

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE RESTAURACIÓN EN ÁREAS
DEGRADADAS POR MINERÍA AURÍFERA DE SEIS AÑOS,
DISTRITO DE HUEPETUHE, MADRE DE DIOS-PERÚ”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

AUTOR:

Bach. GARCIA TUEROS, Marco Antonio

ASESOR:

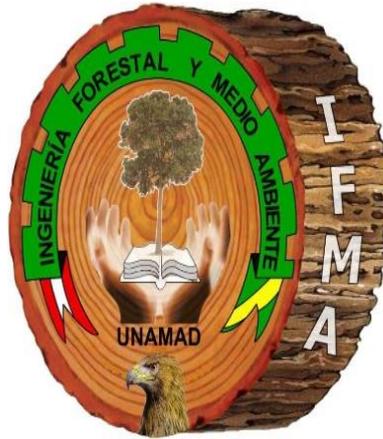
M.Sc. VÁSQUEZ ZAVALA, Telesforo

Puerto Maldonado, enero del 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE RESTAURACIÓN EN ÁREAS
DEGRADADAS POR MINERÍA AURÍFERA DE SEIS AÑOS,
DISTRITO DE HUEPETUHE, MADRE DE DIOS-PERÚ”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

AUTOR:

Bach. GARCIA TUEROS, Marco Antonio

ASESOR:

M.Sc. VÁSQUEZ ZAVALETA, Telesforo

Puerto Maldonado, enero del 2021

Dedicatoria

El presente trabajo esta decido a mi madre Teresa Tueros que siempre estuvo mi lado apoyándome y motivándome, con su esfuerzo hizo posible que me realice profesionalmente. A mi padre Mayron Garcia por sus consejos y apoyo en el camino recorrido de la vida. A mi pareja Melany Palma por acompañarme y motivarme a siempre dar lo mejor de mí, también por ser cómplice y parte fundamental de mis proyectos y metas. A mis hermas Lucimar y Mónica por el apoyo, los consejos que contribuyeron a lograr completar esta primera etapa en mi desarrollo profesional.

Agradecimientos

A Dios, por darme la vida hasta estos días, darme una linda familia, una pajera maravillosa y un país perfecto.

Agradezco a la escuela profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente de nuestra querida Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios por aceptarme y formarme como profesional para sumir el gran reto de esta hermosa profesión. De igual forma agradezco al Vicerrectorado de Investigación (VRI) por el Apoyo a la Investigación para tesis de la UNAMAD 2019.

Mi total gratitud al M.sc. Telesforo Vásquez Zavaleta por asesorarme durante el proceso de mi proyecto, al sr. Julio Valencia por permitirme desarrollar mi investigación en su concesión.

Agradezco de gran manera a los alumnos de la primera promoción del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Manu- Filial Huepetuhe por su apoyo y decisión de formar parte de esta investigación siendo muy importante en la fase de campo. A todos mis amigos hermanos, Aaron, Jordi y Gitler por sus consejos, ánimos y motivaciones.

Resumen y palabras claves

El estudio evaluó el estado de restauración en áreas degradadas por minería aurífera de seis años, en el sector de Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú. Para ellos se analizó la composición florística y estructura de la regeneración natural, también el estado de recuperación de los suelos y se estimó el carbono almacenado en arbustos, árboles y hojarasca presentes en un área de 16 ha de regeneración natural, se evaluó 0,75 ha distribuidas en 30 parcelas de 250 m² (0,025 ha) con un promedio de seis años de abandono. El área se diferenció en dos estratos, el Estrato A con un área de 10 ha de regeneración natural, se evaluó 0,475 ha distribuidas en 19 parcelas de 250 m² y el Estrato B con un área de 6 ha de regeneración natural, se evaluó 0,275 ha distribuidas en 11 parcelas de 250 m². Se colectó y registro individuos mayores o iguales a 3 cm de circunferencia dentro de las parcelas de muestreo. También se estableció subparcelas de 1 m² para la recolección de hojarasca dentro de las parcelas. De igual manera se colectó, registro y se envió 3 muestras de suelos para realizar los análisis respectivos en dos laboratorios. El estudio reportó 2 305 indv/ha, con una riqueza conformada por 77 especies y 29 familias, las familias con mayor importancia ecológica fueron: Fabaceae (16,52%), Malvaceae (14,84%) y Asteraceae (12,51%), asimismo se reportaron que las especies con mayor abundancia son *Ludwigia sp.*, *Tessaria integrifolia* y *Piper aduncum* con 428, 313 y 276 indv/ha respectivamente. La interpretación de la caracterización del análisis edáficos mostraron los niveles nutricionales de los suelos son clasificados como bajos a muy bajos, evidenciando escasos en elementos disponibles, pH clasificado como fuertemente ácido, C.E. muy ligeramente salino, CaCO₃ inexistente, M.O. bajo, fósforo clasificado medio bajo, potasio bajo, nitrógeno total Bajo, textura Franca arenosa y arena franca, C.I.C. clasificado de bajo a muy bajo, cationes intercambiables también clasificados como bajos. Estos valores muestran el impacto de la actividad minera a los suelos. La interpretación del análisis de suelos de metales pesados reportó, los metales tóxicos Arsénico, plomo y mercurio que no superaron los Límites Máximos Permisibles aplicados por el estado peruano. A diferencia de estos metales, el Cadmio en

los suelos supero el L.M.P. Atribuyendo su origen en los suelos a fuentes naturales. En cuanto el carbono almacenado fue de 5,93 tC/ha y en el área total de estudios (16 ha) se tiene un aproximado de 91,60 toneladas de carbono almacenados.

Palabras claves: Restauración, minería, composición florística, estructura horizontal, recuperación de los suelos y almacenamiento de carbono.

Abstract y Key words

The study evaluated the state of restoration of an area degraded by six-year gold mining, in the Caychihue sector, Huepetuhe district, Madre de Dios-Peru. For them, the floristic composition and structure of natural regeneration were analyzed, as well as the state of soil recovery and the carbon stored in shrubs, trees and litter present in an area of 16 ha of natural renegade was estimated, 0.75 ha was evaluated distributed in 30 plots of 250 m² (0.025 ha) with an average of six years of abandonment. The area was divided into two strata, Stratum A with an area of 10 ha of natural regeneration, 0.475 ha distributed in 19 plots of 250 m² was evaluated, and Stratum B with an area of 6 ha of natural regeneration, was evaluated 0.275 ha distributed in 11 plots of 250 m². Individuals greater than or equal to 3 cm in circumference within the sampling plots. Sub-plots of 1 m² were also established for the collection of litter within the plots. Similarly, 3 soil samples were collected, registered and sent to carry out the respective analyzes in two laboratories. The study reported 2 305 indiv / ha, with a richness made up of 77 species and 29 families, the families with the greatest ecological importance were: Fabaceae (16.52%), Malvaceae (14.84%) and Asteraceae (12.51%), it was also reported that the species with the highest abundance are *Ludwigia* sp., *Tessaria integrifolia* and *Piper aduncum* with 428, 313 and 276 indiv / ha respectively. The interpretation of the characterization of the edaphic analysis showed that the nutritional levels of the soils are classified as low to very low, showing scarcity in available elements, pH classified as strongly acidic, C.E. very slightly saline, CaCO₃ non-existent, M.O. low, medium low phosphorous, low potassium, total nitrogen Low, texture Sandy loam and loam, C.I.C. Classified from low to very low, exchangeable cations also classified as low. These values show the impact of mining activity on soils. The interpretation of the analysis of heavy metal soils reported that toxic metals Arsenic, lead and mercury did not exceed the Maximum Allowable Limits applied by the Peruvian state. Unlike these metals, Cadmium in soils exceeded L.M.P. Attributing its origin in soils to natural sources. As for the carbon stored was 5.93 tC / ha and in the total study area (16 ha) there is an approximate of 91.60 tons of carbon stored.

Key words: Restoration, mining, floristic composition, horizontal structure, soil recovery and carbon storage.

Índice de contenidos

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema de investigación	1
1.2. Formulación del problema	1
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	3
1.3. Justificación e Importancia	3
1.4. Objetivos de la investigación	7
1.4.1. Objetivó general	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. Hipótesis	7
1.6. Variables de la investigación	8
1.6.1. Identificación de variables e indicadores	8
1.6.2. Operacionalización de variables	8
1.7. Consideraciones éticas	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Bases teóricas	18
2.2.1. Restauración	18
2.2.2. Suelo	18
2.2.3. Características físicas del suelo	19
2.2.4. Características químicas del suelo	20
2.2.5. Características y propiedades de la MOS	21
2.3. Los bosques secundarios neotropicales	22
2.4. Composición florística	22
2.5. Estructura horizontal	23
2.6. La muestra y el proceso de muestreo	23

2.6.1.	Tamaño y forma de las parcelas	24
2.6.2.	Tamaño de la muestra.....	25
2.6.3.	Distribución de la muestra	27
2.6.4.	Muestreo sistemático.....	27
2.7.	Minería.....	28
2.8.	Metales pesados y el medio ambiente.....	29
2.9.	Metales tóxicos	30
2.10.	Biomasa en ecosistemas tropicales	31
2.11.	Carbono en ecosistemas forestales	32
2.12.	Definición de términos.....	33
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN		35
3.1.	Tipo de estudio.....	35
3.2.	Diseño de estudio.....	35
3.3.	Delimitación espacial y temporal	35
3.3.1.	Lugar de estudio	35
3.4.	Población y muestra.....	39
3.4.1.	Tamaño y forma de las parcelas	39
3.4.2.	Población	40
3.4.3.	Tamaño de la muestra.....	40
3.4.4.	Cálculo del tamaño de la muestra en función del error de muestreo.....	41
3.4.5.	Determinación del tipo de muestreo.....	43
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
3.5.1.	Métodos y técnicas.....	44
3.5.2.	Instrumentos	50
3.5.3.	Procesamiento de datos y análisis estadístico	51
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		59
4.1.	Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de los resultados	59

4.1.1.	Composición florística total de la regeneración.....	59
4.1.2.	Estructura horizontal de la regeneración natural	64
4.1.3.	Estado de recuperación del suelo en el área de estudio	70
4.1.4.	Biomasa total y carbono almacenado en el área de estudio.....	79
	CONCLUSIONES.....	86
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
	ANEXOS.....	95

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables de investigación.....	8
Tabla 2. Clasificación de los suelos según su pH.....	21
Tabla 3. Número mínimo de subparcelas de suelo a tomar para preparar la muestra completa.....	49
Tabla 4. Lista de las 15 especies más importantes del área total de evaluación, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).....	64
Tabla 5. Lista de las 15 especies más importantes del Estrato A, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).....	65
Tabla 6. Lista de las 15 especies más importantes del Estrato B, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).....	66
Tabla 7. Lista de las 10 familias más importantes del área total, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia familiar (IVIF).....	68
Tabla 8. Lista de las 10 familias más importantes del Estrato A, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia familiar (IVIF).....	69
Tabla 9. Lista de las 10 familias más importantes del Estrato B, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia familiar (IVIF).....	69
Tabla 10. Análisis de suelos: Caracterización e interpretación de los resultados.....	71
Tabla 11. Resultado del contenido de metales del análisis de suelo, concentración de metales en las tres muestras de suelos tomadas en las áreas evaluadas, sector Caychihue.....	76
Tabla 12. Rankin de las 10 familias, especies y parcelas del área total, ordenados según la biomasa.....	79
Tabla 13. Rankin de las 10 familias, especies y parcelas del Estrato A, ordenados según la biomasa arbórea.....	80
Tabla 14. Rankin de las 10 familias, especies y parcelas del Estrato B, ordenados según la biomasa.....	81

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio con imagen satelital (LANDSAT 8) noviembre del 2019.....	36
Figura 2. Variación del error de muestreo en relación con el número de parcelas.....	43
Figura 3. Número de especies por familia encontrados en la regeneración natural del área degradada por minería aurífera en el sector de Caychihue....	59
Figura 4. Familias con el mayor número de individuos encontrados en la regeneración natural del área degradada por minería aurífera en el sector de Caychihue.....	60
Figura 5. Especies con mayor número de individuos encontradas en la regeneración natural en áreas degradadas por minería aurífera en el sector de Caychihue.....	61
Figura 6. Curva de acumulación de especies asintótica, Estrato A.....	62
Figura 7. Curva de acumulación de especies asintótica, Estrato B.....	63
Figura 8. Comparación de resultados del análisis de suelos en relación a las Muestras 1,2 y 3.....	73
Figura 9. Rankin de las 10 parcelas con mayor biomasa elevados a la hectárea (tb/ha).....	79
Figura 10. Registro de pesos de hojarasca por metro cuadro en 17 parcelas marcadas; obtención de 4 submuestras, fase de laboratorio obtención del peso fresco y seco.....	82
Figura 11. Registro de pesos de hojarasca por metro cuadro en 8 parcelas marcadas; obtención de 4 submuestras, fase de laboratorio obtención del peso fresco y seco.....	83

Introducción

El Perú es uno de los países más biodiversos del planeta, por lo menos el 22% de su economía depende de dicha biodiversidad. Aunque la nuestra esté relacionada con actividades de degradación. Estos procesos no solo dan un golpe nocivo, directa, ni principalmente a nuestros recursos no renovables como son los minerales y el petróleo, sino también nuestro acercamiento abundante al extractivismo a los recursos renovables, sin una conciencia sostenible para el buen uso de nuestros recursos naturales (Monge et al. 2012).

La actividad minera en el Perú era considerada un trabajo realizado en lugares alto andinos, pero en los últimos años se ha ido expandiendo hacia zonas costeras, valles trasandinos y también a la selva alta y baja. En este contexto de propagación, existen muchos temas matrices que se encuentran en peleas, directamente relacionadas entre, las comunidades campesinas y nativas, y las empresas extractivas. Los conflictos por el dominio de los recursos escasos como lo recurso hídricos, las tierras agrícolas, las actividades productivas y temas de contaminación (Monge et al. 2012)

En la Amazonia Peruana, la región de Madre de Dios tiene una las más grandes áreas de bosques primarios que aún existen, no obstante, estos bosques están siendo deforestados, por causa de la agricultura, ganadería y la minería aurífera (Joshi et al. 2015). En la Amazonia de madre de Dios, la actividad minera informal se puede medir en hectáreas deforestada: el Ministerio del Ambiente nuestra que de 6 254 ha deforestadas todas por la minería en el año 2000, se pasó en 2011 a 32 750 ha y a más de 50 000 en el 2016 (De Echave 2016).

En el distrito de Huetuhe la actividad de minería aurífera aplica el método de chupadera y chutes-cargadores frontales (maquinaria pesada) en tierra firme, han ocasionado graves daños a la flora, fauna, agua, suelo y microclima. Directamente en las cabeceras de las microcuencas de los ríos Huetuhe y Caychihue, en 22 años, desde 1986 al 2008, aproximadamente 8 714 hectáreas han pasado de bosque a suelos desnudo, de las cuales 4 023

ha corresponden a la microcuenca del río Huepetuhe y 4 691 ha a la microcuenca del río Caychihue (PMARS 2015).

La presente investigación tiene entre sus importancias conocer la regeneración natural en áreas perturbadas por la minería aurífera, considerando la complicada restauración sin la participación antrópica. Visto que actualmente en el sector Caychihue un área viene teniendo una gran resiliencia merecedor de un estudio, por tanto, es una importantísima oportunidad conocer que especies vegetales vienen desarrollándose en esta realidad. Otra importancia es conocer como el suelo se viene restaurando en cuanto a sus propiedades físicas y químicas que de forma directa influenciaron con la restauración natural del área evaluada.

La investigación busco dilucidar alternativas para la recuperación de áreas degradadas por la minería aurífera, para lo cual fue necesario conocer la vegetación que colonizan estas áreas, por ello se aplicó el método de inventario por muestreo con arranque aleatorio, con el propósito de que la muestra se distribuya adecuadamente sobre la población logrando así abarcar la mayor parte del área, mediante 30 parcelas de 250 m² donde se registró e identifico todos los árboles y arbustos mayores o iguales a 3 cm de circunferencia. Posteriormente se determinó la composición florística, estructura horizontal, estado de restauración del suelos y almacenamiento de carbono.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema de investigación

1.2. Formulación del problema

En la actualidad en el Perú las actividades extractivas de metales van en aumento, la falta de control y supervisión por parte del estado al trabajo de extracción de las grandes mineras están trayendo consigo muchos problemas ambientales. De forma paralela la pequeña minería aurífera informal también está causando grandes pérdidas de masas boscosas, contaminación de fuentes de aguas y pérdidas de muchas especies de flora y fauna.

La minería informal en el Perú genera un mercado de empleo que atrae a muchas personas de todas las regiones del país a dedicarse a esta labor informal bajo condiciones mínimas, sin seguro de salud ni protección contra accidentes, muchos de ellos trabajan en condiciones inapropiadas y por más de ocho horas al día. El llamativo pago por la labor de extraer el preciado mineral hace que las personas dejen de lado sus derechos de un trabajo adecuado.

La cantidad de mineros ilegales e informales que se tienen registro están dentro de cien mil a quinientas mil personas. De este número de personas solo 77 723 manifestaron su deseo participar en las actividades de formalización que el Perú empezó en el 2012. En el Perú los mineros están distribuidos en 21 departamentos, esto debió a ser un trabajo informal o abiertamente ilegal, además porque en muchos lugares se toma como un trabajo temporal (De Echave 2016).

En el Perú, alrededor de 1 millón de ciudadanos tienen relaciones con la minería artesanal de oro, en la región selva de Madre de Dios alrededor de 50 000 mineros y 250 000 personas indirectamente viven del oro extraído. Están vinculados a esta actividad en todas sus fases de forma directa, adultos como niños de ambos sexos (Osores et al. 2010).

La superficie degradada de los bosques por la actividad minera en la región de Madre de Dios alcanzó las 55 426 hectáreas para el año 2013, con una deforestación anual promedio de 3 246 ha/año (Alarcón et al. 2016).

De estas áreas, existen las que pueden tener resiliencia como las que están ubicadas en zonas aluviales en especial las que tienen una mezcla de hormigón con arcilla y arena, mientras que otras como el sector la pampa, que está conformada con pura arena, no se observa regeneración natural muy a pesar de estar rodeada por bosques que abastecen de semillas.

Precisamente en la cuenca de la quebrada de Caychihue, Zona minera de Huepetuhe existe un área donde se trabajó, hace 6 años, la minería aurífera en aproximadamente 16 ha, la misma que está conformada por hormigón, arcilla y arena y donde se observa regeneración natural significativa.

La presente investigación tenía la finalidad de evaluar la composición florística, la estructura horizontal, el estado de recuperación del suelo y el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y necromasa en hojarasca; presentes en áreas en proceso de restauración. Ubicada en el sector de Caychihue del distrito de Huepetuhe, provincia del Manu, departamento de Madre de Dios.

1.2.1. General

¿Cuál es la dinámica de la restauración en áreas degradadas por minería aurífera de seis años, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú?

1.2.2. Específicos

¿Cuál es la composición florística del bosque en áreas degradadas por minería aurífera que tiene seis de edad en proceso de restauración en el sector Caychihue distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú?

¿Cuál es la estructura horizontal (Abundancia, Frecuencia y dominancia e IVI) de la regeneración en áreas degradadas por minería aurífera que tiene seis años de edad en el Sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú?

¿Cuál es el estado de recuperación del suelo en áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú?

¿Cuánto es el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y necromasa en hojarasca en áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú?

1.3. Justificación e Importancia

Existe mucha incredulidad de la regeneración natural en áreas perturbadas por la minería aurífera, consideran difícil la restauración sin la participación antrópica; sin embargo, actualmente existe en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe una área que viene teniendo una regular resiliencia, por tanto, es una oportunidad conocer que especies vienen desarrollándose en esta realidad, de tal manera el conocimiento permitirá recomendar el uso de estas especies en la restauración antrópica de las más de 50 mil hectáreas degradadas por la minería. La otra importancia es conocer como el suelo se está restaurando en cuanto a propiedades físicas y químicas.

Social

El desempleo en las poblaciones urbanas y rurales son una de las principales causas para que las personas opten por una actividad que les genera importante ingreso a corto plazo, a eso se suma una alarmante fragilidad del

gobierno peruano en sus diferentes estamentos, subnacionales y nacionales, que da como resultado una restringida disposición de fiscalización y control de los territorios, son algunos de los principales factores que explican el crecimiento abrupto de la actividad minera informal en el Perú (De Echave 2016).

Además de la expansión de la actividad minera por más regiones del país, también saltaron a la vista conflictos vinculados a la asistencia de minería informal e ilegal. En el Perú el crecimiento de la minería ha estado asociado al incremento de conflictividad social; la defensoría del Pueblo en sus informes regulares emite que, alrededor de la mitad de los conflictos sociales que se producen en el país tiene origen en problemas ambientales, y de ellos, el 64% son conflictos mineros (De Echave 2016).

La mayor aparición minera informal e ilegal contribuye una parte importante de la tensión social, en un país donde la matriz de los problemas sociales está relacionada con las actividades de extracción como la minería.

Económica

Debido al incremento continuo del precio del oro internacionalmente, se miró más atractiva y rentable la extracción de este preciado metal, dejando de lado lo riesgoso que resulta operar en la ilegalidad.

En cuanto al oro exportado, hasta el año 2002 tenía ajustada concordancia con el volumen producido; fue hasta el año 2003, justamente al empezar el alza sostenida del precio y cotización del oro inicia el incremento de forma continua, los valores oficiales enseñan que el volumen del oro extraído se fue alejando del volumen exportado. Con el ascenso del precio del oro a nivel mundial la extracción ilegal e informal de este metal se tornó más agudo. Es así que, existe un excedente de toneladas del metal exportado con relación a las toneladas de oro oficial de producción registrado esto forma una variable proxy para calcular la holgura de la producción de la minería ilegal (Torres 2015).

En el periodo 2003-2014 en Perú con relación a la extracción de oro haciendo una comparación de cada 100 toneladas que se produjeron 19 toneladas fueron extraídas ilegal e informal. Principalmente del 2010-2013 la extracción informal e ilegal fue alrededor de la cuarta parte del volumen total de oro de los años mencionados, esto registro para el Perú US\$ 15 777 millones durante 2003-2014 valor total de la producción ilegal e informal; monto que es promedio US\$ 1 315 millones al año. Las cantidades de dinero por la actividad minera ilegal e informal antes mencionadas guardan mucha relación con afirmaciones realizada por estudios que mencionan que entre los años 2010-2011. En comparación con otras actividades ilegales en estos años la minería ilegal sobrepaso al narcotráfico (Torres 2015).

Ambiental

La amazonia peruana al día de hoy se encuentra afectada debido al mal uso de los recursos naturales que se mantiene y crece año tras año, durante más de 70 años. Esto quiere decir que en un territorio donde los bosques primarios, o sea el ecosistema propio del lugar ha sido totalmente liquidado de no menos 7,2 millones de hectáreas en el año 2000, el 9,3% de los bosques amazónicos. En este mismo año la deforestación llego al 73,9% de los bosques originales del departamento de Huancavelica, en Cajamarca el 70,5% y en Piura 48,6%, aunque en estos el área boscosa fue menor (Dourojeanni et al. 2009).

La deforestación en las regiones amazónicas del Perú, causadas por las actividades de exploración y extracción recursos energéticos como son los hidrocarburos y también de los minerales que aun existen, llega a un 60% de los ecosistemas amazónicos que todavía quedan en este país. (Dourojeanni et al. 2009).

En la región de madre de Dios, las cifras reportadas por el Ministerio de Ambiente en cuanto a las hectáreas deforestadas por la actualidad minera informal, revelan que de 6 254 ha deforestadas todas por la minería en el año 2000, se pasó en 2011 a 32 750 ha y a más de 50 000 en el 2016 (De Echave 2016).

De las diferentes zonas del país donde existe minería informal, el caso en la región de madre de Dios es un caso particular y simbólico. Debió a que la región es conocida como una de las 25 áreas del planeta con mayor biodiversidad (De Echave 2016).

Académico

Con relación a los instrumentos económicos existen, por un lado, los dirigidos a corregir las perturbaciones ya causadas sobre el medio ambiente, como las subvenciones o inventivos que apoyen la reconversión tecnológica, por ejemplo, o las multas que cubran los gastos de restauración ambiental tras un delito ecológico. Por otro lado, un instrumento económico preventivo puede ser, sencillamente, la inversión en investigación, dirigida a un mejor conocimiento del medio para su protección y/o posterior recuperación de forma más rápida y barata (Martínez 2000).

De estas consideraciones se origina la notable labor que la investigación tiene en el campo de la Evaluación del Impacto Ambiental. La investigación ecológica puede contribuir de gran manera, información respecto al medio, de gran uso para hacer operativa la normativa en materia de impacto ambiental y, en definitiva, la integración de los principios (preventivo y correctivo) en los que esta deberá basarse (Martínez 2000).

La realidad es que existe un notable desconocimiento de cómo se comportan las especies de plantas frente a los movimientos de tierras que conlleva la actividad minera aluvial. Y, sin embargo, los focos impactantes están ahí, salvo casos muy concretos, no han sido estudiadas sus consecuencias ambientales. Podemos empezar para aprovechar al máximo la información que aportaría el estudio de las estructuras de la regeneración natural sobre el medio impactado por minería aluvial. De esta modo dispondríamos de un marco de referencia para comparar (Martínez 2000).

En la actualidad en el Perú ya se está empezando a investigar y desarrollar el uso de alternativas que ofrezcan la posibilidad de recuperar los recursos perdidos por la minería. El desarrollo de la presente investigación tratara de complementar aquellas investigaciones.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivó general

Evaluar el estado de restauración en áreas degradadas por minería aurífera de seis años, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la composición florística en áreas degradadas por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú.
- Determinar la estructura horizontal (Abundancia, Frecuencia y dominancia, e índice de valor de importancia) de la regeneración natural en áreas degradadas por minería aurífera que tiene seis años de edad en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú.
- Evaluar el estado de recuperación del suelo en áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú.
- Evaluar y estimar el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y necromasa en hojarasca en áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú.

1.5. Hipótesis

La presente investigación es descriptiva, no lleva hipótesis.

1.6. Variables de la investigación

1.6.1. Identificación de variables e indicadores

Variable independiente.

- Área degradada

Variable Dependiente.

- Estado de Restauración

1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables de la investigación.

Variables	Dimensión	Indicador	Escala
V.I. (Área degradada)	Área	Edad de restauración natural	años
		Extensión	hectáreas
V.D. (Estado de restauración)	Composición florística	N° de especies	Especies/ha
		N° de familias	Familia/ha
	Estructura horizontal	Área basal	m ² /ha
		Altura total	metros
		Diámetro	metros
		Abundancia	N° arboles de una especie/área
		Frecuencia	$\Sigma AB/\text{área}$
		Dominancia	N° de repeticiones de especies/área
	Estado de recuperación del suelo	Materia orgánica	toneladas/ha
		Propiedades físicas	textura
			compactación
		Propiedades químicas	salinidad
			pH
	NPK		
carbono almacenado en los árboles y suelo	Biomasa arbórea viva	toneladas/ha	
	Necromasa hojarasca	toneladas/ha	

Fuente: Elaboración propia

1.7. Consideraciones éticas

En la investigación se aplicó una adecuada praxis investigativa, fundamentado en la antropología y bioética. Demostrando los valores y la ética que reflejara el bien de la persona humana.

Indicadores generales de valor ético:

- Incorporar a la investigación una metodología representada por poseer una firmeza científica y otorgar resultados de alta índole científica.
- Admitir que la función de la ciencia y tecnología debe estar a favor de la persona humana respetando totalmente sus derechos y dignidad.
- Contemplar que el hombre desde del inicio de su vida y hasta su fin, garantiza el respeto total e incondicionado que se le debe a razón de su peculiar dignidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Arostegui (2017), en su estudio Determinación de los niveles de concentración de mercurio en los suelos y plátano *Musa cutlivar*, en Sarayacu, Punkiri Chico e Iberia, Madre de Dios-Perú. En el estudio se realizó el muestro en tres sectores y posteriormente se analizaron los de concentración en un laboratorio acreditado. Los resultados del mercurio en los suelos agrícolas mostraron que en los tres sectores los valores están por debajo del límite detectable (<0,10 mg/kg), los resultados arrojados se encuentran por debajo los (EPA) (8 mg/kg) American environmental protection agency standards for human consumption. y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) del Perú (6,6 mg/kg).

Canahuire (2017), evaluó las características de composición y estructura de la regeneración natural en áreas impactadas por la actividad minera en la región Madre de Dios-Perú. Donde realizaron la estimación de la estructura horizontal y composición florística de un área en estado de regeneración natural, del ecosistema de referencia (ER), evaluándose áreas con edades distintas de degradación por minería aluvial (1992, 2004 y 2010). Se registraron 3 281 individuos, distribuidos en 42 familias, 94 géneros y 129 especies. Los resultados revelaron incremento en el área basal y diversidad de especies desde el inicio de las sucesiones hasta el ecosistema de referencia del orden del 10%, 15%, 21% y 54% respectivamente. Las familias con mayor importancia ecológica presentes en el área del año 1992 fueron

Euphorbiaceae con el 23,92% del IVIF, Fabaceae (16,59%), Malvaceae (8,44%), Urticaceae (8,22%) y Annonaceae (4,18%). Las familias con mayor importancia ecológica presentes en el área del año 2004 fueron Fabaceae con el 31,79% del IVIF, Moraceae (20,10%), Urticaceae (13,21%), Malvaceae (10,20%) y Boraginaceae (8,07%). Las familias con mayor importancia ecológica presentes en el área del año 2010 fueron Fabaceae con el 31,95% del IVIF, Urticaceae (19,41%), Euphorbiaceae (7,95%), Cannabaceae (7,62%) y Malvaceae (6,39%). Las especies con mayor importancia ecológica presentes en el área del año 1992 fueron *Sapium marmieri* con el 23,29% del IVIs, *Pourouma cecropiifolia* (7,59%), *Erythrina poeppigiana* (7,20%), *Acacia polyphylla* (5,62%) y *Guazuma crinita* (4,58%). Las especies con mayor importancia ecológica presentes en el área del año 2004 fueron *Ficus insipida* con el 17,47% del IVIs, *Inga sertulifera* (10,15%), *Cecropia membranacea* (8,95%), *Inga marginata* (8,10%) y *Acacia polyphylla* (5,66%). Las especies con mayor importancia ecológica presentes en el área del año 2010 fueron *Inga marginata* con el 22,60% del IVIs, *Cecropia membranacea* (18,32%), *Trema micrantha* (6,53%), *Acacia polyphylla* (6,15%) y *Salix humboldtiana* (4,38%).

Cutire y Ramirez (2017), investigaron la caracterización ecológica de bosques secundarios impactados por la minería aurífera en la región de Madre de Dios-Perú. Los resultados evidencian que la composición vegetal del área estuvo representada por 49 especies distribuidas en 25 familias, las familias más abundantes fueron Fabaceae, Malvaceae, Cecropiaceae y Asteraceae, las especies en su mayor parte abarcaron las etapas de latizal y brinzal. Las especies con mayor número de individuos fueron *Baccharis sp*, *Bahuinia sp*, y *Cecropia engleriana*. Las especies más frecuentes fueron *Cecropia engleriana*, *Zanthoxylum ekmani*, *Guazuma crinita*, *Schizolobium parahyba*, *Ochroma pyramidale*, *Ficus insípida*, *Stizophyllum sp*, *Senna silvestris*, *Baccharis sp*, y *Ceiba samauma*. las con mayor dominancia fueron *Cecropia*

engleriana, *Ficus insípida*, *Guazuma crinita*, *Baccharis sp*, *Senna Silvestris*, *Bixa urucuna*, *Inga marginata*, *Calycophyllum spruceanum*, *Schizolobium parahyba* y *Ochroma pyramidale*. En cuanto al IVI de las especies, revelo que las siguientes especies *Bauhinia sp*, *Cecropia engleriana*, *Ficus insípida* y *Baccharis sp* estas especies son más importantes en comparación con las demás. Los suelos que se encuentran en recuperación, se determinan como suelos tolerantemente y altamente ácidos, adicionalmente son carentes de Materia orgánica, nutrientes como P y K, con arena franca y con textura arena. Estas características no permiten la buena retención de agua, favoreciendo la lixiviación de los nutrientes. La particularidad que presenta los suelos a su intensa alteración causada por la minería aluvial, ocasionando una regeneración natural más lenta, en comparación con la agricultura, ganadería o la extracción forestal, en estos casos la recuperación natural es más rápida.

Lipa (2017), en su estudio de las características físicas y químicas del suelo y la vegetación en áreas de regeneración natural en la región de Madre de Dios-Perú. en total se analizaron 06 muestras de 1 kg. Dando como resultado, suelos calificados como buenos a nivel nutricional, esto se debe a que el área intervenida y de referencia se caracterizaron por la retención de componentes. También se valoraron a través del establecimiento de parcelas de 20m x 50m en el área de referencia y se registraron arbustos y arboles mayores o iguales a 10 cm de DAP. Como resultado se registraron 48 familias, 142 géneros y 1 254 individuos. Las especies con mayor IVI fueron *Tretagastris altissima* con 9,3, *Jacaranda copaia* con 6,4 entre otros.

Sajami (2017), en su estudio de la regeneración natural en lugares impactados por la actividad minera en la región de Madre de Dios-Perú. En su estudio realizo la evaluación en un área de 0,35 ha de la estructura horizontal, los estadios sucesionales y composición florística. Los resultados arrojaron 27 familias, 80 especies y 1 023 individuos, de las cuales las abundantes fueron Rubiaceae, Leguminosae, Salicaceae, Euphorbiaceae y Annonaceae,

mostrando en las etapas de latizal y brinzal mayor abundancia los individuos. Las especies que tuvieron mayor recuperación en las áreas degradadas fueron *Chromolaena laevigata* (431 individuos), *Piper sp* (420 individuos), y *Cecropia membranacea* (366), concentrando el 41,64% del total de individuos. Con relación al IVI las especies con mayor importancia ecológica fueron: *Chromolaena laevigata*, *Inga thibaudiana*, *Ochroma pyramidale*, *Piper sp*, y *Cecropia membranacea*, aportando con el 157,41% (de 300%) del peso ecológico de las especies del área degradada.

Huayllani (2016), en su estudio “Presencia de metales pesados en la estructura vegetal de *Apeiba membranacea* (Peine de mono), *Ochroma pyramidale* (Topa), *Ceiba pentandra* (Lupuna), *Erythrina ulei* (Amasisa) instaladas en áreas intervenidas por la minería aurífera en el Sector Manuani-Inambari-Tambopata-Madre De Dios”. En cuanto a los resultados el autor menciona que la presencia de metales en los suelos no presenta diferencias estadísticas significativas en comparación a las parcelas que se trató con el biofertilizante, con relación al mercurio este, no supero el límite de detección (0,10). Por otra parte, el Arsénico y Cadmio mostraron poco contenido en la parcela donde se puso el biofertilizante diluido, el plomo mostro más concentración en el bloque que se aplicó la siembra a raíz desnuda.

Paucar y Cjuno (2015), en su estudio el carbono fijado en la biomasa aérea y necromasa de un bosque de terraza alta, distrito de Inambari, Madre de Dios. Por lo cual estimaron la biomasa de un área intervenida por actividades extracción forestal, donde se tomaron en consideración: individuos ≥ 50 , ≥ 20 - < 50 , ≥ 5 - < 20 , y < 5 cm de DAP, además de los arbustos pequeños (< 30 cm de altura), y de lianas (enredaderas leñosas < 10 cm de DAP), adicionalmente también se avaluó la necromasa, como son; Madera muerta en pie, madera muerta caída y hojarasca. Los resultados mostraron para el bosque Cp-ar con poca extracción de madera se estimó 188,39 MgC/ha, hallándose diferencia significativa en comparación con el bosque Cp-ar que tuvo un masivo

aprovechamiento de madera en el cual se estimó 101,79 MgC/ha, en cuanto al área afectada por la minería aurífera se logró estimar una pequeña cifra de 0,22 mgC/ha, donde podemos apreciar una clara importancia de la conservación de los bosques.

Díaz (2014), Estudio los bosques siempreverdes en los sectores Albino y Bizcaitarra, en Venezuela en el estado Bolívar, para conocer su composición florística y estructura. Para ellos se fijaron 5 parcelas de un área de 0,1 ha, donde se registró todos los individuos mayores a 10 cm de DAP. Con los datos obtenidos se evaluó la estructura y composición florística, y también se analizó la equidad asociada y el de diversidad de Shannon (H'). se identificaron 30 familias y 38 especies, con una densidad de 217 individuos (434 ind/ha) y área basal de 16,54 m² (33,08 m²/ha). El Índice de Valor Familiar (IVF) señala como más importante a Caesalpiniaceae, seguida de Fabaceae y Meliaceae, mientras que las especies más importantes, según los valores de Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 32 especies inventariadas, son *Mora gonggrijpii*, *Alexa cowanii* y *Trichilia pallida*. Los bosques presentaron un índice de diversidad bajo (1,75), mientras que el valor de equidad (0,71), puede considerarse medio.

