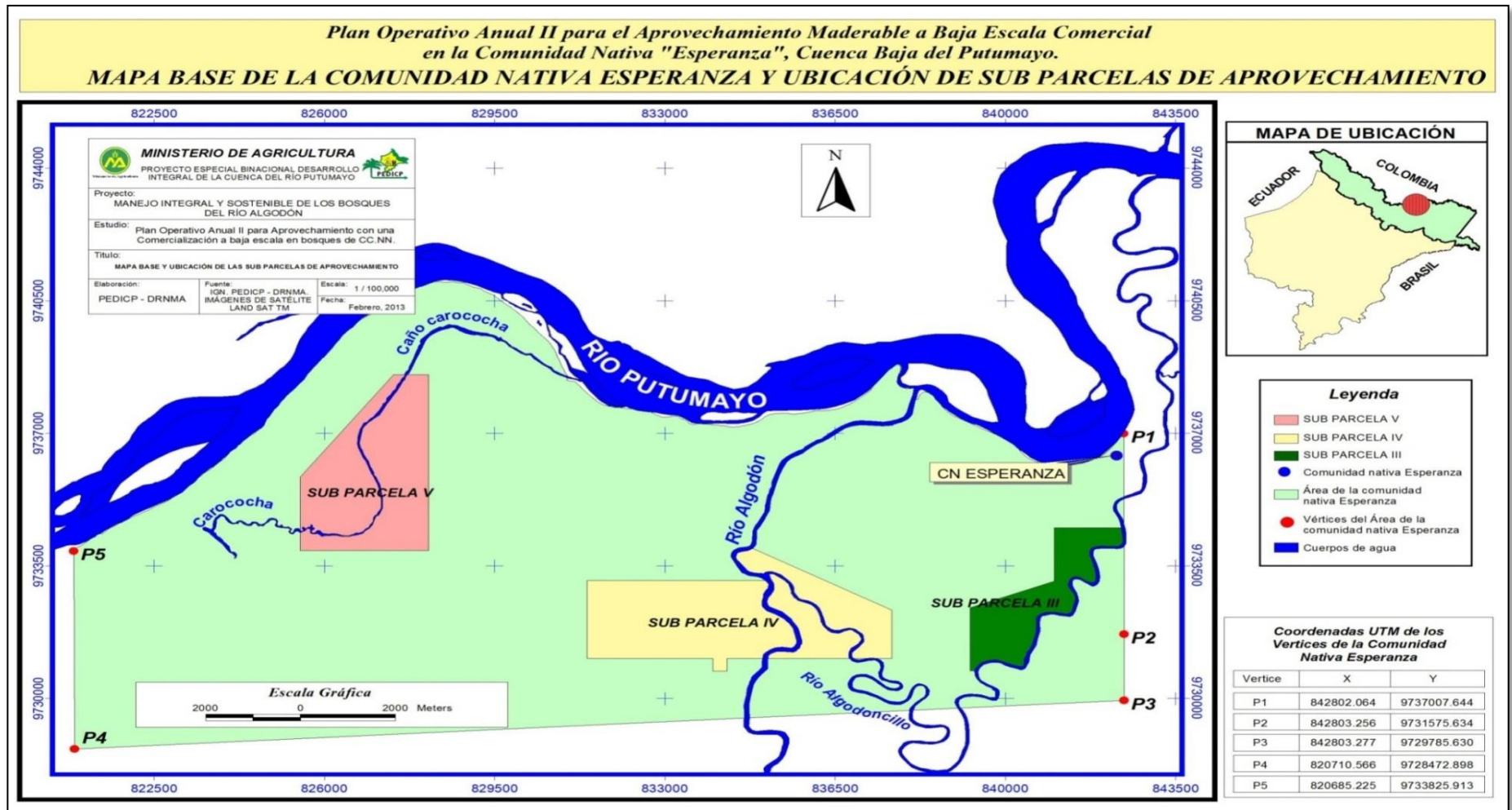


Figura 01. Mapa de ubicación de la sub parcela III, en la PCA 2.

b. Accesibilidad

Desde la ciudad de Iquitos hasta la localidad de San Antonio de “El Estrecho” la duración del viaje es de 45 minutos vía aérea. La zona de estudio es accesible por vía fluvial, partiendo de la localidad de “El Estrecho” - río Putumayo utilizando una embarcación (bote de madera) de 01 tonelada con un motor fuera de borda de 13 HP hasta boca del río Algodón en aproximadamente 8 horas y 30 minutos llegando a un punto referencial cerca al orilla del río para poder llegar a la parcela de corta anual 2 de la comunidad nativa Esperanza. En la zona existen cursos de agua generalmente de régimen regular como el río Putumayo y el río Algodón. Este último representa el curso de agua más importante de la zona en estudio porque es un colector natural principal de las aguas de escorrentía y porque cumple la función de renovar constantemente los sedimentos. Es navegable durante todo el año y alberga una fauna ictiológica considerable y de régimen irregular que discurren por quebradas que atraviesan el área, actuando como conectores naturales de las aguas escorrentía (INADE-PEDICP, 1998)

c. Clima

La temperatura media promedio es de 27 ° C y la precipitación pluvial es de 3000 mm anuales. El área está conformada, principalmente por un ecosistema con preeminencia de bosque húmedo tropical (Bh – T), con un clima cálido y húmedo según el sistema de clasificación de Holdridge y Thomwaite, citado por (INADE-PEDICP, 1998).

d. Fisiografía

Presenta suelos profundos y ácidos con un bosque alto y tupido, que alcanza fácil

mente 30 metros de altura. En esta formación se establecen bromeliáceas, orquídeas, bejucos, lianas, plantas epífitas de las que sobresalen las aráceas y variedades de líquenes y musgos. Fisiográficamente presenta geomorfos resultante de la interacción de factores climáticos y orogénicos, dando lugar a procesos erosionales y deposicionales, en las que se puede diferenciar unidades fisiográficas de: llanuras inundables, terrazas bajas, terrazas medias y terrazas altas (INADE-PEDICP, 1998).

e. Hidrografía

El área está ubicada en un área privilegiada desde el punto de vista de los recursos hídricos. El curso más importante es el río Putumayo, cuyo ancho varía de 700 a 1 200 metros, los tributarios lo conforman el río Algodón, con un ancho promedio de 50 metros siendo navegable todo el año y el afluente Algodoncillo con un ancho cerca de su desembocadura de 20 metros y navegable en embarcaciones de poco calado en época de creciente. El caudal del río Putumayo es de 3 876 m³/seg; siendo el área de la cuenca de 39 943 km². La creciente ocurre en los meses de mayo a octubre, presentándose los mayores caudales en el mes de junio. El nivel del río sube y baja con frecuencia; por lo general, está variación es menor de 0,5 m/día. (INADE-PEDICP, 1998).

f. Vegetación

El área de investigación está constituido por una diversidad de tipos de bosque de acuerdo al terreno, así se tiene: bosque aluvial, bosque aluvial inundado, bosque de galería, bosque ribereño, bosque de lomada alta, bosque de lomada baja, bosque de colina baja, bosque de terraza disectada clase 1, bosque de terraza

disectada clase II y bosque de lomada baja-bosque aluvial inundado. En cada una de ellas existe una variedad de especies arbóreas, arbustivas, lianas, hierbas y palmeras, entre otras (INADE-PEDICP, 1998).

8.2. MATERIALES

8.2.1. De campo:

GPS, pilas alcalinas AA, brújula, wincha de 50 m., pintura spray, rafia, plástico rojo, placas de aluminio, pH- metro (papel indicador), balanza romana, cilindro de metal, paquete de bolsa, botas, machetes, pie de rey, cinta diamétrica, jalones de madera, cámara fotográfica, cuaderno de apuntes, formatos de campo.

Personal de campo

1 matero.

8.2.2. De gabinete:

Computadora, impresora, escáner, papel bond A4- 80gr., útiles de escritorio, software: Arc view 3.3, microsoft office.

8.3. MÉTODO

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es del tipo descriptivo y el diseño es no experimental, es longitudinal y explicativo.

8.3.2. Población y muestra

t_A = Plantines

T_B = Brinzales

t_C = Latizales

T_D = Fustales

Análisis estadístico

Para determinar si existe diferencia significativa en las diferentes clases de tamaño de la regeneración por micro-sitios de perturbación y por especie; se realizó el análisis de varianza (ANVA) al nivel de significancia de 5%.

Cuadro 04: Esquema del ANVA

Causa de variación	G.L.	S.C.	C.M.	FC	Ft (α)
Categorías	$t - 1$	SC_t	CM_t	CM_t / CM_e	_____
Bloque	$r - 1$	SC_B	CM_B	CM_B / CM_e	_____
Error	$t (r - 1)$	SC_e	CM_e	_____	_____
Total	$tr - 1$	SC_t	_____	_____	_____

Donde:

G.L. = Número de grados de libertad.

S.C. = Suma de cuadrados.

C.M. = Cuadrado medio.

F_C = Valor calculado de la "Prueba de F".

Ft (α) = Valor obtenido de la tabla de F.

t = Número de tratamientos.

r = Número de repeticiones del experimento.

Coeficiente de correlación de pearson

Para comparar el estado de la regeneración natural en los claros por efecto del aprovechamiento forestal y el interior del bosque, se utilizó la prueba de coeficiente de correlación de Pearson para determinar si cada uno de los factores en estudio influye en la abundancia de la regeneración natural de las dos especies en estudio.

$$\rho_{X,Y} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Donde:

σ_{XY} es la covarianza de (X, Y)

σ_X es la desviación típica de la variable X

σ_Y es la desviación típica de la variable Y

Valor del Coeficiente de Pearson	Grado de Correlación entre las Variables
$r = 0$	Ninguna correlación
$r = 1$	Correlación positiva perfecta
$0 < r < 1$	Correlación positiva
$r = -1$	Correlación negativa perfecta
$-1 < r < 0$	Correlación negativa

8.3.4. Procedimiento

Evaluación de la regeneración natural en los claros

FREDERICKSEN y MOSTACEDO (2000), proponen una clasificación detallada del tamaño de la regeneración natural adaptada para investigaciones en los bosques tropicales:

- Plantín: recién germinado o menor a 30 cm de altura

- Brinzal: de 0,30 m a 1,49 m de altura
- Latizal bajo: de 1,5 m de altura a 4,9 cm de DAP
- Latizal alto: de 5 cm a 9,9 cm de DAP
- Fustal: de 10 cm a 19,9 cm de DAP

Se instalaron dentro del claro y fuera del claro (de este a oeste) de 4m de ancho por 5 m de largo en el que se registró la clase de regeneración natural. En donde se evaluaron los factores (cobertura de vegetación, hojarasca, apertura de dosel, pH y compactación del suelo) que influyen en la abundancia de la regeneración natural de estas dos especies evaluadas. Tal como se muestra en la siguiente figura:

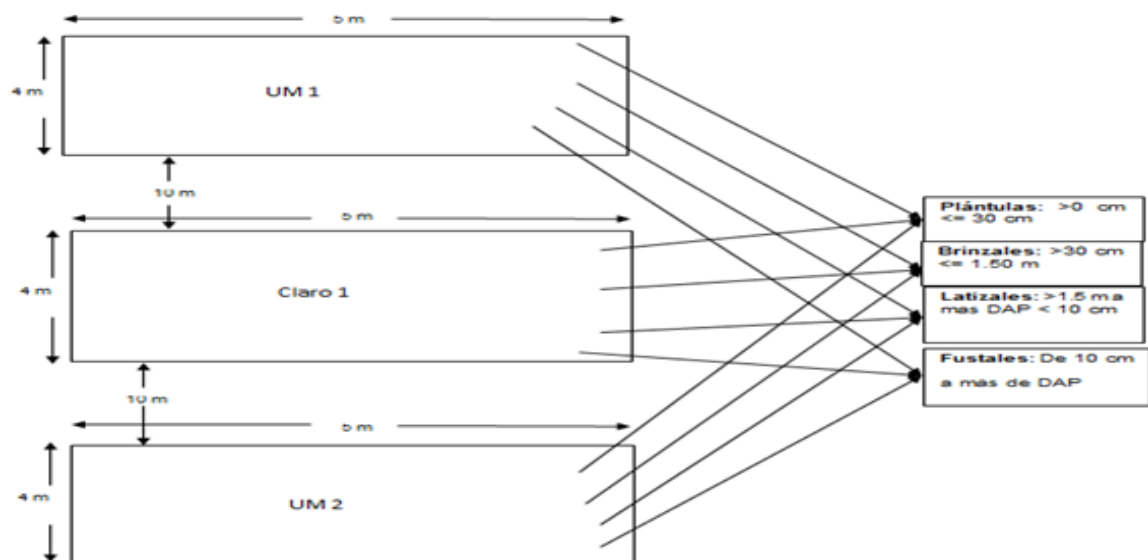


Figura 02. Parcelas en los claros.

Instalación de parcelas anidadas en la parcela de corta anual 2 – Esperanza

La parcela de corta anual 2 – Esperanza se dividió en 18 bloques, cada bloque tuvo un área de 20 ha. (500m x 400m), en cada bloque se abrió 5 trochas, el

distanciamiento de cada trocha fué de 100 m., posteriormente en cada bloque se instaló 10 parcelas anidadas, se evaluaron de la siguiente manera:

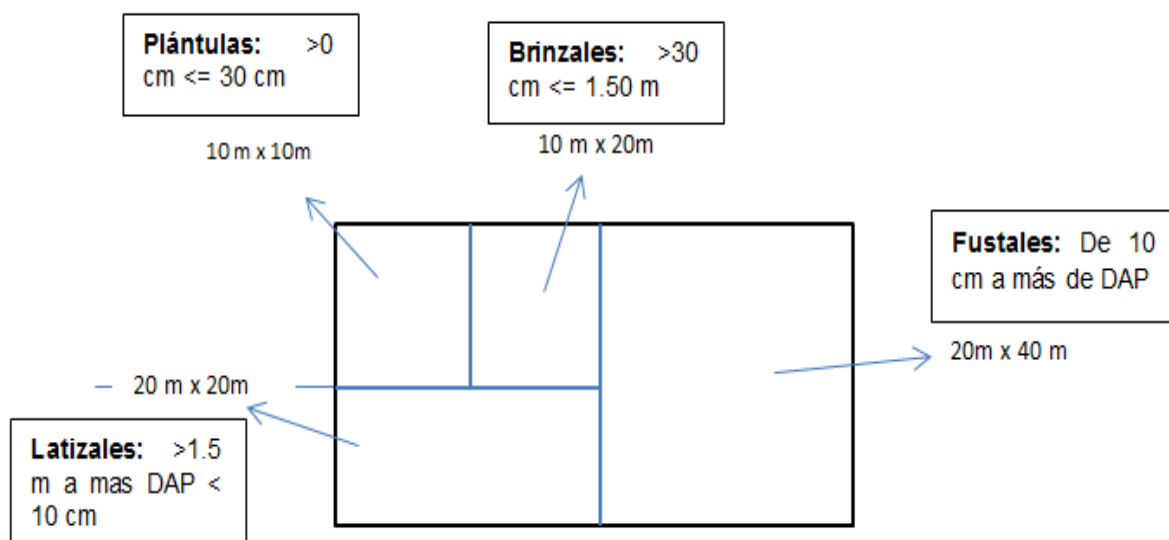


Figura 03. Diseño de la parcela anidada en los bloques.

Abundancia de la regeneración natural

La abundancia indica el número de individuos de cada especie dentro de la asociación vegetal por una unidad de superficie, bien sea en sus valores absolutos o relativos, referidos al total de árboles registrados (LAMPRECHT, 1964).

8.3.4.1. Abundancia por categoría

Estos fueron expresados en individuos por hectárea, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia total} = Ab_p + Ab_b + Ab_l$$

$$Ab_p = \frac{N_p}{A_p}$$

$$Ab_b = \frac{N_b}{A_b}$$

$$Ab_l = \frac{N_l}{A_l}$$

Donde:

Abp : Abundancia de la categoría plantines.

Abb : Abundancia de la categoría brinzal.

Abl : Abundancia de la categoría latizal.

Np : Número de individuos encontrados, pertenecientes a la categoría plantines.

Ap : Área de muestreo, correspondiente a la categoría plantines: claros (23 parcelas de 4m x 5m)

Nb : Número de individuos encontrados, pertenecientes a la categoría brinzal.

Ab : Área de muestreo, correspondiente a la categoría brinzal: claros (23 parcelas de 4m x 5m)

Nl : Número de individuos encontrados, pertenecientes a la categoría latizal.

Al : Área de muestreo, correspondiente a la categoría latizal: claros (23 parcelas de 4m x 5m)

También se expresaron en porcentajes, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$\% \text{ Abundancia total} = \%Ab_p + \%Ab_b + \%Ab_l$
--

$$\%Ab_p = \frac{Ab_p \times 100}{\text{Abundancia total}}$$

$$\%Ab_b = \frac{Ab_b \times 100}{Abundancia\ total}$$

$$\%Ab_l = \frac{Ab_l \times 100}{Abundancia\ total}$$

8.3.4.2. Abundancia por especie y categoría

Estos fueron expresados en individuos por hectárea, para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$Abundancia\ total = Abtsp1 + Abtsp2 + Abtsp3 + \dots + Abfspn.$$

$$\%Ab_{tspi} = \frac{N_{pspi}}{A_p} + \frac{N_{bsp_i}}{A_b} + \frac{N_{lspi}}{A_l}$$

Donde:

$Abtspi$: Abundancia total de la especie i ($i= 1, 2, 3, 4, \dots, n$).

N_{pspi} : N° de individuos de la especie i , correspondiente a la categoría plantines.

A_p : Área de muestreo, correspondiente a la categoría plantines: claros .

N_{bsp_i} : N° de individuos de la especie i , correspondiente a la categoría brinzal.

A_b : Área de muestreo, correspondiente a la categoría brinzal: claros.

N_{lspi} : N° de individuos de la especie i , correspondiente a la categoría latizal.

A_l : Área de muestreo, correspondiente a la categoría latizal: claros.

Factores de la abundancia de la regeneración natural

8.3.4.3. Cobertura de vegetación

Se utilizó el método del punto de intercepción para determinar la estructura y composición de una formación vegetal y está basado en la posibilidad de registrar

las plantas presentes o ausentes sobre un punto del suelo (MATTEUCCI y COLMA, 1982). Este método utiliza una varilla delgada con escala graduada; ésta se coloca en forma vertical para registrar aquellas plantas que se interceptan en las diferentes alturas. Luego, se anota la forma de vida (hierba, graminoíde, sub arbusto, arbusto, árbol, trepadora, epífita, etc.) de cada planta. Generalmente, los puntos se establecen cada uno o dos metros, dependiendo de la intensidad de muestreo. La estructura vertical se evaluó utilizando la metodología sugerida por THIOLLAY (1992); el porcentaje de cobertura de la vegetación se estimó en cinco estratos de altura calculados de manera subjetiva; se usó una escala de valores simple de 0, 1, 2 ó 3.

$$CB = \frac{N \text{ de individuos del estrato en la UM}}{\text{Número total de individuos del estrato}} \times 100\%$$

8.3.4.4. Hojarasca

El volumen de hojarasca se determinó mediante la metodología practicada por la FAO (2009), que consiste en tomar la hojarasca total de cada una de las parcelas de 4m x 5 m, lo cual se tomaron toda el área del claro y medir el peso húmedo en una balanza romana. Para lo cual se utilizó la fórmula de la necromasa:

$$Necromasa = \frac{Ps}{Pi} \times 100\%$$

Ps: peso seco

Pi: peso inicial

9.3.5.8. Apertura de dosel

Para las parcelas de 4m x 5 m se tomaron datos de apertura del dosel empleando un densiómetro cóncavo esférico sugerido por (MOSTACEDO y FREDERICKSEN, 2000); para lo cual se realizaron mediciones en un área de 1m x 1m dentro de cada parcela.

$$APD = \frac{N + S + E + O}{4} \times 100\%$$

N = norte S = sur E = este O = oeste

9.3.5.9. Compactación del suelo

Densidad aparente del suelo. Método del cilindro de volúmen conocido.

Para determinar la compactación del suelo del área en estudio se utilizó el “método del cilindro”, sugerido por MAC DICKEN (1997), que consiste en seleccionar la superficie de suelo a muestrear, ya sea vertical u horizontal. Se introduce la barrena con el cilindro en una profundidad de 0cm-15cm y 15cm a 30cm del suelo. Posteriormente se sella herméticamente el cilindro para que no haya pérdida de humedad, y luego pesarlo. También, se determinó el volúmen del cilindro midiendo el diámetro y la altura del mismo (medidas internas).

Cálculos

$$V_i = \frac{D^2 \pi}{4} h \quad \longrightarrow \quad \rho_o = \frac{P_m}{V_i}$$

Dónde: V_t es el volúmen de la muestra, D es el diámetro del cilindro, h es la altura del cilindro, P_{ss} es el peso del suelo seco.

La densidad de volúmen (g/cc) se calculó mediante la división del peso seco de las muestras (g) por el volúmen (cc) del recipiente de muestreo.

pH del suelo

Para determinar el pH del suelo se utilizó un pH – metro sugerido por INADE-PEDICP (1998):

Según el rango del pH se estableció la siguiente tabla:

- Extremadamente ácido : menor de 4,5
- Fuertemente ácido : 4,6 – 5,4
- Moderadamente ácido : 5,5 – 6,5
- Neutro : 6,6 – 7,3
- Moderadamente alcalino : 7,4 – 8,5
- Fuertemente alcalino : mayor de 8,5

IX. RESULTADOS

9.1. Abundancia de regeneración natural de las especies: *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth

a. Abundancia en los claros e interior del bosque.