Vargas (2013), Determino las características de composición y diversidad de los bosques montanos degradados en Chota. Donde como resultado identificaron de 37 familias, 43 géneros y 49 especies, con un cociente de mezcla de 0,9 para 0,3 ha. En cuanto Lauraceae, Aceae, Podocarp y Theaceae, fueron las familias con mayor abundancia; por otra parte: Lauraceae, Melastomataceae y Rubiaceae, fueron las familias mas diversas. Con respecto a los géneros *Brunellia*, *Podocarpus* y *Gordonia*, fueron los más representativos. La mayor abundancia en cuanto a especies fue de *Brunellia weberbaueri*, *Podocarpus oleifolius* y *Gordonia fruticosa*. De las especies identificadas cinco de ellas son endémicas del Perú, demostrando la importancia del estudio de los bosques con fines de conservación,

considerando el establecimiento de tácticas de uso con el fin de disminuir los efectos negativo de la extracción en los bosques, esto se logrará realizando la incorporación de planes ambientales integrados.

Valencia (2011), Estudio la regeneración natural de tres especies forestales *Virola sp* "cumala", *Caraipa densifolia* "brea caspi" y *Nectandra sp* "moena", en bosques inundables de Puerto Almendras. Dentro de sus resultados obtenidos *C. densifolia* con 900 ind/ha fue la especie con más abundancia en la etapa de brinzal; las especies *C. densifolia* y *Virola sp* con 420 ind/ha en la etapa de latizal y *Virola sp* con 77 ind/ha en fustal. Dentro de la regeneración natural las especies *Virola sp* (43,7%), luego *Nectandra sp* (29,8%) y finalmente *C. densifolia* (26,5%) tuvieron mayor participación. En cuanto a la comparación entre las especies *Virola sp.* y *Nectandra sp.* reportaron diferencias significativas; mas no en la comparación entre las tres especies con mayor número de individuos.

Yepes et al. (2011). Calcularon el carbono almacenado y perdido en los bosques deforestados en Colombia departamento de Antioquia. Empleando información Dasometrica con el objetivo de calcular la biomasa aérea (BA), donde se registró todos los árboles y arbustos superiores a $DAP \geq 10$ cm, en un área de 1 hectáreas en las cuales se establecieron 16 parcelas permanentes. La deforestación medida por departamentos fue a través del uso de sensores remotos MODIS en los años 2000 al 2007. De acuerdo a los resultados obtenidos la biomasa aérea y el carbono almacenado en los bosques de Antioquia tiene una relación inversa con la altitud. El promedio de deforestación en el área de estudios de los años 2000 al 2007 fue de 25,279 ha/año y la biomasa aérea promedio en estos mismos años del área de estudios fue de 244 ± 63 t/ha. En el transcurso de esos años se perdió aproximadamente 176,95 ha de bosques, los cuales expulsaron 7 916 129 Gg de CO₂ a la atmosfera. En el estado de Antioquia, los problemas con la deforestación, llegan a destruir notablemente los bosques, causando la merma de los diferentes servicios ambientales como es el caso de la captura de carbono.

Asner et al. (2010), realizaron la estimación del stock de carbono sobre el suelo (AGC) a través del uso de tecnologías LIDAR, enfocado en el modelo de bosque y los datos informáticos del satélite. Con la información se creó un mapa de stock de carbono aéreo, las cuales tienen una resolución de 0,1 ha en un área total de 4,3 millones de ha de los bosques de la región amazónica de Madre de Dios. Se utilizó el método cartográfico a nivel nacional de REDD. Con esta finalidad fueron empleados los datos de campo del proyecto RAINFOR, de las parcelas donde se registraron individuos con $DAP \geq 10$ cm. En cuanto a los resultados mostraron que en la región el stock de carbono aéreo total estimado fue 395 Tg, los orígenes de variación de carbono en la selva fueron medidas por el sustrato geológico, las cuales fueron: los sustratos terciarios con densidad de carbono 85 – 100 t C/ha, estos ubicados hacia el norte, las superficies planas aluviales del Holoceno con cantidades de carbono 110 – 115 t C/ha estas ubicadas del centro-este y superficies del Cretácico con densidades de carbono de 65 - 80 t C/ha. Estos ubicados hacia el suroeste con. En el contexto de control geológico y ecológico sobre almacenamiento de carbono, las fuentes localizadas de carbono pronunciadas tienen relación con las variaciones como la deforestación, degradación y rebrote secundario. Aunque solo tiene un 5% de la extensión geográfica, los sitios de minas artesanales contienen las densidades de carbono más bajas en todos los escenarios de uso de la tierra, con solo $16,7 \pm 18,3$ Mg C/ha. La tala y otras formas de degradación forestal son comunes, especialmente en el norte y representan el 27% de la extensión geográfica, dentro de estas áreas soportan carbono existente de solo $35,6 \pm$.

Chacón et al. (2007), estudiaron la recuperación de pastizales a bosques secundarios y el incremento de captura de carbono en estos. Donde se fijó la captura de carbono en bosques secundarios de quince años, con ubicación Costa Rica región húmeda. A través del establecimiento de 10 parcelas de 100 m^2 fueron recolectadas apartadamente de acuerdo al estrato (mantillo, herbáceas, lianas, sotobosque, latizales), con el objetivo de determinar su biomasa y carbono fijado. Otros datos como son DAP, densidad y altura se tomaron en los fustales para el cálculo directo del volumen y el carbono fijado.

La biomasa aérea total fue de $(99,9 \pm 15,7)$ Mg/ha. Se fijaron 46,4 Mg/ha de C, con una tasa de fijación de 3,1 Mg/ha de C por año.

Marcelo et al. (2007), realizaron el análisis de las características y estructura de bosques secos en el Perú distrito de Jaén. A través del establecimiento de 40 transectos imitando la mitología de Genty, los resultados arrojaron que las familias Cactaceae, Leguminosae, Malvaceae y Boraginaceae fueron las más abundantes; en cuanto los géneros *Tetrasida*, *Esenbeckia*, *Browningia*, y *Cordia* fueron los más abundantes; Las especies *Tetrasida chachapoyensis*, *Browningia altissima* y *Cordia iguaguana* fueron las más importantes. Estas tres especies identificadas son consideradas endémicas en los bosques del Marañón. Por otro lado, la información en las zonas muestra datos asombrosamente levados de endemismo en comparación con BTES orientales y BTES interandinos del Perú. En cuanto a la diversidad biológica se considera moderada. Por todo esto posee gran importancia la protección u conservación de estos bosques.

Squizzatto et al. (2005), Investigaron la regeneración natural en lugares impactados por la actividad de minería aurífera en Brasil estado de Mato Grosso, en los resultados se evidenciaron un total de 64 especies distribuidos en 30 familias. Siendo Leguminosae, Papilionoidae, y Mimosoideae las familias más importantes; Los géneros más importantes fueron *Machaerium*, *Cecropia* y *Xylopia* obteniendo de entre tres y dos especies cada género.

Rodrigues et al. (2004), estudiaron la composición florística y el estado del suelo dentro de un área degradada por minería de Caulín, donde obtuvieron los resultados de composición florística representada por 50 géneros y 30 familias, dentro de las cuales las familias Fabaceae (11), Annonaceae (5), Lauraceae y Melastomataceae (4) con mayor número de especies. El género *Machaerium* (3) tuvo el mayor número de especies.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Restauración

En ecológica la restauración es un desarrollo voluntario que empieza o acelera la regeneración de un ecosistema con relación a su integridad, sostenibilidad y salud. En la mayoría de los casos los bosques que necesitan recuperación fueron degradados, transformados, dañados o completamente deshechos por causa directa o indirecta de las actividades antrópicas. La restauración pretende regresar al ecosistema a su trayectoria histórica, de este modo, los inicios de la historia, se considera como la base ideal para planear la restauración. Por otro lado, el ecosistema reparado tiene limitaciones actuales para poder recuperar su condición anterior pudiendo estas limitaciones encaminar su progreso por una trayectoria distinta. Cuando se llega al estado original del sistema se realiza la restauración (Winterhalder et al. 2004).

2.2.2. Suelo

Los suelos son la combinación de pequeñas fracciones de roca y minerales de origen orgánico, acompañado de líquidos y gases de distintas proporciones, con la aptitud productiva, que aporta sostén, nutrición para la flora y que forma un lugar ecológico muy importante para la fauna conformado por pequeños seres vivos (Cuevas et al. 2012).

Lamprecht (1990), menciona que los suelos tropicales tienen bajos niveles de nutrientes consecuencia de largos tiempos sin alteraciones geomorfológicas, en otras palabras, son suelos viejos, con temperaturas frecuentemente elevadas y elevados niveles de lluvias cada año, esto contribuyendo en gran medida a una alta lixiviación y meteorización aguda. Por otro lado, los frondosos árboles del ecosistema húmedo tropical ayudan de gran medida al desarrollo de “Autofertilización” y también a guardas nutrientes en el ecosistema. Estos elementos nutricionales son guardados inicialmente en el complejo húmico, encontrándose en la primera capa del suelo.

2.2.3. Características físicas del suelo

Los horizontes

Cuevas et al. (2012), indica que el perfil de suelo, es una tajadura vertical, que muestra los horizontes genéticos que lo componen e inician del material subyacente parcialmente sin alterar. Los horizontes son la unidad de estudio de los suelos, regularmente desarrolladas y con características únicas y específicas.

Las fases que inician la construcción del suelo atribuyen un lugar a los horizontes a través del almacenamiento de materiales, también llamado lixiviación, en lugares del perfil. El análisis del perfil de los suelos, nos ayudara conocer más sobre el inicio y desarrollo y a su vez servirnos para su identificación.

La manera de designar los principales horizontes del suelo es con letras mayúsculas como O, A, B, C y D ó R y números; 01, A2, A3, B2 etc. La mayoría de los horizontes "O" se consideran "horizontes orgánicos" el cual tiene como principal característica un alto valor de materia orgánica (30%). Por otro lado, a las letras A, B, C y R son "horizontes minerales" los cuales poseen >30% de materia orgánica.

La elevada acción biológica y el almacenamiento de material orgánico se la atribuye al horizonte "A", aunque tiene poca acumulación en comparación con los horizontes "O". los materiales coloidales son almacenados frecuentemente en los horizontes "B", estos generalmente hacen el suelo verdadero o también llamado *solum*. Con la modificación de la superficie rocosa, capas duras de los suelos se consideran horizontes "c".

Textura

Cuevas et al. (2012), las pequeñas partículas en suelo indican su textura, estas pueden tener un tamaño de 0,002 mm como mínimo valor la arcilla, intermedio 0,05 mm el limo, la arena se considera mas grande con 0,05 y 2,0 mm.

La clasificación es utilizada por USDA y la FAO; aunque en el caso del limo la SMS (sociedad Mundial de Suelos) considera la medida de 0,002 a 0,02 mm. Por otra parte, la FAO y USDA tiene coincidencia con América con relación al uso de la escala logarítmica antes mencionada.

Los suelos en general se dividen en dos clases texturales (gruesa y fina), la textura es una importante característica del suelo, la cual tienen una influencia sobre las propiedades químicas, biológicas y físicas del suelo.

Los suelos más fértiles se caracterizan por absorber nutrientes esto debido a que prevalece la textura fina como la arcilla que posee una superficie más activa en comparación con los suelos arenosos.

2.2.4. Características químicas del suelo

pH

Cuevas et al. (2012), define al pH como la escala numérica que permite manifestar si la sustancia es ácida o alcalina.

La determinación del pH en el suelo es muy importante, porque indica las propiedades biológicas, físicas y químicas que actúan poderosamente en su fertilidad.

El pH tiene cuatro intervalos principalmente informativos, como son: pH menor de 4,0 advierte que los ácidos libres están presentes, pH menor de 5,5 indica la existencia de aluminio intercambiable y/o exceso de manganeso, pH 7,5 a 8,2 advierte la asistencia de CaCO_3 y un pH mayor de 8,2 hace notar la presencia de alta conglomeración de sodio intercambiable. Por otro lado, el nivel de pH ideal oscila de 6,0 a 6,5 a este pH casi todos los nutrientes se encuentran en disponibilidad.

La reacción del suelo con el agua comúnmente afecta al pH de los suelos en el lado ácido y también afecta la concentración de sales en suspensión en el suelo/agua. La consecuencia que de este cambio en relación al suelo/agua se refleja en los valores menores de pH.

Tabla 2. Clasificación de los suelos según su pH.

CLASIFICACIÓN	REACCIÓN DEL SUELO (pH)
Fuertemente ácido	< 5,0
Moderadamente ácido	5,1 – 6,5
Neutro	6,6 – 7,3
Medianamente alcalino	7,4 – 8,5
Fuertemente alcalino	>8,6

Fuente: Cuevas et al. (2012)

2.2.5. Características y propiedades de la MOS

La mayor parte de carbono de la superficie de la tierra, se encuentra en la materia orgánica de los suelos que son aproximadamente (2 157 - 2 293 Pg) Pg = 10^{15} g, superando doblemente el carbono en la atmósfera (760 Pg), y de 2 a 3 veces más que el total de los seres vivos del planeta. Adicionalmente tiene una presencia ubicua, colabora en la mayoría de los procesos del suelo, que forman componente rotundo de la salud y calidad de los suelos (Sales 2006).

En cuanto a la fertilidad de los suelos, la materia orgánica tiene un rol principal, como principio de energía para los macroorganismos y origen de nutrientes para las plantas, y mediante trabajos de tipo, físico, químico y biológico, originadas bastantes y diferentes reacciones conducidas por la materia orgánica de los suelos, se les unen la capacidad tampón, la adsorción de compuestos orgánicos naturales, oxidación-reducción, cambio iónico y la complejación de metales (Sales 2006).

Por otro lado, La materia orgánica interviene en muchas actividades geoquímicas que incurren en la productividad y preservación de los ecosistemas terrestres, y principalmente equilibra los suelos en casos de erosión e intercede la ecodinámica de contaminantes inorgánicos y orgánicos.

Adicionalmente la MOS en los últimos años ha ganado relevancia ambiental por su gran capacidad para secuestrar C de manera estable, esencialmente por las acciones de humificación y de creación de complejo organominerales, que llevan o ayudan la creación de formas estables de y refractarias de C orgánico (Sales 2006).

2.3. Los bosques secundarios neotropicales

La importancia de los bosques secundarios tropicales radica en su capacidad de proveer madera, protegen los suelos y evitan la erosión, también son fuente servicios ambientales, como la fijación de carbono atmosférico, también como modelos para realizar estudios de regeneración en áreas degradadas, como refugios de biodiversidad y depósito de plantas de uso comercial y medicinal (Guariguata y Ostertag 2002).

Debido a que la urbanización y la industrialización tienden a estimular el abandono de las actividades agrícolas, se prevé que en este siglo incrementara el área cubierta por bosques secundarios. El rápido crecimiento caracteriza a estos bosques, sumado a la presión que actualmente sufren los bosques primarios, especialmente en el neotropico, les confiere, a los secundarios, un enorme potencial de manejo que lamentablemente, se ha explotado poco (Guariguata y Ostertag 2002).

2.4. Composición florística

La composición florística se puede definir como la determinación de diferentes especies que forman una comunidad vegetal. Que introduce el estudio de especies, géneros, formaciones vegetales, comunidades vegetales, sus relaciones, y sus variables.

La combinación de especies guarda correspondencia con la alteración de las características de los suelos, aspectos biológicos y clima. De igual manera, es el estudio de la información requerida de la composición del bosque y las elecciones productivas que contiene el bosque, con la finalidad de confirmar su existencia (Brown 1997).

2.5. Estructura horizontal

Con la finalidad de estudiar la estructura horizontal de un bosque, se permite utilizar distintos índices de importancias de acuerdo a los objetivos de estudio, con las variables frecuencia, abundancia o área basal, no obstante, cuando se utiliza individualmente estas no se obtiene una exposición detallada de la conducta de los atributos de comunidades comparativas, debido a esto se usa coeficientes que concentren las distintas variables. El índice de importancia más usado es el Índice de Valor de Importancia (Matteucci y Colma 1982).

2.6. La muestra y el proceso de muestreo

Se puede definir que la muestra es una parte representativa de un agregado mayor con el cual pueden hacerse inferencias correctas acerca de los valores de la población (Carrera et al. 2002).

Según Malleux 1982 (citado por Carrera et al, 2002, p. 112), menciona que la muestras deben de ejecutar con dos condiciones, La primera es que la función de las muestras debe ser para desarrollar inferencias correctas con respecto a la población, pudiendo conseguir esto si se escoge a través de métodos estadísticos. La segunda condición, consiste en que la muestra debe representar de manera significativa la población, esto quiere decir que se debe de seleccionar un lugar donde la variabilidad de la población sea representada. En otras palabras, significa que debe efectuar este requisito equivalente a que toda la población este en la muestra, esto en bastantes ocasiones resulta inviable por la gigantesca dimensión de las poblaciones por lo tanto se encuentra desigualdad entre lo que existe en la población y lo registrado en la muestra.

El muestreo es la estimación de las características importantes de la población. Es posible encontrar y medir todas las unidades de la población, pero en este caso se conseguiría el valor de las características totales y no su estimación, aunque esto resultaría más caro y trabajoso de conseguir. Ahora los datos conseguidos no serían más útiles o valiosos de las obtenidos en un muestreo bien realizado (Matteucci y Colma 1982).

Carrera et al. (2002), Menciona que el proceso de muestreo de inventarios forestales consiste en:

- 1) Definir las unidades de muestreo (generalmente parcelas de tamaño y forma específica).
- 2) definir la población, el marco de muestreo y el número total de unidades de muestreo (N), en el caso de poblaciones finitas.
- 3) Identificar cada unidad de muestro en la población, o el procedimiento para identificarlas y localizarlas en los mapas o listas preparadas con anticipación.
- 4) Determinar el número de unidades que serán evaluadas; que corresponde al tamaño de muestra "n". el tamaño de la muestra dependerá mucho de los recursos que poseamos como, tiempo, fondos y la intensidad del muestreo o error de muestreo.
- 5) De la población total, seleccionar las "n" unidades de muestreo que serán evaluadas.
- 6) Identificar en el campo cada una de las unidades de muestre seleccionadas.
- 7) Evaluar o medir las variables previamente definidas en cada una de las unidades de muestro seleccionadas.
- 8) Calcular y/o estimar la información requerida, según el diseño del inventario.

2.6.1. Tamaño y forma de las parcelas

Las parcelas con forma rectangular tienen mayor utilidad, puesto que, es más sencillo levantar los datos caminado en línea recta sin obligación de moverse a los costados, por lo que es valioso en el momento que se tiene que

conservar condiciones íntegras de la unidad, teniendo como objetivo realizar cálculos posteriores (Matteucci y Colma 1982).

Es recomendable que en bosques naturales latifoliados se establezcan parcelas largas y angostas, debido a la alta heterogeneidad esto permite cubrir una mayor área de terreno. La decisión de la forma ideal de la unidad maestra debe basarse en lograr máxima eficiencia y minimizar el sesgo (Carrera et al. 2002).

2.6.2. Tamaño de la muestra

Matteucci y Colma (1982), indican que, con el aumento de unidades muestrales o parcelas, se obtendrá mejor la estimación de la variable considerada. No obstante, debido al alto costo del trabajo de muestreo, se requiere lograr un acuerdo, en el que sacrificio invertido logre equipararse a la cantidad y a la calidad de información obtenida.

El tamaño de la muestra está relacionado con la variabilidad del bosque (CV%) y el error deseado, esto se desencadena de la fórmula de error de muestreo. La medida de la muestra describe el área total donde se realizará el trabajo de inventario, referido en el número de parcelas de un tamaño determinado. En otras palabras, el tamaño de la muestra que deseamos estimar en el campo también se logra evaluando en función del máximo error de muestreo necesario (Carrera et al. 2002).

Cálculo del tamaño de la muestra en función del error de muestreo.

Cuando se tiene como objetivo determinar el tamaño de la muestra (n) en función al error máximo deseado, se necesita conocer inicialmente un aproximado de la desviación estándar de la población (S) y un relacionado de la media poblacional, estos hacen posible hallar el coeficiente de variación de la población que se desea estudiar (CV%). El CV% también se lograría evaluar realizando un muestreo preliminar de baja intensidad o usando los datos de inventarios en bosques parecidos al estudiado.

Este método se puede emplear con poblaciones infinitas o finitas, para el caso de poblaciones infinitas, el tamaño de la muestra se deriva de la fórmula del

cálculo del error de muestro relativo (E%). Para generar una fórmula que permita calcular “n”, lo que se hace es despejar “n” en la fórmula del error de muestreo de la media:

$$\text{Formula (1).} \quad n = \frac{(t_{\alpha/2,gl})^2 * (CV)^2}{E\%^2} \quad [1]$$

Dónde:

$t_{\alpha/2,gl}$: es un valor de t- Student definido a una significancia alpha (α), y con n-1 grados de libertad (gl).

CV%: coeficiente de variación estimado de la población por muestrear o resultados de inventarios de bosques similares estudiados.

E%: Error de muestreo en porcentaje máximo requerido a un nivel de confiabilidad establecido (1- α) 100%

Para el caso de poblaciones finitas (N= tamaño de población conocido), la fórmula para estimar “n” se deriva de la ecuación para calcular el error de muestreo de la media en poblaciones finitas. El resultado de despejar “n” de esta ecuación es:

$$\text{Formula (2).} \quad n = \frac{(t_{\alpha/2,gl})^2 * (CV)^2}{(E\%)^2 + \frac{(t_{\alpha/2,gl})^2 * (CV)^2}{N}} \quad [2]$$

Dónde:

$t_{\alpha/2,gl}$: es un valor de t- Student definido a una significancia alpha (α), y con n-1 grados de libertad (gl).

CV%: coeficiente de variación estimado de la población por muestrear o resultados de inventarios de bosques similares estudiados.

E%: Error de muestreo en porcentaje máximo requerido a un nivel de confiabilidad establecido (1- α) 100%

2.6.3. Distribución de la muestra

El método que se piensa escoger, en la distribución de la muestra, tiene que seguir un patrón especial que las situaría de la mejor manera según el estudio que se pretende realizar. El patrón especial podría ser aleatorio, sistemático, aleatorio restringido o preferencial (Matteucci y Colma 1982).

Para obtener resultados fidedignos es importante la representatividad de las muestras. Así mismo se puede decir que, una muestra de tamaño reducido bien distribuida es más útil que una muestra más grande mal repartida. Realizando una adecuada distribución de muestra se logra la representatividad, hecho de la cual parten todas las fórmulas estadísticas. Las unidades de muestreo seleccionadas pueden ser aleatoria, sistemática o selectiva (Carrera et al. 2002).

2.6.4. Muestreo sistemático

Este método contribuye a impedir que lugares de la población sean más fuertemente muestreadas que otras, esto se logra a través de la distribución adecuada de la muestra sobre la población. En bosques húmedos tropicales, las parcelas en línea son altamente usado en inventarios sistemáticos, debido a que se puede recabar datos de los bosques y también se efectúa estratificaciones del bosque (Carrera et al. 2002).

Según Malleux 1982 (citado por Carrera et al. 2002, P. 123), menciona que, la mejor eficiencia en cuanto que los resultados precisos obtenidos son para muestreo sistemático, a diferencia del muestreo al azar, esto se debe a que el muestreo sistemático cubre el área de una manera más pasable y distributivo. En comparación entre el muestreo al azar y sistemático, en este primero los cálculos realizados obtienen solo un aproximado de error de muestro, pero el muestro sistemático genera un aproximado al máximo error del muestro. El autor menciona que en muestreo sistemático, se puede poner un elemento de selección al azar, por ejemplo se puedo realizar un muestreo sistemático con la elección de la primera muestra al azar.

En un muestro sistemático, sin embargo, no se puede realizar aproximaciones validas del error de muestreo debido que la agrupación de las unidades no es al azar. Del muestreó aleatorio se desprende la forma para calcular el error de muestreo, pero teniendo en cuanto dos afirmaciones: 1.- que el error de muestreo no obligatoriamente pertenece al nivel de significancia escogido, 2.- que el error de muestreo no es necesariamente el deducido (Carrera et al. 2002).

Para eliminar la subjetividad en un muestreo sistemático se recomienda seleccionar aleatoriamente la unidad de muestreo inicial, y a partir de esta selección, identificar sistemáticamente el resto de las parcelas de medición. Si las unidades de muestreo en la población estuvieran distribuidas aleatoriamente y sin gradientes o patrones de variación, los resultados del muestre sistemático serian equivalente a los muestreos aleatorios (Carrera et al. 2002).

Muestreo sistemático con arranque aleatorio

Carrera et al. (2002), Menciona tres pasos a seguir:

Paso 1: Se selecciona un intervalo de muestro "K"; la mejor alternativa es seleccionar K igual al tamaño de población (N) dividido entre el tamaño de la muestra. Esto es $K=N/n$.

Paso 2: Selección un comienzo aleatorio; para ello, escoja en forma aleatoria un numero entre 1 y K.

Paso 3: Mida primero la parcela o unidad de muestreo seleccionada aleatoriamente en el paso 2; proceda luego con la medición de las demás unidades de muestreo seleccionadas en la población.

2.7. Minería

El distrito de Huepetuhe presenta un buen potencial en este tema; como la ocurrencia del oro tipo aluvial y pie de monte. Por otro lado, en la zona, se ha determinado a existencia de arenas, gravas, calizas, arcillas y areniscas cuarzosas. La minera es el principal segmento, para la generación de

movimiento económico en el distrito; debido a que dicho mineral se encuentra depositados en los lechos de los ríos y afluentes. Es la actividad minera; la que altera irreversiblemente el ecosistema, por otro lado contamina al medio ambiente (PMARS 2015).

Los impactos ambientales causado por la extracción del oro de manera artesanal, a través del ingenio, canaleta, carretilla son consideradas de baja a moderada magnitud. A diferencia de otra forma de extracción de oro a través del uso de dragas, balsas, carancherras cuya presencia es menor en la actualidad, teniendo un impacto en los ríos y el paisaje de manera significativa (PMARS 2015).

Los métodos realizados en tierra firme como chupaderas y shutes – cargadores frontales (caso de la localidad de Huepetuhe), son los que ocasionan severos impactos en el suelo, agua, microclima, paisaje, flora y fauna. Es la más predominante. Las formas de extracción que causan mayor impacto ambiental son el shute – cargador frontal y después está el método de chupadera. En los lugares de Huepetuhe y Caychinue, los trabajos de extracción se hacen principalmente por el método shute – cargador frontal, los cuales están ubicados en las cabeceras de las microcuencas. En los años 1986 al 2008 un periodo de 22 años, alrededor de 8 714 hectáreas fueron degradadas por la minería, de las cuales 4 023 ha son de la microcuenca del río Huepetuhe y 4 691 ha a la microcuenca del río Caychihue (PMARS 2015).

2.8. Metales pesados y el medio ambiente

Los metales pesados tienden a tener una alta disponibilidad en los suelos debido a esto, forman altamente contaminantes al ambiente, se encuentran en el suelo en función del pH, materia orgánica, arcillas, CIC y también poseen otros componentes que los vuelven exclusivos como también difíciles poder controlar y contrarrestar su contaminación (Sauve 2000).

Dickson, (2003) indica que ciertos metales tóxicos favorecen al desarrollo vital y otros metales son altamente tóxicos, las causas del alojamiento excesivo de estos metales tóxicos al medio ambiente, son los incidentes geológicos y acciones humanas, teniendo mas relevancia el cadmio, mercurio y plomo

Son considerados los metales tóxicos como los que más afectan al medio ambiente, con la finalidad de purificar estos contaminantes el medio ambiente se han empleado muchos métodos, pero en la mayoría de los casos no se obtuvo buenos resultados. En la actualidad la fitorremediación es un recurso costeable, efectivo y una tecnología utilizada para sacar metales inactivos que estén contaminando los suelos y el agua (Voijant et al. 2011).

2.9. Metales tóxicos

En su forma condensada, el arsénico, cadmio, plomo y mercurio son particularmente tóxicos, no obstante, en su forma catiónica son peligrosos, bioquímicamente su toxicidad tiene origen en la estrecha relación de los cationes por el azufre, esto se debe, a que los conjuntos sulfhídricos que están presentes habitualmente en las enzimas que verifican la velocidad de las reacciones metabólicas en el organismo humano, estos asocian sencillamente a los cationes metálicos ingeridos o a las moléculas que incluyen los metales, la unión de estos metal-azufre perjudica a toda la enzima, afectando su funcionamiento original y la salud de las personas se ve dañada grandemente, y en algunos casos de manera irreversible (Baird 2004).

Para terminar la toxicidad de los metales pesados se, tiene que tener en consideración los siguientes: manera en que quedo expuesto, concentración, forma química y persistencia. Aun un elemento vital para un ser vivo en cantidades elevadas llegaría a ser toxico. De otra manera, casi la totalidad de los metales pesados se asocian con otras formas químicas, previamente para el ingreso en los organismos o también cuando se encuentra ya dentro de los mismos; teniendo en cuenta lo mencionado, primeramente, cuando se requiere hallas la toxicidad de un elemento es obligatorio calcular la forma química en la que se encuentra (Navarro-Aviñó 2007).

En general para los seres humanos los metales pesados son valorados como muy peligrosos, debió a su alta toxicidad, adicionalmente también gracias a la gran capacidad de bioacumularse y otro aspecto importante a tener en cuenta es la asistencia variada (mezcla) de metales pesados, puesto que sus

resultados lograrían ser tóxicamente sinérgicos o antagónicos, consecuentemente se encuentra real obstáculo para pronosticar los efectos verdaderos de los contaminantes en el medio (Navarro-Aviñó 2007). Las consecuencias de una combinación entre ellos, podrían ser inofensivos, sub letales o letales. Reiteradas veces, los perjuicios sub letales acostumbran perjudicar en mayor medida a la población en general, puesto que perjudican la reproducción o el desarrollo (Navarro-Aviñó 2007).

2.10. Biomasa en ecosistemas tropicales

En los planes de manejo se consideraría incluir la biomasa forestal, también para el planteamiento de prácticas silvícolas, adicionalmente para la creación de proyectos de investigación en las que se enmarca la productividad del ecosistema, corriente de energía, el almacenamiento de energía y la dinámica de nutrientes. La biomasa forestal es el volumen de materia almacenado en las plantas en un espacio de tiempo en un área determinado. Se considera la fracción aérea y también parte subterránea del bosque (Castellanos 1993).

La biomasa forestal del ecosistema es la consecuencia del proceso principal de las plantas, a través de la fotosíntesis y la respiración donde se almacena carbono atmosférico en las diferentes partes de las plantas vivas y posteriormente en materias orgánicas muertas (Schroeder *et al.* 1997). Las diferencias en el depósito de biomasa son parcialmente el efecto de las labores antrópicas, los procesos de sucesión natural, las condiciones climáticas, calidad de sitio, la exposición y la degradación; por esto el cálculo de la biomasa se puede usar con la finalidad de relacionar la estructura y atributos funcionales de los bosques en un tiempo parecido de condiciones climáticas (Schroeder *et al.* 1997).

Para conocer el carbono fijado en los bosques, primero de debe realizar el calculo de la biomasa contenida en los mismos, el carbono capturado es alrededor del 50% de la biomasa, esta aproximación se pone en práctica en las estimaciones (Pearson *et al.* 2005). Se usaron ecuaciones que relacionan

la biomasa con variables de sencilla medición como DAP, esto fue uno de los mecanismos más usados en el trópico (Brown et al. 1997).

2.11. Carbono en ecosistemas forestales

En la fase de la fotosíntesis el CO₂ asimilado por las plantas verdes tiende a convertirse en hidratos de carbono, proceso comúnmente llamado producción primaria bruta. A través esta acción los bosques secuestran, en todo el planeta, aproximadamente 120 Pg. (Pentagramo de carbón, equivalente a 1 GtC de carbono, que a su vez equivale a 3,67 Gt de CO₂) de carbono por año. La distribución del carbono capturado es de la siguiente manera: La mitad de toda la cantidad se integra y conserva en los tejidos vegetales para su desarrollo, la mitad restante retorna a la atmósfera por respiración autótrofa, por consiguiente, el volumen de carbono capturado por año por los ecosistemas de globo terrestre es cercanamente 60 Pg. Por otro lado, las emisiones de carbono a la atmosfera causadas por las actividades humanas, superan en un 50% la capacidad anual de captura de la biosfera, esto se debe a que las emisiones globales del hombre son alrededor 34 mil millones de toneladas de CO₂ por año (INE y SEMARNAT 2006).

Los bosques de todo el planeta, aproximadamente albergan más del 80% del carbono existente en el manto terrestre y más o menos el 40% de todo el carbono se encuentra presente en el subsuelo terrestre. Estos datos se asemejan en gran medida al 1 146 GtC. Alrededor del 37% de este carbono están en los bosques húmedos tropicales, el 14% en los bosques templados de altitud mediana y un 49% en los bosques templados de altitud alta (Dixon et al. 1994)

El carbono en mayor proporción no se encuentra disponible, esto se debe a que se encuentra enterrado en la roca y en el interior del planeta. Aunque esto ya se ha mencionado anteriormente el CO₂ en una parte se encuentra capturado en la vegetación terrestre (Figueroa y Redondo 2007). Es estima que un km² de bosque produce 1000 toneladas de oxígeno al año, y a su vez el carbono es almacenado en las ramas, tronco, rizomas, raíces y hojas (Figueroa y Redondo 2007).

2.12. Definición de términos

Arboles: se definen como arboles aquellas plantas con un solo fuste, son grandes y leñosas que constituyen la estructura de los bosques. Estos árboles se encuentran en distintos estratos del bosque aunque en su mayoría cuando ya son maduros se encuentran en el dosel (Dueñas y Nieto 2010).

Arbustos: se define como arbustos a las plantas que tiene un fuste principal con varias bifurcaciones y son leñosos. Se diferencian de los arbolitos y arboles más chicos porque estos tienen un tronco único y en la parte apical poseen ramificaciones (Dueñas y Nieto 2010).

Clasificación taxonómica: se refiere a la localización de un individuo que representa una especie dentro de una categoría taxonómica. La cual está descrita por una nomenclatura binomial, que hace referencia al género y especie. Actualmente aún se conserva vigente, esta definición binomial fue instituida en la obra *Species Plantarum* (1753) por Carlos Linneo (Vásquez y Rojas 2004).

Familias botánicas: la familia se ubica por encima de los géneros y especies en una categoría taxonómica, se refiere a la unión en grupos de géneros y especies emparentadas morfológicamente.

Géneros botánicos: El género es un grupo que junta varias especies emparentadas morfológicamente, que se localiza entre la familia y especies en la categoría taxonómica. En otras palabras, el género es una unidad sistemática para la clasificación de organismos que presentan similitudes.

Especies botánicas: Son individuos que por presentar similitudes morfológicas se unen o agrupan para formar una especie, estos grupos de individuos están separados de otros individuos lo cual no les permite cruzarse.

Diámetro: según Romahn de la Vega et al. 1994) (citado por Garcia 2014, P. 14), en diámetro e los inventarios forestales se obtienen a través del uso de herramientas como son la forfícula o cinta diamétrica, esta acción es conocida

como toma de DAP (diámetro a la altura del pecho) esta altura es de 1,3 metros.

Altura total (HT).

Es la medición longitudinal desde la base del árbol hasta el ápice, actualmente la medición se puede hacer directamente, utilizando instrumentos como el Hipsómetro o también el Clinómetro.

Área basal: esta medida es muy utilizada en el sector forestal porque es indispensable para calcular el volumen de un árbol en pie o tumbado. El área basal es un espacio transversal del fuste de un árbol en una altura del suelo (Matteucci y Colma 1982).

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio fue descriptivo porque se observó, midió, y colecto datos que permito evaluar la composición florística, estructura horizontal, el estado de recuperación del suelo y el carbono almacenado en la biomasa y necromasa de la regeneración natural en áreas degradadas por la minería aurífera, con el objetivo de extraer generalidades (Hernández et al. 2010).

3.2. Diseño de estudio

El diseño de estudio de la investigación fue transversal debido a que se colecto datos en un momento único, y se describió variables en ese mismo momento. Su objetivo fue describir variables y analizar su influencia e interrelación en un momento dado, para la medición de sus características de la composición florística, estructura horizontal, el estado de recuperación del suelo y el carbono almacenado en la biomasa y necromasa de la regeneración natural en áreas degradadas por la minería aurífera (Hernández et al. 2010).