En el cuadro 05 y la figura 04, muestran que en la regeneración natural se encontraron un total de 1343 ind/ha, de los cuales el 43,44% corresponden a la categoría plantín, 56,53% a la categoría brinzal, y cero por ciento para la categoría latizal y fustal y en el interior del bosque 21 ind/ha la categoría plantín, 55 ind/ha en la categoría brinzal con y 3 ind/ha en la categoría fustal.

Cuadro 05. Abundancia en los claros e interior del bosque.

Categorías	Claros		Interior del bosque	
	Ind/ha	%	Ind/ha	%
Plantín	583	43,44	21	26,61
Brinzal	759	56,53	55	69,34
Latizal	0	0,00	0	0,00
Fustal	0	0,00	3	3,43
Total	1343	100,0	79	100,00

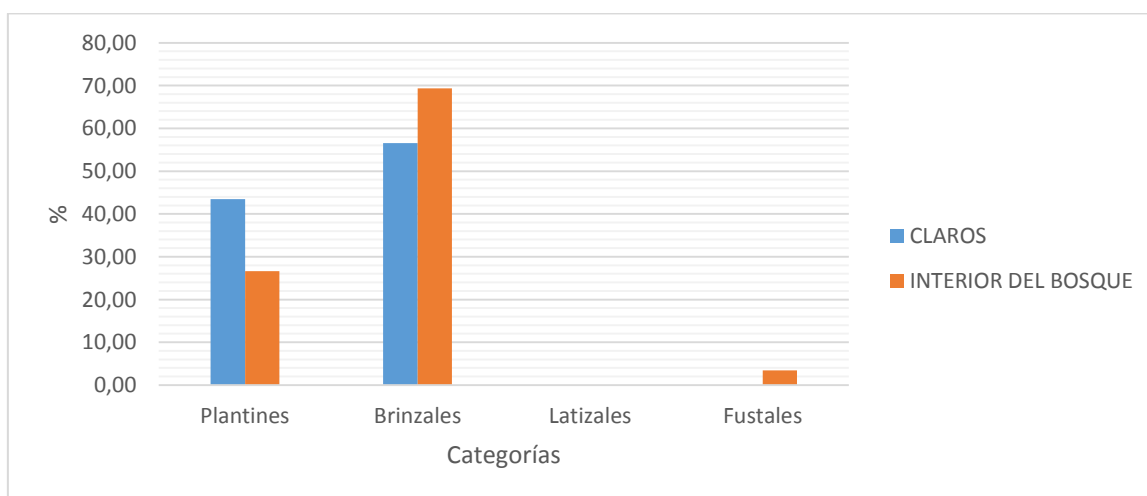


Figura 04. Abundancia en los claros e interior del bosque.

b. Abundancia por especies.

En el cuadro 06 y figura 05, se observan las dos especies estudiadas en el BHTBTI; la especie que presentó mayor abundancia en regeneración natural fue *Hymenaea oblongifolia* Huber con 444 Ind/ha que representa el 58,56%, seguida por *Dypterix odorata* Kunth con 315 Ind/ha que representa el 41,48%.

Cuadro 06. Abundancia de la regeneración natural por especies.

N°	Especies	Categorías								Total	
		Plantín (ind/ha)	%	Brinzal (ind/ha)	%	Latizal (ind/ha)	%	Fustal (ind/ha)	%	Ind/ha	%
1	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber	435	74,65	444	58,56	0	0	0	0	1013	65,65
2	<i>Dypterix odorata</i> Kunth	148	25,41	315	41,48	0	0	0	0	530	34,35
Total		583	100,00	759	100,00	0	0	0	0	1543	100,00

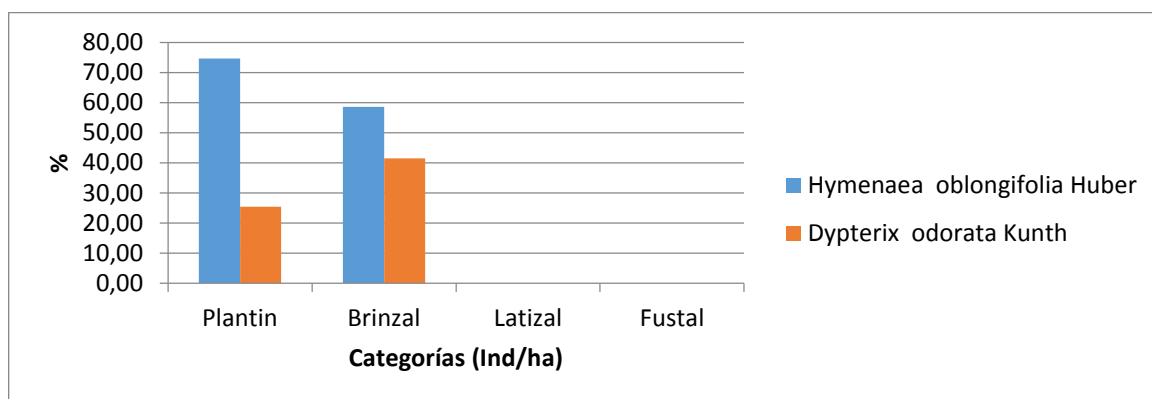


Figura 05. Abundancia de la regeneración natural por especies.

9.2. Cobertura de vegetación, hojarasca y apertura de dosel en porcentaje en los claros.

En la figura 06 y figura 07 se observa la cobertura de la vegetación y hojarasca en los claros, se encontró que el máximo valor de cobertura de vegetación fue de

18,75% en la parte arbórea, y 20,93% en la arbustiva; así mismo, 13,11% la parte hierba de y 66,67% en lianas, este factor influye en la regeneración natural, toda vez que dificulta la entrada de luz cuando es demasiadamente densa. En cuanto a hojarasca el mayor porcentaje de este factor fue de 60,77% encontrado en los claros, lo cual indica que la hojarasca tiene influencia debido a que en la superficie se encuentran insectos y hormigas que producen daño a la regeneración natural de las dos especies en estudio.

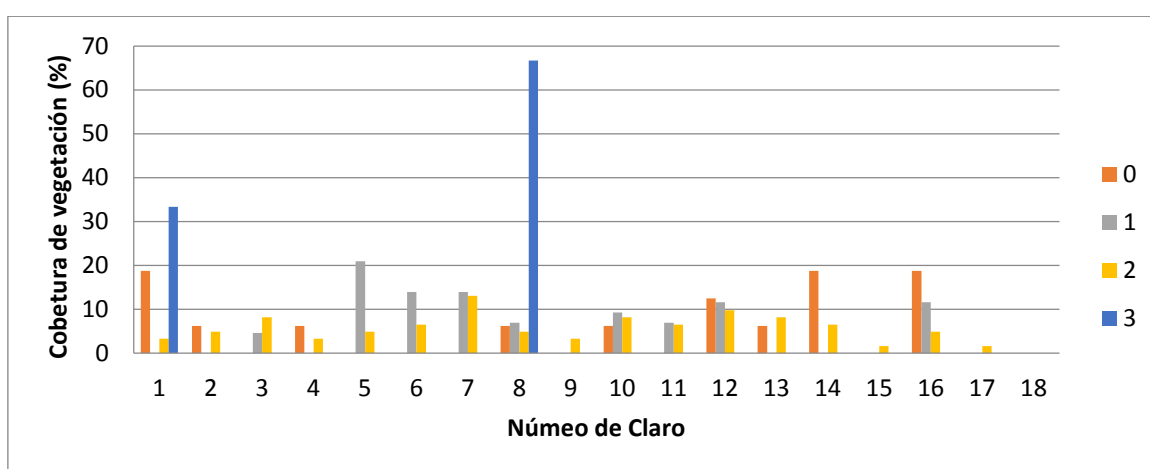


Figura 06. Cobertura de vegetación en los claros

*0 = Árbol. *1 = Arbusto. *2 = Hierva. *3 = Liana.

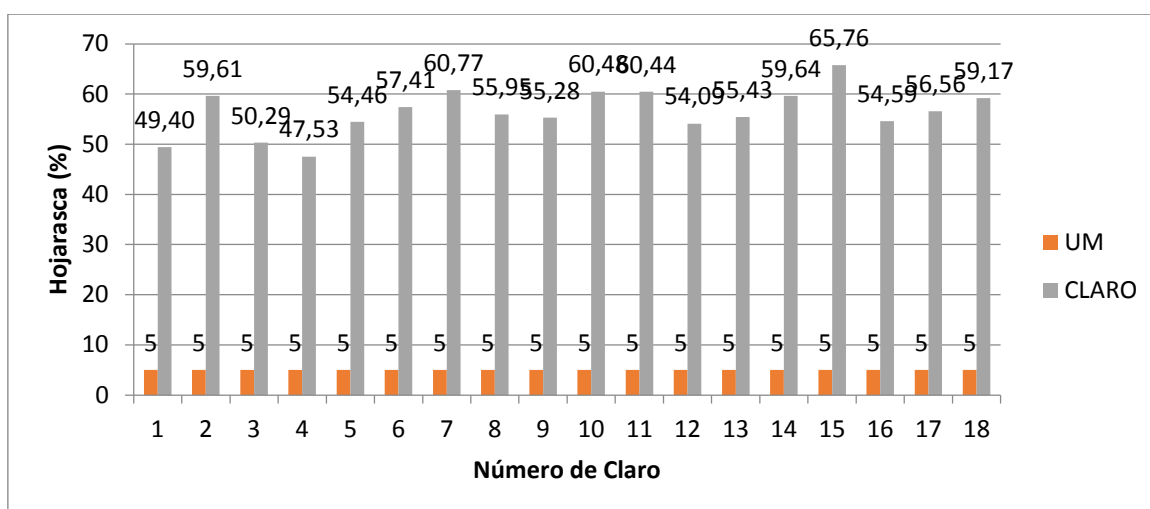


Figura 07. Hojarasca en los claros

En el figura 08 se observa que la apertura de dosel se encuentra en un rango entre 45% a 80%, lo cual nos indica que la mayoría del tamaño de los claros son grandes y están influenciados por la entrada de luz, permitiendo mayor intensidad lumínica dentro del claro y a su vez influye en los procesos de germinación de semillas, crecimiento y desarrollo de la regeneración natural de las especies en estudio.

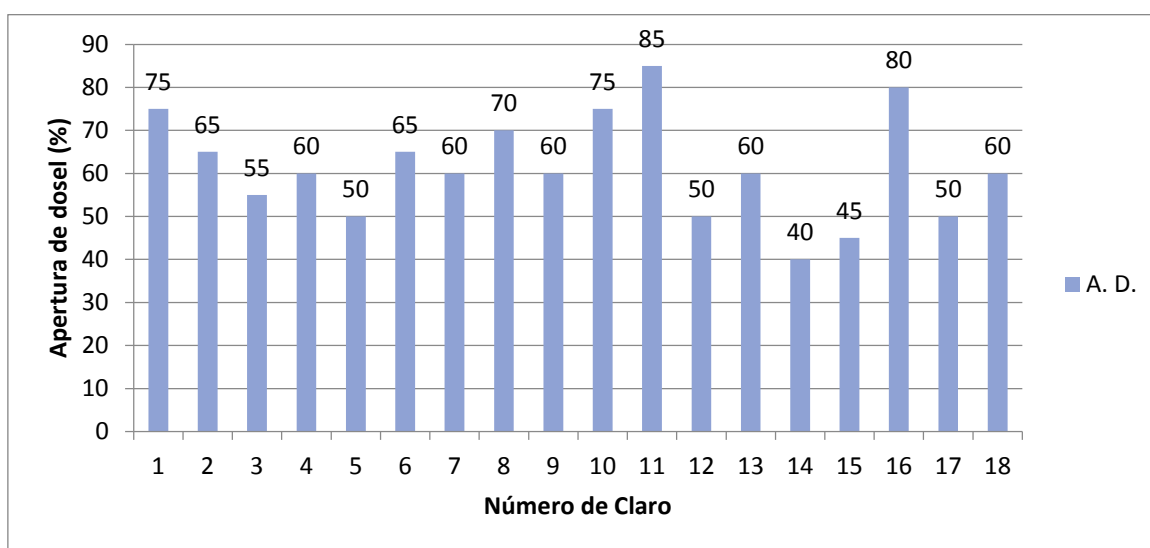


Figura 08. Apertura de dosel en los claros.

9.2.1. Análisis de la correlación de pearson

En el cuadro 07, se muestran los resultados de la prueba del análisis de la correlación de pearson para las variables medidas en el estudio, teniendo que los factores (cobertura de vegetación, apertura de dosel y hojarasca) influyen en la abundancia de la regeneración natural en las categorías (plantines, brinzales, latizales y fustales), los resultados de la prueba del análisis de la correlación de pearson para la compactación del suelo, influyen en la abundancia en las categorías de la regeneración natural. Debido a que la correlación es negativa en el rango de $-1 < r > 0$.

Cuadro 07. Correlación de Pearson en relación a los factores que influyen en la abundancia.

Descripción	valor del coeficiente de Pearson	Grado de correlación entre las variables
Abundancia de la regeneración natural en relación con la cobertura de vegetación	0,068	Correlación positiva
Abundancia de la regeneración natural en relación con la apertura de dosel	-0,150	Correlación negativa
Abundancia de la regeneración natural en relación con la hojarasca	-0,151	Correlación negativa
Abundancia de la regeneración natural en relación con la compactación del suelo	0,033	Correlación positiva

9.3. Compactación y pH del suelo en cada claro.

En el figura 09 y figura 10, se observa que la compactación del suelo es de 1,50 gr/cc en todos los claros, lo que indica que el suelo está no muy compacto y es un suelo arcilloso y con poca micro porosidad y baja capilaridad y los poros son pequeños lo cual hay poca retención de agua en estos tipos de suelos, lo cual es un suelo de drenaje imperfecto, además de ser suelos aluviales en un 70% de la parcela de corta anual, lo cual el pH. es extremadamente ácido en todos los claros evaluados.

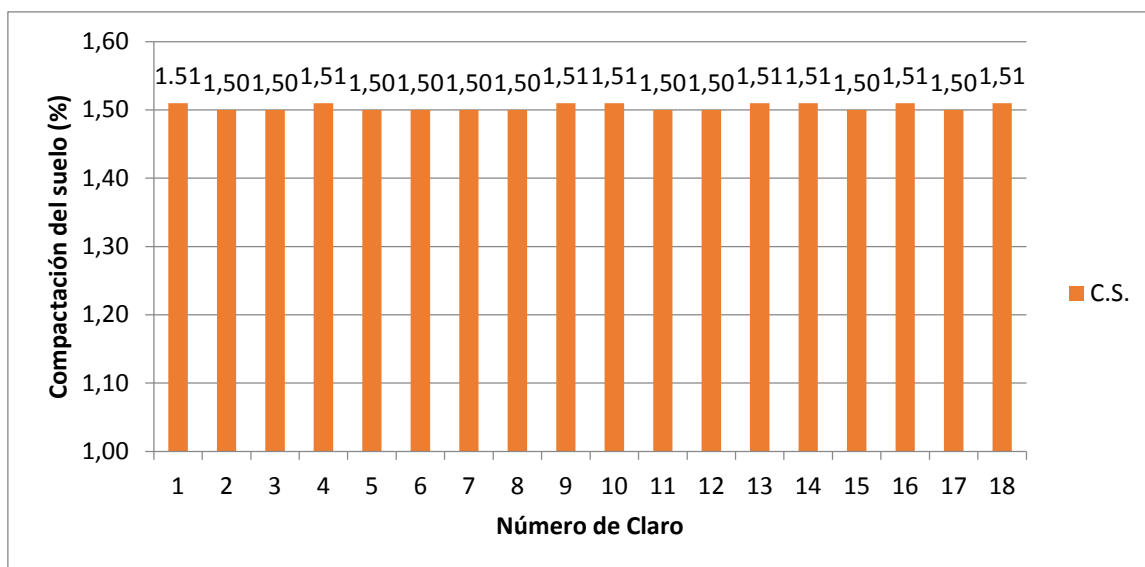


Figura 09. Compactación del suelo en los claros.

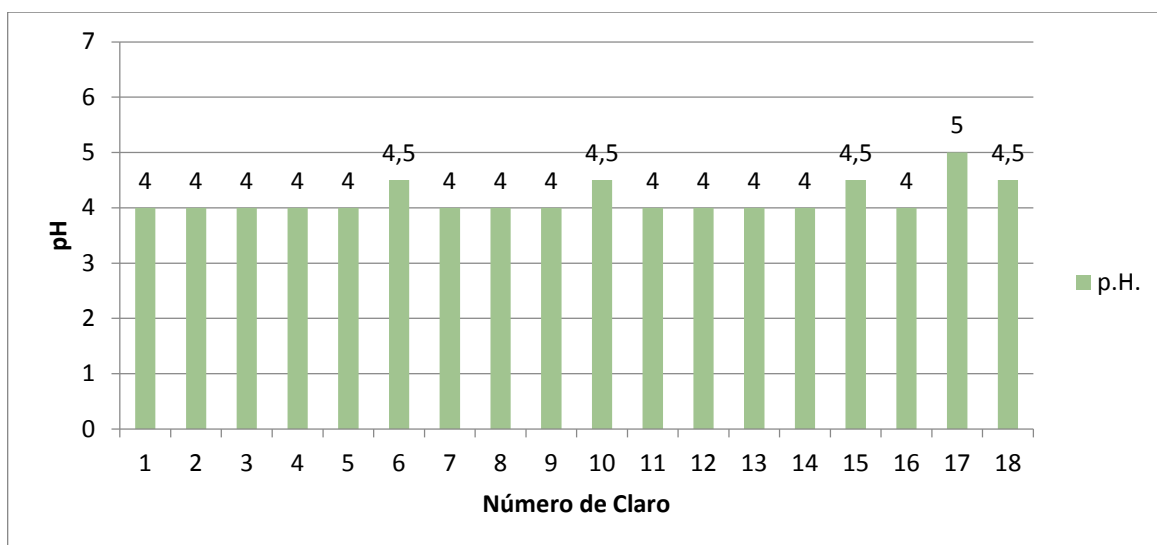


Figura 10. pH del suelo en los claros.

9.4. Abundancia de los bloques en los micro sitios.

En la figura 11, se observa que la abundancia de regeneración natural es mayor con 45,6% en el bloque VII, 12,8% en el bloque X y 7,2% en el bloque XII entre las dos especies en estudio, en los bloques XIII, XIV, XV, XVI no se encontraron ningún individuo de regeneración natural en las 4 categorías.

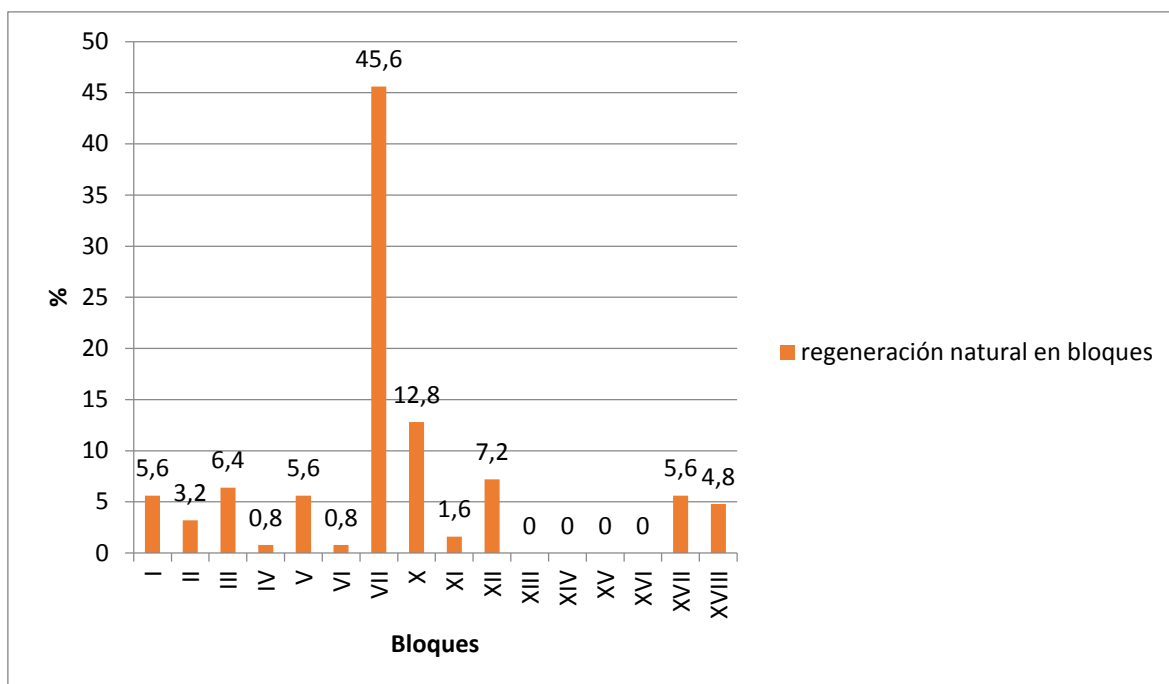


Figura 11. Abundancia de regeneración natural en los bloques.

En el cuadro 08 y 09, se observa que mediante la prueba del ANVA no existe diferencia significativa entre los promedios de los bloques en cuanto a la categoría y especie de la regeneración natural, lo cual indica que la hipótesis nula se acepta.