3.3. Delimitación espacial y temporal

3.3.1. Lugar de estudio

El estudio se realizó en áreas de la concesión minera: Quebrada cuatro amigos, que tiene como titular de tipo jurídico a la Empresa V & C MINING RESOURCES S.R.L., la cual cuenta con un área total de 100 ha, ubicado en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, provincia Manú departamento de Madre de Dios. Áreas que fueron intervenidas por la actividad minera aurífera en el año 2013, esta información se pudo corroborar con imágenes LANDSAT 8 y el testimonio de los dueños y trabajadores del lugar.

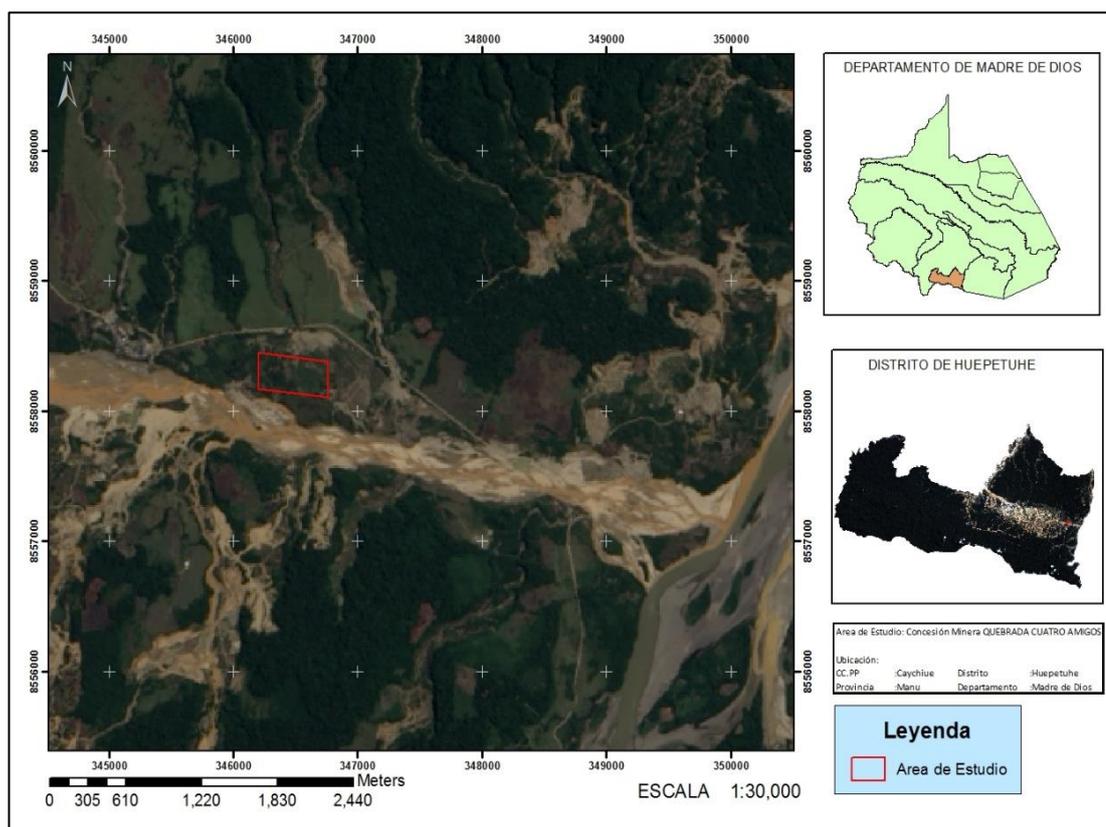


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio con imagen satelital (LANSAT 8) noviembre 2019.

El Departamento de Madre de Dios, ubicado en la parte sur oriente del territorio peruano, entre los paralelos $09^{\circ}55'$ y $13^{\circ}20'$ de latitud sur y los meridianos $68^{\circ}39'$ y $72^{\circ}23'$ de longitud oeste. Es un territorio amazónico con vegetaciones de zonas de selva alta y selva baja que tiene una superficie de $85\,873,22\text{ km}^2$ (6,6% del territorio nacional). Limita al Norte con el Departamento de Ucayali y con el País de Brasil; al Este con el País de Bolivia; al Oeste con los Departamentos de Cusco y Ucayali y por el Sur con el Departamento de Puno. Su capital es la ciudad de Puerto Maldonado, la misma que se ubica en la confluencia de los ríos Madre de Dios y Tambopata (PMARS 2015).

El área de influencia del estudio, comprende específicamente el siguiente contexto geográfico:

DISTRITO	:	Huepetuhe
PROVINCIA	:	Manu
DEPARTAMENTO	:	Madre de Dios
REGION	:	Madre de Dios
ZONA	:	Urbano/Rural

El Distrito de Huepetuhe, fue creado por Ley N° 27285; el 9 de junio del año 2000. Es uno de los 4 distritos, que conforman la Provincia de Manu; perteneciente a la Región Madre de Dios. El mismo que se ubica, en la zona Sur Este de Perú. Limita al Norte y Oeste con el distrito de Madre de Dios; al Sur, con la provincia de Quispicanchis, departamento del Cusco; al Este con el distrito de Inambari y la provincia de Carabaya, departamento de Puno (PMARS 2015).

El distrito de Huepetuhe posee una extensión de 1 478,42 km², equivalente a 147 842,00 hectáreas y representa el 5,31% de la superficie territorial de la provincia. Su territorio se caracteriza por ser geodinámico medianamente estable vulnerable, con zonas de planicies aluviales pleistocénicas terminales y en otro sector constituido por una llanura de sedimentación holocénica o reciente, donde se concentra la mayor cantidad de población. Su altitud promedio es de 410 m.s.n.m (PMARS 2015).

Su territorio, incluye la totalidad de la cuenca del río Huepetuhe; así como las cuencas del río Pukiri, Caychihue y Setapo. La carretera Puente Inambari – Bajo Pukiri – Huepetuhe; forma parte de la dinámica económica de los principales centros poblados, así como Kimiri, Puerto Punkiri, Caychihue, Choque, Nueva; conectándose a la carretera interoceánica a la altura del puente Inambari, por un lado y la otra por Puerto Mazuco (PMARS 2015).

Fisiografía: En el Distrito se constituyen dos pisos altitudinales; selva alta que colinda con los departamentos de Cusco y Puno; selva baja con los distritos de Inambari y Madre de Dios.

Clima: El distrito de Huetupe presenta un clima húmedo y semicaldo, con valores de precipitación pluvial anual de 2 500 mm. Presenta una temperatura promedio que oscila entre los 23 - 30 °C, con una máxima de 35 °C y una mínima de 10 °C. Existe dos estaciones; una seca, denominada verano que se da entre los meses de Mayo – Noviembre y otra denominada lluviosa que se da entre los meses de diciembre – abril y va acompañada de descargas eléctricas; situación que pone en riesgo los campamentos mineros. Excepcionalmente se producen invasiones de masas frías de aire procedentes del sur del continente, causan fríos intensos llamados “Friajes” con las subsiguientes pulmonías y gripes graves (PMARS 2015).

La precipitación es abundante y distribuida en forma irregular en estos tiempos, a lo largo del año, lo cual origina una fuerte escorrentía que incrementa el caudal de los ríos. La información sub regional señala que llega a 2 445 mm como promedio anual (PMARS 2015).

Hidrografía: El distrito de Huetupe, se encuentra en las cuencas del río Colorado y el río Inambari. Este, tiene un curso aproximado de 437 km y nace en el departamento de Puno, al Norte del Lago Titicaca, en el nevado de Ananea; con el nombre de río Quiaca; sigue su dirección de sur a norte formando una curva hasta llegar al lado oeste donde cambia de nombre, denominándole el Huarí Huarí hasta desembocar al río Coasa; a partir de este sector se llama alto Inambari, confluyendo con el río San Gabán y el río Marcapata. Ingresa a Madre de Dios con el nombre de río Inambari, continúa su curso hasta desembocar en el río Madre de Dios, en el distrito de Laberinto (PMARS 2015).

La red hidrográfica del Distrito de Huetupe, se encuentra conformada por el río Huetupe, Caychihue, Puquiri y Setapo. Las microcuencas de Puquiri y Huetupe, las cuales tienen longitudes de 80 km y 18 km respectivamente. Las aguas del río Huetupe son alimentadas por las quebradas; Libertad, Padilla, Choque San Juan, Nueva, Padilla, Buena fortuna, Santa elena y nueve de setiembre. En río Huetupe desemboca en el río Puquiri; ambos ríos forman la sub cuenca del río Colorado (PMARS 2015).

Vía de principal accesibilidad terrestre:

Primer tramo: Es de 145 km, desde la ciudad de Puerto Maldonado hasta la localidad de Mazuco, es aproximadamente 2 horas con 30 minutos en auto. Segundo tramo: Es de 3 km, desde la localidad de Mazuco hasta Puerto Mazuco aproximadamente 10 minutos en auto. Tercer tramo: Es de 400 metros desde Puerto Mazuco hasta Puerto Punkiri se hace el transbordo a un bote motorizado para cruzar el río Inambari, el tiempo es de 10 minutos aproximado. Cuarto tramo: Es de 10 km, desde Puerto Punkiri hasta el área de estudio dentro de la concesión minera, se realiza en aproximadamente 30 minutos en camionetas todo terreno.

Área útil de estudio será de 16 ha intervenidas por la actividad minera aurífera en el año 2013.

Las coordenadas de ubicación del área de estudios en coordenadas planas UTM WG84 son: V1. Este: 346204; Norte: 8 558 448; V2. Este 346 766; Norte 8 558 381; V3 Este 346 766; Norte 8 558 106; V4 Este 346 206 y Norte 8558168.

3.4. Población y muestra**3.4.1. Tamaño y forma de las parcelas**

Se escogieron las unidades de muestreo de área fija o también llamadas (parcelas) de forma rectangular de 10 metros por 25 metros con un área de 250 m² equivalente a 0,025 hectáreas (Carrera et al. 2002)

Para escoger la unidad muestral adecuada se consideró lograr la mayor eficiencia y reducir el sesgo. En los bosques latifoliados el autor recomienda poner parcelas largas y angostas con la finalidad de cubrir más área del terreno. No obstante, no se recomienda utilizar parcelas circulares ni cuadradas debido a que demanda un mayor tiempo para su levantamiento (Carrera et al. 2002).

3.4.2. Población

Tamaño de la población:

El tamaño de la población fue representado por todas las parcelas de 0,025 ha que se encontraron dentro de un área efectiva del bosque de 16 Ha, teniendo como población 640 parcelas. Se aplicó la **formula (3)** para el cálculo (Carrera et al. 2002).

$$N = \frac{A}{a} = \frac{16 \text{ ha}}{0,025 \text{ ha}} = 640 \quad [3]$$

Donde:

N: tamaño de la población

A: área del bosque en hectáreas

a: área de las parcelas en hectáreas

3.4.3. Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la **fórmula (4)** del error de muestreo. La fórmula de error de muestro se desprende, del tamaño de la muestra está en función de la variabilidad del bosque (CV%) y el error requerido (Carrera et al. 2002).

$$E\% = \frac{t(CV)}{n} \quad [4]$$

Al elevar al cuadrado ambos miembros de la expresión y transponer los términos obtenemos, **formula (5)**

$$n = \frac{t^2(CV)^2}{E\%^2} \quad [5]$$

3.4.4. Cálculo del tamaño de la muestra en función del error de muestreo

Cuando se pretende calcular el número de muestras (n) en función al máximo error deseado, se debe principalmente saber un aproximado de la desviación estándar de la población (S), también se debe conocer un promedio de la media poblacional. Estos valores ayudaran a poder evaluar el CV% (coeficiente de variación) de la población que deseamos inventariar (muestrear). Otra manera de calcular el (CV%) es usando los datos de un inventario en bosques precedido al que se desea estudiar, también se puede obtener realizando un muestreo preliminar de baja intensidad en el bosque a evaluar. Este método se puede emplear con poblaciones **infinitas o finitas** (Carrera et al. 2002).

Para la presente investigación se aplicó el caso de poblaciones **finitas** (N= tamaño de población conocido), se utilizó la **Fórmula (2)** mencionada en la **Pág. 26**.

Donde:

t-studen : **1,96**, “n” es > **100** al 95 de probabilidad.

(CV%) : 19,61%. obtenido de un inventario de un bosque similar realizado por (Cutire y Ramirez 2017)

Error : 10%.

Entonces aplicando la **Fórmula (2)**:

Primer cálculo de “n”:

$$n = \frac{(1,96)^2 * (19,61)^2}{(10)^2 + \frac{(1,96)^2 * (19,61)^2}{640}} = 14,44 \approx 14$$

Una vez calculado el tamaño de muestra, se vuelve a calcular nuevamente, pero esta vez utilizando un valor para t $\alpha/2$ n-1 que aparezca en la tabla de t-student con los grados de libertad correspondientes a la primera estimación.

Este proceso se repite nuevamente hasta que el valor estimado de tamaño de la muestra **no cambie o se estabilice** (Carrera et al. 2002).

Segundo cálculo de “n”:

$$t_{\alpha/2, 13} = 2,160$$

$$n = \frac{(2,160)^2 * (19,61)^2}{(10)^2 + \frac{(2,160)^2 * (19,61)^2}{640}} = 17,45 \approx 18$$

Tercer cálculo de “n”:

$$t_{\alpha/2, 17} = 2,110$$

$$n = \frac{(2,110)^2 * (19,61)^2}{(10)^2 + \frac{(2,110)^2 * (19,61)^2}{640}} = 16,67 \approx 17$$

Cuarto cálculo de “n”:

$$t_{\alpha/2, 16} = 2,120$$

$$n = \frac{(2,120)^2 * (19,61)^2}{(10)^2 + \frac{(2,120)^2 * (19,61)^2}{640}} = 16,83 \approx 17$$

Dado que el valor calculado de “n” tiende a estabilizarse en 17, se estima que el tamaño de muestra debe ser $n=17$

En la presente investigación se considerará que el tamaño de muestra sea **n=30**, con el objetivo que la investigación sea más precisa, con la obtención de datos más confiables al aumentar el número de parcelas de 17 a 30.

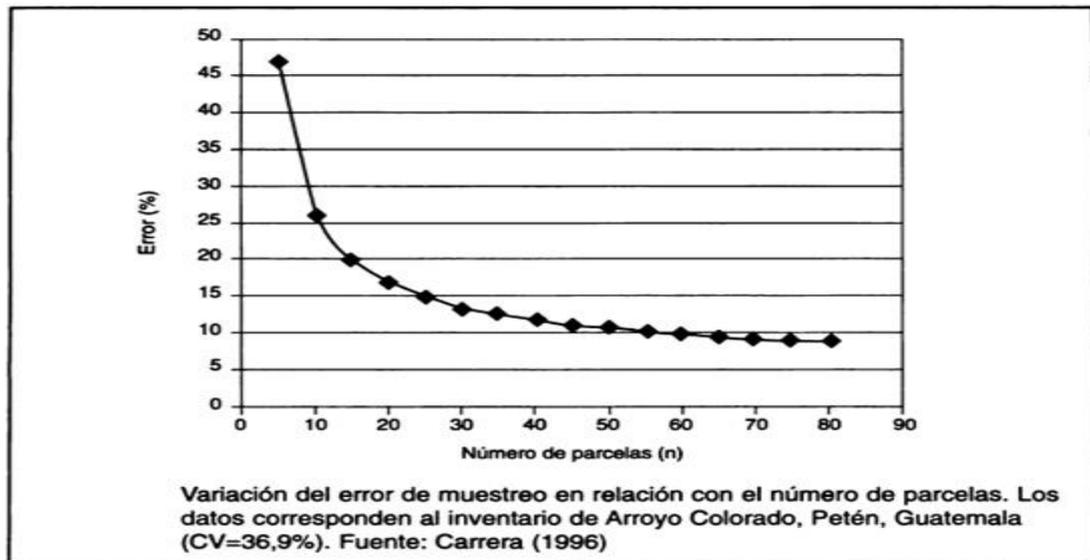


Figura 2. variación del error de muestreo en relación con el número de parcelas. Carrera et al. (2002).

Como se muestra en la **Figura 2**. El número de parcelas en función al error de muestreo, arroja que sean 30 parcelas las que se instalen cuando se desee trabajar con un error de 10% (**ver Anexo 5**).

3.4.5. Determinación del tipo de muestreo

La aplicación del muestreo sistemático con arranque aleatorio en la presente investigación fue debido a que la muestra logra distribuirse apropiadamente en la población a evaluar, con esto se corrige que solo algunos lugares de la población sean altamente evaluados. Y al tener un arranque aleatorio, los datos obtenidos o resultados sean consistentes, imparciales y de alta confiabilidad (Carrera et al. 2002).

Muestreo sistemático con arranque aleatorio

Calculo para el muestreo sistemático con arranque aleatorio

Paso 1: cálculo del intervalo de muestro k, se utilizó la **formula (6)**:

$$K = \frac{N}{n} = \frac{640}{30} = 21,33 \approx 21 \quad [6]$$

Donde:

K: número de intervalo (intervalo de selección de parcelas que sean evaluadas posteriormente)

N: tamaño de la población (total de parcelas en el área de estudios, 640 parcelas)

n: Tamaño de la muestra (30 parcelas de 0,025 ha)

Paso 2: selección un comienzo aleatorio; para ello se escogió de forma aleatoria un numero de entre 1 y K, donde $K = 21$.

Se escogió aleatoriamente la parcela N° 10

Paso 3: forman la muestra las siguientes parcelas 10, 31, 52, 73, 94, 115, 136, 157, 178, 199, 220, 241, 262, 283, 304, 325, 346, 367, 388, 409, 430, 451, 472, 493, 514, 535, 556, 577, 598 y 619.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Métodos y técnicas

Metodología

En la investigación se aplicó el método de inventario por muestreo con arranque aleatorio, con el propósito de que la muestra se distribuya adecuadamente sobre la población logrando así abarcar la mayor parte del área, mediante 30 parcelas de 250 m² (0,025 ha) donde se registró e identifico todos los árboles y robustos mayores o iguales a 3 cm de circunferencia. Posteriormente se determinó la composición florística, estructura horizontal, estado de restauración del suelos y almacenamiento de carbono. El área evaluada presentaba dos composiciones diferentes en el desarrollo boscoso por ende se estratifico como se explica a continuación (**ver Anexo 5**).

Estratificación del área de estudio.

Para realizar la evaluación del área en estado de restauración primero se estratifico, debido a la diferencia notable en el desarrollo boscoso de una parte del área en comparación al otro, por esta razón el área de evaluación fue dividida en dos (Estrato A y B). El Estrato "A" presentaba una composición boscosa con mayor desarrollo de altura, diámetro y cantidad árboles en el área, en cuanto al suelo se caracterizaba por ser pedregoso con abundantes montículos de piedras desechados de la actividad minera, esto llegaban a tener una altura de 6 a 8 metros sobre estos se desarrollaron la masa boscosa (zona alta). De diferente forma el Estrato "B" presentaba una composición boscosa con menor desarrollo de altura, diámetro y cantidad de árboles en el área, en cuanto al suelo se caracterizaba por ser inundable con presencia de arcilla y arena (zona baja). Por estas razones el área de evaluación fue estratificada (**ver Anexo 5**).

La estratificación del área tuvo la finalidad de descubrir las causas que involucran las diferencias del desarrollo boscoso del lugar, teniendo en cuenta que ambos estratos fueron intervenidos por la minería en el mismo año 2013.

El Estrato "A" tiene un área de 10 hectáreas que representa el 62,5% del área total, en la cual se establecieron 19 parcelas de 10 m x 25 m, distribuidas de forma aleatoria como se mencionó anteriormente.

El Estrato "B" tiene un área de 6 hectáreas que presenta el 37,5% del área total, en la cual se establecieron 11 parcelas distribuidas de igual forma que el estrato anterior. Para obtener los datos necesarios se aplicaron las diferentes técnicas que se mencionan a continuación.

Técnicas de recopilación de datos

Para la presente investigación la recopilación de datos y muestras botánicas (trabajo de campo) se ejecutaron en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2019. La toma de datos corresponde a la unidad de análisis de muestreo del sector Caychihue distrito Huepetuhe representadas 30

parcelas de 10 m x 25 m (250 m²), estas parcelas fueron divididas en los dos Estratos A y B. Para ubicar las parcelas se procedió a ingresar sus coordenadas UTM al GPS (parcelas que fueron

seleccionadas de forma aleatoria). La recopilación de datos se recopilación en las siguientes fases:

a). Fase de inventario.

- **Instalación de parcelas**

Una vez obtenido el mapa y el diseño, se empezó a establecer las parcelas y realizar las mediciones. Generalmente una cuadrilla de un técnico con dos asistentes es suficiente. Con el uso de una brújula y GPS se ubicó los vértices de las parcelas, luego se procedió a colocar cintas de color rojo, azul y amarillo en todo el perímetro de las parcelas a inventariar (**Ver Anexo 8**).

- **Información que registrar.**

El personal estuvo bien capacitado para el registro y recolección de muestras botánicas para su posterior identificación. La secuencia fue empezar las mediciones por las plantas más pequeñas y seguir hasta los árboles más grandes: así se evitó pisar la renegación antes de medirla. A continuación, se muestra la información que fue registrada en el levantamiento florístico.

Se registro árboles y arbustos con una circunferencia mayor o igual a 3 cm, descartando lianas y herbáceas. Adicionalmente se registraron la altura total y DAP de cada individuo, de la misma manera se recolectaron muestras botánicas para la identificación de las mismas. Cuando se encontraron arboles bifurcados se usó el método propuesto por (Cancino 200), el cual indica que cuando la bifurcación está por debajo de los 1,30 metros cada pie de árbol se considera como un individuo, entonces se realiza varias mediciones y si la bifurcación está por arriba de los 1,3 metros se mide solo una vez (fuste único). Las muestras botánicas fueron tomadas cumpliendo los protocolos de colección del Herbario Alwyn Gentry.

Especie vegetal (Esp): De esta manera se conocen a una planta, los especímenes que no fueron reconocidos en el campo son recolectados para su posterior reconocimiento en gabinete en los herbarios, los mismos que fueron en el campo debidamente codificados, si no se reconoce las especies, se toma en cuenta el género o familia (Báez 2014).

Diámetro a la altura del pecho (DAP): Esta medida nos ayudó a determinar el volumen del bosque, esta medición es medido con la corteza, esta medida es a la altura el pecho 1,30 m, posteriormente esta medida se demarca y codifica con una cinta roja (Báez 2014).

Altura total: es la medición directa los árboles o arbusto desde su base hasta su ápice.

- **Colección de especímenes vegetales.**

En la parcela, se ubicó y recolectó la flora existente, se colectaron la muestra con los implementos de campo como tijera telescópica, tijera de podar posteriormente se puso una etiqueta con una codificación específica para cada muestra botánica. se utilizaron bolsas grandes de polietileno, para su traslado al área de trabajo, donde se realizó el presentado y preservación. se colecto en su mayoría muestras en estado fértil, lo cual ayudó mucho en la identificación individuo (Dueñas y Nieto 2010) **(Ver Anexo 9)**.

- **Registro de fotografías de las especies vegetales.**

Las fotográficas tomadas fueron codificadas con los mismos códigos que las muestras botánicas con la finalidad de no cometer equivocaciones, estos códigos fueron anotados en un cuaderno de campo. Con una cámara fotográfica digital se tomaron fotos a las muestras, las fotos nos ayudaron mucho en el trabajo de herbario para el proceso de identificación **(Ver Anexo 12)**.

b). Fase de laboratorio

- **Secado de las muestras.**

Las muestras botánicas fueron secadas en el herbario “Alwyn Gentry” ubicado en las instalaciones de la UNAMAD, cumpliendo rigurosamente todos los protocolos establecidos. Se utilizaron prensas de secado y papel secante. Esta prensa estuvo en una caja de secado para tal fin (**Ver Anexo 12**).

- **Identificación y/o determinación de especímenes vegetales.**

En esta fase los especímenes vegetales se agruparon en especies, géneros y posteriormente en familias; todas las muestras de campo, con la ayuda de los especialistas del Herbario “Alwyn Gentry”, se realizó la comparación con muestras que ya se tenía en la base de datos del herbario, también con guías, manuales, claves dicotómicas y literatura especializada.

c). Técnica de recopilación de datos para evaluar el estado de recuperación del suelo

En el presente estudio se recolectaron tres muestras de suelo, de 1 kg cada una; dos muestras fueron obtenidas del área de evaluación. Una por cada Estrato y la tercera muestra fue obtenida de un área cercana donde actualmente se está realizando minería aurífera, así con los resultados de las tres muestras se realizó la comparación y discusión. La recolección se realizó en dos etapas como se detallan a continuación.

- **Primera etapa: Muestra de suelo del área intervenida actualmente por minería aurífera:**

Para la toma de la muestra de suelo se utilizó la metodología de (Cuevas et al. 2012) que consiste en tomar como mínimo ocho submuestras por área. Las muestras de suelo se tomaron de un área actualmente degradada por la minería aurífera cercano al área de estudios (tesis), las ocho submuestras fueron obtenidas de la parte superficial del suelo con una pala a una profundidad máxima de 30 cm. Luego todas las submuestras se mezclaron en

un envase de 20 litros, seguidamente fueron tamizados para retirar impurezas. Teniendo como resultado una muestra absoluta de 1 kg que se envió a los laboratorios de análisis de suelo (Ver **Anexo 6 y 7**).

- **Segunda etapa: Toma de muestras de suelo del área en estado restauración de seis años.**

Para la toma de muestras de suelo se utilizó la metodología de (Cuevas et al. 2012) donde menciona que el estudio es representativo cuando se toma como mínimo ocho submuestras por área. Por consiguiente, se colectaron ocho submuestras por Estrato, de la parte superficial del suelo, profundidad máxima de 30 cm, con una pala recta, del área de investigación; Posteriormente las ocho submuestras se mezclaron en un envase de 20 litros luego se tamizó para retirar impurezas como plásticos, raíces y piedras. Teniendo como resultado una muestra absoluta de 1 kg que se enviaron a los laboratorios de análisis de suelo (Ver **Anexo 6 y 7**).

Tabla 3. Número mínimo de submuestras de suelo a tomar para preparar la muestra completa.

Superficie de lote homogéneo o unidad de muestreo que se desea analizar	Número mínimo de submuestras a tomar para preparar la muestra completa
< 2 hectáreas	8
2-5 hectáreas	12
6-10 hectáreas	20
10-25 hectáreas	25

Fuente: Cuevas et al. (2012)

d). Técnicas de recolección de datos para la evaluación y estimación del carbono almacenado en biomasa arbórea viva y necromasa en hojarasca presente en el área degradada en estado de restauración.

- **Para el caso de la biomasa arbórea viva.**

Se utilizaron todos los datos obtenidos a través del inventario forestal que se realizó en las 30 parcelas, los datos utilizados fueron: DAP, altura total, familia, especie y número de parcela. Los cuales fueron usados para el cálculo de la biomasa arbórea viva por hectárea, por especie, por familia y por parcela.

- **Para el caso de necromasa en hojarasca.**

Para estimar la cantidad de necromasa en la hojarasca, se marcaron 25 parcelas de 10 m x 25 m luego dentro de estas parcelas se marcaron cuadrantes de 1 m x 1 m. En ella se recogió toda la hojarasca y ramas caídas. Luego se registró el peso fresco acumulado de cada 1 m² (gramos) de estas muestras se tomaron submuestras (gramos) y se registraron sus pesos frescos, colocándolos en unas bolsas debidamente codificadas y fueron enviadas al Laboratorio. Para realizar la comparación entre los Estratos (A y B) se establecieron 17 cuadrantes en el estrato A y 8 cuadrantes en el Estrato B, haciendo un total de 25 cuadrantes de 1 m².

3.5.2. Instrumentos

A continuación, se muestran los instrumentos que fueron requerido en el presente estudio:

a). Composición florística estructura horizontal de bosque:

- Brújula SUUNTO
- Clinómetro SUUNTO
- Cinta diamétrica de 5 metros
- Wincha de 50 metros
- GPS Garmin Map 62s.
- Cámara fotográfica digital CANON 16 megapíxeles

b). Estado de recuperación del suelo

- Balanza manual de 1 kg
- Análisis de laboratorio suelos (caracterización) laboratorio UNALM
- Análisis de laboratorio de suelos (metales) laboratorio SERVIICOS NALITICOS GNERALES S.A.C.
- GPS Garmin Map 62s.
- Cámara fotográfica digital CANON 16 megapíxeles

c). Biomasa total y almacenamiento de carbono

- Balanza analítica con presión de 0,1 mg
- Estufa Metratest modelo M5.H3
- Baso de precipitados DE 2 L
- Brújula SUUNTO
- Clinómetro SUUNTO
- Cinta diamétrica de 5 metros
- Wincha de 50 metros
- GPS Garmin Map 60s.
- Cámara fotográfica digital CANON 16 megapíxeles

3.5.3. Procesamiento de datos y análisis estadístico

Procesamiento de datos:

- a) Para determinar la composición florística del área de estudio en estado de restauración.**

El procesamiento de datos se realizó por estratos (Estrato A y B) para posteriormente realizar la comparación con la información de las especies recolectadas del inventario forestal en las 30 parcelas que fueron identificadas con la ayuda de un especialista en reconociendo de árboles y arbustos y la biblioteca física/virtual del herbario Alwyn Gentry. Se identifico las especies recolectadas en el área de estudios, posteriormente fueron clasificarlos mediante sus géneros y familias.

b) Para determinar la estructura horizontal del bosque en el área de estudio en estado de restauración.

Para determinar la estructura horizontal del bosque se procesó los datos obtenidos separados por Estratos (A y B) para realizar la comparación. Los datos obtenidos a través del inventario forestal en las 30 parcelas fueron ingresados a las fórmulas que se mencionan a continuación para sus respectivos cálculos.

El Índice de Valor de Importancia por especie (IVIs) (Lamprecht 1990).

El IVI es la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa, el cual permite calcular y comprar el peso ecológico de las especies en un bosque. se aplicó la **Formula (7)**:

$$IVI = AR_i + FR_i + DR_i \quad [7]$$

Donde:

IVi: Índice de valor de importancia

ARi: Abundancia relativa

FRi: Frecuencia relativa

DRi: Dominancia relativa

- **La Abundancia relativa:** son todos los individuos de una sola especies "i" con relación a la suma de el total de los individuos de todas las especies, se aplicó la **Formula (8)**.

$$A_i = N_i / S$$

$$AR_i = (A_i / \sum A_i) \times 100 \quad [8]$$

Donde:

A_i: Abundancia absoluta de la especie i

N_i: Número de individuos de la especie i

S: Área inventariada (ha)

AR_i: Abundancia relativa de la especie i

∑A_i: Sumatoria de la abundancia absoluta de todas las especies

- **La Frecuencia relativa:** se refiere al número de veces que una especie determinada se encuentra en el total de las parcelas muestreadas, se aplicó la **Formula (9)**.

$$F_i = n_i/n$$

$$FR_i = (F_i/\Sigma F_i) \times 100 \quad [9]$$

Donde:

F_i : Frecuencia absoluta de la especie i

FR_i : Frecuencia relativa de la especie i

N_i : Número de parcelas en las que aparece la especie i

N : Número total de parcelas inventariadas

- **La Dominancia Relativa:** es la presentación del espacio ocupado por todos los árboles ser el área de estudio, este espacio se determina, usando el área basal de todos los individuos, en relación a la sumatoria de las dominancias de todas las especies, se aplicó la **formula (10)**.

$$D_i = \Sigma AB_i/S$$

$$DR_i = (D_i/\Sigma D_i) \times 100 \quad [10]$$

Donde:

D_i : Dominancia absoluta de la especie i

ΣAB_i : Sumatoria de las áreas basales de la especie i

S : Área inventariada (ha)

DR_i : Número total de parcelas inventariadas

ΣD_i : Sumatoria de la dominancia absoluta de todas las especies

- **Índice de valor de importancia familiar (IVIF):** Fue determinado para analizar la importancia relativa de cada familia que permite comparar el peso ecológico de cada familia dentro del bosque, la cual se obtuvo de

la suma de la abundancia relativa familiar, dominancia relativa familiar y diversidad relativa por familia, se aplicó la **Formula (11) y (12)**:

$$IVIF=ArF + Drf + DivrF \quad [11]$$

Donde:

IVIF= Índice de valor de importancia familiar

ArF= Abundancia relativa familiar

DrF= Dominancia relativa Familiar

DivrF= Diversidad relativa por familia

$$DivrF \text{ Rel} = (N^{\circ} \text{ sp} / \Sigma \text{sp}) \times 100 \quad [12]$$

Donde:

DivrF Rel= Diversidad relativa por familia

N° sp= Número de especies por familia

Σsp= sumatoria total de especies

c) Para evaluar el estado de recuperación del suelo en el área de estudio y áreas circundantes

Los resultados del análisis de suelo (caracterización) fueron obtenidos del Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes de la UNALM. El análisis de suelos (Metales) fue realizado en el Laboratorio de Servicios Analíticos Generales S.A.C usando el método de Method 200.7 Rev 4.4 EMMC Versión (1994). “Determinación de metales y oligoelementos en agua y desechos mediante espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente”, para el caso del metal Mercurio (Hg) fue el método EPA Method 7471B Rev 02, 2007. “Mercurios en desechos sólidos o semisólidos” (Técnica manual de vapor frío). Ver **Anexo 6 y 7**.

Con los resultados obtenidos de los análisis de suelos, se realizó la comparación de las tres muestras de suelo. Codificadas como **Muestra 1**, **Muestra 2 y Muestra 3**.

La Primera comparación fue entre la muestra tomada en el Estrato A (**Muestra 1**), con la muestra tomada en el Estrato B (**Muestra 2**) del área de estudios (tesis) para ver las diferencias en cuanto a su composición físicas, químicas, materia orgánica y metales entre estos dos tipos de estratos. Con esta comparación se determinará qué características del suelo influenciaron en el desarrollo boscoso en ambos Estratos.

La segunda comparación fue entre la muestra tomada en un área cercana área de estudio que actualmente está siendo degradada por la minería (**Muestra 3**) y las otras dos muestras (**Muestras 1 y 2**) tomadas en el área de estudio en estado de restauración natural de seis años. En esta comparación se pretende determinar cuáles son las características y contenidos de metales pesados en los suelos actualmente degradados por la minería y poder comprarlos con los suelos en estado de restauración es decir ¿En seis años cuanto se logró restaurar el suelo?

d) Para evaluar y estimar el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y necromasa en hojarasca presente en el área de estudio.

Para estimar el carbono almacenado se procesó la información recolectada del inventario realizado en los dos Estratos (A y B) el cálculo del carbono almacenado fue de forma separada para cada estrato con la finalidad comparar cuál de los dos estratos almacenó mayor carbono. Los datos obtenidos (familia, especies, DAP y altura total) del inventario forestal realizado en las 30 parcelas distribuidas en toda el área de estudio, se procesó con las ecuaciones que se mencionan a continuación:

- **Cálculo de Biomasa Arbórea viva:**

Para calcular la biomasa arbórea viva, se aplicara la **fórmula (13)**, descrita por (Arevalo et al. 2002).

$$BA(kg/arb\acute{o}l) = 0,1184 * DAP^{2,53} \quad [13]$$

Donde:

BA = biomasa arbórea viva.

0,1184 = constante

DAP = diámetro a la altura del pecho (cm)

2,53 = constante

Para calcular la cantidad de biomasa por hectárea, se debe sumar la biomasa de todos los árboles medidos y registrados (BTAV) en las parcelas de 10 m x 25 m y luego multiplicar por el factor de conversión como se muestra en la **formula (14)**.

$$BAVT (t/ha) = BTAV * 0,025 \quad [14]$$

Donde:

BAVT = Biomasa total de árboles vivos en t/ha

BTAV = Biomasa total en la parcela 10 m x 25 m

0,025 = factor de conversión cuando la parcela es de 10 m x 25 m

- **Cálculo de necromasa en hojarasca**

Los datos del peso fresco de la muestra de (1 m²), el peso fresco y seco de las submuestras que fueron enviadas al Laboratorio de Química de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD). Estas submuestras se colocaron en vasos de precipitados y se secaron dentro de una estufa a una temperatura constante 100 °C durante 28 horas hasta obtener un peso seco constante. Con el peso seco de la submuestra se estimó la necromasa en hojarasca por hectárea en t/ha. Estos datos fueron procesados mediante las ecuaciones que se mencionan a continuación.

Para estimar la necromasa presente en la hojarasca se aplicó la **formula(15)**, descrita por (Arevalo et al. 2002).

$$NH (t/ha) = (PSM/PFM) \times PFT \times 0,0025 \quad [15]$$

Donde:

NH = Necromasa de hojarasca (materia seca)

PSM = Peso seco de la muestra colectada

PFM = Peso fresco de la muestra colectada

PFT = Peso fresco total por metro cuadrado

0,0025 = Factor de conversión cuando el área evaluada 25 m²

- **Calculo para obtener la Biomasa Aérea Total (BAT)**

Para estimar la biomasa Área Total se aplicó la **formula (16)** propuesta por (Arevalo et al. 2002), es la siguiente:

$$BAT(t/ha) = BAVT + NH \quad [16]$$

Donde:

BAT: Biomasa Aérea total en el área (t/ha)

BAVT: Biomasa arbórea viva (t/ha)

NH: Necromasa en hojarasca (t/ha)

- **Calculo para estima el carbono almacenado en la biomasa área total (CBt)**

El CBt resulta de multiplicar la biomasa aérea total por el factor de 0,5, para lo cual se utilizara la **formula (17)** propuesta por (Brown 1997)

$$CBt(tc/ha) = BAT * 0,5 \quad [17]$$

Donde:

CBt: carbono almacenado en la biomasa aérea total (tC/ha)

BAT: biomasa área total (t/ha)

0,5: constante

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se aplicó la estadística descriptiva, para ello se usó softwares.

Para el primero objetivo, sobre la composición florística en áreas degradadas por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú, se usó el método de inventario por muestreo con arranque aleatorio, también se realizó la cuantificación de los individuos, agrupándolos por familias, géneros y especies. Con este objetivo se realizó, promedio, gráficos y cálculo de sumas.

Acerca del segundo objetivo, donde se estimó la estructura horizontal a través la evaluación del índice de valor de importancia IVI, en áreas degradadas por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú, para lo cual se utilizó la estadística descriptiva para obtener la Abundancia, frecuencia y dominancia de las especies. Realizando promedios, cálculos de sumas, elaboración de gráficos, y frecuencias.

Respecto al objetivo tercero Evaluar el estado de recuperación del suelo de las áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú. Se aplicó la caracterización, interpretación y comparación del resultado de los análisis de las tres muestras de suelos. Para ellos se realizó cálculos de sumas, promedios, frecuencias y elaboración de gráficos

Acerca del último objetivo Evaluar y estimar el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y biomasa en hojarasca presente en las áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad, en el sector Caychihue, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú. Se trabajó con los datos obtenidos del inventario, aplicando las fórmulas se obtuvieron la estimación de la biomasa aérea total t_b/ha y también la estimar el carbono almacenado en la biomasa aérea total tC/ha . Para ellos se hará cálculos de sumas, promedios, frecuencias y elaboración de gráficos.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Procesamiento, análisis, interpretación y discusión de los resultados

4.1.1. Composición florística total de la regeneración

La composición florística registrada en el área total evaluada, sector de Caychihue, estuvo representado por aproximadamente 2 305 indiv./ha, con riqueza conformada por 77 spp y 29 familias. Ver **Anexo 13**.

Las 7 familias con mayor número de especies son: Fabaceae con 16 spp; Asteraceae con 6 spp; Euphorbiaceae y Salicaceae con 5 spp; Lauraceae, Melastomataceae y Rubiaceae con 4 spp. Las 22 familias restantes tienen, igual o menor a 3 especies, como se muestra en la **Figura 3** y **Anexo 13**.

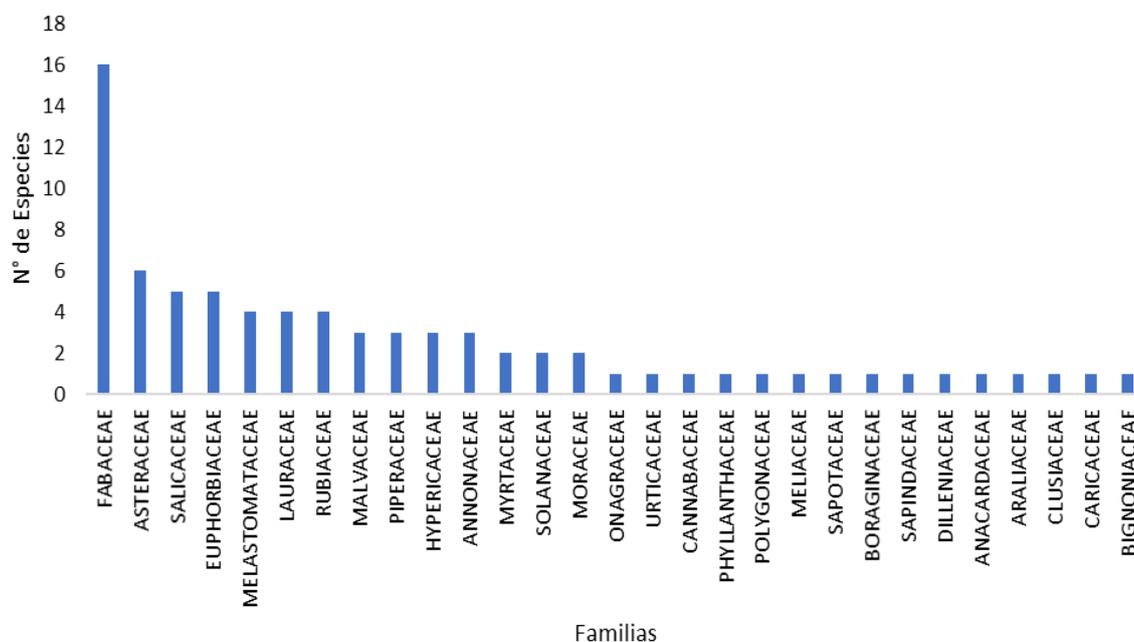


Figura 3. Número de especies por familia encontrados en la regeneración natural del área degradada por minería aurífera en el sector de Caychihue.

Las familias con el mayor número de individuos son: Asteraceae 355 indiv. que representa un 20,53 % de los individuos encontrados, Onagraceae 321 indiv. Represente el 18,57%, Malvaceae 256 indiv. representa el 14,81%, Piperaceae 222 indiv. representa el 12,84% y Fabaceae 184 ind. representa el 10,64%. Las demás familias representan números bajos, menores al 6% de los individuos encontrados, ver **Figura 4**.

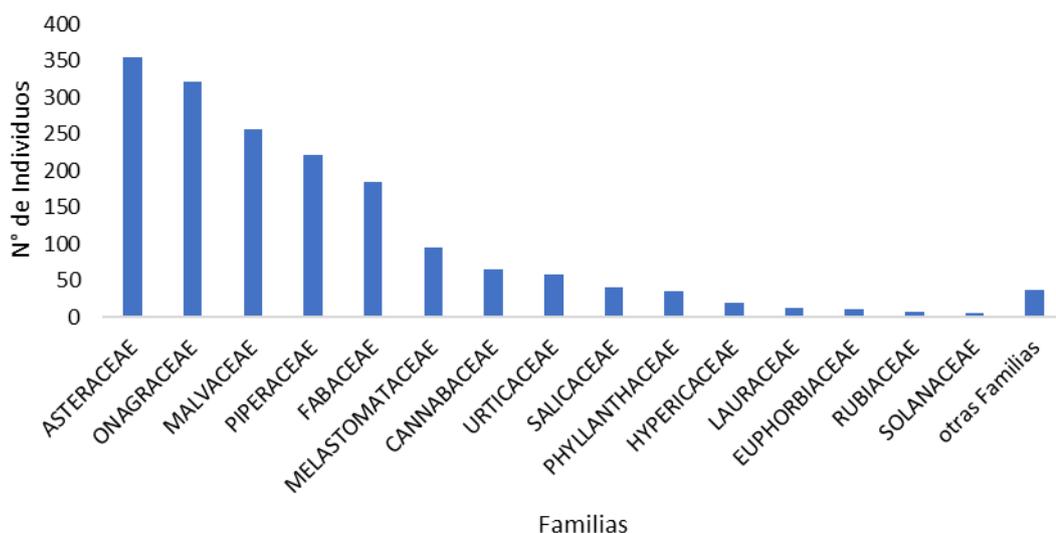


Figura 4. Familias con el mayor número de individuos encontrados en la regeneración natural del área degradada por minería aurífera en el sector de Caychihue.

En cuanto a las especies encontradas con mayor número de individuos fueron: *Ludwigia sp* con 321 indiv., *Tessaria integrifolia* con 235 indiv., *Piper aduncum* con 207 indiv., *Ochroma pyramidale* con 197 indiv. y *Chromolaena laevigata* con 103 indiv., **Figura 5**.

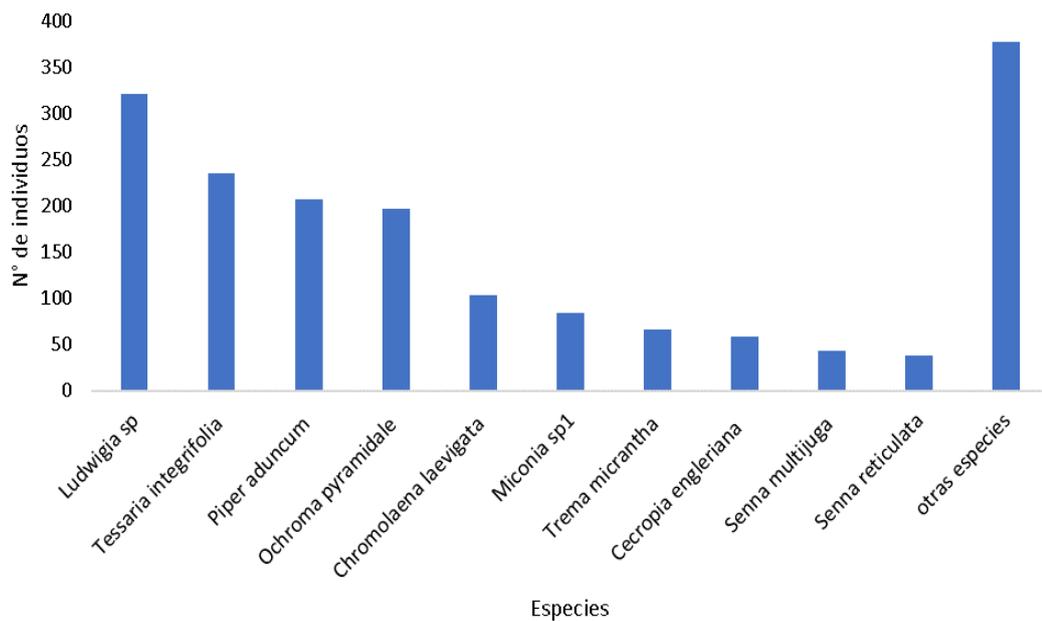


Figura 5. Especies con mayor número de individuos encontradas en la regeneración natural en áreas degradadas por minería aurífera en el sector de Caychihue.

De acuerdo a los criterios de restauración planteados por Elliot et al. (2013) quienes manifiestan que en un buen inicio de restauración deberá existir por lo menos 30 especies de árboles similares a la composición de bosques aledaños con un mínimo de 3100 individuos/ha superiores a 50 cm de altura; en ese sentido podemos aseverar que por el lado de número de especies la restauración del área va bien, en cambio, por el lado del número de individuos/ha es deficiente por lo que debería hacer enriquecimiento, en claros, con 795 individuos/ha.

Curva de acumulación de especies

Villareal et al. (2004), menciona que las curvas asintóticas, son aquellas que si bien se aumenta el numero de unidades a muestrear en otras palabras, se invierte mas dinero y esfuerzo, no crece el número de especies. Dándonos un buen muestreo

- **Estrato A**

La curva de acumulación en el Estrato A es asintótica porque a partir de la parcela 17 la curva tiende a relacionarse a una línea recta a su vez no incrementa el número especies. podemos decir que tenemos un buen muestreo, **ver figura 6**.

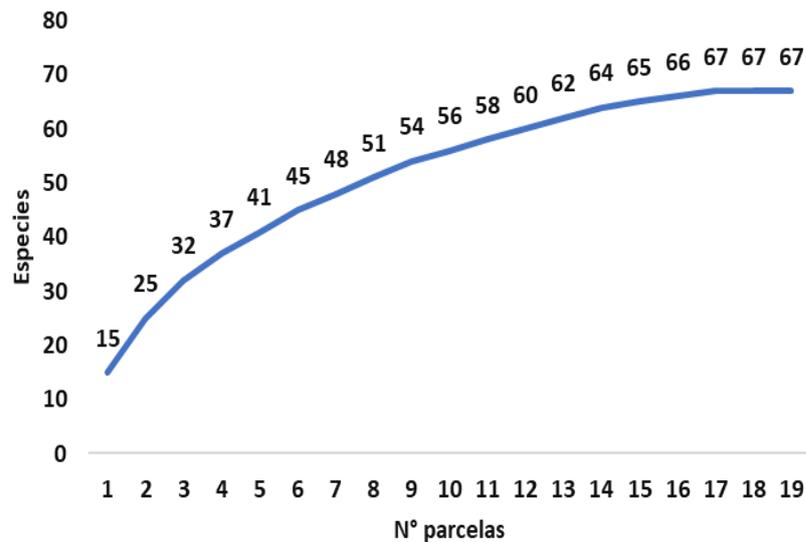


Figura 6. Curva de acumulación de especies asintótica, Estrato A.

- **Estrato B**

La curva de acumulación en el Estrato B también es asintótica porque a partir de la parcela 9 la curva tiende a relacionarse a una línea recta a su vez no incrementa el número especies. podemos decir que tenemos un buen muestreo, como se muestra en la **Figura 7**.

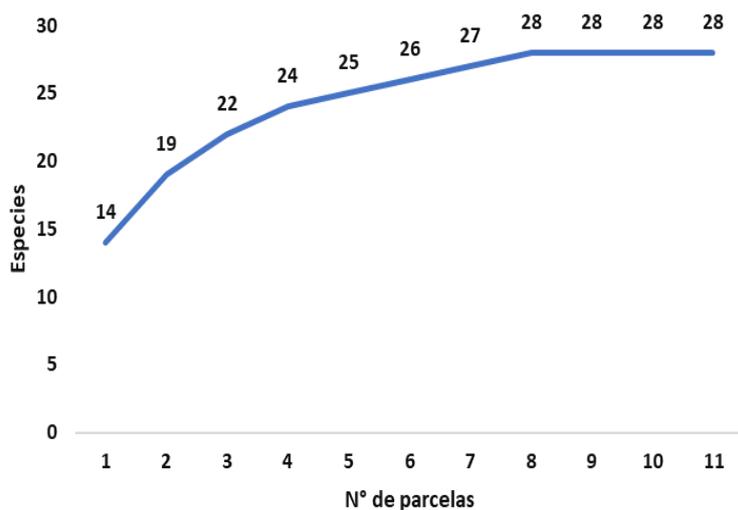


Figura 7. Curva de acumulación de especies asintótica, Estrato B.

Comparación y discusión de resultados de la composición florística

La composición florística registrada en el área total evaluada sector de Caychihue fueron 2 305 indiv./ha, 77 spp y 29 familias. Los valores son similares al reportados por Sajami (2017), quien registró 2 923 indiv/ha con una diversidad de 80 especies y 27 familias, y ligeramente inferior a los resultados obtenidos por Canahuire (2017), en la Comunidad Nativa Tres Islas quien registro 3 037 indiv./ha, con 129 spp y 42 Familias. En cambio, es superior a lo conseguido por Cutire y Ramirez (2017), también en la CC. NN. Tres Islas, donde registraron un total de 892 indiv./ha distribuidos en 49 especies y 25 familias.

Comparación entre los Estratos A y B

En comparación del número de individuos por hectárea el Estrato A contiene el mayor número de indiv. con (2 440 indiv/ha). a diferencia del Estrato B que tiene (2 080 indiv/ha) con estos resultados se comprueba que el Estrato A presenta un mejor desarrollo boscoso y afirma las diferencias entre Estratos.

4.1.2. Estructura horizontal de la regeneración natural

a). Índice de valor de Importancia por especie del área total (IVIs)

Las especies con mayor importancia ecológica en las 30 parcelas evaluadas que juntas hacen un área total (0,75 ha) fueron: *Ochroma pyramidale* (11,43%), *Ludwigia sp* (9,92%), *Piper aduncum* (8,95%), *Cecropia engleriana* (7,06%) y *Tessaria integrifolia* (6,92%) Ver **Tabla 4** y **Anexo 14**.

Tabla 4. Lista de las 15 especies más importantes del área total de evaluación, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).

Especie	AI	Arl%	FI	Frl%	DI	Drl%	IVIs%
<i>Ochroma pyramidale</i>	197,00	11,39	21,00	8,24	0,39	14,67	11,43
<i>Ludwigia sp</i>	321,00	18,57	11,00	4,31	0,18	6,89	9,92
<i>Piper aduncum</i>	207,00	11,97	13,00	5,10	0,26	9,78	8,95
<i>Cecropia engleriana</i>	58,00	3,35	18,00	7,06	0,28	10,76	7,06
<i>Tessaria integrifolia</i>	235,00	13,59	4,00	1,57	0,15	5,60	6,92
<i>Miconia sp1</i>	84,00	4,86	11,00	4,31	0,15	5,83	5,00
<i>Chromolaena laevigata</i>	103,00	5,96	11,00	4,31	0,09	3,44	4,57
<i>Trema micrantha</i>	66,00	3,82	12,00	4,71	0,11	4,09	4,20
<i>Apeiba tibourbou</i>	36,00	2,08	8,00	3,14	0,14	5,25	3,49
<i>Apeiba membranacea</i>	23,00	1,33	6,00	2,35	0,16	5,90	3,19
<i>Erythrina poeppigiana</i>	22,00	1,27	7,00	2,75	0,12	4,51	2,84
<i>Margaritaria nobilis</i>	36,00	2,08	9,00	3,53	0,04	1,55	2,39
<i>Senna multijuga</i>	43,00	2,49	4,00	1,57	0,08	2,97	2,34
<i>Senna reticulata</i>	38,00	2,20	6,00	2,35	0,02	0,70	1,75
<i>Inga macrophylla</i>	10,00	0,58	4,00	1,57	0,08	2,84	1,66
Sub-total	1479,00	85,54	145,00	56,86	2,24	84,76	75,72
Otras 62 spp	250,00	14,46	110,00	43,14	0,40	15,24	24,28
Total 77 spp	1729,00	100,00	255,00	100,00	2,65	100,00	100

Abundancia, frecuencia, dominancia e IVIs estimados de los resultados de las 30 parcelas distribuidas en el área total de evaluación que hacen un área de 0,75 ha.

Las especies *Ochroma pyramidale* (14,67%) y *Cecropia engleriana* (10,76%), deben su alto IVIs, a la alta Dominancia Relativa que presentaron (DRl%), Mientras que las especies como *Ludwigia sp* (18,57%), *Piper aduncum* (11,97%) y *Tessaria integrifolia* (13,59%) deben su alto IVIs principalmente a su alta Abundancia Relativa (ARl%). Las especies restantes la lista tiene participación semejante en cuanto a la Abundancia, Frecuencia y Dominancia de manera equitativa.

Especies con el mayor número de indv/ha en el área total

Para calcular las especies con el mayor número de indv/ha se usó los datos de la Abundancia Absoluta (AI) **Tabla 4**, que son los individuos totales registrados en las 30 parcelas que juntas hacen un área de 0,75 ha. A continuación se mencionan las 5 especies con mayor número de indv/ha: *Ludwigia sp* 428 indv/ha, *Tessaria integrifolia* 313 indv/ha, *Piper aduncum* 276 indv/ha, *Ochroma pyramidale* 263 indv/ha y *Chromolaena laevigata* 137 indv/ha.

Índice de valor de Importancia por especie del Estrato A (IVIs)

Las especies con mayor importancia ecológica en las 19 parcelas del Estrato A que equivalen a 0,475 ha fueron: *Piper aduncum* (11,10%), *Ludwigia sp* (10,15%), *Ochroma pyramidale* (10,10%), *Cecropia engleriana* (6,94%) y *Miconia sp1* (6,21%), ver **Tabla 5**.

Tabla 5. Lista de las 15 especies más importantes del Estrato A, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).

Espece	AI	Arl%	FI	Frl%	DI	Drl%	IVIs%
<i>Piper aduncum</i>	193,00	16,75	11,00	5,58	0,24	10,96	11,10
<i>Ludwigia sp</i>	236,00	20,49	5,00	2,54	0,16	7,42	10,15
<i>Ochroma pyramidale</i>	126,00	10,94	14,00	7,11	0,27	12,27	10,10
<i>Cecropia engleriana</i>	43,00	3,73	13,00	6,60	0,23	10,50	6,94
<i>Miconia sp1</i>	82,00	7,12	9,00	4,57	0,15	6,94	6,21
<i>Apeiba tibourbou</i>	36,00	3,13	8,00	4,06	0,14	6,31	4,50
<i>Apeiba membranacea</i>	23,00	2,00	6,00	3,05	0,16	7,09	4,04
<i>Erythrina poeppigiana</i>	22,00	1,91	7,00	3,55	0,12	5,42	3,63
<i>Trema micrantha</i>	40,00	3,47	7,00	3,55	0,08	3,84	3,62
<i>Margaritaria nobilis</i>	36,00	3,13	9,00	4,57	0,04	1,87	3,19
<i>Senna multijuga</i>	43,00	3,73	4,00	2,03	0,08	3,57	3,11
<i>Chromolaena laevigata</i>	27,00	2,34	7,00	3,55	0,06	2,94	2,94
<i>Inga macrophylla</i>	10,00	0,87	4,00	2,03	0,08	3,41	2,10
<i>Andira multistipula</i>	13,00	1,13	6,00	3,05	0,04	1,98	2,05
<i>Tessaria integrifolia</i>	35,00	3,04	2,00	1,02	0,01	0,52	1,53
Sub-total	965,00	83,77	112,00	56,85	1,87	85,02	75,21
Otras 53 spp	187,00	16,23	85,00	43,15	0,33	14,98	24,79
Total 68 spp	1152,00	100,00	197,00	100,00	2,20	100,00	100,00

Abundancia, frecuencia, dominancia e IVIs estimados de los resultados de las 19 parcelas distribuidas en el Estrato A que hacen un área de 0,475 ha.

Especies con el mayor número de indv/ha. Estrato A

Para calcular las especies con el mayor número de indv/ha se usó los datos de la Abundancia Absoluta (AI) **Tabla 5**, que son los individuos totales registrados en las 19 parcelas del Estrato A que juntas hacen un área de 0,475 ha. A continuación, se mencionan las 5 especies con mayor número de indv/ha: *Ludwigia sp* 497 ind/ha, *Piper aduncum* 406 indv/ha, *Ochroma pyramidale* 265 indv/ha, *Miconia sp1* 173 indv/ha y *Cecropia engleriana* 91 indv/ha.

Índice de valor de Importancia por especie del Estrato B (IVIs)

Las especies con mayor importancia ecológica en las 11 parcelas del Estrato B que equivalen a 0,275 ha fueron: *Tessaria integrifolia* (22,94%), *Ochroma pyramidale* (16,97%), *Ludwigia sp* (9,77%), *Chromolaena laevigata* (8,67%) y *Cecropia engleriana* (7,76%), ver **Tabla 6**.

Tabla 6. Lista de las 15 especies más importantes del Estrato B, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).

Espece	AI	Arl%	FI	FrI%	DI	Drl%	IVIs%
<i>Tessaria integrifolia</i>	200,00	34,66	2,00	3,45	0,14	30,71	22,94
<i>Ochroma pyramidale</i>	71,00	12,31	7,00	12,07	0,12	26,52	16,97
<i>Ludwigia sp</i>	85,00	14,73	6,00	10,34	0,02	4,24	9,77
<i>Chromolaena laevigata</i>	76,00	13,17	4,00	6,90	0,03	5,94	8,67
<i>Cecropia engleriana</i>	15,00	2,60	5,00	8,62	0,05	12,06	7,76
<i>Trema micrantha</i>	26,00	4,51	5,00	8,62	0,02	5,32	6,15
<i>Senna reticulata</i>	32,00	5,55	4,00	6,90	0,01	3,10	5,18
<i>Piper aduncum</i>	14,00	2,43	2,00	3,45	0,02	3,97	3,28
<i>Vernonia patens</i>	11,00	1,91	3,00	5,17	0,00	0,44	2,51
<i>Casearia sp</i>	8,00	1,39	1,00	1,72	0,01	1,88	1,66
<i>Crotalaria sp</i>	13,00	2,25	1,00	1,72	0,00	0,30	1,43
<i>Miconia sp1</i>	2,00	0,35	2,00	3,45	0,00	0,35	1,38
<i>Miconia sp2</i>	4,00	0,69	1,00	1,72	0,01	1,16	1,19
<i>Vismia gracilis</i>	3,00	0,52	1,00	1,72	0,00	0,48	0,91
<i>Ficus maxima</i>	1,00	0,17	1,00	1,72	0,00	0,65	0,85
Sub-total	561,00	97,23	45,00	77,59	0,43	97,13	90,65
Otras 13 spp	16,00	2,77	13,00	22,41	0,01	2,87	9,35
Total 28 spp	577,00	100,00	58,00	100,00	0,45	100,00	100,00

Abundancia, frecuencia, dominancia e IVIs estimados de los resultados de las 11 parcelas distribuidas en el Estrato B que hacen un área de 0,275 ha.

Especies con el mayor número de indiv/ha. Estrato B

Para calcular las especies con el mayor número de indiv/ha se usó los datos de la Abundancia Absoluta (**AI**) **Tabla 6**, que son los individuos totales registrados en las 11 parcelas del Estrato B que juntas hacen un área de 0,275 ha. A continuación, se mencionan las 5 especies con mayor número de indiv/ha: *Tessaria integrifolia* 727 indiv/ha, *Ludwigia sp* 309 indiv/ha, *Chromolaena laevigata* 276 indiv/ha, *Ochroma pyramidale* 258 indiv/ha y *Senna reticulata* 116 indiv/ha.

Comparación y discusión de resultados del IVIs

Cutire y Ramírez 2017, en su evaluación de 15 parcelas de 250 m² cada una, las cuales sumadas equivalen a 0,375 ha; reportaron que las especies *Cecropia engleriana* con 4 339 indiv/ha, *Ochroma pyramidale* con 2 112 indiv/ha, *Tessaria integrifolia* con 1 688 indiv/ha, *Miconia sp1* con 728 indiv/ha y *Piper aduncum* con 285 indiv/ha. se encuentran entre las 10 especies con mayor indiv/ha.

Canahuire 2017, en su evaluación de 9 parcelas de 400 m² cada una, las cuales sumadas equivalen a 0,36 ha, en áreas degradadas en los años 2004 y 2010; reporto que las especies *Ochroma pyramidale* con 25 indiv/ha, *Tessaria integrifolia* con 25 indiv/ha, *Cecropia engleriana* con 14 indiv/ha se encuentran entre las 15 especies con mayor número de indiv/ha.

Sajami 2017, en su evaluación de 14 parcelas de 250 m² cada una, las cuales sumadas equivalen a 0,35 ha; reporto que las especies *Chromolaena laevigata* con 1 231 indiv/ha, *Piper sp1.* con 1 200 indiv/ha, *Cecropia membranaceae* con 1 045 indiv/ha, *Ochroma pyramidale* con 774 indiv/ha y *Miconia sp2* con 317 indiv/ha se encuentran entre las 10 especies con mayor número de indiv/ha.

Comparación de resultados de la estructura horizontal entre estratos (A y B)

Para realizar la comparación e identificar el mayor desarrollo boscoso entre los estratos se utilizo los datos de **Dominancia Absoluta (DI)** de cada estrato. Las especies Estrato A con mayor **DI** proyectados a la hectárea fueron:

Ochroma pyramidale (0,57 m²/ha), *Piper aduncum* (0,51 m²/ha) y *Cecropia engleriana* (0,48 m²/ha). Las especies Estrato B con mayor **DI** proyectados a la hectárea fueron: *Tessaria integrifolia* (0,51 m²/ha), *Ochroma pyramidale* (0,44 m²/ha) y *Cecropia engleriana*. (0,18 m²/ha). En esta comparación se puede apreciar que las especies del Estrato A tienen mayor desarrollo relacionado al área basal es decir especies con mayores diámetros a diferencia del Estrato B que tiene especies con menor área basal.

b) Índice de valor de importancia familiar del área total (IVIF)

Las familias con mayor importancia ecológica del área total fueron: Fabaceae (16,52%), Malvaceae (14,84%), Asteraceae (12,51%), Piperaceae (8,94%) y Onagraceae (8,92%), Ver **Tabla 7** y **Anexo 15**.

Tabla 7. Lista de las 10 familias más importantes del área total, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia familiar (IVIF).

Familia	AI	Arl%	DI	Drl%	Divrl	Divrl%	IVIF%
Fabaceae	184,00	10,64	0,48	18,14	16,00	20,78	16,52
Malvaceae	256,00	14,81	0,68	25,81	3,00	3,90	14,84
Asteraceae	355,00	20,53	0,24	9,21	6,00	7,79	12,51
Piperaceae	222,00	12,84	0,27	10,09	3,00	3,90	8,94
Onagraceae	321,00	18,57	0,18	6,89	1,00	1,30	8,92
Melastomataceae	96,00	5,55	0,17	6,40	4,00	5,19	5,72
Urticaceae	58,00	3,35	0,28	10,76	1,00	1,30	5,14
Salicaceae	41,00	2,37	0,05	1,91	5,00	6,49	3,59
Cannabaceae	66,00	3,82	0,11	4,09	1,00	1,30	3,07
Euphorbiaceae	11,00	0,64	0,02	0,57	5,00	6,49	2,57
Sub-total	1610,00	93,12	2,48	93,86	45,00	58,44	81,80
Otras 19 familias	119,00	6,88	0,16	6,14	32,00	41,56	18,20
Total 29 familias	1729,00	100,00	2,65	100,00	77,00	100,00	100,00

Abundancia, frecuencia, dominancia e IVIs estimados de los resultados de las 30 parcelas distribuidas en el área total de evaluación que hacen un área de 0,75 ha.

En la **Tabla 7** se puede apreciar que la familia Fabaceae se encuentra liderando debido a su alta Diversidad relativa (20,78 DivrF%) en comparación al resto, mientras tanto la familia Malvaceae en el segundo lugar se debe su alta Dominancia relativa (25,81 DrF%), seguido por la familia Asteraceae que se encuentra en el tercer lugar por su alta Abundancia relativa (20,53 ArF%).

Las demás Familias tienen participaciones menores y semejante en cuanto a la Abundancia, Dominancia y Diversidad en el Índice de Valor de Importancia Familiar.

- **Índice de valor de importancia familiar del Estrato A (IVIF)**

Las familias con mayor importancia ecológica del Estrato A fueron: Fabaceae (17,74%), Malvaceae (15,38%), Piperaceae (11,26%), Onagraceae (9,79%) y Melastomataceae (6,51%), Ver **Tabla 8**.

Tabla 8. Lista de las 10 familias más importantes del Estrato A, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia familiar (IVIF).

Familia	AI	Arl%	DI	DrI%	DivrI	DivrI%	IVIF%
Fabaceae	135,00	11,72	0,46	20,92	14,00	20,59	17,74
Malvaceae	185,00	16,06	0,57	25,66	3,00	4,41	15,38
Piperaceae	208,00	18,06	0,25	11,33	3,00	4,41	11,26
Onagraceae	236,00	20,49	0,16	7,42	1,00	1,47	9,79
Melastomataceae	89,00	7,73	0,16	7,38	3,00	4,41	6,51
Asteraceae	67,00	5,82	0,08	3,55	5,00	7,35	5,57
Urticaceae	43,00	3,73	0,23	10,50	1,00	1,47	5,23
Salicaceae	33,00	2,86	0,04	1,92	5,00	7,35	4,04
Cannabaceae	40,00	3,47	0,08	3,84	1,00	1,47	2,93
Lauraceae	12,00	1,04	0,01	0,66	4,00	5,88	2,53
Sub-total	1048,00	90,97	2,05	93,17	40,00	58,82	80,99
Otras 18 familias	104,00	9,03	0,15	6,83	28,00	41,18	19,01
Total 28 familias	1152,00	100,00	2,20	100,00	68,00	100,00	100,00

Abundancia, frecuencia, dominancia e IVIs estimados de los resultados de las 30 parcelas distribuidas en el área total de evaluación que hacen un área de 0, 475 ha.

- **Índice de valor de importancia familiar del Estrato B (IVIF)**

Las familias con mayor importancia ecológica del Estrato B fueron: Asteraceae (33,79%), Malvaceae (14,13%), Fabaceae (10,23%), Onagraceae (7,51%) y Urticaceae (6,08%) Ver **Tabla 9**.

Tabla 9. Lista de las 10 familias más importantes del Estrato B, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia familiar (IVIF).

Familia	AI	Arl%	DI	Drl%	Divrl	Divrl%	IVIF%
Asteraceae	288,00	49,91	0,17	37,17	4,00	14,29	33,79
Malvaceae	71,00	12,31	0,12	26,52	1,00	3,57	14,13
Fabaceae	49,00	8,49	0,02	4,35	5,00	17,86	10,23
Onagraceae	85,00	14,73	0,02	4,24	1,00	3,57	7,51
Urticaceae	15,00	2,60	0,05	12,06	1,00	3,57	6,08
Melastomataceae	7,00	1,21	0,01	1,57	3,00	10,71	4,50
Cannabaceae	26,00	4,51	0,02	5,32	1,00	3,57	4,47
Piperaceae	14,00	2,43	0,02	3,97	1,00	3,57	3,32
Hypericaceae	4,00	0,69	0,00	0,68	2,00	7,14	2,84
Solanaceae	3,00	0,52	0,00	0,23	2,00	7,14	2,63
Sub-total	562,00	97,40	0,43	96,10	21,00	75,00	89,50
Otras 7 familias	15,00	2,60	0,02	3,90	7,00	25,00	10,50
Total 17 familias	577,00	100,00	0,45	100,00	28,00	100,00	100,00

Abundancia, frecuencia, dominancia e IVIs estimados de los resultados de las 30 parcelas distribuidas en el área total de evaluación que hacen un área de 0, 275 ha.

Comparación y discusión de los resultados del IVIf

En comparación con el estudio de Canahuire (2017) las 10 familias más importantes del área del año 2010 fueron: Fabaceae (31,95%), Urticaceae (19,41%), Euphorbiaceae (7,62%), Cannabaceae (7,62%) y menores a 7% Malvaceae, Salicaceae, Asteraceae, Annonaceae, Boraginaceae y Nyctaginaceae. Se puede apreciar alguna similitud con el presente estudio en las siguientes familias. Fabaceae (16,52%) Malvaceae (14,84%) Asteraceae (12,51%), Urticaceae (5,14%), Salicaceae (3,59%), Cannabaceae (3,07%) y Euphorbiaceae (2,57%). esta similitud resulta de la comparación con el área del año 2010 a diferencia de las áreas de los años 1992 y 2004 en el estudio del autor antes mencionado.

4.1.3. Estado de recuperación del suelo en el área de estudio

Los resultados de las 6 muestras de suelos obtenidas del área de estudio, fueron divididas en dos grupos. Tres muestras fueron enviadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Fertilizantes de la Universidad nacional Agraria la Molina, para realizar su caracterización. Las restantes tres muestras de

suelo fueron enviadas al Laboratorio de Servicios Analíticos Generales S.A.C. con la finalidad de realizar los análisis de metales y mercurio (Hg).

Teniendo en cuenta que, para realizar la colección de muestras de suelo en el área de estudio anteriormente se estratifico en dos Estratos. Del Estrato "A" se obtuvo la **Muestra 1** y del Estrato "B" la **Muestra 2**. La **Muestra 3** se recolecto de un área que actualmente está siendo explotada por actividad minería aurífera que se encuentra a unos 150 metros del área de estudio.

a). Resultados e interpretación del análisis de suelo (Caracterización)

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de suelo (caracterización), logrando con esto su posterior interpretación.