Cuadro 08. Análisis de varianza de los promedios de los bloques entre especies en el interior del bosque.

Causa de variación	G.L	S.C.	C.M.	FC	Ft (α)=0.05
Especies	1	4,69	4,69	0,05	4,54
Bloque	15	1608,69	107,25	1,14	2,40
Error	15	1406,31	93,75	-	-
Total	31	3019,69	-	-	-

Cuadro 09. Análisis de varianza de los promedios de los bloques entre categorías en el interior del bosque.

Causa de variación	G.L	S.C.	C.M.	FC	Ft (α)=0.05
Categorías	3	87,09	29,03	0,60	2,84
Bloque	15	790,84	52,72	1,08	1,92
Error	45	2190,41	48,68	-	-
Total	63	3068,34	-	-	-

9.5. Presencia de lianas, epífitas, agujeros y termiteros en árboles semilleros.

En la figura 12, se observa que la presencia de agujeros se encontró en *Hymenaea oblongifolia* Huber con 61,36% y la presencia de lianas en *Dypterix odorata* Kunth con 18,67% y en la regeneración natural se observó que el ataque de insectos en *Dypterix odorata* Kunth fué con 70,67%.

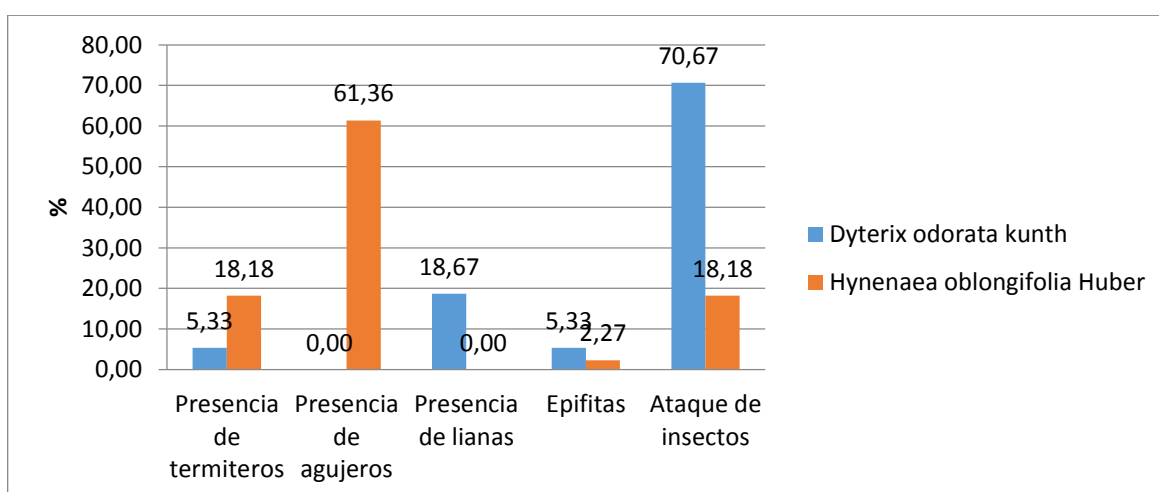


Figura 12. Factores que influyen en el crecimiento en altura y diámetro de las dos especies en estudio.

X. DISCUSIÓN

Abundancia de la regeneración natural

La abundancia de la regeneración natural se vió afectada por el reclutamiento de plantines, brinzales y latizales para desarrollar programas de reforestación del PEDICP en áreas deforestadas del mismo área de estudio lo cual no permitió obtener con celeridad el total de especies establecidas por regeneración natural en los claros, se calcula un aproximado de 1500 individuos entre plantines y brinzales para la reforestación de dicha área. En los claros presentan mejores condiciones para el establecimiento de las especies con 583 ind/ha en plantines, 759 ind/ha en brinzales y al interior del bosque con 21 ind/ha en plantines, 55 ind/ha en brinzales y 3 ind/ha en fustales (cuadro 05), la prueba estadística aplicada nos indica que no existe diferencia significativa entre los bloques y especies (cuadro 08 y 09). Sin embargo, la regeneración natural de los bosques del río Algodón tiene alrededor de 12102,4 brinzales/ha; 2490,8 latizales/ha y alrededor de 360 fustales/ha (INADE - PEDICP, 1998). En la zonificación de la zona de Bellavista - Mazán en un bosque húmedo de terraza baja con drenaje pobre se encontró 40,00 ind/ha (latizales) de la especie “azúcar huayo”; en un bosque húmedo de terraza alta ligeramente disectada se encontró 100,00 ind/ha (brinzales) de la especie “charapilla”. (INADE - PEDICP, 2008).

Cobertura de vegetación y hojarasca en los claros.

Con la prueba de correlación de pearson se observó que la cobertura de vegetación no tiene influencia en la abundancia de la regeneración natural en los claros. Además, en los resultados se obtuvieron (figura 06) la mayor cobertura de

vegetación en la parte arbórea fue de 18,75%, en la arbusto fue de 20,93%, seguido de la parte hierba el mayor porcentaje es de 13,11% y de lianas 66,67%. Los resultados obtenidos (figura 07) que el mayor porcentaje de hojarasca es de 60,77%. Sin embargo, (MASON y THIOLLAY, 2001), indican que en un estudio de la unidad de muestreo 1 (UM 1) se determinó la forma de vida y la identidad taxonómica de 214 individuos, de éstos 128 son plántulas arbóreas (5,5%), distribuidos en 39 especies, correspondientes a 19 familias. El 1,48% corresponden a palmas, hierbas (0,79%), arbustos (0,74%), lianas (0,46%), y helechos (0,14%) y en la UM 2 se determinaron 24 individuos de plántulas arbóreas (2,7%).

La cobertura del dosel en los claros grandes y en los chicos fue menor que en los sitios sin extracción (árboles = 37%, arbusto = 69% y hierba = 97%, respectivamente- te; $F = 16,48$, $P = 0,001$, $gl = 2$). (CLARK Y CLARK, 1991), indica que la cobertura del estrato medio no mostró diferencias significativas entre los tratamientos ($F = 1,68$, $P = 0,236$, $gl = 2$), aunque tuvo una tendencia de menor cobertura en los claros grandes. La cobertura de hojarasca y número de individuos de especies arbóreas donde $R^2 = 0,0059$ fue para la UM 1 y la UM 2 de $R^2 = 0,0001$. La correlación entre la cobertura de hojarasca y número de especies arbóreas en la primera unidad de muestreo fue de $R^2 = 0,0834$ y en la UM 2 fue de $R^2 = 0,0348$, no hubo correlación.

Apertura del dosel en cada claro.

Los resultados obtenidos (figura 08) muestran que la apertura de dosel está en un rango de 45% el menor y el máximo de un 80%, lo cual nos indica que la

mayoría de los tamaños de los claros son grandes lo cual influye el tamaño del claro para la entrada de luz. Sin embargo, CLARK Y CLARK (1991) determinaron que la caída de hojarasca es un factor que afecta la regeneración de plantas debido a que la caída de hojarasca causa al menos 20% de la muerte de árboles de 1-30 cm de diámetro. Esto significa que la apertura del dosel en el área de estudio en un bosque de terraza media, el porcentaje de luz para la unidad de muestreo uno es de 3% y 11% en la segunda unidad de muestreo en Costa Rica.

Compactación y pH del suelo en cada claro.

En los resultados obtenidos en estos suelos tenemos una compactación de 1,50 gr/cc y un pH extremadamente ácido. Sin embargo, en un estudio de Costa Rica No hubo correlación entre el pH del suelo con el número de individuos y número de especies. El pH del suelo reportado para el área de estudio es 7, lo que concuerda con lo encontrado por ZARCO (2007), pero mayor a los que señalados por (PENON *ET AL.* 2008), que reportan suelos ácidos a neutros, midieron el pH de tres horizontes obteniendo una media de 4,99, el pH es un factor que determina la acidéz o basicidad del horizonte del suelo en un estudio de Costa Rica (PORTA *ET AL.*, 1999), influye directa e indirectamente en el crecimiento de las raíces por medio de la disponibilidad de los nutrientes; la acidéz limita el crecimiento de las plantas y una compactación de 1,08 gr/cc y 1,11 gr/cc en suelos de terraza media y baja (CRUZ-FLORES *ET AL.*, 2007),

XI. CONCLUSIONES

- En bosque de terraza baja temporalmente inundable se encontraron en los claros 759 ind/ha en la categoría brinzal, 538 ind/ha en la categoría plantín y en el interior del bosque 21 ind/ha en la categoría plantín, 55 ind/ha en la categoría brinzal y 3 ind/ha en la categoría fustal.
- La mayor cobertura de vegetación fue de 18,75% en la parte arbórea, 20,93% en arbusto, 13,11% en hierba y 66,67% en lianas. En cuanto a hojarasca el mayor porcentaje de este factor es de 60,77%.
- La apertura de dosel nos indica que los claros son grandes lo cual influye el tamaño del claro para la entrada de luz.
- La compactación del suelo es de 1,50 gr/cc en todos los claros, lo que indica que es un suelo arcilloso y con poco micro porosidad, es un suelo de drenaje imperfecto y el pH. del suelo es extremadamente ácido.
- Mediante la prueba del ANVA no existe diferencia significativa entre los promedios de los bloques en cuanto a la categoría y especie de la regeneración natural, lo cual indica que la hipótesis nula se acepta. La prueba del análisis de la correlación de pearson en los factores (cobertura de vegetación, apertura de dosel y hojarasca) influyen en la abundancia de la regeneración natural. La correlación es negativa en el rango de $-1 < 0$.

XII.RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una nueva evaluación de regeneración natural sin reclutamiento de las dos especies en estudio.
- Monitoreo permanente a fin de determinar el estado fenológico de las especies para determinar con exactitud la cantidad de regeneración natural durante cada período fenológico.
- Continuar con los programas de reforestación, toda esta acción favorecen la reposición de estas áreas deforestadas.
- Se dé valor agregado a las especies aprovechadas para mejorar los ingresos de los comuneros mediante la comercialización de productos maderables.
- Se realice estudios similares con otras especies aprovechables.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALARCON A, B. MOSTACEDO, M. PEÑA 2008. "Memoria IV Reunión Nacional Sobre Investigación Forestal" Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF) Santa Cruz de la Sierra Bolivia, Forest Ecology and Management Group, Wageningen University Países Bajos, Asociación PROMAB. 4p.
2. BAZZAZ, F. A. 1991. Regeneration of tropical forests: Physiological responses of pioneer and secondary species. In: Gómez Pompa et al. Rain Forest Regeneration and Management. UNESCO. The Parthenon Publishing Group. Paris. 91 – 119 p.
3. BENITEZ, M. E. 1996. Dinámica sucesional en claros producidos por perturbaciones naturales y explotaciones forestales. In: *Revista Forestal Venezolana*. 40(2): 21-28 p.
4. BRASSIOLO, M. y GÓMEZ, C. 2004. Manejo de la regeneración natural en paraíso (*Melia Azedarach*) en el Chaco húmedo. *Revista de Ciencias Forestales* (11): 42-53 p.
5. BURT R. (ED.) 2004. Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report N° 42. Natural Resources Conservation Service. Department of Agriculture United States. 700 P.