Tabla 10. Análisis de suelos: Caracterización e interpretación de los resultados.

caracterización del suelo	Estrato		Actividad minera actual	Interpretación	Estado Optimo	Observación
	A	B				
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3			
pH (1:1)	4,33	5,45	5,44	Fuertemente ácido	6,5-7,5	Un pH debajo de 5,5 sugiere la ocurrencia de aluminio intercambiable y/o exceso de Manganese. Esto es un indicador de mayor liberación de metales tóxicos y pesados
C.E. (dS/m)	0,17	0,74	0,07	Muy ligeramente salinos	0,5	Considerado "inapreciable" son característicos de suelos con ausencia de sales
M.O. %	0,88	0,68	0,02	bajo	2-4%	La M.O. tiene una elevada capacidad de intercambio catiónico, esto es una gran capacidad para retener cationes en el suelo.
p (ppm)	7,50	6,30	6,40	Medio -Bajo	7,0-14,0	Fosforo es de gran importancia para el desarrollo de las plantas a fin de intervenir en funciones fundamentales, como el desarrollo de las raíces, vigorosidad, floración y fructificación.

k (ppm)	45,00	81,00	35,00	bajo	100-240	El potasio incrementa la consistencia y dureza de los tejidos de las plantas dando una mayor resistencia a ciertas enfermedades, así como a heladas y sequias.
N %	0,06	0,06	0,02	bajo	0,1%-0,2%	Nitrógeno "N%"; ayuda desarrollo de la masa foliar de las plantas para realizar la captación de la luz existiendo una excelente tasa fotosintética
Arena (%)	72,00	60,00	82,00	alto		
Limo (%)	21,00	27,00	8,00	bajo		
Arcilla (%)	7,00	13,00	7,00	bajo		Fr. A = franco Arenoso, A. Fr = Arena franca
Clase textural	Fr. A	Fr. A	A. Fr			
C.I.C. (meq/100g)	10,08	6,72	4,80	bajo-muy bajo	35-45	Suelo muy pobre; necesita mucha materia orgánica para elevar el C.I.C. Estos valores bajos y muy bajos se deben necesariamente al bajo contenido de M.O. y Arcillas en las tres muestras.
Ca+2	1,28	2,16	0,94	bajo	4-20	El bajo contenido de calcio en el suelo se debe principalmente por la textura gruesa del suelo con poca presencia de arcilla.
Mg+2	0,57	0,92	0,47	bajo	2,1-10	Se relaciona con su aparición en el centro de la molécula de la clorofila, pigmento esencial para las plantas verdes puedan llevar a cabo la fotosíntesis.
K+	0,13	0,20	0,08	bajo		Contribuye al crecimiento meristemático, estado hídrico, fotosíntesis y transporte a larga distancia. contribuyen la resistencia de las plantas contra enfermedades y el estrés en una planta.
Na+	0,27	0,43	0,29	bajo	3	El bajo contenido de sodio en el suelo se debe principalmente por alta acides que presenta el suelo y la baja C.E.
Al +3+ H+	0,35	0,10	0,10	bajo-muy bajo		El aluminio no es esencial para el crecimiento de las plantas, puede ser toxico para ellas. El síntoma que revela toxicidad por presencia de aluminio en las plantas es el menor desarrollo de las raíces.

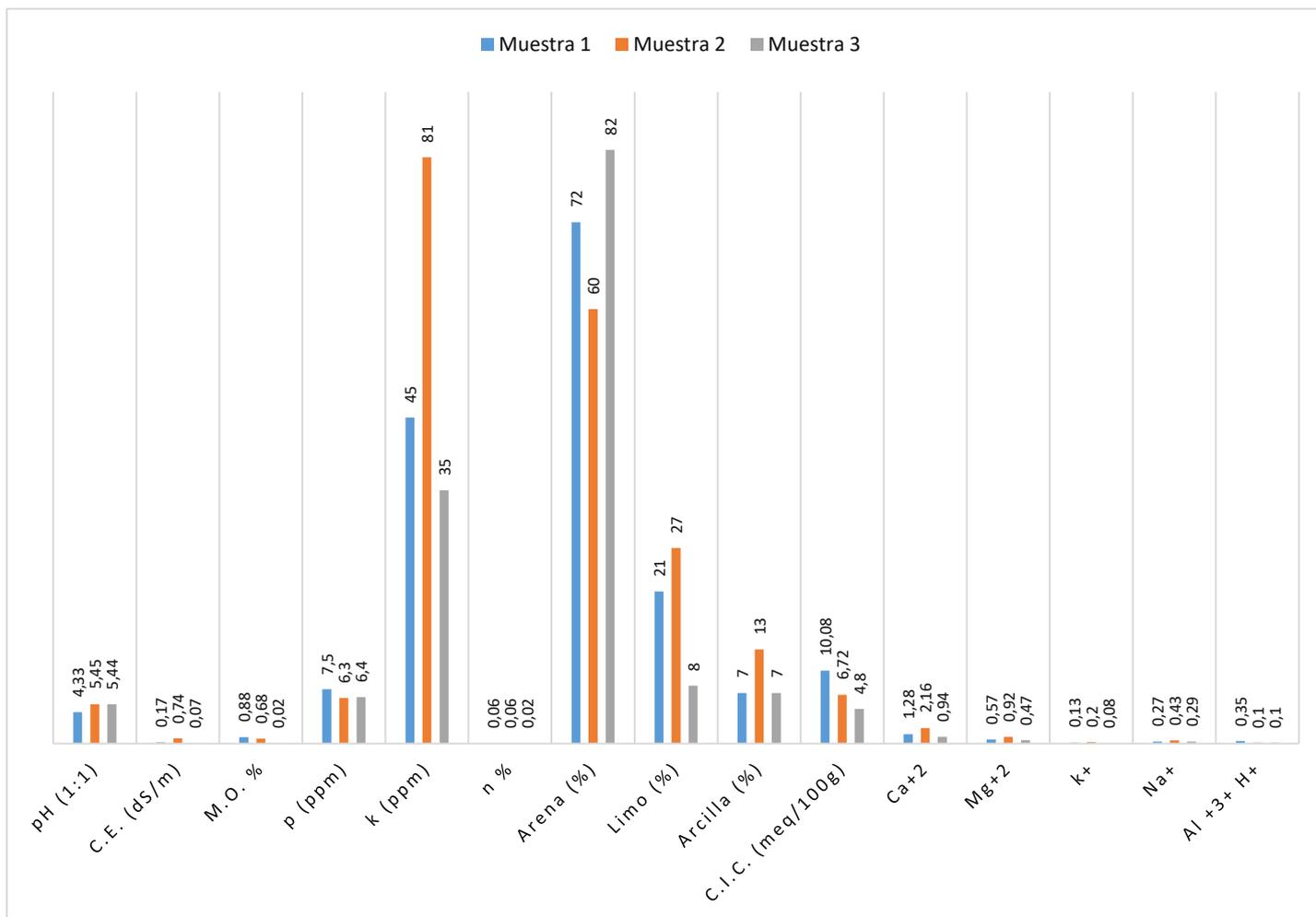


Figura 8. Comparación de resultados del análisis de suelos en relación a las Muestras 1,2 y 3.

Discusión y comparación de los resultados con otros estudios

La recuperación del suelo en el área degradada por la minería en seis años se puede considerar de moderada a buena, teniendo en cuenta que el suelo paso de tener niveles casi nulos de nutrientes y M.O. al momento de ser impactado por la actividad minera en el año cero y posteriormente tener niveles bajos de nutrientes y M.O. en seis años de restauración trayendo esto consigo la restauración de 2 305 indv/ha, estando próximos a los 3 100 indv/ha considerados como una buena restauración Elliot et al. (2013).

En resumen, los resultados de la caracterización de suelos, los niveles nutricionales están clasificados como bajos a muy bajos, evidenciando escasos en elementos disponibles, pH clasificado como fuertemente ácido,

C.E. muy ligeramente salino, CaCO_3 inexistente, M.O. bajo, fósforo clasificado medio bajo, potasio bajo, nitrógeno total Bajo, textura Franca arenosa y arena franca, C.I.C. clasificado de bajo a muy bajo, cationes intercambiables también clasificados como bajos. Estos valores muestran el impacto de la actividad minera a los suelos. En comparación los resultados son similares a los obtenidos por Lipa (2017).

La similitud entre resultados obtenidos en los dos estudios se relaciona debido principalmente a que ambas áreas de estudio fueron intervenidas por actividad antrópica (minería aurífera) y también la ubicación geográfica de las áreas estudiadas, ya que encuentran a una distancia de aproximadamente 40 kilómetros, suponiendo así que presentan iguales condiciones climáticas, altitud y precipitación esto se refleja en la similitud de resultados.

Comparación entre Estratos en relación a los resultados del análisis de suelos (caracterización)

El objetivo de esta comparación es determinar que componentes o elementos del suelo influenciaron en el mayor y menor desarrollo de la estructura boscosa en los Estratos (A y B), dicho esto se destaca en el Estrato A, la M.O; la C.I.C. y fósforo por sus mayores contenidos, siendo estos claves para el desarrollo de las plantas. A estas características del suelo se le puede atribuir el mejor desarrollo boscoso presentado en el Estrato A.

De manera diferente en el Estrato B solo destaca la presencia de un mejor pH, potasio, Ca^{+2} , Mg^{+2} y Na^+ esto de manera positiva. Pero se aprecia de forma negativa el menor contenido de M.O, C.I.C. y Fósforo. Estos resultados se pueden atribuir en gran medida a las características del área (Estrato B), siendo esta un área propensa a inundaciones y encontrarse en el cauce de las aguas residuales provenientes de la actividad minera; lo cual imposibilita la acumulación de M.O. por consiguiente baja el C.I.C.

b). Resultados e interpretación del análisis de suelo (metales pesados y mercurio Hg)

A continuación, se detallan los resultados y la interpretación de las tres muestras de suelo fueron enviadas al Laboratorio de Servicios Analíticos Generales S.A.C. con la finalidad de realizar el análisis de metales y mercurio (Hg) (**Ver anexo 7**).

Metales pesados-tóxicos

- **Arsénico (As).**

Los resultados del contenido de Arsénico en las muestras enviadas fueron: Muestra 1 (5,1 mg/kg), Muestra 2 (5,4 mg/kg) y Muestra 3 (1,9 mg/kg). Estas concentraciones de Arsénico en el suelo no supera los Límites Máximo Permisibles (L.M.P.) (**Ver Tabla 11 y Anexo 7**).

- **Cadmio (Cd)**

Los resultados del contenido de Cadmio en las muestras enviadas fueron: Muestra 1 (2,22 mg/kg), Muestra 2 (3,08 mg/kg) y e Muestra 3 (1,49 mg/kg). Estas concentraciones de cadmio en el suelo superan los L.M.P, ver **Tabla 11 y Anexo 7**.

El origen del Cd en el ambiente tiene dos fuentes, la natural y la antrópica. El cadmio natural tiene una conglomeración de 0,1 mg/kg, repartido en el manto terrestre (Osorio et al., 1997). Por otro lado los mayores volúmenes de Cd en los suelos se vinculan con el origen litológico, como es el caso de la ubicación de volúmenes altos de Cadmio en roca caliza, originarias del jurásico y el cretácico (Kabata-Pendias, 2000). Gran parte de la dispersión de este metal al ambiente tiene causa del desgaste y erosión de las rocas. En las fuentes antrópicas de cadmio tenemos: Industrias en fabricación de baterías, cables, soldaduras entre otros; Producción y uso de fertilizantes fosfatados; Minería metalurgia, actividades mineras de metales no ferrosos por ejemplo subproducto de zinc y el plomo (Ramírez, 2002).

Cuando el Cd ingresa al organismo de una planta este afecta la absorción de nitratos, dificultando el transporte del mismo hacia el tallo y raíz. También cancela los procesos de nitrato reductasa en tallos. En otros casos el cadmio produce clorosis producida por la falta de hierro, fosfatos. También las plantas contaminadas con este metal tienen cambio en la apertura estomática, transpiración y fotosíntesis.

- **Plomo (Pb)**

Los resultados del contenido de plomo en las muestras enviadas fueron: en la muestra 1 (5,66 mg/kg), en la muestra 2 (6,90 mg/kg) y en la muestra 3 (3,75 mg/kg). Estas concentraciones de plomo en el suelo no supera los Límites Máximo Permisibles (L.M.P.), ver **Tabla 11** y **Anexo 7**.

- **Mercurio (Hg)**

Los resultados del contenido de Mercurio en las muestras enviadas fueron: en la muestra 1 (0,04 mg/kg), en la muestra 2 (0,04 mg/kg) y en la muestra 3 (<0,01 mg/kg). Estas concentraciones de Mercurio en el suelo no supera los Límites Máximo Permisibles (L.M.P.), ver **Tabla 11** y **Anexo 7**.

Tabla 11. Resultado del contenido de metales del análisis de suelo, concentración de metales en las tres muestras de suelos tomadas en las áreas evaluadas, sector Caychihue (**Anexo 7**).

N°	Metales	L.D.M.	Unidad	Resultados			L.M.P. para el suelo agrícola		
				Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Perú	Canadá	Alemania
1	Plata (Ag)	0,07	mg/kg	<0,07	<0,07	<0,07	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
2	Aluminio (Al)	1,4	mg/kg	8158,1	10574	5292,1	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
3	Arsénico (As)	0,1	mg/kg	5,1	5,4	1,9	50	N.Rgt	N.Rgt
4	Boro (B)	0,2	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
5	Bario (Ba)	0,2	mg/kg	53,1	79,4	33,5	750	750	N.Rgt
6	Berilio (Be)	0,03	mg/kg	0,05	0,2	<0,03	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
7	Calcio (Ca)	4,7	mg/kg	828,9	1050,2	738,6	**	N.Rgt	N.Rgt
8	Cadmio (Cd)	0,04	mg/kg	2,22	3,08	1,49	1,4	1-3	1-3
9	Cerio (Ce)	0,2	mg/kg	15,6	19,9	15,4	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
10	Cobalto (Co)	0,05	mg/kg	8,09	12	4,91	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt

11	Cromo (Cr)	0,04	mg/kg	15,44	20,24	10,25	**	64	N.R
12	Cobre (Cu)	0,1	mg/kg	19	26,5	11,7	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
13	Hierro (Fe)	0,2	mg/kg	16401	>20000	10848	**	N.Rgt	N.Rgt
14	Potasio (K)	4,3	mg/kg	1030,5	1304,4	647,8	**	N.Rgt	N.Rgt
15	Litio (Li)	0,3	mg/kg	20	24,3	13,6	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
16	Magnesio (Mg)	4,4	mg/kg	1932,2	2242,2	1331,3	**	N.Rgt	N.Rgt
17	Manganeso (Mn)	0,05	mg/kg	212,79	355,98	132,03	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
18	Molibdeno (Mo)	0,2	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
19	Sodio (Na)	2,3	mg/kg	223	235,5	250,4	**	N.Rgt	N.Rgt
20	Níquel (Ni)	0,06	mg/kg	7,19	8,68	4,66	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
21	Fosforo (P)	0,3	mg/kg	280,6	383,2	181,9	**	N.Rgt	N.Rgt
22	Plomo (Pb)	0,06	mg/kg	5,66	6,9	3,75	70	70	1200
23	Antimonio (Sb)	0,2	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
24	Selenio (Se)	0,3	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
25	Estaño (Sn)	0,1	mg/kg	0,4	0,7	0,4	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
26	Estroncio (Sr)	0,1	mg/kg	6,4	8	5,2	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
27	Titanio (Ti)	0,03	mg/kg	384,77	498,47	250,18	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
28	Talio (Tl)	0,3	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
29	Vanadio (V)	0,04	mg/kg	36,79	52,47	25,26	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
30	Zinc (Zn)	0,2	mg/kg	35,1	48,3	25	N.Rgt	N.Rgt	N.Rgt
31	Mercurio (Mg)	0,01	mg/kg	0,04	0,04	<0,01	6,6	1-1.5	N.Rgt

L.D.M: Límite de detección del método, **L.M.P:** límite máximo permisible (Fuente: ECA 2017 MINAM), **N.Rgt:** No registra, **N.R:** No regula y **: No aplica.

Discusión y comparación de los resultados con otros estudios

Los resultados obtenidos sobre la concentración de metales tóxicos en los suelos muestran que. El Arsénico, Plomo y Mercurio, no superan los Límites Máximos Permisibles. Sin embargo, el Cadmio supero los L.M.P. en los suelos, considerándose no aptos para la agricultura. La presencia del este metal en los suelos estudiados es de origen natural, porque no hubo uso de fertilizantes fosfatados debido a la inexistencia de agricultura.

De acuerdo los Estándares de Calidad Ambiental ECA para suelo, en caso de superación, menciona que la persona a cargo del suelo debe realizar acciones de evaluación y de ser el caso remediación de sitios contaminados.

En cuanto a los resultados sobre el contenido de mercurio en el suelo, los datos de las **Muestras 1 y 2** no superaron los L.M.P. y en el caso de la **Muestra 3** no fue posible su detección (<0,01). Estos resultados son similares a los obtenidos por Huayllani (2016) en su estudio sobre metales pesados en

el suelo, de forma semejante mercurio no supero L.M.P, de igual manera Arostegui (2017) en su estudio sobre la concentración de mercurio en los suelos agrícolas de *Musa cultivar*, sus resultados muestran que la concentración de mercurio en suelo está por debajo de los límites detectables.

Comparación entre los Estratos en relación de los resultados de los metales pesados en el suelo

Comparando las **Muestras 1 y 2** que fueron tomadas del área en estado de restauración de los **Estrato A y B** respectivamente con la **Muestra 3** que fue tomada en un área actualmente intervenida por la minera aurífera, con relación al contenido de mercurio (Hg) en los suelos, se puede apreciar que las **Muestras 1 y 2** tienen mayor contenido de mercurio que la **Muestra 3** estos resultados hacen entrar en una contradicción con lo esperado. Es decir que se esperaba que la Muestra 3 reporte el mayor contenido de mercurio, no obstante, estos datos son aclarados con lo propuesto por Huayllani (2016), el cual menciona que la distribución de los metales tóxicos en los suelos degradados por la minería aurífera no es homogénea, en esta actividad minera el Hg, es usado en sitios determinados con el objetivo de realizar la amalgama con el oro, además estos metales pueden sufrir los efectos de lixiviación o erosión. En efecto los trabajos de minería aurífera relajados en el sector Caychiue son mediante el movimiento de grande cantidades de suelo a profundidades de más de 10 metros, para luego pasar por un tamiz o malla que separa el preciado mineral del suelo mediante la aplicación de agua en grandes chorros, el oro es atrapado mediante el uso de alfombras junto con la arena, en esta etapa es donde se aplica el mercurio para separar el oro de la arena, esta acción se realiza en los campamentos o casa de los dueños que en gran mayoría se encuentra lejos del lugar de extracción del mineral. De tal manera que la contaminación con mercurio en los suelos es más evidente en los lugares donde se hace el amalgamado y el refogeo (acción de separar el oro del mercurio mediante la aplicación de elevadas temperaturas) y menos evidentes en los lugares netos donde se extrae el preciado mineral.

4.1.4. Biomasa total y carbono almacenado en el área de estudio.

a). Biomasa arbórea viva del área total tb/ha

La biomasa arbórea total calculada en las 30 parcelas fue de 13 096,27 kg = 13,10 toneladas en un área evaluada de 0,75 hectáreas, realizado las conversiones propuestas por Arevalo et al. (2002), para el cálculo de tb/ha. Se obtuvo los siguientes resultados: la Parcela N° 13 tiene el valor mínimo 0,00 tb/ha esto debido a la ausencia de árboles y arbustos en dicha parcela, como se muestra el **Anexo 12**; por otro lado, con el valor máximo Parcela N° 15 con 57,76 tb/ha, el promedio de las 30 parcelas evaluadas en relación a tb/ha es de 10,91 tb/ha, **Figura 9** y **Tabla 12**.

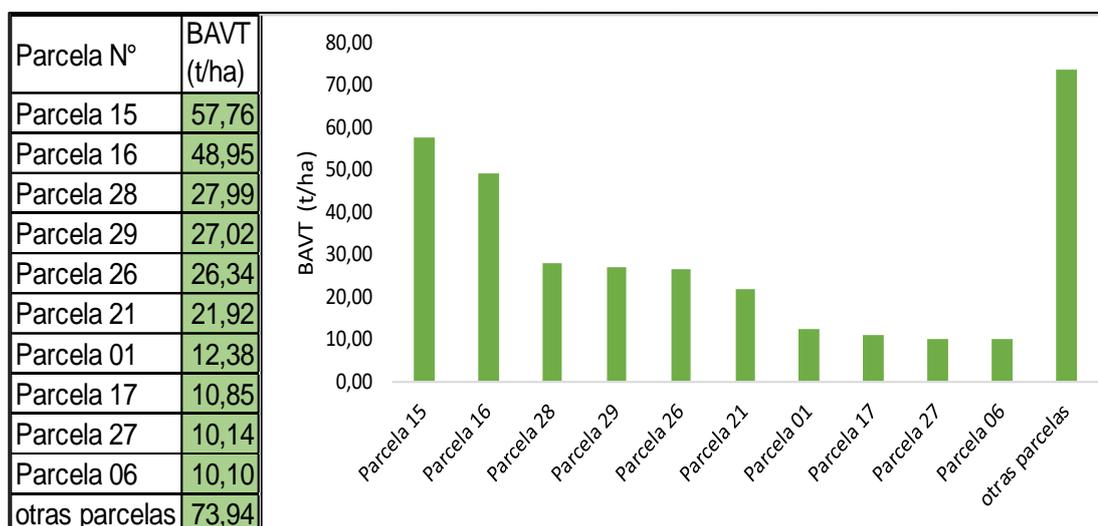


Figura 9. Rankin de las 10 parcelas con mayor biomasa elevados a la hectárea (tb/ha).

Tabla 12. Rankin de las 10 familias, especies y parcelas del área total, ordenados según la biomasa.

Familia	Biomasa (t)	Especie	Biomasa (t)	Parcela N°	Biomasa (t)	BAVP (t/ha)
Malvaceae	3,54	<i>Ochroma pyramidale</i>	1,94	15	2,31	57,76
Fabaceae	2,83	<i>Cecropia engleriana</i>	1,68	16	1,96	48,95
Urticaceae	1,68	<i>Piper aduncum</i>	1,16	28	1,12	27,99
Piperaceae	1,19	<i>Apeiba membranacea</i>	0,89	29	1,08	27,02
Asteraceae	0,94	<i>Erythrina poeppigiana</i>	0,76	26	1,05	26,34
Onagraceae	0,76	<i>Ludwigia sp</i>	0,76	21	0,88	21,92
Melastomataceae	0,75	<i>Apeiba tibourbou</i>	0,70	1	0,50	12,38

Cannabaceae	0,50	<i>Miconia sp1</i>	0,69	17	0,43	10,85
Salicaceae	0,19	<i>Inga macrophylla</i>	0,61	27	0,41	10,14
Phyllanthaceae	0,16	<i>Trema micrantha</i>	0,50	6	0,40	10,10
Sub-total	12,53	Sub-total	9,71	Sub-total	10,14	253,47
Otras 19 familias	0,57	Otras 67 spp	3,39	Otras 20 parcelas total 30	2,96	73,94
Total 29 familias	13,10	Total 77 spp	13,10	parcelas	13,10	327,41

BAVP = biomasa de árboles proyectado a la hectárea tb/ha.

- **Biomasa arbórea viva del Estrato A (tb/ha)**

Los resultados del peso de la biomasa arbórea en el **Estrato A** estuvieron representados por la Parcela 30 con el menor peso (0,33 t) proyectado a la hectárea resulta 8,36 tb/ha; por otro lado, la Parcela 15 que registro el mayor peso (2,31t), proyectado a la hectárea resulta 57,76 toneladas de biomasa por hectárea. El promedio de las 19 parcelas en relación del peso de la biomasa es de **14,97 tb/ha**. Entonces se puede decir que el **Estrato A** tiene 14,97 toneladas de biomasa por hectárea.

Tabla 13 Rankin de las 10 familias, especies y parcelas del estrato A, ordenados según la biomasa arbórea.

Familia	Biomasa (t)	Especie	Biomasa (t)	Parcela N°	Biomasa (t)	BAVP (t/ha)
Malvaceae	2,93	<i>Cecropia engleriana</i>	1,38	15	2,31	57,76
Fabaceae	2,77	<i>Ochroma pyramidale</i>	1,34	16	1,96	48,95
Urticaceae	1,38	<i>Piper aduncum</i>	1,10	28	1,12	27,99
Piperaceae	1,12	<i>Apeiba membranacea</i>	0,89	29	1,08	27,02
Melastomataceae	0,73	<i>Erythrina poeppigiana</i>	0,76	26	1,05	26,34
Onagraceae	0,72	<i>Ludwigia sp.</i>	0,72	21	0,88	21,92
Asteraceae	0,44	<i>Apeiba tibourbou</i>	0,70	17	0,43	10,85
Cannabaceae	0,42	<i>Miconia sp1.</i>	0,69	27	0,41	10,14
Salicaceae	0,16	<i>Inga macrophylla</i>	0,61	03	0,36	8,93
Phyllanthaceae	0,16	<i>Trema micrantha</i>	0,42	30	0,33	8,36
Sub-total	10,85	Sub-total	8,62	Sub-total	9,93	248,27
Otras 18 familias	0,53	Otras 58 spp	2,75	Otras 9 parcelas	1,44	36,10
Total 28 familias	11,38	Total 68 spp	11,38	Total 19 parcelas	11,38	284,38

BAVP = biomasa de árboles proyectado a la hectárea tb/ha.

- **Biomasa arbórea viva del Estrato B (tb/ha)**

Los resultados del peso de la biomasa arbórea en el **Estrato B** estuvieron representados por la Parcela 19 con el menor peso (0,01 t) proyectado a la ha resulta 0,27 tb/ha por otro lado, la Parcela N° 01 registro el mayor peso (0,50 t), proyectado a la hectárea resulta 12,38 toneladas de biomasa por hectárea. El promedio de las 11 parcelas en relación del peso de la biomasa es de 14,97 tb/ha. Entonces se puede decir que el Estrato B tiene 3,91 toneladas de biomasa por hectárea.

Tabla 14. Rankin de las 10 familias, especies y parcelas del Estrato B, ordenados según la biomasa.

Familia	Biomasa (t)	Especie	Biomasa (t)	Parcela N°	Biomasa (t)	BAVP (tb/ha)
Malvaceae	0,60	<i>Ochroma pyramidale</i>	0,60	01	0,50	12,38
Asteraceae	0,50	<i>Tessaria integrifolia</i>	0,42	06	0,40	10,10
Urticaceae	0,30	<i>Cecropia engleriana</i>	0,30	12	0,33	8,14
Cannabaceae	0,08	<i>Trema micrantha</i>	0,08	08	0,19	4,65
Piperaceae	0,06	<i>Chromolaena laevigata</i>	0,08	11	0,10	2,54
Fabaceae	0,05	<i>Piper aduncum</i>	0,06	02	0,09	2,35
Onagraceae	0,04	<i>Ludwigia sp.</i>	0,04	09	0,06	1,40
Salicaceae	0,03	<i>Senna reticulata</i>	0,04	07	0,02	0,55
Melastomataceae	0,02	<i>Casearia sp.</i>	0,03	10	0,02	0,53
Moraceae	0,01	<i>Miconia sp2.</i>	0,02	19	0,01	0,27
Sub-total	1,69	Sub-total	1,65	Sub-total	1,72	42,92
Otras 7 familias	0,03	Otras 18 spp	0,07	Otra 1 parcela	0,004	0,11
total 17 familias	1,72	total 28 spp	1,72	total 11 parcelas	1,72	43,03

BAVP = biomasa de árboles proyectado a la hectárea tb/ha.

b). Necromasa en hojarasca del área total de evaluación

Los resultados de necromasa presente en la hojarasca del total del área de evaluación fueron obtenidos aplicando la ecuación propuesta por Arevalo et al. (2002), para lo cual se usó el promedio de peso de las 25 muestras de hojarasca que se tomó en áreas de 1m x 1m, siendo este 284 g/m². También se usó del promedio de peso fresco de la submuestra (124,01 g) y el promedio

del peso seco de submuestra (93,69 g) obtenidos del laboratorio. Realizado los cálculos se obtiene que la biomasa en hojarasca 214,56 g/m² estos datos proyectados a la hectárea es de 0,54 toneladas de necromasa en hojarasca.

- **Necromasa en hojarasca del Estrato A**

Los resultados de necromasa presente en la hojarasca del Estrato A fueron obtenidos aplicando la ecuación propuesta por Arevalo et al. (2002), para lo cual se usó el promedio del peso fresco de la hojarasca tomada de las áreas de 1 m x 1 m, en total se obtuvieron 17 muestras de hojarasca teniendo como promedio 294,41 g/m². También se usó del promedio de peso fresco de la submuestra (148,08 g) y el promedio del peso seco de submuestra (102,73 g) obtenidos del laboratorio. realizaron los cálculos se tiene que la necromasa de hojarasca es de 204,23 g/m² estos datos proyectados la hectárea es de 0,35 toneladas de necromasa en hojarasca (**Figura 10**).

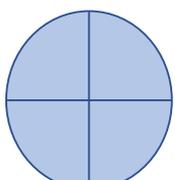
Fase de campo			Fase de laboratorio			
	Parcela N°	Peso fresco en (1 m ²)				
Estrato A (EA)	3	320	<p>Mescla de las muestras para obtener sub-muestra</p> 			
	4	355				
	5	600				
	14	125				
	15	275				
	16	175				
	17	300				
	21	390				
	22	130				
	23	540				
	24	530				
	25	130				
	26	125				
	27	160				
	28	155				
	29	120				
	30	575				
Promedio	294,41g		Sub-muestra	Peso Fresco	Peso seco	Humedad %
			EA-M01	147,44	102,72	30,33
			EA-M02	147,53	102,17	30,75
			EA-M03	149,31	107,94	27,71
			EA-M04	148,02	98,1	33,73
			promedio	148,08 g	102,73 g	30,63

Figura 10. Registro de pesos de hojarasca por m² en 17 parcelas marcadas; obtención de 4 submuestras, fase de laboratorio obtención del peso fresco y seco.

- **Necromasa en hojarasca del estrato B**

Los resultados de necromasa presente en la hojarasca del Estrato B fueron obtenidos aplicando la ecuación propuesta por Arevalo et al. (2002), para lo cual se usó el promedio del peso fresco de la hojarasca tomada de las áreas de 1 m x 1 m, en total se obtuvieron 8 muestras de hojarasca teniendo como promedio 261,88 g/m². También se usó del promedio de peso fresco de la submuestra (99,94 g) y el promedio del peso seco de submuestra (84,65 g) obtenidos del laboratorio. realizaron los cálculos se tiene que la necromasa en hojarasca es 221,82 g/m² estos datos proyectados a la hectárea son 0,18 toneladas de necromasa en hojarasca, ver **Figura 11**.

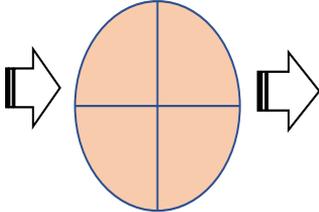
Fase de campo			Fase de laboratorio			
	Parcela N°	Peso fresco en (1 m2)	<p>Mescla de las muestras para obtener sub-muestras</p> 			
Estrato B (EB)	1	490				
	2	340				
	6	480				
	8	360				
	9	60				
	11	100				
	12	75				
	18	190				
Promedio	261,88 g		Sub-muestra	Peso fresco	Peso seco	Humedad %
			EB-M01	99,59	84,86	14,79
			EB-M02	99,13	83,57	15,70
			EB-M03	100,52	85,18	15,26
			EB-M04	100,5	84,98	15,44
			promedio	99,94 g	84,65 g	15,30

Figura 11. Registro de pesos de hojarasca por metro cuadrado en 8 parcelas marcadas; obtención de 4 submuestras, fase de laboratorio obtención del peso fresco y seco.

c). Biomasa vegetal total (t/ha)

Aplicando la ecuación propuesta por Arevalo et al. (2002), se realizó la suma de la biomasa total de los árboles vivo más necromasa en hojarasca dando como resultado la biomasa vegetal total de 11,45 tb/ha.

- **Biomasa vegetal del Estrato A (t/ha)**

Aplicando la ecuación propuesta por Arevalo et al. (2002), se realizó la suma de la biomasa total de los árboles vivo más necromasa de hojarasca del estrato A dando como resultado la biomasa vegetal total de 15,32 tb/ha.

- **Biomasa vegetal del Estrato B (t/ha)**

Aplicando la ecuación propuesta por Arevalo et al. (2002), se realizó la suma de la biomasa total de los árboles vivo más necromasa de hojarasca del Estrato B dando como resultado la biomasa vegetal total de 4,09 t/ha.

d). Carbono almacenado en la biomasa vegetal total (tC/ha)

Por obtener el carbono almacenado en la biomasa vegetal total se realizó la multiplicación de la biomasa vegetal total con la constante 0,5 propuesta por Brown (1997), dando como resultado 5,73 tC/ha. Con este dato se calcula que en las 16 hectáreas donde se realizó el estudio, se almaceno un total de 91,68 toneladas de carbono.

- **Carbono almacenado en la biomasa vegetal total del Estrato A (tC/ha)**

Por obtener el carbono almacenado en la biomasa vegetal total se realizó la multiplicación de la biomasa total del Estrato A con la constante 0,5 (Brown 1997), dando como resultado 7,66 tC/ha. Con este dato se calcula que en las 10 hectáreas del Estrato A, se almaceno un total de 76,6 toneladas de carbono.

- **Carbono almacenado en la biomasa vegetal total del Estrato B (tC/ha)**

Por obtener la el carbono almacenado en la biomasa vegetal total se realizó la multiplicación de la biomasa total del Estrato B con la constante 0,5 (Brown 1997), dando como resultado 2,05 tC/ha. Con este dato se calcula que, en las 6 hectáreas del Estrato B se almaceno un total de 12,27 toneladas de carbono.

Comparación y discusión de los resultados de biomasa y almacenamiento de carbono

El resultado obtenido del carbono almacenado en la biomasa vegetal total fue de 5,73 tC/ha, estos datos son relativamente superiores a los reportados por Paucar y Cejuno (2015), en su estudio sobre Stock de carbono en tres áreas intervenidas por actividades antrópicas (madera y minería), la comparación

fue con el área abandonada por la actividad minera donde registraron apenas una insignificante cifra de 0,122 Mg C/ha.

Se encontró mayor similitud con lo propuestos por Asner et al. (2010), en su estudio Reservas y emisiones de carbono forestal de alta resolución en la selva de Madre de Dios. obtuvieron los resultados en los sitios de minas artesanales, estas contienen las densidades de carbono más bajas en todos los escenarios de uso de la tierra, con solo $16,7 \pm 18,3$ Mg C/ha.

En comparación con los resultados reportados por Yepes et al. (2011), donde obtuvieron la biomasa aérea promedio de 244 ± 63 tb/ha, siendo superior a lo calculado en el presente estudio.

Chacón et al. (2007), en su estudio donde calcularon el volumen de carbono secuestrado en los arboles de un bosque secundario en Costa Rica, los datos obtenidos fueron: el carbono fijado fue 46,4 Mg/ha de C, los datos reportados por este autor son superior a los calculados en este estudio.

Comparación entre Estratos con relación al carbono almacenado

Se puede apreciar que el Estrato A tiene mayor biomasa y por lo tanto almaceno mayor Carbono por hectárea (7,66 tC/ha). Por otro lado, el Estrato B tiene menos biomasa y almaceno menos carbono por hectárea (2,05 tC/ha). Esta diferencia de biomasa y almacenamiento de carbono está relacionado al diverso desarrollo boscoso que presentan ambos Estratos como ya se explicó anteriormente.

CONCLUSIONES

El área en estado de restauración, degradada por minería aurífera en el distrito de Huepetuhe sector Caychihue, estuvo representado por aproximadamente 2 305 indiv/ha, con riqueza conformada por 77 especies y 29 familias.

La gran importancia ecológica registrada en la regeneración natural de las especies y familias indica que se encuentra de regular a buen inicio de restauración. Pudiendo encontrar en la composición florística más de 30 especies y cercanos a 3100 indiv/ha planteados por Elliot et al (2013).

Los niveles nutricionales de los suelos son clasificados como bajos evidenciando los escasos de elementos y M.O. Estos resultados muestran la poca necesidad de nutrientes para el inicio de una regeneración natural. Los metales tóxicos Arsénico, plomo y mercurio no superaron los Límites Máximos Permisibles aplicados por el estado peruano. A diferencia de estos metales el Cadmio en los suelos supero el L.M.P. Atribuyendo el origen del este metal en el suelo a la fuente natural. Considerando no aptos para la agricultura.

La biomasa vegetal total por hectárea fue de 11,45 tb/ha, siendo las familias, especies y parcelas que registraron mayor biomasa Malvaceae, Fabaceae, Urticaceae y Piperaceae; En cuantos a las especies *Ochroma pyramidale*, *Cecropia engleriana* y *Piper Aduncum*; Las parcelas 15, 16 y 20. El carbono almacenado fue de 5,93 tC/ha y en el área total de estudios (16 ha) se tiene un aproximado de 91,60 toneladas de carbono almacenados.

Las diferencias en el desarrollo boscoso se demuestran en el mayor número de individuos, mayor contenido de biomasa y carbono almacenado por ha, atribuyendo los mejores resultados al Estrato A. Estos se deben principalmente al mayor contenido de M.O., C.I.C y P. a diferencia del Estrato B con menores cantidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALARCÓN, G., DÍAZ, J., VELA, M., GARCÍA, M y GUTIÉRREZ, J. 2016. Deforestación en el sureste de la amazonia del Perú entre los años 1999-2013; caso Regional de Madre de Dios (Puerto Maldonado–Inambari). Revista Investigaciones Altoandinas.
- ARAUJO, F., MARTINS, S., NETO, M., ALVES, J., LANI, J. y PIRES, I. 2005. Florística de la vegetación arbustivo- arbórea colonizadora de un área degradada por minería de caolín, en Bras Pires, MG.
- AREVALO, L, ALEGRE, J. y MONTOYA, L. 2002. Metodología para estimar o Estoque de Carbono em Diferentes Sistemas de Uso da Terra.
- AROSTEGUI, V. 2017. Determinación de los niveles de concentración de mercurios en los suelos y plátano *Musa cultivar* AAB, Sub grupo Plantain, en Sarayacu, Punkiri Chico e Iberia- Madre de Dios.
- ASNER, G., G. V. N. POWELL, J. MASCARO, D. E. KNAPP, J. K. CLARK, J. JACOBSON, T. KENNEDY-BOWDOIN, A. BALAJI, G. PAEZ-ACOSTA, E. VICTORIA, L. SECADA, M. VALQUI, AND R. F. HUGHES. 2010. Reservas y emisiones de carbono forestal de alta resolución en el Amazonas. Proceedings of the National Academy of Sciences.
- ASSIS, R. 2008. Compasión florística de la regeneración arbórea en los bosques de Varza Alta y Varza Baja en la RDS Maminua, Amazonia Central INPA.
- BÁEZ, S. 2014. Evaluación dendrológica de especies forestales en un bosque de tierra firme en la concesión Gallocunca, sector Baltimore, distrito de Tambopata, provincia Tambopata-departamento de Madre de Dios. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios,
- BAIRD, C. 2004. La toxicidad de los metales pesados. Caracas, México: Reverté, S.A., Barcelona, España.

BEZERRA DE SOUZA, P., ALVES, J. A., SILVA, A. F. D. y LOPES DE SOUZA, A. 2008. Composição florística da vegetação arbórea de um remanescente de cerração, Paraopeba, MG. Revista *Árvore*,

BROWN, S. 1997. Los bosques y el cambio climático: el papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono. In *Actas del XI Congreso Mundial Forestal: Recursos Forestales y Árboles*.

CANAHUIRE, R. R. 2017. Composición Florística y Estructura de la Recuperación Natural en un Área Degradada Por Minería en la Comunidad Nativa de Tres Islas, Tambopata-Madre de Dios. Investigación Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

CARBONELL, B. A., BURLÓ C. F., MATAIX, B. J. 1995. Arsénico en el Sistema Suelo-Planta. Universidad de Alicante: Vidal Leuka.

CARRERA, F., KANNINEN, M., KLEINN, C., LOUMAN, B., MEJÍA, A., MORALES, D., NÚÑEZ, L., ORTIZ, E., QUIROZ, D., SEGURA, M., STANLEY, S., y VILLALOBOS, R. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Edition ed.: CATIE. ISBN 9977573840.

CASTELLANOS, J., J.M. MAASS AND J. KUMMEROW. 1991. Root biomass of a dry deciduous tropical forest in Mexico. *Plant and Soil*. 131:225-228.

CANCINO, J. 2006. *Dendrología básica*.

CHACÓN P, LEBRANC A. Y RUSSO O. 2007. Fijación de carbono en un bosque secundario de la región tropical húmeda de Costa Rica.

CUEVAS, R., SALVADOR, J. y BARRIOS, J. 2012. Edafología Del Programa Educativo de: Ingeniero Forestal, Universidad Autónoma de Chiapas Facultad de Ciencia Agrícolas.

CUTIRE, L. y RAMIREZ, L. M. 2017. Caracterización Ecológica de Bosques Secundarios Regenerados en Áreas Degradadas Producto de la Actividad Aurífera en la Comunidad de Tres Islas, Madre De Dios, Perú. Investigación Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

DE ECHAVE, J. 2016. La minería ilegal en Perú: Entre la informalidad y el delito. Nueva Sociedad.

DE LACERDA, A. V., BARBOSA, F. M., GONES, A. C., DA SILVA, D. V. 2011. Análisis de la distribución de las especies vegetales en los patios agroforestales de la comunidad Cabeza Blanca, región Cariri Paraibano. Cuadernos de Agroecología.

DIAS, O. C. 2009. Estructura, Estratificación y grupos ecológicos de un fragmento de bosque Estacional semi-caducifolio. Uberaba, MG.

DÍAZ, W. 2014. Caracterización Florística y Estructural del Bosque Remanente en las Áreas Mineras Bizcaitarra y Albino, Las Claritas, Municipio Sifontes, Estado Bolívar, Venezuela.

DIXON, R.K., S. BROWN, R.A. HOUGHTON, A.M. SOLOMON, M.C. TREXLER, AND J. WISNIEWSKI. 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. science.

DOUROJEANNI, M. J., GÓMEZ, A. B. y DOUROJEANNI, A. D. A. 2009. Amazonía peruana en 2021: explotación de recursos naturales e infraestructura: ¿qué está pasando? ¿qué es lo que significa para el futuro? Edtion ed.: Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza. ISBN 6124569701.

DUEÑAS, H. y NIETO, C. 2010. Dendrología Tropical, Caracterización Dendrológica de las Principales Especies Forestales de la Amazonia Peruana. Edtion ed., ISBN 978-612-00-051-4-9.

ECA. 2017. Estándares de Calidad Ambiental. D.S. N° 011-2017-MINAM.

ELLIOT, S.D., BLAKESLEY D. Y HARDWICK K , 2013. Restauracion de Bosques Tropicales : un manual practico. Royal Botanic Gardens, Kew; 344p

FIGUEROA C. M. E. Y REDONDO G. S. 2007. Los sumideros naturales de CO₂: Una estrategia sostenible entre el cambio climático y el protocolo de Kyoto desde las perspectivas urbana y territorial. Universidad de Sevilla.

GANDOLFI, S., LEITÃO FILHO, H. F., & BEZERRA, C. L. F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucesional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*.

GARCIA, D. 2014. Composición y Estructura Florística del Bosque de Neblina Montano, del Sector San Antonio de la Montana, Cantón, Baños, Provincia de Tungurahua.

GOELDI E. 2009. Flora arbórea de remanescentes florestais da Grande Belém. Checklist (759 espécies).

GUARIGUATA, M. y OSTERTAG, R. 2002. Sucesión secundaria. Ecología de Bosques Neotropicales.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. 2010. Metodología de la Investigación. Edtion ed. ISBN 978-607-15-0291-9.

HIGUCHI, P., REIS, M. D. G. F., RIES, G.G. D., PINHEIRO, A. L., SILVA, C. T. D., & OLIVEIRA, C. H. R. D. 2006. Composición florística de la regeneración natural de especies arbóreas a lo largo de ocho años en un fragmento de bosque estacional semi-caducifolio. Vicososa, MG. *Revista Árvore*.

HUAYLLANI, M. 2016. Presencia de metales pesados en la estructura vegetal de *Apeiba membranacea* Spruce ex Benth (Peine de mono), *Ochoma pyramidale* (Cav, ex. lam.) Urb. (top), *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth. (Lupuna), *Erythrina Ulei* harms (Amasisa) instaladas en áreas intervenidas por la minería aurífera en el sector Manuani-Inambari-Tambopata-Madre de Dios.

JOSHI, N., MITCHARD, E., WOO, N., TORRES, J., MOLL-ROCEK, J., EHAMMER, A., COLLINS, M., JEPSEN, M. AND FENSHOLT, R. 2015. Mapping dynamics of deforestation and forest degradation in tropical forests using radar satellite data. *Environmental Research Letters*.

KABATA-PENDIAS, A. 2000. Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press.

LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades

para un aprovechamiento sostenido. edited by D.G. ESCHBORN. Edtion ed., ISBN 3-88085-440-8.

LIPA, J. 2017. Caracterización Físico-Química Del Suelo Y Vegetación De Referencia Con Fines De Restauración Ecológica En La Concesión Minera Sol Naciente V, Distrito De Inambari, Tambopata, Madre De Dios.

LOPES S. OLIVEIRA A. NETO O. VALE S. GUSSON A. & SCHIAVINI. 2008. Estructura y grupos ecológicos en un bosque Estacional semideciduo en Uberlandia, MG. II Simposion nacional de Sabanas Tropicales.

LOZADA, J. 2008. Sucesión vegetal en bosques aprovechados de la reserva forestal Caparo y reserva forestal Imataca, Venezuela. Spain: Universidad de Valencia.

LUIZE, B. G., VENTICINQUE, E. M., SILVA, T. S. F. y DE MORERAES NOVO E. M. L. A. 2015. Una encuesta florística de especies de angiospermas que se producen en tres paisajes de la Amazonia central Várzea, Brasil.

MARANGON, L. C., SOARES, J. J., FELICIANO, A. L. P., & LINS E SILVA BRANDÃO, C. F. 2007. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne*.

MARCELO, J., REYNEL, C., ZEVALLOS, P., BULNES, F y Perez, A. 2007. Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Ecología aplicada*.

MARTÍNEZ, C. 2000. Dinámica de la recuperación de zonas alteradas por movimientos de tierra: sucesión vegetal y clasificación de especies según su actividad colonizadora. Edtion ed.: Universidad de Salamanca. ISBN 8478009280.

MATTEUCCI, S. D. y COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Serie de Biología.

MAZZUCCO T. J. 2013. Regeneración natural arbustivo-arbórea en la zona de recuperación del parque municipal Morro do Céu, Criciuma, sc. Tese.

MONGE, C., VIALE, C., AZPUR, J., BACA, E., RÁEZ, E., FRANCKE, P., SOTELO, V., GAMBOA, C., DE ECHAVE, J., SCURRAH, M., SCURRAH, M., NIELSEN, I. GRUBBEN, GJH & DENTON, O. 2003. Recursos vegetales de Africa tropical 2. Nordic Journal of Botany.

SUEIRO, J., y GUDYNAS, E. 2012. Transiciones Postextractivismo y Alternativas al extrativismo en el Perú. Edtion ed., 200 p. ISBN 978-9972-722-19-6.

NAVARRO-AVIÑÓ, J. I. 2007. Aspectos bioquímicos y genéticos de la tolerancia y acumulación de metales pesados en plantas: Departamento de Biología Vegetal. Ecosistemas.

PAUCAR, E. y CJUNO, K. 2015. Stock De Carbono De La Biomasa Área Y Necromasa En Un Bosque De Terraza Alta Presente En Dos Concesiones De Reforestación En El Sector Santa Rita Baja, Distrito De Inambari, Madre De Dios.

PACHECO D. 2014. Composición florística de la regeneración natural colonizadora de un área degradada por minería aurífera en el sector teniente Acevedo-Tambopata-Madre de Dios.

PMARS. 2015. Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos del Distrito de Huepetuhe-PMARS. MADRE DE DIOS.

RODRIGUES, R. R., MARTINS, S. V. y DE BARROS, L. C. 2004. Tropical rain forest regeneration in an area degraded by mining in Mato Grosso State, Brazil. Forest ecology and management.

RAMIREZ, A. 2002. Toxicología del cadmio. conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. Anales de la Facultad de Medicina 63: 51-64.

SAJAMI, E. 2017. Evaluación de la Regeneración Natural en Áreas Degradadas por la Minería Aurífera en el Distrito de Laberinto, Tambopata – Madre de Dios. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

SALES, B. 2006. Caracterización de la Materia Orgánica de Suelos Representativos de Ecosistemas Amazónicos del Perú, Departamento de Ucayali, e Influencia de su Uso y Manejo en el Secuestro del Carbono. Universidad de Sevilla.

SAUVE, S. H. 2000. Solid- Solution Partitioning of Metals in Contaminated Soils: Dependence on pH, Total Metal Burden, and Organic Matter. Environmental Science Technology.

SEMARNAT. 2004. Introducción a los servicios ambientales. Primera reimpresión. Publicación saber para proteger. México.

SCHROEDER, P., S. BROWN, J. MO, R. BIRDSEY, AND C. CIESZEWSKI. Biomass estimation for temperate broadleaf forests of the United States. using inventory data. For. Sci.

SILVA, A. F. Da, OLIVIEIRA, R. V. De, SANTOS, N. R. L., & PAULA, A. 2003. Composición florística e grupos ecológicos de las especies de un tramo de bosque semi-caducifolio submontano en la hacienda Sao Geraldo, Vicosa-MG. Revista Arvore.

SQUIZZATTO, F., MARTINS, S. V., ALVES, J. A., LANI, J. L. & PIRES, I. 1997. Florística da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. Revista Árvore, 2005, 29(6), 10.

SOUZA, M. D., MAGLIANO, M. Y ALVES CAMARGO, J. 1997. Maderas Tropicales Brasileiras: Brazilian tropicales woodes.

OSORES, P. F., GRÁNDEZ, U. J. A. y FERNÁNDEZ, L. J. L. 2010. Mercurio y salud en Madre de Dios, Perú. Acta Médica Peruana.

OSORIO, L., TOVAR, A., FORTOUL, VAN DER GOES, T. En: ALBERT PALACIOS, LILIA AMERICA. 1997. Introducción a la toxicología ambiental. Capítulo 13 p. 211-26 ECO.

TORRES, V. 2015. Minería ilegal e informal en el Perú: impacto socioeconómico. Edited by C.A.S.P.E. DESARROLLO. Edtion ed., ISBN 978-612-46770-4-5.

- VALENCIA, A. 2011. Caracterización de la regeneración natural de tres especies forestales comerciales en un bosque inundable, Puerto Almendras, Loreto-Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- VALERO, S. 1994. Interpretación del Análisis de Suelo. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; 40 pág. Madrid.
- VAN DEN EYNDEN, V., CUEVA, E. Y CABRERA, O. 1999. Plantas silvestres comestibles del sur del Ecuador. Editorial Abya Yala. ISBN 997804471x.
- VARGAS, O. P. 2013. Composición, Diversidad Florística Y Factores Antrópicos De La Degradación Del Bosque Montano De Chandin, Chota. Universidad Nacional de Cajamarca.
- VÁSQUEZ, R. y ROJAS, R. 2004. Plantas de la Amazonía peruana: Clave para identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae.
- VILLAREAL H., M. ALVARES, S. CORDOBA, F. ESCOBAR, G. FABUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA y A.M. UMAÑA. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad, Programa de inventario de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
- VOIJANT, B., SHEIKH, S. R., BASRI, H., IDRIS, M. Y MUKHLISIN, N. A. A 2011. Review on HeavyMetals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants through Phytoremediation. International Journal of Chemical Engineering.
- WINTERHALDER, K., CLEWELL, A. y ARONSON, J. 2004. Values and Science in Ecological Restoration-A Response to Davis and Slobodkin. Society for Ecological Restoration International.
- YEPES, A; DUQUE, A; NAVARRETE, D; PHILLIPS, J; CABRERA, E; CORRALES, A; ÁLVAREZ, E; GALINDO, G; GARCÍA, M; IDÁRRAGA, A Y VARGAS, D. 2011. Estimación de las reservas y pérdidas de carbono por deforestación en los bosques del departamento de Antioquia, Colombia. Revista Actual Biol.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
Problema general	Objetivo general	La presente investigación es descriptiva, por lo tanto no lleva hipótesis	V.I.	El tipo de estudio será descriptivo por que se observara, medirá, y colectaran datos que permitan evaluar la composición florística y estructura de la sucesión vegetal de bosques secundarios. El diseño de estudio de la investigación será transversal debido a que se colectaran datos	La población, esta representada por todas las parcelas que se encuentra en el área de estudio, haciendo un total de 640 parcelas, el tamaño de cada parcela será de 10x25 metros equivalente a 0,025 Ha. La muestra,
¿De qué manera ocurre la restauración en áreas degradadas por minería aurífera de seis años, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú?	Evaluar el estado de restauración en áreas degradadas por minería aurífera de seis años, distrito de Huepetuhe, Madre de Dios-Perú.		Área degradada		
Problema específico	Objetivo específico		V.D.		
¿Cuál es la composición florística de un área degradada por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración?	OE1.-Determinar la composición florística de un área degradada por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración.		Estado de Restauración		
¿Cuál es la estructura horizontal de un área degradada por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración?	OE2.- Determinar la estructura horizontal de un área degradada por minería aurífera que tiene seis años de edad en proceso de restauración.				

¿Cuál es la caracterización del suelo y la materia orgánica presente en las áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad?	OE3.- Caracterizar el suelo y la materia orgánica presente en las áreas degradadas por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad.			en un momento único, y describirá variables en ese mismo momento. Su objetivo será describir variables y analizar su influencia e interrelación en un momento dado	esta representada por 30 parcelas del tamaño de 250 m ² equivalente a 0,025 Ha, haciendo un total 0,75 ha evaluadas.
¿Cuánto es el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y biomasa en hojarasca en un área degradada por la minería aurífera en estado de restauración de seis años de edad?	OE4.- Evaluar y estimar el carbono almacenado en la biomasa arbórea viva y biomasa en hojarasca en un área degradada por la minería aurífera en estado de restauración de seis años.				

Anexo 3. Lista de familias y especies, encontradas en las 30 parcelas de evaluación en el área de estudio.

N° Parc.	Nombre Científico	Familia	CAP	HT	Regeneración
			cm	m	
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,50	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	2,10	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	1,75	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,80	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	1,33	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	1,50	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,10	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,90	Latizal
01	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,5	1,70	Latizal
01	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,0	1,80	Latizal
01	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	8,0	1,65	Latizal
01	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	8,0	2,40	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,5	2,40	Latizal
01	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,5	2,15	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	1,75	Latizal
01	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	14,0	4,00	Latizal
01	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	6,0	2,70	Latizal
01	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	6,0	1,75	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,5	1,90	Latizal
01	<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl.	URTICACEAE	12,0	3,00	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,83	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	2,10	Latizal
01	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	18,0	2,60	Latizal
01	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	34,0	12,00	Fustal
01	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	16,0	5,00	Latizal
01	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	20,0	9,00	Latizal
01	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	16,0	5,00	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	2,50	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,5	1,30	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,5	1,30	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	8,0	1,20	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	2,00	Latizal
01	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	16,0	1,60	Latizal
01	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	12,0	1,30	Brinzal
01	<i>Miconia</i> sp2	MELASTOMATACEAE	7,5	1,20	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	2,10	Latizal
01	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	21,5	3,00	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,5	1,80	Latizal

01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	5,0	1,75	Latizal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	13,5	0,75	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	8,5	1,00	Brinzal
01	<i>Miconia sp2</i>	MELASTOMATAACEAE	13,0	0,52	Brinzal
01	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	0,47	Brinzal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	8,5	0,80	Brinzal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	10,0	0,75	Brinzal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	0,88	Brinzal
01	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	14,0	1,20	Brinzal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	13,5	0,90	Brinzal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	14,0	0,74	Brinzal
01	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	10,5	0,80	Brinzal
01	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	55,5	10,00	Fustal
01	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	24,5	5,00	Latizal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	10,0	1,30	Brinzal
01	<i>Ficus maxima Mill.</i>	MORACEAE	19,0	1,40	Brinzal
01	<i>Miconia sp2</i>	MELASTOMATAACEAE	18,0	1,55	Latizal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	21,0	1,45	Brinzal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	8,5	1,45	Brinzal
01	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	10,5	2,00	Latizal
01	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	11,0	2,70	Latizal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	9,0	1,45	Brinzal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	15,0	1,55	Latizal
01	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	9,0	2,10	Latizal
01	<i>Miconia sp2</i>	MELASTOMATAACEAE	10,0	1,95	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	7,5	1,90	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	11,0	0,82	Brinzal
01	<i>Cinchona sp</i>	RUBIACEAE	15,5	1,00	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	4,5	0,95	Brinzal
01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	10,5	0,80	Brinzal
01	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	16,0	3,00	Latizal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	0,73	Brinzal
01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	8,0	0,46	Brinzal
01	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	17,5	3,00	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	5,5	0,70	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	4,0	1,30	Brinzal
01	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	16,0	3,00	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	4,0	0,70	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	7,0	0,60	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	5,0	1,10	Brinzal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	19,5	0,31	Brinzal
01	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	25,0	4,00	Latizal
01	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	6,5	1,40	Brinzal

02	<i>Miconia sp3</i>	MELASTOMATACEAE	6,0	0,78	Brinzal
02	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	5,5	0,87	Brinzal
02	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	5,5	0,70	Brinzal
02	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	21,0	1,32	Brinzal
02	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	5,0	0,62	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	0,87	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	0,50	Brinzal
02	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	7,0	0,80	Brinzal
02	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	7,5	0,50	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,5	0,55	Brinzal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,0	2,30	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,28	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,00	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	0,95	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	0,72	Brinzal
02	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	5,0	0,84	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,7	0,77	Brinzal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,2	1,45	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,1	0,87	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,3	1,80	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,60	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,3	2,00	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,2	2,20	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,3	2,30	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,7	2,00	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,6	1,90	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	0,90	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,2	2,30	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,3	1,80	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,0	0,90	Brinzal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	1,90	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	2,60	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	2,60	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,0	1,75	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	9,6	3,56	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	16,0	4,77	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	21,5	4,80	Latizal
02	<i>Vernonanthura yurimaguasensis</i> (Hieron.) H.Rob.	ASTERACEAE	6,5	2,20	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,5	3,50	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	3,50	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	3,47	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	6,0	2,00	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,0	4,70	Latizal

02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	15,5	4,80	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	2,10	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	2,50	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,90	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	1,40	Brinzal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	1,49	Brinzal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,0	3,50	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	2,80	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,2	3,20	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	2,10	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,5	4,00	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,0	4,00	Latizal
02	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,3	2,50	Latizal
02	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,5	3,00	Latizal
02	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	7,0	1,35	Brinzal
02	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	9,0	3,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	21,6	7,50	Latizal
03	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	18,0	7,60	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	23,2	7,30	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	12,0	6,70	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,5	3,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,5	4,40	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	15,0	3,90	Latizal
03	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,7	1,56	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,6	5,45	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	5,60	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,8	2,18	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	19,0	4,70	Latizal
03	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	7,6	1,65	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	12,5	5,10	Latizal
03	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	3,4	1,00	Brinzal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,8	3,70	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	16,7	4,35	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	6,7	2,70	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	4,0	2,30	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	7,2	2,75	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,9	2,18	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,3	2,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	6,2	2,30	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	4,7	2,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	15,5	7,90	Latizal
03	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	3,6	1,56	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	3,1	1,00	Brinzal

03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,2	7,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	1,10	Brinzal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,5	4,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,7	2,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	14,8	5,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	10,3	4,30	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	16,0	5,00	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	8,1	3,70	Latizal
03	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	2,90	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	3,10	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	8,4	3,50	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	11,5	4,50	Latizal
03	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	8,7	3,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,8	4,00	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	3,0	2,30	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	5,2	3,80	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,8	4,10	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	4,3	2,10	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	8,1	4,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,4	3,90	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	15,8	5,60	Latizal
03	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	4,4	1,60	Latizal
03	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	3,7	1,70	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	18,0	6,30	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,3	2,40	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	12,9	5,30	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,6	1,20	Brinzal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,9	1,80	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	5,2	3,80	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,3	2,50	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	3,0	1,70	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,6	3,10	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,2	2,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	6,1	3,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,9	5,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,4	2,00	Latizal
03	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	4,8	2,40	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,1	3,70	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,8	1,95	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	12,5	5,00	Latizal
03	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	4,0	1,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,8	5,80	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	4,6	2,10	Latizal

03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	14,1	4,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	5,0	1,60	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	8,7	3,00	Latizal
03	<i>Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	4,9	5,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	12,3	6,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	5,5	2,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	19,0	7,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	7,4	4,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	4,1	2,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	8,9	3,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	6,1	2,30	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	5,2	2,40	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	12,0	5,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	5,8	2,20	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	7,0	2,40	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	4,5	1,83	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	5,4	2,30	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	5,1	1,60	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	6,5	2,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	4,9	1,73	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,2	1,58	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,0	1,40	Brinzal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	4,7	2,20	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	11,3	4,00	Latizal
03	<i>Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	5,5	1,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	4,8	2,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,0	5,50	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	3,1	2,50	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	3,1	1,60	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	3,0	1,40	Brinzal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	8,6	5,00	Latizal
03	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	3,0	1,80	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,3	1,10	Brinzal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,6	1,60	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	4,5	2,10	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,0	1,70	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	4,7	3,50	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,0	1,20	Brinzal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	3,3	1,65	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,4	1,65	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	19,3	4,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	13,2	3,70	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	12,3	3,60	Latizal

03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	13,2	4,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	6,5	2,20	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	5,8	2,00	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	3,1	2,10	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	13,0	5,50	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	12,4	5,80	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	9,0	3,70	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	13,5	6,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	8,4	5,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	15,3	5,00	Latizal
03	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	3,0	1,50	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	10,8	4,80	Latizal
03	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	3,1	7,00	Latizal
03	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,9	3,00	Latizal
03	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	3,2	1,80	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	13,7	6,00	Latizal
03	<i>Solanum rugosum Dunal</i>	SOLANACEAE	7,8	5,10	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	18,2	5,30	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	8,7	4,20	Latizal
03	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	12,1	3,40	Latizal
03	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	5,5	1,55	Latizal
03	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	7,2	3,50	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	15,8	4,30	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	6,5	2,30	Latizal
03	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	3,3	1,50	Latizal
03	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	6,8	3,00	Latizal
03	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	11,6	3,00	Latizal
03	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	21,7	5,00	Latizal
03	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	7,1	2,00	Latizal
03	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	4,2	2,30	Latizal
03	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	10,4	2,30	Latizal
03	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	29,2	4,00	Latizal
03	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	4,7	2,30	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,8	2,40	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	5,3	2,30	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	3,2	2,28	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,5	2,70	Latizal
04	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	3,6	3,15	Latizal
04	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	13,1	3,40	Latizal
04	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	31,5	5,00	Fustal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	3,00	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	3,0	1,60	Latizal
04	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,9	1,68	Latizal

04	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	7,1	2,25	Latizal
04	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	5,5	2,60	Latizal
04	<i>Piper longestylosum C. DC.</i>	PIPERACEAE	4,1	1,10	Brinzal
04	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	7,3	2,90	Latizal
04	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	3,0	1,30	Brinzal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	3,2	2,00	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	3,7	2,10	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	13,0	1,70	Latizal
04	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	5,1	2,80	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,9	3,00	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	12,6	2,55	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,7	2,15	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	5,0	2,00	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	3,7	2,00	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	2,50	Latizal
04	<i>Vismia macrophylla Kunth</i>	HYPERICACEAE	8,0	3,10	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,3	2,10	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	16,3	3,30	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	8,4	3,00	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	14,5	3,40	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	8,4	3,34	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	2,50	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	10,0	3,50	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	4,5	1,68	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	3,9	1,60	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	4,5	1,80	Latizal
04	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	20,2	5,50	Latizal
04	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	8,1	4,00	Latizal
04	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	9,6	4,00	Latizal
04	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	9,7	3,50	Latizal
04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	17,3	5,00	Latizal
04	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	13,5	4,20	Latizal
04	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	30,8	5,60	Latizal
04	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	14,0	4,00	Latizal
05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	28,0	3,90	Latizal
05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	4,0	1,45	Brinzal
05	<i>Paullinia sp</i>	SAPINDACEAE	4,0	2,00	Latizal
05	<i>Adenocalymma impressum (Rusby) Sandwith</i>	BIGNONIACEAE	4,0	0,64	Brinzal
05	<i>Palicourea guianensis Aubl.</i>	RUBIACEAE	5,0	1,25	Brinzal
05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	5,0	2,50	Latizal
05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	5,0	1,15	Brinzal
05	<i>Paullinia sp</i>	SAPINDACEAE	4,0	1,95	Latizal
05	<i>Paullinia sp</i>	SAPINDACEAE	9,0	4,00	Latizal

05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	5,0	1,40	Brinzal
05	<i>Piper longestylosum</i> C. DC.	PIPERACEAE	6,0	2,30	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	17,0	5,40	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	19,0	5,55	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	3,50	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	29,0	8,00	Latizal
05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	8,0	4,00	Latizal
05	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	SALICACEAE	8,0	5,00	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	23,0	6,80	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	28,0	7,20	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	8,0	2,80	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	27,0	7,00	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	7,00	Latizal
05	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	SOLANACEAE	8,0	5,40	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,0	6,00	Latizal
05	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	17,0	4,50	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,0	3,00	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	8,0	3,00	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	30,0	5,40	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	4,00	Latizal
05	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	16,0	6,50	Latizal
05	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	2,80	Latizal
05	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	9,0	3,50	Latizal
05	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,95	Latizal
06	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	58,0	10,30	Fustal
06	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	14,0	4,00	Latizal
06	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	22,0	2,90	Latizal
06	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	26,0	5,30	Latizal
06	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE	11,0	3,00	Latizal
06	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	53,0	6,00	Fustal
06	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	14,0	4,20	Latizal
06	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	7,0	2,00	Latizal
06	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	2,00	Latizal
06	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	9,0	4,80	Latizal
06	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	15,0	4,00	Latizal
06	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,95	Latizal
06	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,20	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,10	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,30	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,45	Brinzal

07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,30	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,51	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,58	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,30	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,35	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,33	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,10	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,09	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	8,0	1,51	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,58	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,56	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	8,0	1,55	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,54	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,51	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,52	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,53	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,51	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,49	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,47	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,43	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,40	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,41	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,44	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	8,0	1,45	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,45	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,45	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,46	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,0	1,44	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,44	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,45	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,45	Brinzal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,50	Latizal
07	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,49	Brinzal
08	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	19,0	3,00	Latizal

08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,69	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,59	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,51	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,48	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,49	Brinzal
08	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	4,0	0,47	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	0,71	Brinzal
08	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	4,0	0,79	Brinzal
08	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	4,0	0,63	Brinzal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	13,0	2,20	Latizal
08	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	4,0	0,90	Brinzal
08	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	SOLANACEAE	6,0	1,02	Brinzal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,0	2,70	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	20,0	3,10	Latizal
08	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	4,0	0,84	Brinzal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	36,0	6,00	Fustal
08	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	33,0	5,00	Fustal
08	<i>Acalypha stricta</i> Poepp.	EUPHORBIACEAE	7,0	1,40	Brinzal
08	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	5,0	1,00	Brinzal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	11,0	2,10	Latizal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,0	2,00	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	17,0	4,00	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	9,0	3,50	Latizal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	3,0	0,35	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	0,80	Brinzal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	10,0	3,00	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	19,0	3,10	Latizal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	2,90	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	6,0	2,90	Latizal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,0	3,10	Latizal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	14,0	4,50	Latizal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	3,10	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	8,0	2,50	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	7,0	2,50	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	5,0	2,40	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	6,0	2,00	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	3,0	2,00	Latizal
08	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	10,0	3,50	Latizal
08	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	4,0	1,40	Brinzal
08	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	1,55	Latizal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,95	Brinzal
08	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	SOLANACEAE	3,0	0,95	Brinzal
08	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,0	0,80	Brinzal

08	<i>Solanum poeppigianum</i> Sendtn.	SOLANACEAE	9,0	2,00	Latizal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,0	0,81	Brinzal
09	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	5,0	0,88	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	0,82	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	1,20	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	1,10	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	4,0	1,05	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,0	0,41	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	4,0	0,70	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	1,40	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	0,44	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,20	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,64	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,0	0,60	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	1,10	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,0	0,60	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,56	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,54	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	1,20	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,6	0,60	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	3,8	0,80	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,0	0,50	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,0	1,10	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,0	0,90	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	1,60	Latizal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,70	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	2,00	Latizal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	1,10	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	1,15	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	1,05	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,90	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,0	0,60	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	0,98	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	8,0	1,98	Latizal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	1,60	Latizal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,80	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	1,70	Latizal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	0,70	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	0,45	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	5,0	0,70	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,0	0,60	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,50	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	2,10	Latizal

09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,50	Latizal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	1,20	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,30	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	10,0	1,30	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	1,40	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,15	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	0,70	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	2,10	Latizal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,40	Brinzal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,40	Brinzal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	7,0	1,80	Latizal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	2,10	Latizal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,0	1,60	Latizal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,0	1,50	Latizal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	3,0	1,21	Brinzal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,0	1,41	Brinzal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,0	1,55	Latizal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	3,0	1,30	Brinzal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,0	1,70	Latizal
09	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,0	1,70	Latizal
09	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	2,10	Latizal
09	<i>Dioclea virgata</i> (Rich.)Amshoff	FABACEAE	5,0	1,45	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	1,98	Latizal
09	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	1,30	Brinzal
09	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	1,45	Brinzal
09	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	1,20	Brinzal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	2,13	Latizal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	2,20	Latizal
09	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	1,90	Latizal
09	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	8,0	1,60	Latizal
09	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil.	DILLENACEAE	9,0	0,90	Brinzal
09	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil.	DILLENACEAE	9,0	1,45	Brinzal
09	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	8,0	1,68	Latizal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	9,0	1,85	Latizal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,0	1,30	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,0	1,32	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,8	1,29	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,2	1,22	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,1	1,36	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,5	0,85	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	3,4	0,92	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,1	1,00	Brinzal
10	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	3,0	0,85	Brinzal

10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,1	1,52	Latizal
10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,30	Brinzal
10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,28	Brinzal
10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,4	1,22	Brinzal
10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,29	Brinzal
10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,3	1,40	Brinzal
10	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	10,0	1,85	Latizal
10	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	15,0	3,00	Latizal
10	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	16	3,10	Latizal
11	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,40	Brinzal
11	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,15	Brinzal
11	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	0,80	Brinzal
11	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	0,95	Brinzal
11	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,40	Brinzal
11	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,40	Brinzal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	9,0	1,78	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,0	1,85	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,2	2,70	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,5	2,70	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,0	2,1	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	7,2	3,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,0	1,90	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	7,0	1,95	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,8	1,95	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,3	1,90	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,0	2,40	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,0	1,75	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,5	1,90	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,5	1,93	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	7,0	3,10	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	9,0	4,26	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,2	4,42	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	10,0	4,40	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,3	4,20	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	8,0	4,12	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	9,0	4,50	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,3	4,25	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,0	4,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	28,0	1,90	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	17,0	5,90	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	16,5	5,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	17,0	5,95	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,0	1,90	Latizal

11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	3,10	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	3,10	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	3,50	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	3,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	3,50	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	4,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	2,80	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	3,80	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	4,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,5	4,60	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	4,40	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	2,00	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,40	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,80	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,83	Latizal
11	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	5,96	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	3,0	0,77	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,45	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	3,0	0,76	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	0,68	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,5	0,78	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	0,50	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,24	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,12	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,74	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,44	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,42	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,45	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	2,30	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,67	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,10	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	3,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	2,80	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	3,35	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	2,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,90	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	2,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,35	Brinzal

12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	4,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	4,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	3,90	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	2,90	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	2,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	3,25	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	3,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	17,0	3,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	5,30	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	15,0	4,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	3,90	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	17,0	2,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	6,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	15,0	6,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	5,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	2,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	0,85	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,45	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,34	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	2,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	2,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	4,74	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	2,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	2,30	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,80	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	1,20	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	6,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	2,30	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	1,58	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	4,19	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	16,0	6,58	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	2,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	0,54	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	0,36	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	0,80	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	6,54	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	16,0	7,14	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	3,15	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	6,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	6,30	Latizal

12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	3,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	2,53	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	16,0	5,12	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	17,0	6,48	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	16,0	7,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	1,70	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	15,0	3,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	4,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	3,15	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	3,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	2,80	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	2,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	3,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	3,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	2,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	15,0	6,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	3,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,36	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,43	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,48	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,68	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	0,90	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	1,40	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,20	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,45	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	1,56	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,36	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,25	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,20	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,96	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	6,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	17,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,45	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,40	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,60	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,65	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,25	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,23	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,45	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,70	Brinzal

12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,80	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,32	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	0,90	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,00	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,86	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	0,60	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	6,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,32	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	3,0	0,95	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	24,0	0,95	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,90	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	1,30	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,42	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,05	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	1,20	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,70	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,02	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	3,0	0,50	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	0,35	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,05	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	1,03	Brinzal
12	<i>Crotalaria nitens</i> Kunth	FABACEAE	12,0	1,50	Latizal
12	<i>Crotalaria nitens</i> Kunth	FABACEAE	10,0	1,04	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	1,50	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	14,0	1,45	Brinzal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	3,20	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	6,00	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	5,10	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	4,30	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,90	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	2,90	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,0	2,55	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	13,0	2,13	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	3,19	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	5,55	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	15,0	4,38	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,0	3,22	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	9,0	4,28	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,0	4,22	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,0	3,58	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	5,40	Latizal