6. CLARK, D.B. & D.A. CLARK, 1991. The impact of physical damage on canopy tree regeneration in tropical rain forest". *Journal of Ecology*, 79(2): 447-457 p.
7. CRUZ-FLORES, G., F.D. FLORES ROMÁN, G. ALCANTAR GONZÁLEZ, A.T. SANTOS, M.E. ÁLVAREZ SÁNCHEZ Y A. BAUTISTA-ACEVEDO, 2007. Actividad fosfatasa y pH del suelo adyacente a la rizosfera de maíz, trigo y triticale en suelos ácidos. *Terra Latinoamericana*, 25(2): 115-125 p.
8. FAO. 2009. Monitoreo y Evaluación de los Recursos Forestales Nacionales – Manual para la recolección integrada de datos de campo. Documento de Trabajo de Monitoreo y Evaluación de los recursos Forestales Nacionales, NFMA 37/S. Roma.
9. FINEGAN, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neo tropicales de las tierras bajas. In Colección Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales. Publicación N° 15. Turrialba, Costa Rica. 30 p.
10. FREDERICKSEN, T. S., MOSTACEDO, B., Y KENNARD, D. 1998. La vegetación competitiva inhibe la regeneración de los Bosques Bolivianos. BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
11. FREDERICKSEN, T., MOSTACEDO, B. 2000. Regeneración y Silvicultura

Silvicultura de bosques tropicales en Bolivia. BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

12. GONZALES. D, E. 2001. Establecimiento y Evaluación de parcelas de crecimiento de los Bosques Productivos de la Comunidad de Santa Mercedes. Rio Putumayo – Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). 144 p.
13. HALLE, F.; OLDEMAN, R.; TOMLINSON, P. 1978. Tropical Trees and Forest. And Architectural Analysis. Berlin, Alemania. Springer'Verlag Heidelberg. 441 p.
14. HARTSHORN, G. 1978. Tree falls and tropical forest dynamics. In: TOLIMLINSON, ZIMMERMANN. Tropical trees as living systems. London. 617-638 p.
15. HARTSHORN, G.S., 1980. Neo-tropical forest dynamics. Biotropica 12(2 Suppl.): 23-30 p.
16. INADE-PEDICP 1998. Inventario de los Bosques del Rio Algodón, Río Putumayo. Iquitos, Perú. 134p.
17. INADE-PEDICP 2008. Diagnóstico Ambiental del Componente Forestal Zonificación Ecológica Económica Bellavista – Mazán. 185 p.
18. MACHACA, A., QUEVEDO, L., JOAQUIN, N. y SANDOVAL, E. 2010.

Regeneración natural de tres especies forestales en dos sistemas de pastoreo en un bosque chaqueño. Editorial El País. Santa Cruz, Bolivia. 50 p.

19. MACDICKEN, K. 1997. A guide to monitoring carbon storage in forestry and agroforestry projects. Forest carbon Monitoring Program. Winrock International Institute for Agricultural Development (WRI).
20. MANZANERO, M. 2001. "Estudio de la regeneración natural de especies de interés económico, en árboles semilleros y áreas afectadas por incendios forestales, en las concesiones comunitarias de Carmelita y San Andrés, Petén, Guatemala." Tesis M.Sc. Universidad Rural de Guatemala.
21. MASON DJ Y THIOLLAY JM 2001. Tropical forestry and the conservation of Neotropical birds. en: FIMBEL RA, GRAJAL A Y ROBINSON JG (eds) The cutting edge: conserving wildlife in logged tropical forests. Columbia University Press, New York. 167-- 191 p.
22. MATTEUCCI, D. S. Y A. COLMA. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C. 168p.
23. MINISTERIO DE AGRICULTURA - MINAG. 1996. Guía explicativa del mapa forestal. Instituto de recursos naturales. Lima, Perú. 90 p.

24. MINISTERIO DEL AMBIENTE - MINAM. 2009. Patrimonio forestal a nivel de grandes paisajes, Región amazónica. Dirección regional de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural. Lima, Perú. 24 p.
25. MOSTACEDO, B., FREDERICKSEN, T. 2000. Estado de la regeneración de especies forestales importantes en Bolivia: Evaluación y recomendaciones. Documento técnico 88, Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.
26. LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte Sur Oriental del bosque universitario "El Caimital". Rv. Forestal Venezolana. V. 7, n. 10, 77-119 p.
27. ORIAN, G. H. 1982. The influence of tree-falls in tropical forests in tree species richness. *Tropical Ecology*, 23(2): 255-279 p.
28. OSINFOR. 2010. Documento: Manual de procedimientos para supervisión de concesiones de forestación y/o reforestación. Dirección de supervisión de concesiones forestales y fauna silvestre. Lima, Perú. 29 p.
29. PANDURO, W. 2001. Taxonomía de especies forestales de los bosques de la comunidad nativa Santa Mercedes, río Putumayo, Perú. Tesis

(Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú. 133 p.

30. PENON, E., E. CRAIG, J. BARAÑO, E. Cucciufò, P. De Falco, 2008. "Factores de suelo que afectan el crecimiento de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus camaldulensis* en la Provincia de Buenos Aires". XIII Jornadas Forestales de entre Ríos. 1-4 p.
31. PETTERS, CH. 1994. Aprovechamiento Sostenible de Recursos no Maderables de un Bosque Húmedo Tropical: Un Manual Ecológico. Instituto de Botánica Económica. Jardín Botánico de New York. EE.UU. 63 p.
32. PINELO, G. 2004. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Serie técnica N° 04. . Fondo mundial para la naturaleza- WWF Centroamérica. San Francisco de Dos Ríos, Costa Rica. 49 p.
33. PORTA, C.J., M. LÓPEZ-ACEVEDO REGUERIN Y C. ROQUERO DE LABURU, 1999. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. (eds.) Mundi-Prensa. 883 pp.
34. RAMIREZ J. P., C. CAHUAYA, J. MARISCAL. 2005. "Guía metodológica de Parcelas Permanentes de Muestreo PPM's." Viceministerio de Recursos Naturales y Ambientales. L. P. Bolivia. 15-28- 31 p.

35. RIOS, Z. R. 1995. Mapificación de la vegetación mediante fotografías aéreas e imágenes de satélite en la carretera Iquitos-Nauta, Loreto – Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Iquitos, Perú. 74 p.
36. ROJAS, T. R. 2006. Abundancia y stock de la regeneración natural de especies forestales en el bosque varillal del CIEFOR, Iquitos, Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales. Iquitos, Perú. 56 p.
37. ROMERO, H. 1999. Diversidad, análisis estructural y aspectos florísticos relevantes de las lianas en una parcela de bosque muy húmedo premontano, Amazonía Ecuatoriana. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Quito, Ecuador. 93 p.
38. SABOGAL, J. 1986. Estudio de caracterización Ecológico Silvicultural del Bosque Copal Jenaro Herrera, Loreto – Perú. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional Agraria La Molina. Programa de Ciencias Forestales. Lima, Perú. 397 p.
39. STANLEY, S. 1998. Muestreo diagnóstico: una herramienta útil en la toma de decisiones silvícolas. Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 42 p.

40. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES - S.E.C.F. 2005. Diccionario Forestal. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 1314 p.
41. THIOLLAY, JM. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a guianan rain forest. *Conservation Biology* 6(1): 47-63 p.
42. TELLO, E. R. 2006. Inventario forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Presentación Power Point.
43. TOLEDO M., T. FREDERICKSEN Y I. USLAR 2003. Comparación de la estructura y composición florística en tres áreas de aprovechamiento forestal en un bosque húmedo de Santa Cruz, Bolivia (Documento técnico 115/2003) USAID/Bolivia Pág. Sección 1- Sección. 6.
44. VAN RHEENEN, J., BOOT, R., ZUIDENA, P, WERGER, M., ULLOA, M., WIERINGA, N., VOS, V., & GUARDIA, S. 2003. Regeneración natural de árboles maderables en un bosque aprovechado en la Amazonía Boliviana. Documento técnico 6, PROMAB, Riberalta-Beni, Bolivia.
45. Zarco, E.V.M., 2007. "Estructura y diversidad de la vegetación arbórea en el Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco". Tesis de Maestría, Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado México. 81 p.

ANEXOS

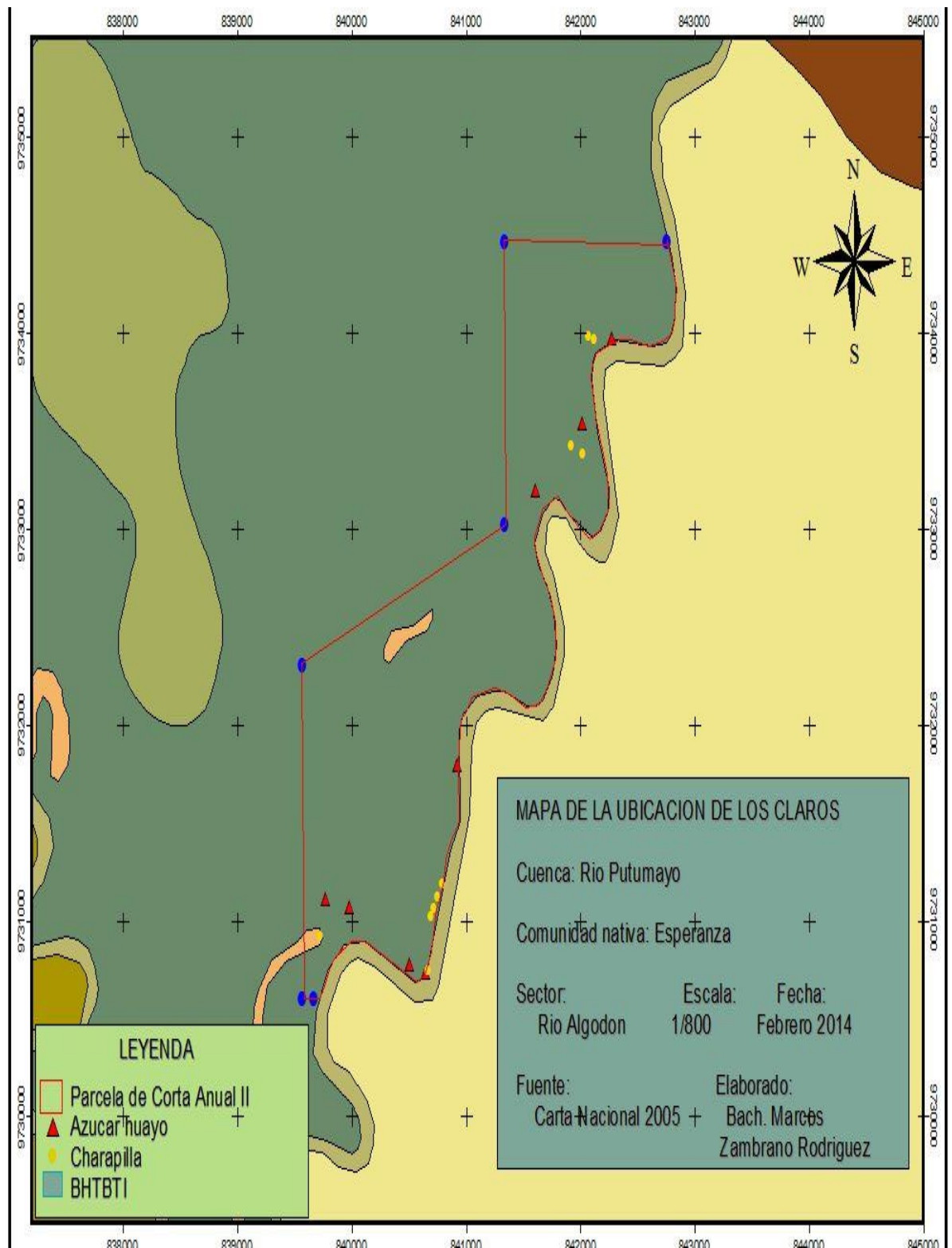


Figura 13. Mapa de ubicación de los claros en la sub parcela III, en la PCA 2.