12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	8,0	4,30	Latizal
12	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	4,10	Latizal
14	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	10,0	2,00	Latizal
14	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	6,0	1,80	Latizal
14	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	11,0	3,00	Latizal
14	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	10,0	3,00	Latizal
14	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	12,0	3,00	Latizal
14	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	10,0	3,50	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	21,0	5,00	Latizal
14	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	7,0	1,50	Latizal
14	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	10,0	2,00	Latizal
14	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	7,0	1,50	Latizal
14	<i>Dalbergia</i> sp	FABACEAE	7,0	1,50	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,0	2,30	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	2,00	Latizal
14	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	7,0	2,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	2,00	Latizal
14	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	13,0	4,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	4,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	2,50	Latizal
14	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	POLYGONACEAE	24,0	4,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	17,0	4,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	21,0	4,50	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	24,0	6,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	23,0	6,00	Latizal
14	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	16,0	4,50	Latizal
14	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	FABACEAE	15,0	3,00	Latizal
14	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	54,0	6,00	Fustal
14	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	14,0	1,50	Latizal
14	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	7,0	1,50	Latizal
14	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	24,0	3,00	Latizal
15	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper</i> sp	PIPERACEAE	11,0	2,00	Latizal
15	<i>Piper</i> sp	PIPERACEAE	14,0	2,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	5,0	1,50	Latizal
15	<i>Inga cayennensis</i> Benth.	FABACEAE	26,0	4,00	Latizal
15	<i>Inga cayennensis</i> Benth.	FABACEAE	17,0	2,00	Latizal
15	<i>Piper</i> sp	PIPERACEAE	6,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	17,0	2,00	Latizal
15	<i>Piper</i> sp	PIPERACEAE	7,0	2,00	Latizal
15	<i>Banara arguta</i> Briq.	SALICACEAE	24,0	3,00	Latizal
15	<i>Banara arguta</i> Briq.	SALICACEAE	19,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	3,50	Latizal

15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	4,0	3,00	Latizal
15	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook</i>	FABACEAE	13,0	0,50	Brinzal
15	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATAACEAE	8,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	9,0	3,00	Latizal
15	<i>Banara arguta Briq.</i>	SALICACEAE	6,0	2,50	Latizal
15	<i>Vernonanthura yurimaguasensis (Hieron.) H. Rob.</i>	ASTERACEAE	6,0	2,50	Latizal
15	<i>Banara arguta Briq.</i>	SALICACEAE	6,0	2,50	Latizal
15	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	8,0	2,50	Latizal
15	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATAACEAE	8,0	1,50	Latizal
15	<i>Eugenia sp</i>	MYRTACEAE	18,0	3,50	Latizal
15	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	5,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	5,0	3,00	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	12,0	3,50	Latizal
15	<i>Ryania speciosa Vahl</i>	SALICACEAE	15,0	1,50	Latizal
15	<i>Inga macrophylla Willd.</i>	FABACEAE	7,0	3,00	Latizal
15	<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	EUPHORBIACEAE	5,0	3,00	Latizal
15	<i>Inga macrophylla Willd.</i>	FABACEAE	4,0	2,00	Latizal
15	<i>Inga macrophylla Willd.</i>	FABACEAE	4,0	2,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	7,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	6,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,0	3,50	Latizal
15	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	5,0	1,50	Latizal
15	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	BORAGINACEAE	8,0	4,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	41,0	4,00	Fustal
15	<i>Vismia tomentosa Ruiz & Pav.</i>	HYPERICACEAE	18,0	5,00	Latizal
15	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	BORAGINACEAE	5,0	1,55	Latizal
15	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATAACEAE	8,0	2,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	10,0	2,60	Latizal
15	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	9,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	12,0	2,60	Latizal
15	<i>Vernonanthura yurimaguasensis (Hieron.) H. Rob.</i>	ASTERACEAE	8,0	3,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	6,0	3,00	Latizal
15	<i>Hasseltia floribunda Kunth</i>	SALICACEAE	13,0	2,80	Latizal
15	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATAACEAE	13,0	4,00	Latizal
15	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATAACEAE	8,0	2,50	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	43,0	9,00	Fustal
15	<i>Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.</i>	LAURACEAE	6,0	3,00	Latizal
15	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATAACEAE	8,0	3,00	Latizal

15	<i>Banara arguta</i> Briq.	SALICACEAE	25,0	4,50	Latizal
15	<i>Vismia tomentosa</i> Ruiz & Pav.	HYPERICACEAE	19,0	7,00	Latizal
15	<i>Banara arguta</i> Briq.	SALICACEAE	7,0	2,00	Latizal
15	<i>Vernonanthura yurimaguasensis</i> (Hieron.) H.Rob.	ASTERACEAE	5,0	1,70	Latizal
15	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	BORAGINACEAE	6,0	1,00	Brinzal
15	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	53,0	11,0	Fustal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	10,0	3,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	1,50	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	13,0	3,50	Latizal
15	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	4,0	1,80	Latizal
15	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,00	Latizal
15	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	12,0	3,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	10,0	3,50	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	11,0	3,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	36,0	5,00	Fustal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	4,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	14,0	4,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp2	MELASTOMATAACEAE	8,0	3,50	Latizal
15	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	5,0	1,50	Latizal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	13,0	3,00	Latizal
15	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	89,0	14,00	Fustal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	28,0	4,00	Latizal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	13,0	3,50	Latizal
15	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	POLYGONACEAE	33,0	5,50	Fustal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	11,0	3,50	Latizal
15	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	POLYGONACEAE	18,0	4,50	Latizal
15	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	POLYGONACEAE	7,0	1,00	Brinzal
15	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	13,0	2,50	Latizal
15	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,00	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	35,0	5,00	Fustal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	38,0	6,00	Fustal
15	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	7,0	1,50	Latizal
15	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth	SALICACEAE	7,0	2,00	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	33,0	6,00	Fustal
15	<i>Inga cayennensis</i> Benth.	FABACEAE	12,0	4,00	Latizal
15	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	70,0	15,00	Fustal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	49,0	7,50	Fustal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	25,0	4,00	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	33,0	7,00	Fustal
15	<i>Hasseltia floribunda</i> Kunth	SALICACEAE	17,0	3,50	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	49,0	5,00	Fustal
15	<i>Psychotria</i> sp	RUBIACEAE	10,0	2,50	Latizal
15	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	19,0	4,00	Latizal

15	<i>Inga cayennensis</i> Benth.	FABACEAE	34,0	4,50	Fustal
15	<i>Annona papilionella</i> (Diels) H.Rainer	ANNONACEAE	35,0	9,00	Fustal
15	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	28,0	4,00	Latizal
15	<i>Inga cayennensis</i> Benth.	FABACEAE	24,0	5,00	Latizal
15	<i>Psychotria</i> sp	RUBIACEAE	12,0	3,50	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	8,0	3,50	Latizal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	31,0	5,00	Latizal
15	<i>Miconia</i> sp2	MELASTOMATAACEAE	31,0	5,00	Latizal
15	<i>Inga cayennensis</i> Benth.	FABACEAE	12,0	2,50	Latizal
15	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	13,0	2,50	Latizal
16	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	10,0	3,20	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	3,10	Latizal
16	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	SALICACEAE	5,5	2,00	Latizal
16	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	1,50	Latizal
16	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	28,0	6,40	Latizal
16	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	11,0	1,50	Latizal
16	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	SALICACEAE	21,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	2,00	Latizal
16	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	28,0	5,00	Latizal
16	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	29,0	1,40	Brinzal
16	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	22,0	4,00	Latizal
16	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	16,0	2,50	Latizal
16	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	MELASTOMATAACEAE	6,0	2,30	Latizal
16	<i>Piper</i> sp	PIPERACEAE	10,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,0	2,50	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	19,0	3,50	Latizal
16	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper</i> sp	PIPERACEAE	9,0	2,00	Latizal
16	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE	17,0	3,00	Latizal
16	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE	22,0	5,00	Latizal
16	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE	10,0	2,00	Latizal
16	<i>Annona scandens</i> Diels ex Pilg.	ANNONACEAE	17,0	2,00	Latizal
16	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	MELASTOMATAACEAE	4,0	1,50	Latizal
16	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	MELASTOMATAACEAE	6,0	2,80	Latizal
16	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	MELASTOMATAACEAE	8,0	3,50	Latizal
16	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	26,0	4,00	Latizal
16	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	38,0	9,00	Fustal
16	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	38,0	8,00	Fustal
16	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	9,0	3,00	Latizal
16	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	24,0	2,00	Latizal
16	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	POLYGONACEAE	6,0	2,00	Latizal

16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	9,0	3,00	Latizal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	10,0	2,50	Latizal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	33,0	3,00	Fustal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	30,0	7,00	Latizal
16	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	18,0	1,50	Latizal
16	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	6,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	9,0	2,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	11,0	2,50	Latizal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	9,0	3,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	9,0	3,00	Latizal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	14,0	2,00	Latizal
16	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	44,0	5,00	Fustal
16	<i>Dalbergia monetaria L.f.</i>	FABACEAE	41,0	6,00	Fustal
16	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	46,0	12,00	Fustal
16	<i>Banara arguta Briq.</i>	SALICACEAE	9,0	3,00	Latizal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	25,0	1,50	Latizal
16	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	77,0	13,00	Fustal
16	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	31,0	10,00	Latizal
16	<i>Dalbergia monetaria L.f.</i>	FABACEAE	10,0	2,50	Latizal
16	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	53,0	6,00	Fustal
16	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	62,0	12,00	Fustal
16	<i>Miconia sp2</i>	MELASTOMATACEAE	7,0	2,00	Latizal
16	<i>Dalbergia monetaria L.f.</i>	FABACEAE	20,0	5,00	Latizal
16	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	8,0	3,00	Latizal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	13,0	3,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	9,0	4,00	Latizal
16	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	37,0	6,00	Fustal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	7,0	1,50	Latizal
16	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	42,0	8,00	Fustal
16	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	23,0	4,00	Latizal
16	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	39,0	7,00	Fustal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	6,0	2,00	Latizal
16	<i>Banara arguta Briq.</i>	SALICACEAE	6,0	1,00	Brinzal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	3,00	Latizal
16	<i>Annona papilionella (Diels) H.Rainer</i>	ANNONACEAE	20,0	7,00	Latizal
16	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	7,0	5,00	Latizal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	5,0	1,50	Latizal
16	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	5,0	1,00	Brinzal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	7,0	1,50	Latizal
16	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	43,0	4,00	Fustal
16	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	12,0	3,00	Latizal
16	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	9,0	2,50	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	32,0	5,40	Fustal

17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	27,0	4,60	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,15	Latizal
17	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,80	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	10,0	3,00	Latizal
17	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	36,0	7,00	Fustal
17	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	28,0	10,00	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	41,0	7,00	Fustal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	5,0	1,90	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	17,0	3,50	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	11,0	3,00	Latizal
17	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	12,0	1,80	Latizal
17	<i>Dalbergia</i> sp	FABACEAE	7,0	2,20	Latizal
17	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,90	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	23,0	5,11	Latizal
17	<i>Banara arguta</i> Briq.	SALICACEAE	32,0	7,50	Fustal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	5,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	13,0	5,50	Latizal
17	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	19,0	5,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	4,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	3,00	Latizal
17	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	8,0	4,11	Latizal
17	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	9,0	4,20	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	6,0	3,15	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	14,0	3,50	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	5,0	2,48	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	3,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	2,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,10	Brinzal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	12,0	4,00	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	10,0	4,50	Latizal
17	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	ANACARDACEAE	9,0	4,15	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	7,0	2,50	Latizal
17	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	7,0	1,40	Brinzal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	8,4	14,00	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	17,0	3,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	14,0	3,50	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	4,0	6,00	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	8,0	2,15	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	12,0	5,55	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,20	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	5,0	2,50	Latizal
17	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	4,0	1,55	Latizal

17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	26,0	6,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	2,50	Latizal
17	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	4,5	1,50	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	9,5	1,80	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	8,7	3,00	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,7	4,22	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	10,0	2,50	Latizal
17	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	8,0	2,51	Latizal
17	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,00	Brinzal
17	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	8,2	2,50	Latizal
17	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	12,2	4,00	Latizal
17	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	HYPERICACEAE	13,0	5,00	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	7,0	2,70	Latizal
17	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	19,0	3,25	Latizal
17	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	ANACARDACEAE	8,5	2,30	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	5,0	3,80	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	2,00	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	2,50	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	4,0	1,20	Brinzal
18	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	3,0	1,35	Brinzal
18	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	3,0	1,10	Brinzal
18	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	3,0	1,85	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	2,50	Latizal
18	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	9,0	2,67	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	5,0	2,74	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	4,0	2,00	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	2,50	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	4,0	2,15	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	1,50	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	1,85	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	2,19	Latizal
18	<i>Crotalaria</i> sp	FABACEAE	3,0	1,20	Brinzal
18	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,0	1,00	Brinzal
19	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	9,0	1,63	Latizal
19	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	4,5	1,00	Brinzal
19	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	5,5	1,50	Latizal
19	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	9,0	2,27	Latizal
19	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	6,00	Latizal
19	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	3,3	7,10	Latizal
19	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	9,5	1,60	Latizal
19	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	10,0	1,12	Brinzal
19	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	5,0	3,60	Latizal
19	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	5,0	5,00	Latizal

19	<i>Senna reticulata</i> (Willd.)H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	7,5	1,50	Latizal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,30	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,35	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,33	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,41	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,5	1,39	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,42	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,45	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,30	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,39	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	3,4	1,36	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,32	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,33	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,47	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,41	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,34	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,5	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,38	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,42	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,43	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,44	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,35	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,45	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,5	1,35	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,39	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,30	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,38	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,0	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,45	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,5	1,31	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,0	1,34	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,7	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,5	1,39	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,37	Brinzal

20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	1,32	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,1	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,40	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,35	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,2	1,38	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,3	1,36	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,7	1,32	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,9	1,37	Brinzal
20	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,30	Brinzal
20	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	8,0	1,75	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,8	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,5	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,8	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,6	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,5	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,5	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,8	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,7	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,8	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,8	1,45	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,8	1,42	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,5	0,77	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	7,3	1,20	Brinzal
21	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	5,0	0,96	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	28,0	6,10	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	5,50	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	0,80	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	0,85	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	0,89	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,0	0,45	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,3	1,00	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,1	0,80	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,5	0,85	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,5	0,86	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	4,8	1,00	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	48,0	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	65,0	2,68	Fustal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,5	3,10	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	6,2	3,14	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,0	3,10	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,6	2,12	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	5,8	3,15	Latizal

21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	11,8	2,80	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	7,6	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,7	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,8	1,20	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,0	1,70	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,1	1,15	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	10,0	2,60	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	12,0	2,87	Latizal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,3	0,91	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	4,6	0,58	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,6	1,00	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,2	0,82	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,1	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,3	1,13	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,2	1,14	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,6	1,90	Latizal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,2	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,2	1,80	Latizal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,4	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,3	0,70	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	6,4	0,70	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,1	0,93	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,3	1,15	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,8	1,40	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,1	0,98	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,3	1,31	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,2	1,00	Brinzal
21	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	5,6	0,85	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,4	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,3	0,84	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	6,5	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	4,1	0,75	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	3,1	0,69	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,8	1,40	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,7	0,90	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,3	1,00	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,1	0,99	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,4	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,5	2,10	Latizal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,4	1,50	Latizal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,1	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,3	1,15	Brinzal
21	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	5,6	1,11	Brinzal

21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,2	1,16	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,1	1,18	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,15	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,11	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,80	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,90	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,11	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,16	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,13	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,14	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,15	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,50	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,40	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,9	1,50	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,80	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,1	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,80	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,90	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,14	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,7	1,10	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,4	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,8	1,14	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,2	1,17	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,7	1,12	Brinzal

21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,7	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,4	1,24	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,28	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,4	1,26	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,29	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,25	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,5	1,23	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,18	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,3	1,12	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,69	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,67	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,50	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,68	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,3	1,56	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,9	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,4	1,73	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,7	1,74	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,77	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,78	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,3	1,76	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,69	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,71	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,4	1,74	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,73	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,1	1,77	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,80	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,9	1,82	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,79	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,7	1,77	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,79	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,74	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,13	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,4	1,16	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,76	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,63	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,3	1,66	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,8	1,68	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,1	1,70	Latizal

21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,58	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,64	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,5	1,73	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,68	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,6	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,3	1,57	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,4	1,55	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	7,2	1,63	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,30	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,32	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,28	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,13	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,23	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,26	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,4	1,27	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,24	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,26	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,2	1,24	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,23	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,28	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,26	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,2	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,22	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,26	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,7	1,21	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,22	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,6	1,25	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,2	1,23	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,8	1,17	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,3	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,8	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,1	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	25,0	7,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,5	1,70	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,8	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,8	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,8	1,20	Brinzal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	27,0	2,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	8,0	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,1	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	25,0	1,50	Latizal

21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	26,0	1,60	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	25,0	6,50	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,3	1,80	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	28,5	6,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	8,0	2,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	17,5	4,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	10,2	2,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	21,5	4,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,2	1,70	Latizal
21	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	6,2	2,00	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	6,5	2,00	Latizal
21	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	27,0	8,00	Latizal
21	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	7,6	2,00	Latizal
21	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	4,8	1,50	Latizal
21	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	4,3	1,50	Latizal
21	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	4,5	1,50	Latizal
21	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	27,0	2,25	Latizal
21	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	8,0	1,70	Latizal
21	<i>Eugenia sp</i>	MYRTACEAE	6,9	2,30	Latizal
21	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	3,4	1,50	Latizal
21	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	5,0	1,70	Latizal
21	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	25,0	10,00	Latizal
21	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	24,3	10,00	Latizal
21	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	28,5	11,00	Latizal
21	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	9,0	2,0	Latizal
21	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	17,3	5,00	Latizal
21	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	8,8	2,00	Latizal
21	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	18,3	5,20	Latizal
21	<i>Baccharis sp</i>	ASTERACEAE	10	3,0	Latizal
22	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	4,6	17,50	Latizal
22	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	20,8	4,00	Latizal
22	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	6,6	2,50	Latizal
22	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	6,1	1,00	Brinzal
22	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	5,0	1,30	Brinzal
22	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	10,4	4,00	Latizal
22	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	12,3	3,10	Latizal
22	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	8,3	1,30	Brinzal
22	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	29,0	3,00	Latizal
22	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	3,8	1,30	Brinzal
22	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	5,0	1,30	Brinzal
22	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	8,5	1,30	Brinzal
22	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	5,7	2,25	Latizal
22	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	5,5	1,30	Brinzal

23	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	3,0	2,50	Latizal
23	<i>Ficus insipida</i> Willd.	MORACEAE	5,5	1,60	Latizal
23	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	11,0	4,50	Latizal
23	<i>Piper longestylosum</i> C. DC.	PIPERACEAE	3,3	1,90	Latizal
23	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	4,7	1,30	Brinzal
23	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	6,0	2,20	Latizal
23	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	11,5	4,00	Latizal
23	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	46,7	15,00	Fustal
23	<i>Acalypha</i> sp	EUPHORBIACEAE	5,7	2,50	Latizal
23	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	14,0	5,00	Latizal
23	<i>Ocotea</i> sp	LAURACEAE	36,8	12,00	Fustal
23	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	21,4	6,00	Latizal
23	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	MELIACEAE	5,1	3,00	Latizal
23	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	6,5	2,00	Latizal
23	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	3,8	2,00	Latizal
23	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	MELIACEAE	29,7	6,70	Latizal
23	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	MELIACEAE	5,5	2,20	Latizal
23	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	MELIACEAE	25,6	7,00	Latizal
24	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	20,0	6,20	Latizal
24	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	25,0	5,15	Latizal
24	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	19,0	5,40	Latizal
24	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	32,0	8,00	Fustal
24	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	18,0	4,30	Latizal
24	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	21,0	6,31	Latizal
24	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	15,0	4,90	Latizal
24	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	30,0	3,92	Latizal
24	<i>Stryphnodendron</i> sp	FABACEAE	26,0	6,90	Latizal
24	<i>Stryphnodendron</i> sp	FABACEAE	25,0	5,12	Latizal
24	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	EUPHORBIACEAE	26,0	3,18	Latizal
24	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	EUPHORBIACEAE	25	2,12	Latizal
24	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	25,0	4,12	Latizal
24	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	23,0	9,00	Latizal
24	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	11,0	8,00	Latizal
25	<i>Pleurothyrium</i> sp	LAURACEAE	12,0	4,80	Latizal
25	<i>Pleurothyrium</i> sp	LAURACEAE	6,0	2,15	Latizal
25	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	ARALIACEAE	6,0	2,10	Latizal
25	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	ARALIACEAE	8,0	3,90	Latizal
25	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	2,40	Latizal
25	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	15,0	3,50	Latizal
25	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	3,05	Latizal
25	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	36,0	5,60	Fustal
25	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	12,0	3,10	Latizal
25	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	3,0	1,20	Brinzal

25	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	1,25	Brinzal
25	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	15,0	4,10	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	9,0	2,90	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	25,0	4,10	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	5,0	1,75	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	1,80	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	3,35	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	4,0	2,05	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	2,80	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,40	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,60	Latizal
26	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	6,0	2,20	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	3,00	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	5,0	2,10	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	2,15	Latizal
26	<i>Psychotria marginata</i> Sw.	RUBIACEAE	6,0	2,05	Latizal
26	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	6,0	2,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,15	Brinzal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	2,05	Latizal
26	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	4,0	1,80	Latizal
26	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	8,0	1,70	Latizal
26	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	37,0	7,00	Fustal
26	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	7,0	3,00	Latizal
26	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	4,0	1,65	Latizal
26	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	7,0	1,60	Latizal
26	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	46,0	15,00	Fustal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	3,60	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	17,0	3,20	Latizal
26	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	11,0	2,40	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,40	Brinzal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,70	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,65	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	8,0	3,00	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	9,0	2,40	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	9,0	2,50	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	2,30	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	11,0	3,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,60	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	4,50	Latizal
26	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	8,0	2,50	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	2,30	Latizal
26	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	8,0	3,20	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,0	4,10	Latizal

26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	49,0	7,20	Fustal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	2,15	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	3,0	1,30	Brinzal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	2,50	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,1	3,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	1,15	Brinzal
26	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	39,0	15,10	Fustal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	3,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	3,15	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	11,0	2,60	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	5,0	1,60	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	2,35	Latizal
26	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	5,0	1,45	Brinzal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	9,0	3,00	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	31,0	8,00	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	43,0	9,30	Fustal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	2,20	Latizal
26	<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	9,0	2,60	Latizal
26	<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	8,0	2,55	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	14,0	3,40	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,0	3,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	12,0	2,15	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	2,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	2,10	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	9,0	2,20	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	13,0	2,40	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	1,90	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,75	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	15,0	2,60	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	1,70	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	1,30	Brinzal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	12,0	1,60	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	5,0	2,10	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	2,40	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	4,0	1,70	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	13,0	3,20	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	14,0	2,61	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	2,30	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	14,0	3,60	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,90	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	4,00	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	17,0	3,90	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	30,0	7,00	Latizal

26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	3,99	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	4,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	2,50	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	10,0	2,45	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	6,0	1,75	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	9,0	2,10	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	7,0	1,60	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	38,0	7,00	Fustal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	11,0	2,20	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	14,0	3,20	Latizal
26	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	8,0	2,15	Latizal
26	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	48,0	6,00	Fustal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	11,0	2,80	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	36,0	5,00	Fustal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	2,30	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,30	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	20,0	2,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	3,10	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,40	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	24,0	4,00	Latizal
26	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,0	2,30	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	11,0	3,15	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	10,0	3,15	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	3,18	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	32,0	8,50	Fustal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	19,0	6,05	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	26,0	7,27	Latizal
26	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	12,0	3,90	Latizal
27	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	10,5	3,00	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	11,5	5,00	Latizal
27	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	4,0	2,00	Latizal
27	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	6,0	1,00	Brinzal
27	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	11,5	5,00	Latizal
27	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	21,0	3,00	Latizal
27	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	13,0	4,00	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	4,0	2,00	Latizal
27	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	3,0	4,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,2	2,80	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,5	2,50	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,6	5,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	21,0	5,00	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	10,5	4,00	Latizal
27	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	26,0	9,00	Latizal

27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,7	4,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,3	3,00	Latizal
27	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	35,0	10,00	Fustal
27	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	43,0	12,00	Fustal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,0	2,00	Latizal
27	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	6,5	3,00	Latizal
27	<i>Senna</i> sp	FABACEAE	7,6	3,00	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	7,5	4,00	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	4,0	1,00	Brinzal
27	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	5,5	4,00	Latizal
27	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	4,3	12,00	Latizal
27	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	5,0	3,00	Latizal
27	<i>Psychotria</i> sp	RUBIACEAE	4,5	1,00	Brinzal
27	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	7,0	3,00	Latizal
27	<i>Clusia</i> sp	CLUSIACEAE	17,0	4,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,6	4,00	Latizal
27	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	3,8	1,00	Brinzal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,7	5,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	21	9,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,7	5,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,3	4,00	Latizal
27	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	9,0	3,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,2	1,50	Latizal
27	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	6,2	4,00	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	10,5	4,00	Latizal
27	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	5,0	1,00	Brinzal
27	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	26,0	10,00	Latizal
27	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	37,0	11,00	Fustal
27	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	33,0	10,00	Fustal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,5	1,80	Latizal
27	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	15,0	3,00	Latizal
27	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	16,0	5,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,50	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	12,0	4,10	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	4,0	2,10	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	5,3	2,20	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,5	2,10	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	3,0	1,50	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,5	3,50	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	9,5	4,00	Latizal
28	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms	CARICACEAE	7,2	4,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	2,80	Latizal
28	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	10,5	4,00	Latizal

28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,5	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,1	2,70	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,3	1,00	Brinzal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,4	3,60	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	2,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	3,0	1,20	Brinzal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,3	3,00	Latizal
28	<i>Psychotria marginata</i> Sw.	RUBIACEAE	3,0	1,10	Brinzal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	13,5	3,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	3,0	3,10	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,3	2,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,3	2,10	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,5	2,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	23,0	2,30	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	9,5	3,10	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	8,0	3,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	16,0	3,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	12,5	4,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,5	3,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	18,5	7,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	13,0	3,00	Latizal
28	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	7,5	1,80	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,5	1,00	Brinzal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	2,80	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,5	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	3,00	Latizal
28	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	7,0	4,00	Latizal
28	<i>Psychotria</i> sp	RUBIACEAE	5,0	0,80	Brinzal
28	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	6,0	1,00	Brinzal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,5	5,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,30	Brinzal
28	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	5,0	0,31	Brinzal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,00	Brinzal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	4,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	0,50	Brinzal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	6,0	5,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	5,0	2,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	4,0	1,50	Latizal
28	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	8,0	5,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	7,5	3,00	Latizal

28	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	4,5	2,80	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	11,2	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,0	2,50	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,0	2,30	Latizal
28	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	5,0	3,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	8,0	4,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	11,5	4,00	Latizal
28	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	19,0	7,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	12,0	4,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	18,0	6,00	Latizal
28	<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski	ASTERACEAE	6,0	1,50	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	6,0	2,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	1,50	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	12,0	4,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,5	3,00	Latizal
28	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE	25,0	4,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	26,0	7,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	1,00	Brinzal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,5	2,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	1,50	Latizal
28	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	17,0	4,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	18,0	6,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	5,0	1,50	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	10,0	1,50	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	10,7	2,00	Latizal
28	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	19,5	5,00	Latizal
28	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	39,0	8,00	Fustal
28	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	5,0	2,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	47,3	11,00	Fustal
28	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	18,0	5,00	Latizal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	45,0	14,00	Fustal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	66,0	16,00	Fustal
28	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	71,0	16,00	Fustal
28	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATAACEAE	7,0	1,80	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	18,0	4,00	Latizal
28	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	21,0	7,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	14,0	4,10	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	70,0	2,50	Fustal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	80,0	3,00	Fustal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	24,0	5,00	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	3,00	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,5	3,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	23,0	5,00	Latizal

29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	7,0	3,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	7,0	2,30	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	24,0	5,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	11,0	4,00	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	4,0	1,50	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	5,0	1,50	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	13,5	4,00	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	2,00	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,5	2,00	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	7,0	2,00	Latizal
29	<i>Crotalaria nitens</i> Kunth	FABACEAE	9,0	2,00	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	6,0	1,60	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	35,0	9,00	Fustal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	18,0	5,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	14,0	4,00	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	10,0	3,20	Latizal
29	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	20,0	4,00	Latizal
29	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	12,0	4,00	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	10,5	3,50	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	8,5	2,50	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	7,0	2,80	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	11,0	4,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	7,5	2,90	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	16,5	4,30	Latizal
29	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,5	3,00	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	16,5	4,10	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	15,0	4,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	27,0	5,00	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	14,5	4,00	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	17,6	4,20	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	17,0	4,20	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	23,0	4,30	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	11,5	3,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	11,2	2,90	Latizal
29	<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	URTICACEAE	11,5	3,20	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	18,0	4,00	Latizal
29	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	FABACEAE	24,5	3,80	Latizal
29	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	20,0	4,00	Latizal
29	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.)O.F.Cook	FABACEAE	12,4	4,00	Latizal
29	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	8,0	2,50	Latizal
29	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	26,0	7,00	Latizal
30	<i>Guatteria</i> sp	ANNONACEAE	5,0	1,00	Brinzal
30	<i>Inga macrophylla</i> Willd.	FABACEAE	27,5	7,00	Latizal

30	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	6,0	3,50	Latizal
30	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	FABACEAE	30,0	5,50	Latizal
30	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	37,0	6,00	Fustal
30	<i>Inga ruiziana</i> G.Don	FABACEAE	34,5	4,00	Fustal
30	<i>Inga ruiziana</i> G.Don	FABACEAE	22,2	4,00	Latizal
30	<i>Inga ruiziana</i> G.Don	FABACEAE	9,0	4,00	Latizal
30	<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl.	URTICACEAE	37,5	10,00	Fustal
30	<i>Inga ruiziana</i> G.Don	FABACEAE	35,0	11,00	Fustal
30	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	FABACEAE	21,0	3,20	Latizal
30	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	FABACEAE	13,0	2,20	Latizal
30	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.	FABACEAE	11,0	2,50	Latizal
30	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	MALVACEAE	8,5	1,70	Latizal
30	<i>Crotalaria nitens</i> Kunth	FABACEAE	4,0	1,90	Latizal
30	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	4,0	1,50	Latizal

Anexo 4. Constancia de entrega, identificación y registro de muestras botánicas



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



CONSTANCIA

En mi calidad de Director del Centro de Investigación Herbario "Aylwin Gentry" de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios,

HACE CONSTAR:

Que las muestras botánicas han sido presentadas por el tesista Bach. **Marco Antonio García Tueros**, proyecto de tesis de investigación denominado "EVALUACIÓN DEL ESTADO DE RESTAURACIÓN EN ÁREAS DEGRADADAS POR MINERÍA AURIFERA DE SEIS AÑOS, DISTRITO DE HUEPETUHE, MADRE DE DIOS-PERÚ".

Los ejemplares han sido entregados a la colección del herbario constan de 175 especímenes que provienen del sector Caychihue distrito de Huepetuhe región Madre de Dios. Las cuales fueron verificadas e identificadas en este Centro de enseñanza e Investigación HAG-UNAMAD. A continuación, ver el listado adjunto.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente

Puerto Maldonado, 11 de marzo de 2020

Atentamente





Ing. Sufer Baez Quispe
DIRECTOR DEL HERBARIO

Cc:
 Archivo
 SMBQ/CIHAG
 Sec. —

Ciudad Universitaria – Puerto Maldonado – Madre de Dios
 Av. Jorge Chavez N° 1160



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



CONSTANCIA
001-2020-HAG-UNAMAD

N°	N° Colecta	Nombre Científico	Familia	Departamento	Provincia	distrito	Lugar de Colecta	Fecha de Colecta	Colector	Muestra de deposito
1	P16-M07	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	SAPOTACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
2	P16-M03	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
3	P16-M04	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
4	P15-M20	<i>Psychotria</i> sp	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
5	P15-M21	<i>Apelba membranacea</i> Spruce ex Benth.	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
6	P16-M01	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
7	P16-M02	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
8	P06-M02	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
9	P03-M03	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	SOLANACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
10	P08-M01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
11	P08-M02	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
12	P05-M07	<i>Solanum rugosum</i> Dunal	SOLANACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
13	P08-M02	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
14	P05-M06	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
15	P05-M01	<i>Miconia</i> sp1	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
16	P05-M02	<i>Paullinia</i> sp	SAPINDACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
17	P05-M03	<i>Adenocalymma impressum</i> (Rusby) Sandwith	BIGNONIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
18	P05-M04	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
19	P05-M05	<i>Piper longestylosum</i> C. DC.	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1

Ciudad Universitaria – Puerto Maldonado – Madre de Dios
 Av. Jorge Chavez N° 1160



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



20	P16-M05	<i>Annona scandens Diels ex Pilg.</i>	ANNONACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
21	P04-M02	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
22	P03-M01	<i>Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
23	P03-M02	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
24	P15-M16	<i>Vismia gracilis Hieron.</i>	HYPERICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
25	P15-M17	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
26	P15-M18	<i>Hasseltia floribunda Kunth</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
27	P15-M19	<i>Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.</i>	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
28	P15-M14	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	BORAGINACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
29	P15-M13	<i>Vismia tomentosa Ruiz & Pav.</i>	HYPERICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
30	P15-M15	<i>Miconia sp2</i>	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
31	P15-M10	<i>Ryania speciosa Vahl</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
32	P15-M09	<i>Senna sp</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
33	P15-M12	<i>Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken</i>	BORAGINACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
34	P15-M01	<i>Piper sp</i>	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
35	P15-M02	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
36	P15-M03	<i>Inga cayennensis Benth.</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
37	P15-M05	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
38	P15-M04	<i>Banara arguta Briq.</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
39	P15-M06	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
40	P15-M07	<i>Vernonanthura yurimaguasensis (Hieron.) H. Rob.</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
41	P15-M08	<i>Eugenia sp</i>	MYRTACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
42	P15-M11	<i>Alchornea glandulosa Poepp.</i>	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1



Ciudad Universitaria – Puerto Maldonado – Madre de Dios
 Av. Jorge Chavez N° 1160



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”
“Año de la Universalización de la Salud”



43	P14-M08	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
44	P04-M01	<i>Piper longestylosum</i> C. DC.	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
45	P23-M05	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	MELIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
46	P23-M04	<i>Ocotea</i> sp	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
47	P23-M03	<i>Acalypha</i> sp	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
48	P23-M02	<i>Piper longestylosum</i> C. DC.	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
49	P23-M01	<i>Ficus insipida</i> Willd.	MORACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
50	P22-M03	<i>Andira multistipula</i> Ducke	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
51	P17-M08	<i>Dalbergia</i> sp	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
52	P17-M07	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
53	P17-M06	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
54	P17-M05	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
55	P17-M04	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
56	P17-M03	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
57	P17-M02	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
58	P17-M01	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
59	P16-M08	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H. S. Irwin & Barneby	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
60	P25-M01	<i>Pleurothyrium</i> sp	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
61	P24-M02	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
62	P24-M01	<i>Stryphnodendron</i> sp	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
63	P22-M02	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
64	P22-M01	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
65	P21-M08	<i>Baccharis</i> sp	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1





UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



66	P21-M07	<i>Eugenia sp</i>	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
67	P21-M06	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
68	P21-M05	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
69	P28-M07	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
70	P28-M08	<i>Psychotria sp</i>	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
71	P25-M02	<i>Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin</i>	ARALIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
72	P26-M01	<i>Miconia tomentosa (Rich.) D. Don ex DC.</i>	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
73	P26-M02	<i>Aparisthium cordatum (A.Juss.) Baill.</i>	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
74	P26-M03	<i>Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
75	P26-M04	<i>Senna multijuga (Rich.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
76	P26-M05	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
77	P01-M12	<i>Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.</i>	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
78	P01-M13	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	URTICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
79	P27-M01	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
80	P27-M02	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
81	P27-M03	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
82	P27-M04	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
83	P27-M05	<i>Senna silvestris (Vell.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
84	P27-M06	<i>Aparisthium cordatum (A.Juss.) Baill.</i>	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
85	P27-M07	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
86	P27-M08	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
87	P27-M09	<i>Psychotria sp</i>	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
88	P27-M10	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1





UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



89	P27-M11	<i>Clusia sp</i>	CLUSIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
90	P28-M01	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
91	P28-M02	<i>Miconia sp</i>	MELASTOMACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
92	P28-M03	<i>Jacaratia digitata (Poepp. & Endl.) Solms</i>	CARICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
93	P01-M06	<i>Senna silvestris (Vell.) H.S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
94	P01-M07	<i>Miconia sp1</i>	MELASTOMACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
95	P01-M08	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
96	P14-M07	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
97	P14-M06	<i>Coccoloba mollis Casar.</i>	POLYGONACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
98	P14-M04	<i>Apanisthium cordatum (A.Juss.) Baill.</i>	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
99	P14-M05	<i>Dalbergia sp</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
100	P14-M03	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
101	P14-M01	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
102	P09-M03	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
103	P09-M04	<i>Dioclea virgata (Rich.) Amshoff</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
104	P01-M04	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
105	P01-M05	<i>Vismia gracilis Hieron.</i>	HYPERICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
106	P09-M05	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
107	P09-M06	<i>Davilla kunthii A. St.-Hil.</i>	DILLENIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
108	P11-M01	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
109	P12-M01	<i>Crotalaria nitens Kunth</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
110	P14-M02	<i>Senna multijuga (Rich.) H. S. Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
111	P06-M05	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1