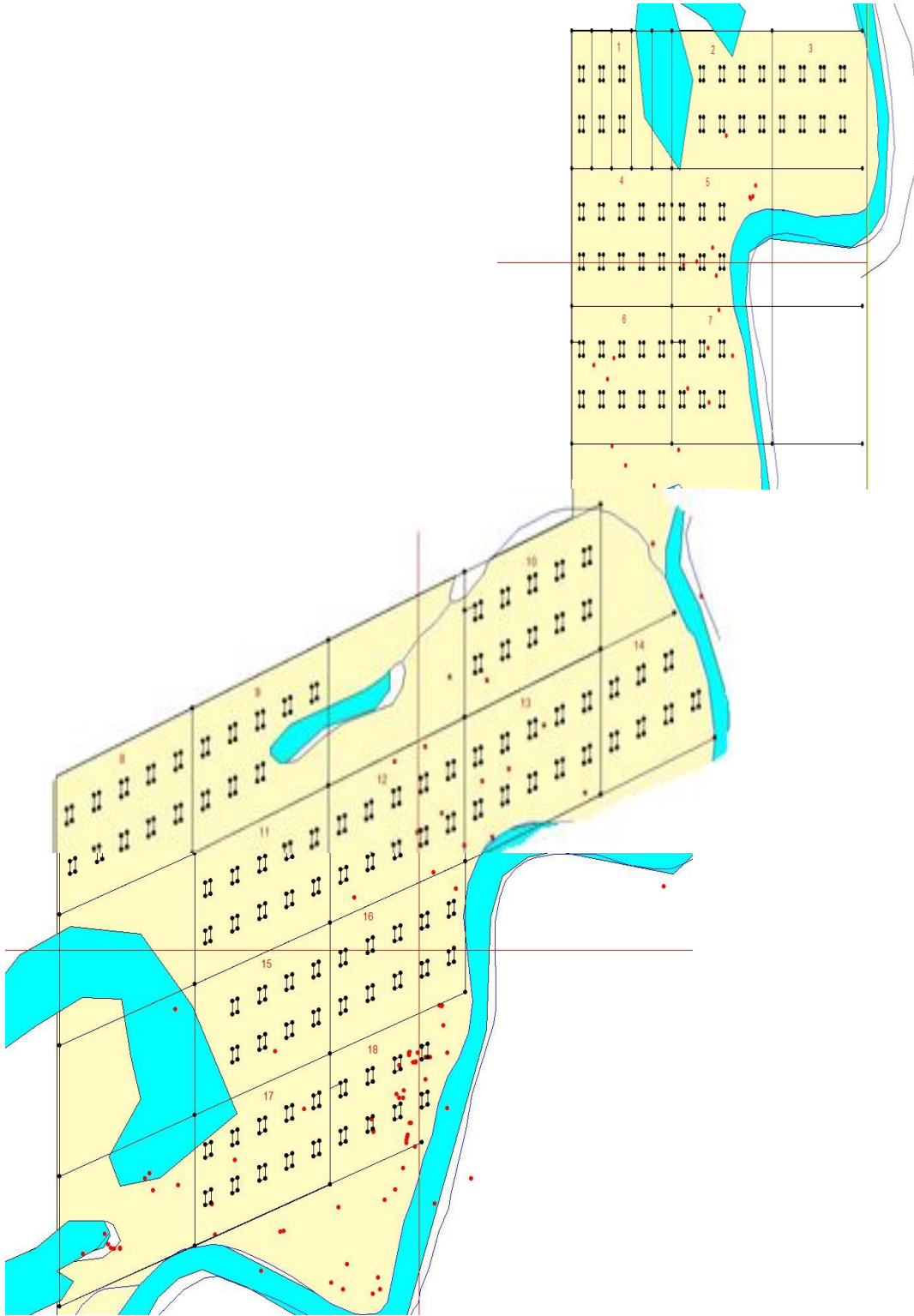


Figura 14. Mapa de ubicación de las parcelas anidadas en los bloques.



Figura 15: *Dypterix odorata* Huber
con ataque de insectos.



Figura 16. *Hymenaea oblongifolia* Kunth
con ataque de insectos.



Figura 17: Desperdicios de madera
con motoaserrada



Figura18:Claro



Figura 19. *Hymenaea oblongifolia* Kunth
sin ataque de insectos



Figura 20. *Dypterix odorata* Huber
sin ataque de insectos.



Figura 21. Cobertura de vegetación



Figura 22. *Hymenaea oblongifolia* Kunth
en la categoría plantín.



Figura 23. *Dypterix odorata* Huber
en la categoría brinzal.



Figura 24: Código de parcela anidada
en los bloques.



Figura 25. Código de placa de *Hymenaea oblongifolia* Kunth.



Figura 26. Código de placa de *Dypterix odorata* Huber.

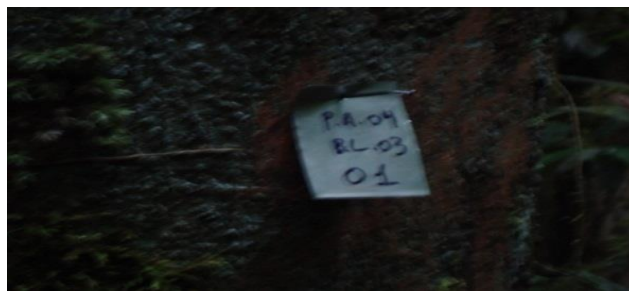


Figura 27. Código de placas de los árboles
semilleros en la parcela anidada.

Cuadro 13. Lista de inventario de regeneración natural en los claros.

Nº de su parcela	UM	Nº de claro	Especie	Nº de individuo	DAP (cm)	HT (m)	H C (m)	Categoría	Vigor	OBSERVACIONES
III	0	1	Azúcar huayo	1	0.15	0.22		P	2	
III	0	1	Azúcar huayo	2	0.2	0.15		P	2	
III	0	1	Azúcar huayo	3	0.35	0.47		B	1	
III	0	1	Azúcar huayo	4	0.25	0.35		B	1	
III	0	1	Azúcar huayo	5	0.2	0.18		P	2	
III	2	1	Azúcar huayo	1	0.28	43.5		B	1	
III	2	1	Azúcar huayo	2	0.3	46.2		B	1	
III	0	13	Azúcar huayo	1	0.21	0.24		P	2	
III	0	13	Azúcar huayo	2	0.22	0.2		P	2	
III	0	13	Azúcar huayo	3	0.32	0.29		P	2	
III	0	13	Azúcar huayo	4	0.32	0.28		P	2	
III	0	13	Azúcar huayo	5	0.21	0.21		P	2	
III	0	13	Azúcar huayo	6	0.3	0.35		B	2	
III	25	13	Azúcar huayo	1	0.62	1.05		B	2	
III	25	13	Azúcar huayo	2	0.3	0.21		P	2	
III	25	13	Azúcar huayo	3	0.21	0.21		P	2	
III	25	13	Azúcar huayo	4	0.27	0.22		P	2	

Cuadro 13. Lista del inventario... (continuación)

Nº de su parcela	UM	Nº de claro	Especie	Nº de individuo	DAP (cm)	HT (m)	H C (m)	Categoría	Vigor	OBSERVACIONES
III	25	13	Azúcar huayo	5	0.17	0.24		P	2	
III	25	13	Azúcar huayo	6	0.41	0.72		B	3	
III	25	13	Azúcar huayo	7	10.8	10	4	F	0	
III	25	13	Azúcar huayo	8	30.9	14	10	F	0	
III	26	13	Azúcar huayo	1	0.27	0.21		P	1	
III	26	13	Azúcar huayo	2	0.23	0.16		P	3	
III	26	13	Azúcar huayo	3	0.36	0.31		B	2	
III	26	13	Azúcar huayo	4	0.22	0.3		P	2	
III	26	13	Azúcar huayo	5	0.25	0.39		B	2	
III	26	13	Azúcar huayo	6	0.38	0.46		B	1	
III	26	13	Azúcar huayo	7	0.32	0.44		B	2	
III	0	3	Azúcar huayo	1	0.3	0.27		P	1	
III	0	3	Azúcar huayo	2	0.29	0.23		P	1	
III	0	3	Azúcar huayo	3	0.32	0.35		B	1	
III	0	3	Azúcar huayo	4	0.3	0.24		P	1	
III	0	3	Azúcar huayo	5	0.15	0.13		P	1	
III	5	3	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	6	3	Nada	0	0	0	0	0	0	

Cuadro 13. Lista del inventario... (continuación)

Nº de su parcela	UM	Nº de claro	Especie	Nº de individuo	DAP (cm)	HT (m)	H C (m)	Categoría	Vigor	OBSERVACIONES
III	0	4	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	7	4	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	8	4	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	5	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	9	5	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	10	5	Azúcar huayo	1	0.29	0.42		B	1	
III	10	5	Azúcar huayo	2	0.71	0.39		B	1	
III	10	5	Azúcar huayo	3	0.3	0.29		P	2	
III	10	5	Azúcar huayo	4	0.3	0.28		P	1	
III	10	5	Azúcar huayo	5	0.25	0.22		P	2	
III	0	6	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	11	6	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	12	6	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	8	Azúcar huayo	1	0.3	0.34		B	1	
III	0	8	Azúcar huayo	2	0.33	0.46		B	1	
III	0	8	Azúcar huayo	3	0.29	0.33		B	2	
III	0	8	Azúcar huayo	4	0.28	0.3		B	2	
III	0	8	Azúcar huayo	5	0.33	0.46		B	1	
III	0	8	Azúcar huayo	6	0.33	0.47		B	1	
III	0	8	Azúcar huayo	7	0.27	0.41		B	1	