Ciudad Universitaria – Puerto Maldonado – Madre de Dios
 Av. Jorge Chavez N° 1160



UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



112	P08-M01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
113	P08-M03	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
114	P08-M04	<i>Acalypha stricta</i> Poepp.	EUPHORBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
115	P08-M05	<i>Vernonia patens</i> Kunth	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
116	P08-M06	<i>Solanum poeppigianum</i> Sendtn.	SOLANACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
117	P09-M01	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
118	P09-M02	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
119	P06-M03	<i>Psidium guajava</i> L.	MYRTACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
120	P05-M08	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
121	P05-M09	<i>Piper aduncum</i> L.	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
122	P01-M09	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	HYPERICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
123	P01-M10	<i>Ficus maxima</i> Mill.	MORACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
124	P01-M11	<i>Cinchona</i> sp	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
125	P02-M01	<i>Miconia</i> sp3	MELASTOMATACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
126	P02-M02	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
127	P02-M03	<i>Vernonanthura yurimaguasensis</i> (Hieron.) H.Rob.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
128	P01-M01	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
129	P01-M02	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
130	P01-M03	<i>Casearia</i> sp	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
131	P21-M04	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
132	P21-M03	<i>Ludwigia</i> sp	ONAGRACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
133	P21-M02	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
134	P21-M01	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1





UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año de la Universalización de la Salud"



135	P20-M02	<i>Tessaria integrifolia Ruiz & Pav.</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
136	P20-M01	<i>Ludwigia sp</i>	ONAGRACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
137	P19-M03	<i>Senna reticulata (Willd.)H.S.Irwin & Barneby</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
138	P19-M02	<i>Vernonia patens Kunth</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
139	P19-M01	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
140	P18-M02	<i>Vernonia patens Kunth</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
141	P18-M01	<i>Crotalaria sp</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
142	P17-M17	<i>Senna sp</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
143	P17-M16	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
144	P17-M15	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
145	P17-M14	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
146	P17-M13	<i>Astronium lecontei Ducke</i>	ANACARDACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
147	P17-M11	<i>Vismia gracilis Hieron.</i>	HYPERICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
148	P17-M10	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.)O.F.Cook</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
149	P17-M09	<i>Banara arguta Briq.</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
150	P30-M02	<i>Inga macrophylla Willd.</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
151	P28-M12	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
152	P28-M13	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
153	P28-M14	<i>Tilesia baccata (L.) Pruski</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
154	P28-M15	<i>Psidium guajava L.</i>	MYRTACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
155	P28-M16	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
156	P28-M09	<i>Andira multistipula Ducke</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
157	P28-M10	<i>Margaritaria nobilis L.f.</i>	PHYLLANTHACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1





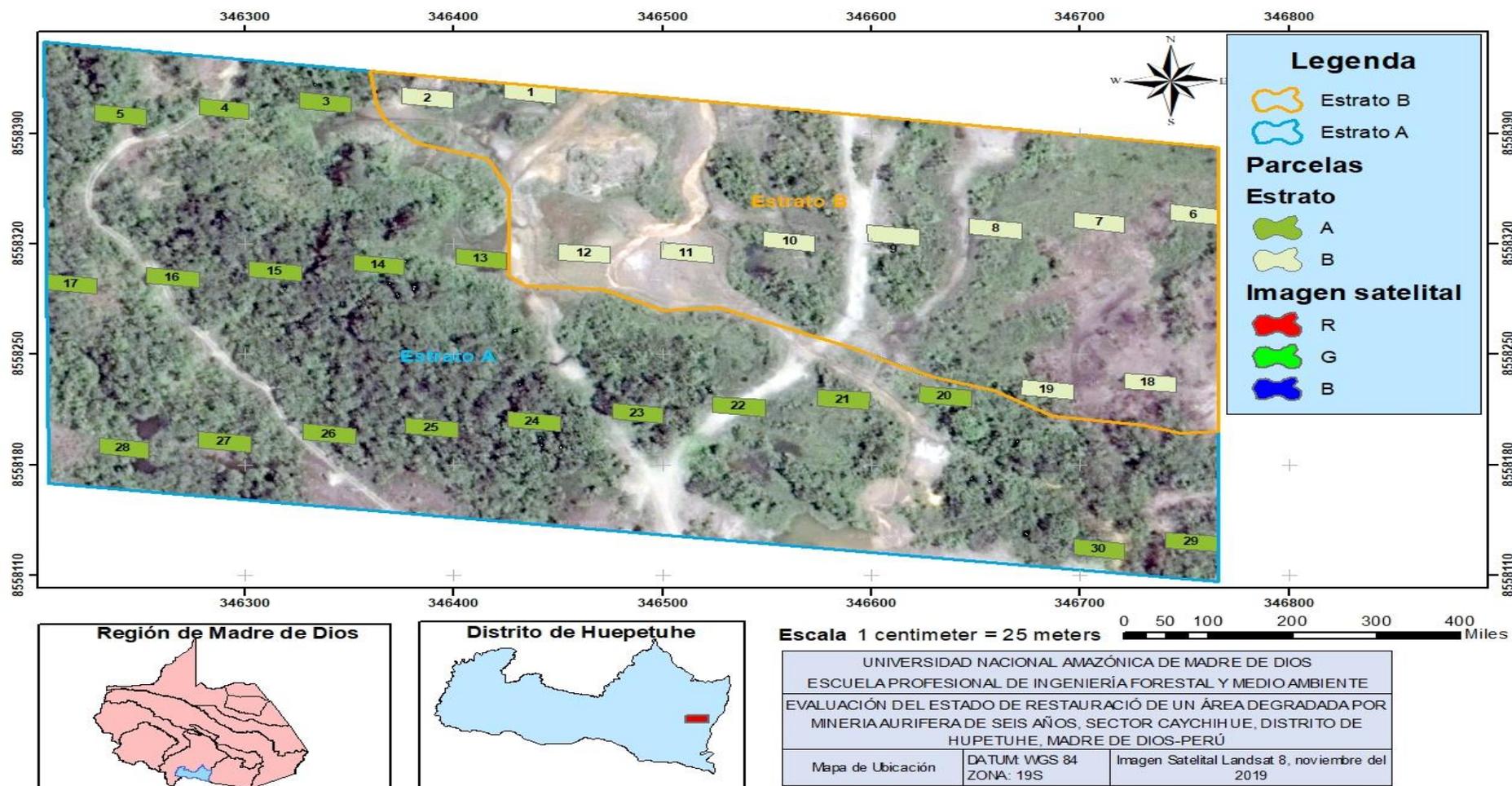
UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS
 Centro Investigación Herbario Alwyn Gentry
 "Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
 "Año de la Universalización de la Salud"



158	P28-M11	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
159	P28-M04	<i>Apeiba membranacea Spruce ex Benth.</i>	MALVACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
160	P28-M05	<i>Psychotria marginata Sw.</i>	RUBIACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
161	P28-M06	<i>Ocotea cernua (Nees) Mez</i>	LAURACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
162	P30-M09	<i>Chromolaena laevigata (Lam.) R.M.King & H.Rob.</i>	ASTERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
163	P30-M03	<i>Piper aduncum L.</i>	PIPERACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
164	P30-M05	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	CANNABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
165	P30-M06	<i>Inga ruiziana G.Don</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
166	P30-M07	<i>Bauhinia guianensis Aubl.</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
167	P30-M08	<i>Crotalaria nitens Kunth</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
168	P29-M01	<i>Crotalaria nitens Kunth</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
169	P29-M02	<i>Casearia sp</i>	SALICACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
170	P30-M01	<i>Guatteria sp</i>	ANNONACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
171	P14-M06	<i>Coccoloba mollis Casar.</i>	POLYGONACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
172	P15-M22	<i>Annona papilionella (Diels) H.Rainer</i>	ANNONACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
173	P16-M09	<i>Annona papilionella (Diels) H.Rainer</i>	ANNONACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
174	P24-M03	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.)O.F.Cook</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1
175	P30-M04	<i>Erythrina poeppigiana (Walp.)O.F.Cook</i>	FABACEAE	Madre de Dios	Manu	Huepetuhe	sector Caychihue	20/11/2019	M.A.G.T.	1



Anexo 5. Plano de distribion de parcelas en el area de estudios



Anexo 6. Resultados del análisis de suelos (Caracterización)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : MARCO ANTONIO GARCIA TUEROS

Departamento : MADRE DE DIOS
 Distrito : HUEPETUHE
 Referencia : H.R. 70519-131C-19

Bolt.: 3655

Provincia : MANU
 Predio :
 Fecha : 05/11/19

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
9645	Muestra 1	4.33	0.17	0.00	0.88	7.5	45	72	21	7	Fr.A.	10.08	1.28	0.57	0.13	0.27	0.35	2.60	2.25	22
9646	Muestra 2	5.45	0.74	0.00	0.68	6.3	81	60	27	13	Fr.A.	6.72	2.16	0.92	0.20	0.43	0.10	3.80	3.70	55
9647	Muestra 3	5.44	0.07	0.00	0.02	6.4	35	82	11	7	A.Fr.	4.80	0.94	0.47	0.08	0.29	0.10	1.87	1.77	37

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		N %
Lab	Claves	
9645	Muestra 1	0.06
9646	Muestra 2	0.06
9647	Muestra 3	0.02



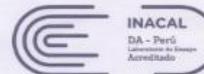
Ing. Braulio La Torre Martínez
 Jefe del Laboratorio

Anexo 7. Resultados del análisis de suelos (Metales)



SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE-047

INFORME DE ENSAYO N° 137530 - 2019 CON VALOR OFICIAL

RAZÓN SOCIAL: INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO MANÚ - SALVACIÓN
DOMICILIO LEGAL: AV. MANÚ MZA. D LOTE 01 URB. VISTA ALEGRE - MANÚ - MADRE DE DIOS - MANÚ
SOLICITADO POR: MARCO ANTONIO GARCÍA TUEROS
REFERENCIA: RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA: HUEPETUNE - MADRE DE DIOS
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 2019-10-29
FECHA(S) DE ANÁLISIS: 2019-11-05 AL 2019-11-15
FECHA(S) DE MUESTREO: 2019-10-18
MUESTREADO POR: EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA: LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Metales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	Method 200.7 Rev. 4.4 EMMC Version (1994). Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry.		mg/kg
Mercurio (Hg)	EPA Method.7471B Rev. 02, 2007. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique).	0.01 ^(a)	Hg mg/kg

L.C.: límite de cuantificación.
 (a) Expresado como límite de detección del método.

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Suelo	Suelo	Suelo
Matriz analizada	Suelo	Suelo	Suelo
Fecha de muestreo	2019-10-18	2019-10-18	2019-10-18
Hora de inicio de muestreo (h)	15:00	17:00	18:00
Condiciones de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada
Código del Cliente	M-1	M-2	M-3
Código del Laboratorio	19102468	19102469	19102470
Ensayo	L.D.M.	Unidad	Resultados
Metales			
Plata (Ag)	0.07	mg/kg	<0.07
Aluminio (Al)	1.4	mg/kg	8156.1
Arsénico (As)	0.1	mg/kg	5.1
Boro (B)	0.2	mg/kg	<0.2
Bario (Ba)	0.2	mg/kg	53.1
Berilio (Be)	0.03	mg/kg	0.05
Calcio (Ca)	4.7	mg/kg	828.9
Cadmio (Cd)	0.04	mg/kg	2.22
Cerio (Ce)	0.2	mg/kg	15.6
Cobalto (Co)	0.05	mg/kg	8.09
Cromo (Cr)	0.04	mg/kg	15.44
Cobre (Cu)	0.1	mg/kg	19.0
Hierro (Fe)	0.2	mg/kg	16400.5
Potasio (K)	4.3	mg/kg	1030.5
Litio (Li)	0.3	mg/kg	20.0
Magnesio (Mg)	4.4	mg/kg	1932.2
Manganeso (Mn)	0.05	mg/kg	212.79
Molibdeno (Mo)	0.2	mg/kg	<0.2
Sodio (Na)	2.3	mg/kg	223.0
Niquel (Ni)	0.06	mg/kg	7.19
Fósforo (P)	0.3	mg/kg	280.6
Plomo (Pb)	0.06	mg/kg	5.56
Antimonio (Sb)	0.2	mg/kg	<0.2
Selenio (Se)	0.3	mg/kg	<0.3
Estaño (Sn)	0.1	mg/kg	0.4
Estroncio (Sr)	0.1	mg/kg	5.4
Titanio (Ti)	0.03	mg/kg	384.77
Talio (Tl)	0.3	mg/kg	<0.3
Vanadio (V)	0.04	mg/kg	36.79
Zinc (Zn)	0.2	mg/kg	35.1
Mercurio (Hg)	0.01	mg/kg	0.04

L.D.M.: límite de detección del método.
 Resultados de Suelo reportados en base seca.

Lima, 18 de Noviembre del 2019.

Quim. Belbeth Y. Fajardo León
 C.Q.P.N° 648
 Asesor Técnico Químico

EXPERTS WORKING FOR YOU

Cod.: F-02/Versión: 08/E-03/2018

* El Método Indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPA: Environmental Protection Agency ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de parabilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas.

• Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
 • Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 1 de

Anexo 8. Ubicación y marcado de las parcelas



Anexo 9. Registro de datos y recolección de muestras botánicas

Anexo 10. Recolección y secado de muestras de hojarasca

Anexo 11. Recolección de muestras de suelo

Muestras 1



Muestra 2



Muestra 3



Anexo 12. Fase de laboratorio: Identificación de las muestras botánicas

<p>1). <i>Acalypha macrostachya</i> EUPHORBIACEAE</p>	<p>2). <i>Acalypha sp</i> EUPHORBIACEAE</p>	<p>3). <i>Acalypha stricta</i> EUPHORBIACEAE</p>
<p>4) <i>Adenocalymma impressum</i> BIGNONIACEAE</p>	<p>5). <i>Alchornea glandulosa</i> EUPHORBIACEAE</p>	<p>6). <i>Andira multistipula</i> FABACEAE</p>
<p>7). <i>Annona scandens</i> ANNONACEAE</p>	<p>8). <i>Aparisthium cordatum</i> EUPHORBIACEAE</p>	<p>9). <i>Apeiba membranacea</i> MALVACEAE</p>





19). *Clusia* sp
CLUSIACEAE



20). *Coccoloba mollis*
POLYGONACEAE



21). *Cordia alliodora*
BORAGINACEAE



22). *Crotalaria nitens*
FABACEAE



23). *Crotalaria* sp
FABACEAE



24). *Dalbergia monetaria*
FABACEAE



25). *Dalbergia* sp
FABACEAE



26). *Davilla kunthii*
DILLENIACEAE



27). *Dioclea virgata*
FABACEAE



28). *Erythrina poeppigiana*
FABACEAE



29). *Eugenia* sp
MYRTACEAE



30). *Ficus insípida*
MORACEAE



31). *Ficus maxima*
MORACEAE



32). *Guatteria* sp.
ANNONACEAE



33). *Hasseltia floribunda*
SALICACEAE



34). *Inga cayennensis*
FABACEAE



35). *Inga macrophylla*
FABACEAE



36). *Inga ruiziana*
FABACEAE

		
<p>37). <i>Jacaratia digitata</i> CARICACEAE</p>	<p>38). <i>Ludwigia sp</i> ONAGRACEAE</p>	<p>39). <i>Margaritaria nobilis</i> PHYLLANTHACEAE</p>
		
<p>40). <i>Miconia sp1</i> MELASTOMATACEAE</p>	<p>41). <i>Miconia sp2</i> MELASTOMATACEAE</p>	<p>42). <i>Miconia sp3</i> MELASTOMATACEAE</p>
		
<p>43). <i>Miconia tomentosa</i> MELASTOMATACEAE</p>	<p>44). <i>Nectandra membranacea</i> LAURACEAE</p>	<p>45). <i>Ochroma pyramidale</i> MALVACEAE</p>

		
<p>46). <i>Ocotea cernua</i> LAURACEAE</p>	<p>47). <i>Ocotea sp</i> LAURACEAE</p>	<p>48). <i>Annona papilionella</i> ANNONACEAE</p>
		
<p>49). <i>Cecropia engleriana</i> URTICACEAE</p>	<p>50). <i>Palicourea guianensis</i> RUBIACEAE</p>	<p>51). <i>Paullinia sp</i> SAPINDACEAE</p>
		
<p>52). <i>Piper aduncum</i> PIPERACEAE</p>	<p>53). <i>Piper longestylosum</i> PIPERACEAE</p>	<p>54). <i>Piper sp</i> PIPERACEAE</p>



55). *Pleurothyrium* sp
LAURACEAE



56). *Pouteria torta*
SAPOTACEAE



57). *Psidium guajava*
MYRTACEAE



58). *Psychotria marginata*
RUBIACEAE



59). *Psychotria* sp
RUBIACEAE



60). *Ryania speciosa*
SALICACEAE



61). *Schefflera morototoni*
ARALIACEAE



62). *Senna multijuga*
FABACEAE



63). *Senna reticulata*
FABACEAE



64). *Senna silvestris*
FABACEAE



65). *Senna sp*
FABACEAE



66). *Solanum poeppigianum*
SOLANACEAE



67). *Solanum rugosum*
SOLANACEAE



68). *Stryphnodendron sp*
FABACEAE



69). *Tessaria integrifolia*
ASTERACEAE



70). *Tlesia baccata*
ASTERACEAE



71). *Trema micrantha*
CANNABACEAE



72). *Vernonia yurimaguasensi*
ASTERACEAE

<p>73). <i>Vernonia patens</i> ASTERACEAE</p>	<p>74). <i>Vismia gracilis</i> HYPERICACEAE</p>	<p>75). <i>Vismia macrophylla</i> HYPERICACEAE</p>
<p>76). <i>Vismia tomentosa</i> HYPERICACEAE</p>	<p>77). <i>Trichilia elegans</i> MELIACEAE</p>	<p>Identificación de las muestras botánicas</p>
<p>Identificación de las muestras botánicas</p>	<p>Identificación de las muestras botánicas</p>	<p>Parcela N° 13, sin presencia de árboles ni arbustos</p>

Anexo 13. Tabla de Familias, especies y número de individuos encontrados en la regeneración natural del área degradada por la minería aurífera aluvial en el sector de Caychihue.

Familia	Especie	Número de individuos		
		Brinzal	latizal	Fustal
ANACARDACEAE	<i>Astronium lecointei</i> Ducke		2	
ANNONACEAE	<i>Annona papilionella</i> (Diels) H.Rainer		1	1
	<i>Annona scandens</i> Diels ex Pilg.		1	
	<i>Guatteria</i> sp	1		
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin		2	
ASTERACEAE	<i>Baccharis</i> sp		1	
	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.	35	67	1
	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	88	147	
	<i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski		1	
	<i>Vernonanthura yurimaguasensis</i> (Hieron.) H.Rob.		4	
	<i>Vernonia patens</i> Kunth	7	4	
	<i>Adenocalymma impressum</i> (Rusby) Sandwith	1		
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	1	2	
CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	5	58	3
CARICACEAE	<i>Jacaratia digitata</i> (Poepp. & Endl.) Solms		1	
	<i>Clusia</i> sp		1	
DILLENiaceae	<i>Davilla kunthii</i> A.St.-Hil.	2		
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.		2	
	<i>Acalypha</i> sp		1	
	<i>Acalypha stricta</i> Poepp.	1		
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.		1	
	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.		6	
FABACEAE	<i>Andira multistipula</i> Ducke	10	2	1
	<i>Bauhinia guianensis</i> Aubl.		4	
	<i>Crotalaria nitens</i> Kunth	1	3	
	<i>Crotalaria</i> sp	2	11	
	<i>Dalbergia monetaria</i> L.f.	1	5	3
	<i>Dalbergia</i> sp		2	
	<i>Dioclea virgata</i> (Rich.) Amshoff	1		
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	1	19	2
	<i>Inga cayennensis</i> Benth.		5	1

	<i>Inga macrophylla</i> Willd.		9	1
	<i>Inga ruiziana</i> G.Don		2	2
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	2	38	3
	<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	20	18	
	<i>Senna silvestris</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby		2	
	<i>Senna</i> sp	1	10	
	<i>Stryphnodendron</i> sp		2	
HYPERICACEAE	<i>Vismia gracilis</i> Hieron.		7	
	<i>Vismia macrophylla</i> Kunth	1	9	1
	<i>Vismia tomentosa</i> Ruiz & Pav.		2	
LAURACEAE	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.		1	
	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	2	7	
	<i>Ocotea</i> sp			1
	<i>Pleurothyrium</i> sp		2	
MALVACEAE	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	1	11	11
	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.		31	5
	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	41	147	9
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia</i> sp1	5	73	6
	<i>Miconia</i> sp2	2	5	
	<i>Miconia</i> sp3	1		
	<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don ex DC.		4	
MELIACEAE	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.		4	
MORACEAE	<i>Ficus maxima</i> Mill.	1		
	<i>Ficus insipida</i> Willd.		1	
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp		2	
	<i>Psidium guajava</i> L.		2	
ONAGRACEAE	<i>Ludwigia</i> sp	204	116	1
PHYLLANTHACEAE	<i>Margaritaria nobilis</i> L.f.	3	32	1
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> L.	23	180	4
	<i>Piper longestylosum</i> C. DC.	1	2	
	<i>Piper</i> sp		12	
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	1	3	1
RUBIACEAE	<i>Cinchona</i> sp	1		
	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	1		
	<i>Psychotria marginata</i> Sw.	1	1	
	<i>Psychotria</i> sp	2	2	
SALICACEAE	<i>Banara arguta</i> Briq.	1	7	1
	<i>Casearia javitensis</i> Kunth		3	

	<i>Casearia sp</i>	7	18	
	<i>Hasseltia floribunda Kunth</i>		3	
	<i>Ryania speciosa Vahl</i>		1	
SAPINDACEAE	<i>Paullinia sp</i>		3	
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta (Mart.) Radlk.</i>		3	
SOLANACEAE	<i>Solanum poeppigianum Sendtn.</i>		1	
	<i>Solanum rugosum Dunal</i>	2	2	
URTICACEAE	<i>Cecropia engleriana Snethl.</i>	8	39	11
TOTAL		489	1170	70

Anexo 14. Índice de Valor de Importancia por especie (IVIs) del área total de evaluación.

Especie	Ai	Ari%	Fi	Fri%	Di	Dri%	IVIs
<i>Ochroma pyramidale</i>	197,00	11,39	21,00	8,24	0,39	14,67	11,43
<i>Ludwigia sp</i>	321,00	18,57	11,00	4,31	0,18	6,89	9,92
<i>Piper aduncum</i>	207,00	11,97	13,00	5,10	0,26	9,78	8,95
<i>Cecropia engleriana.</i>	58,00	3,35	18,00	7,06	0,28	10,76	7,06
<i>Tessaria integrifolia</i>	235,00	13,59	4,00	1,57	0,15	5,60	6,92
<i>Miconia sp1</i>	84,00	4,86	11,00	4,31	0,15	5,83	5,00
<i>Chromolaena laevigata</i>	103,00	5,96	11,00	4,31	0,09	3,44	4,57
<i>Trema micrantha</i>	66,00	3,82	12,00	4,71	0,11	4,09	4,20
<i>Apeiba tibourbou</i>	36,00	2,08	8,00	3,14	0,14	5,25	3,49
<i>Apeiba membranacea</i>	23,00	1,33	6,00	2,35	0,16	5,90	3,19
<i>Erythrina poeppigiana</i>	22,00	1,27	7,00	2,75	0,12	4,51	2,84
<i>Margaritaria nobilis</i>	36,00	2,08	9,00	3,53	0,04	1,55	2,39
<i>Senna multijuga</i>	43,00	2,49	4,00	1,57	0,08	2,97	2,34
<i>Senna reticulata</i>	38,00	2,20	6,00	2,35	0,02	0,70	1,75
<i>Inga macrophylla</i>	10,00	0,58	4,00	1,57	0,08	2,84	1,66
<i>Andira multistipula</i>	13,00	0,75	6,00	2,35	0,04	1,65	1,59
<i>Casearia sp.</i>	25,00	1,45	6,00	2,35	0,02	0,68	1,49
<i>Dalbergia monetaria</i>	9,00	0,52	1,00	0,39	0,06	2,18	1,03
<i>Senna sp.</i>	11,00	0,64	5,00	1,96	0,01	0,31	0,97
<i>Banara arguta</i>	9,00	0,52	3,00	1,18	0,02	0,85	0,85
<i>Vismia macrophylla</i>	11,00	0,64	3,00	1,18	0,02	0,62	0,81
<i>Miconia sp2</i>	7,00	0,40	3,00	1,18	0,01	0,52	0,70
<i>Coccoloba mollis</i>	5,00	0,29	3,00	1,18	0,02	0,62	0,70
<i>Vernonia patens</i>	11,00	0,64	3,00	1,18	0,00	0,07	0,63
<i>Ocotea cernua</i>	9,00	0,52	3,00	1,18	0,00	0,13	0,61
<i>Vismia gracilis</i>	7,00	0,40	3,00	1,18	0,01	0,20	0,59
<i>Piper sp</i>	12,00	0,69	2,00	0,78	0,01	0,29	0,59

<i>Aparisthium cordatum</i>	6,00	0,35	3,00	1,18	0,00	0,15	0,56
<i>Inga cayennensis</i>	6,00	0,35	1,00	0,39	0,02	0,90	0,55
<i>Inga ruiziana</i>	4,00	0,23	1,00	0,39	0,02	0,90	0,51
<i>Crotalaria nitens</i>	4,00	0,23	3,00	1,18	0,00	0,10	0,50
<i>Psychotria</i> sp	4,00	0,23	3,00	1,18	0,00	0,09	0,50
<i>Solanum rugosum</i>	4,00	0,23	3,00	1,18	0,00	0,05	0,49
<i>Bauhinia guianensis</i>	4,00	0,23	2,00	0,78	0,01	0,40	0,47
<i>Annona papilionella</i>	2,00	0,12	2,00	0,78	0,01	0,49	0,46
<i>Piper longestylosum.</i>	3,00	0,17	3,00	1,18	0,00	0,02	0,46
<i>Crotalaria</i> sp	13,00	0,75	1,00	0,39	0,00	0,05	0,40
<i>Psidium guajava</i>	2,00	0,12	2,00	0,78	0,01	0,22	0,37
<i>Casearia javitensis</i>	3,00	0,17	2,00	0,78	0,00	0,16	0,37
<i>Senna silvestris</i>	2,00	0,12	2,00	0,78	0,01	0,21	0,37
<i>Trichilia elegans</i>	4,00	0,23	1,00	0,39	0,01	0,48	0,37
<i>Vernonanthura yurimaguasensis</i>	4,00	0,23	2,00	0,78	0,00	0,05	0,36
<i>Eugenia</i> sp	2,00	0,12	2,00	0,78	0,00	0,11	0,34
<i>Dalbergia</i> sp	2,00	0,12	2,00	0,78	0,00	0,03	0,31
<i>Psychotria marginata</i>	2,00	0,12	2,00	0,78	0,00	0,01	0,30
<i>Acalypha macrostachya</i>	2,00	0,12	1,00	0,39	0,01	0,39	0,30
<i>Stryphnodendron</i> sp	2,00	0,12	1,00	0,39	0,01	0,39	0,30
<i>Ocotea</i> sp	1,00	0,06	1,00	0,39	0,01	0,41	0,29
<i>Pouteria torta</i>	3,00	0,17	1,00	0,39	0,01	0,26	0,28
<i>Hasseltia floribunda</i>	3,00	0,17	1,00	0,39	0,00	0,15	0,24
<i>Vismia tomentosa</i>	2,00	0,12	1,00	0,39	0,01	0,21	0,24
<i>Miconia tomentosa</i>	4,00	0,23	1,00	0,39	0,00	0,05	0,22
<i>Cordia alliodora</i>	3,00	0,17	1,00	0,39	0,00	0,04	0,20
<i>Paullinia</i> sp	3,00	0,17	1,00	0,39	0,00	0,03	0,20
<i>Pleurothyrium</i> sp	2,00	0,12	1,00	0,39	0,00	0,05	0,19
<i>Ficus maxima</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,11	0,19
<i>Davilla kunthii</i>	2,00	0,12	1,00	0,39	0,00	0,05	0,19
<i>Astronium lecointei</i>	2,00	0,12	1,00	0,39	0,00	0,05	0,18
<i>Schefflera morototoni</i>	2,00	0,12	1,00	0,39	0,00	0,03	0,18
<i>Annona scandens</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,09	0,18
<i>Clusia</i> sp	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,09	0,18
<i>Cinchona</i> sp	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,07	0,17
<i>Ryania speciosa</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,07	0,17
<i>Baccharis</i> sp	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,03	0,16
<i>Solanum poeppigianum</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,02	0,16
<i>Jacaratia digitata</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,02	0,16
<i>Acalypha stricta</i> Poepp.	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Miconia</i> sp3	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Nectandra membranacea</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Tilesia baccata</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15

<i>Acalypha</i> sp	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Ficus insipida</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Alchornea glandulosa</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Dioclea virgata</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Guatteria</i> sp	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Palicourea guianensis</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,01	0,15
<i>Adenocalymma</i>	1,00	0,06	1,00	0,39	0,00	0,00	0,15

Anexo 15. Lista de las familias de mayor importancia ecológica del área total, ordenadas según el Índice de Valor de Importancia de especie (IVIs).

Familia	AI	ArF%	DI	DrF%	DivI	DivrF%	IVIf
FABACEAE	184,00	10,64	0,48	18,14	16,00	20,78	16,52
MALVACEAE	256,00	14,81	0,68	25,81	3,00	3,90	14,84
ASTERACEAE	355,00	20,53	0,24	9,21	6,00	7,79	12,51
PIPERACEAE	222,00	12,84	0,27	10,09	3,00	3,90	8,94
ONAGRACEAE	321,00	18,57	0,18	6,89	1,00	1,30	8,92
MELASTOMATACEAE	96,00	5,55	0,17	6,40	4,00	5,19	5,72
URTICACEAE	58,00	3,35	0,28	10,76	1,00	1,30	5,14
SALICACEAE	41,00	2,37	0,05	1,91	5,00	6,49	3,59
CANNABACEAE	66,00	3,82	0,11	4,09	1,00	1,30	3,07
EUPHORBIACEAE	11,00	0,64	0,02	0,57	5,00	6,49	2,57
LAURACEAE	13,00	0,75	0,02	0,60	4,00	5,19	2,18
HYPERICACEAE	20,00	1,16	0,03	1,03	3,00	3,90	2,03
RUBIACEAE	8,00	0,46	0,00	0,18	4,00	5,19	1,95
PHYLLANTHACEAE	36,00	2,08	0,04	1,55	1,00	1,30	1,64
ANNONACEAE	4,00	0,23	0,02	0,58	3,00	3,90	1,57
MYRTACEAE	4,00	0,23	0,01	0,34	2,00	2,60	1,05
SOLANACEAE	5,00	0,29	0,00	0,08	2,00	2,60	0,99
MORACEAE	2,00	0,12	0,00	0,12	2,00	2,60	0,94
POLYGONACEAE	5,00	0,29	0,02	0,62	1,00	1,30	0,74
MELIACEAE	4,00	0,23	0,01	0,48	1,00	1,30	0,67
SAPOTACEAE	3,00	0,17	0,01	0,26	1,00	1,30	0,58
BORAGINACEAE	3,00	0,17	0,00	0,04	1,00	1,30	0,50
SAPINDACEAE	3,00	0,17	0,00	0,03	1,00	1,30	0,50
DILLENIACEAE	2,00	0,12	0,00	0,05	1,00	1,30	0,49
ANACARDACEAE	2,00	0,12	0,00	0,05	1,00	1,30	0,49
ARALIACEAE	2,00	0,12	0,00	0,03	1,00	1,30	0,48
CLUSIACEAE	1,00	0,06	0,00	0,09	1,00	1,30	0,48
CARICACEAE	1,00	0,06	0,00	0,02	1,00	1,30	0,46
BIGNONIACEAE	1,00	0,06	0,00	0,00	1,00	1,30	0,45

Anexo 16. Lista de familias y especies del área total en relación a la biomasa arbórea viva.

familia	especie	Biomasa por especie (kg)	Biomasa por familia (t)
ANACARDACEAE	<i>Astronium lecointei</i>	3,17	0,003
ANNONACEAE	<i>Annona papilionella</i>	65,53	0,074
	<i>Annona scandens</i>	8,48	
	<i>Guatteria sp</i>	0,38	
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i>	1,87	0,002
ASTERACEAE	<i>Baccharis sp</i>	2,22	0,939
	<i>Chromolaena laevigata</i>	483,57	
	<i>Tessaria integrifolia.</i>	445,78	
	<i>Tilesia baccata</i>	0,61	
	<i>Vernonanthura yurimaguasensis</i>	3,00	
	<i>Vernonia patens</i>	4,14	
BIGNONIACEAE	<i>Adenocalymma impressum</i>	0,22	0,000
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>	2,25	0,002
CANNABACEAE	<i>Trema micrantha</i>	503,19	0,503
CARICACEAE	<i>Jacaratia digitata</i>	0,97	0,001
CLUSIACEAE	<i>Clusia sp</i>	8,48	0,008
DILLENACEAE	<i>Davilla kunthii</i>	3,39	0,008
EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha macrostachya</i>	47,37	0,060
	<i>Acalypha sp</i>	0,53	
	<i>Acalypha stricta</i>	0,90	
	<i>Alchornea glandulosa</i>	0,38	
	<i>Aparisthmium cordatum</i>	10,96	
FABACEAE	<i>Andira multistipula</i>	323,69	2,825
	<i>Bauhinia guianensis</i>	42,99	
	<i>Crotalaria nitens</i>	7,65	
	<i>Crotalaria sp</i>	2,26	
	<i>Dalbergia monetaria</i>	303,17	
	<i>Dalbergia sp</i>	1,80	
	<i>Dioclea virgata</i>	0,38	
	<i>Erythrina poeppigiana</i>	764,77	
	<i>Inga cayennensis</i>	109,67	
	<i>Inga macrophylla</i>	608,07	

	Inga ruiziana	121,94	
	Senna multijuga.	387,63	
	Senna reticulata	50,74	
	Senna silvestris	21,76	
	Senna sp	31,42	
	Stryphnodendon sp	47,37	
HYPERICACEAE	Vismia gracilis	16,02	
	Vismia macrophylla	69,04	0,106
	Vismia tomentosa	21,05	
LAURACEAE	Nectandra membranacea	0,61	
	Ocotea cernua	9,28	
	Ocotea sp	59,86	0,074
	Pleurothyrium sp	4,12	
MALVACEAE	Apeiba membranacea	889,15	
	Apeiba tibourbou	704,06	3,537
	Ochroma pyramidale	1943,74	
MELASTOMATACEAE	Miconia sp1	691,00	
	Miconia sp2	58,34	
	Miconia sp3	0,61	0,753
	Miconia tomentosa	2,70	
MELIACEAE	Trichilia elegans	59,60	0,060
MORACEAE	Ficus insipida	0,49	
	Ficus maxima	11,24	0,012
MYRTACEAE	Eugenia sp	10,67	
	Psidium guajava	25,33	0,036
ONAGRACEAE	Ludwigia sp	761,31	0,761
PHYLLANTHACEAE	Margaritaria nobilis	156,48	0,156
PIPERACEAE	Piper aduncum	1164,26	
	Piper longestylosum	0,97	1,186
	Piper sp	21,00	
POLYGONACEAE	Coccoloba mollis	77,05	0,077
RUBIACEAE	Cinchona sp	6,72	
	Palicourea guianensis.	6,72	
	Psychotria marginata.	0,71	0,014
	Psychotria sp	6,41	
SALICACEAE	Banara arguta	100,50	
	Casearia javitensis	16,23	
	Casearia sp	52,64	0,189
	Hasseltia floribunda	13,69	
	Ryania speciosa	6,18	
SAPINDACEAE	Paullinia sp	2,13	0,002
SAPOTACEAE	Pouteria torta	26,99	0,027
SOLANACEAE	Solanum poeppigianum	1,70	0,005

	Solanum rugosum	3,16	
URTICACEAE	Cecropia engleriana	1678,16	1,678
	TOTAL	13096,27	13,096