Cuadro 13. Lista del inventario... (continuación)

Nº de su parcela	UM	Nº de claro	Especie	Nº de individuo	DAP (cm)	HT (m)	H C (m)	Categoría	Vigor	OBSERVACIONES
III	15	8	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	16	8	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	14	Charapilla	1	0.52	0.78		B	2	
III	0	14	Azúcar huayo	2	0.32	0.3		B	2	
III	27	14	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	28	14	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	15	Charapilla	1	0.3	0.38		B	2	
III	0	15	Charapilla	2	0.16	0.22		P	2	
III	29	15	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	30	15	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	16	Charapilla	1	0.19	0.22		P	2	
III	0	16	Charapilla	2	0.2	0.18		P	2	
III	0	16	Charapilla	3	0.18	0.19		P	1	
III	0	16	Azúcar huayo	4	0.29	0.36		B	1	
III	0	16	Charapilla	5	0.35	0.31		B	1	
III	0	16	Charapilla	6	0.24	0.3		B	2	
III	0	16	Charapilla	7	0.32	0.34		B	1	
III	31	16	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	32	16	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	7	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	13	7	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	14	7	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	9	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	9	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	9	Nada	0	0	0	0	0	0	

Cuadro 13. Lista del inventario... (continuación)

Nº de su parcela	UM	Nº de claro	Especie	Nº de individuo	DAP (cm)	HT (m)	H C (m)	Categoría	Vigor	OBSERVACIONES
III	0	9	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	17	9	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	18	9	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	11	Azúcar huayo	1	0.4	0.36		B	2	
III	0	11	Azúcar huayo	2	0.22	0.19		P	2	
III	0	11	Azúcar huayo	3	0.3	0.28		P	1	
III	0	11	Azúcar huayo	4	0.26	0.23		P	1	
III	21	11	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	22	11	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	12	Azúcar huayo	1	0.3	0.33		B	2	
III	0	12	Azúcar huayo	*	0.2	0.34		B	2	
III	0	12	Azúcar huayo	3	0.2	0.2		P	2	
III	0	12	Azúcar huayo	4	0.3	0.39		B	1	
III	0	12	Azúcar huayo	5	0.3	0.39		B	1	
III	0	12	Azúcar huayo	6	0.2	0.29		P	1	
III	0	12	Azúcar huayo	7	0.4	0.5		B	1	
III	0	12	Azúcar huayo	8	0.2	0.2		P	1	
III	0	12	Azúcar huayo	9	0.3	0.25		P	2	
III	0	12	Azúcar huayo	10	0.4	0.31		B	2	

Cuadro 13. Lista del inventario... (continuación)

Nº de su parcela	UM	Nº de claro	Especie	Nº de individuo	DAP (cm)	HT (m)	H C (m)	Categoría	Vigor	OBSERVACIONES
III	0	12	Azúcar huayo	11	0.3	0.27		P	2	
III	0	12	Azúcar huayo	12	0.4	0.52		B	1	
III	0	12	Azúcar huayo	13	0.3	0.33		B	1	
III	0	12	Azúcar huayo	14	0.4	0.5		B	2	
III	0	12	Azúcar huayo	15	0.3	0.18		P	2	
III	23	12	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	24	12	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	10	Charapilla	1	0.62	0.6		B	2	
III	0	10	Charapilla	2	0.61	0.58		B	1	
III	0	10	Charapilla	3	0.42	0.4		B	1	
III	0	10	Charapilla	4	0.63	0.6		B	1	
III	0	10	Charapilla	5	0.62	0.6		B	1	
III	0	10	Charapilla	6	0.63	0.6		B	2	
III	0	10	Charapilla	7	0.62	0.6		B	2	
III	19	10	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	20	10	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	0	19	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	37	19	Nada	0	0	0		0	0	
III	38	19	Nada	0	0	0		0	0	
III	0	22	Azúcar huayo	1	0.1	0.15	0	P	2	
III	41	22	Nada	0	0	0	0	0	0	
III	42	22	Nada	0	0	0	0	0	0	

Cuadro 14. Lista de inventario de la regeneración natural en los bloques.

Sub - Parcela	Nº de bloque	Nº de parcel a anidad a	Especie	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vigor	Categorías (Nº de individuos)				Nº de Individuos	F.C.	C.F	I.C	Observacione s
								P	B	L	F					
III	I	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	II	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	III	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		4	Azúcar huayo	16	12	22	2	—	—	—	x	1	1	1	2	

Cuadro 14. Lista del inventario... (continuación).

Sub-Parcela	Nº de bloque	Nº de parcela anidada	Especie	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vigor	Categorías (Nº de individuos)				Nº de Individuos	F.C.	C.F	I.C	Observaciones
								P	B	L	F					
III	VII	1	Charapilla	0.3	—	0.38	1	—	x	—	—	1	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.43	2	—	x	—	—	2	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.44	1	—	x	—	—	3	—	—	—	
III			Charapilla	0.3	—	0.38	2	—	x	—	—	4	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.43	2	—	x	—	—	5	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.41	1	—	x	—	—	6	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.49	1	—	x	—	—	7	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.43	2	—	x	—	—	8	—	—	—	
III			Charapilla	0.7	—	0.52	1	—	x	—	—	9	—	—	—	
III			Charapilla	0.4	—	0.3	1	—	x	—	—	10	—	—	—	
III			Charapilla	0.8	—	0.52	1	—	x	—	—	11	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.5	1	—	x	—	—	12	—	—	—	
III			Charapilla	0.4	—	0.47	2	—	x	—	—	13	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.43	1	—	x	—	—	14	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.43	1	—	x	—	—	15	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.48	1	—	x	—	—	16	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.43	1	—	x	—	—	17	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.45	1	—	x	—	—	18	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.42	1	—	x	—	—	19	—	—	—	
III			Charapilla	0.7	—	0.52	1	—	x	—	—	20	—	—	—	
III			Charapilla	0.54	—	0.42	2	—	x	—	—	21	—	—	—	

Cuadro 14. Lista del inventario... (continuación).

Sub-Parcela	Nº de bloque	Nº de parcela anidada	Especie	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vigor	Categorías (Nº de individuos)				Nº de Individuos	F.C.	C.F	I.C	Observaciones
								P	B	L	F					
III			Charapilla	0.5	—	0.42	1	—	x	—	—	22	—	—	—	
III			Charapilla	0.4	—	0.43	2	—	x	—	—	23	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.44	1	—	x	—	—	24	—	—	—	
III			Charapilla	0.7	—	0.47	1	—	x	—	—	25	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.48	1	—	x	—	—	26	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.5	1	—	x	—	—	27	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.51	1	—	x	—	—	28	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.45	1	—	x	—	—	29	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.45	1	—	x	—	—	30	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.47	2	—	x	—	—	31	—	—	—	
III			Charapilla	0.3	—	0.36	1	—	x	—	—	32	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.48	1	—	x	—	—	33	—	—	—	
III			Charapilla	0.4	—	0.43	1	—	x	—	—	34	—	—	—	
III			Charapilla	0.8	—	0.62	2	—	x	—	—	35	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.47	2	—	x	—	—	36	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.5	1	—	x	—	—	37	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.45	1	—	x	—	—	38	—	—	—	
III			Charapilla	0.7	—	0.54	1	—	x	—	—	39	—	—	—	
III			Charapilla	0.7	—	0.55	2	—	x	—	—	40	—	—	—	
III			Charapilla	0.6	—	0.51	2	—	x	—	—	41	—	—	—	
III			Charapilla	0.5	—	0.49	1	—	x	—	—	42	—	—	—	
III			Charapilla	0.35	—	0.42	1	—	x	—	—	43	—	—	—	

Cuadro 14. Lista del inventario... (continuación).

Sub-Parcela	Nº de bloque	Nº de parcela anidada	Especie	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vigor	Categorías (Nº de individuos)				Nº de Individuos	F.C.	C.F	I.C	Observaciones	
								P	B	L	F						
III		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		8	Azúcar huayo	0.4	—	0.3	1	—	X	—	—	1	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.31	1	—	X	—	—	2	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.3	2	X	—	—	—	3	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.25	2	—	X	—	—	4	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.2	—	0.25	2	X	—	—	—	5	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.2	—	0.2	1	X	—	—	—	6	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.25	2	X	—	—	—	7	—	—	—	—	
		9	Azúcar huayo	0.3	—	0.2	1	X	—	—	—	1	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.25	1	—	X	—	—	2	—	—	—	—	
III		10	Azúcar huayo	0.3	—	0.2	1	x	—	—	—	1	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.2	—	0.2	1	x	—	—	—	2	—	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.31	—	0.3	2	—	x	—	—	3	—	—	—	—	

Cuadro 14. Lista del inventario... (continuación).

Sub-Parcela	Nº de bloque	Nº de parcela anidada	Especie	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vigor	Categorías (Nº de individuos)				Nº de Individuos	F.C.	C.F	I.C	Observaciones	
								P	B	L	F						
III			Azúcar huayo	0.2	—	0.3	2	x	—	—	—	4	—	—	—		
III			Charapilla	0.4	—	0.3	2	—	x	—	—	5	—	—	—		
III			Charapilla	0.5	—	0.4	2	—	x	—	—	6	—	—	—		
III	XI	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III		8		Charapilla	0.5	—	0.61	2	—	x	—	—	1	—	—	—	
III				Charapilla	0.3	—	0.35	2	—	x	—	—	2	—	—	—	
III		9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
III	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
III	XII	1	Azúcar huayo	0.3	—	0.22	2	X	—	—	—	1	—	—	—		
III			Azúcar huayo	0.2	—	0.25	2	X	—	—	—	2	—	—	—		
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.21	1	—	X	—	—	3	—	—	—		
III			Azúcar huayo	0.38	—	0.3	2	—	X	—	—	4	—	—	—		
III			Azúcar huayo	0.38	—	0.3	2	—	X	—	—	4	—	—	—		

Cuadro 14. Lista del inventario... (continuación).

Sub-Parcela	Nº de bloque	Nº de parcela anidada	Especie	HT (m)	HC (m)	DAP (cm)	Vigor	Categorías (Nº de individuos)				Nº de Individuos	F.C.	C.F	I.C	Observaciones
								P	B	L	F					
III		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III		XVII	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	3		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	6		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	7		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	9		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	10		Azúcar huayo	0.4	—	0.3	2	—	x	—	—	1	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.3	—	0.3	1	x	—	—	—	2	—	—	—	
III			Azúcar huayo	0.2	—	0.29	1	x	—	—	—	3	—	—	—	

