



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

“INVENTARIO DE ESPECIES ARBÓREAS DEL BOSQUE NATIVO SAN JOSÉ DE LAS PALMAS, PARROQUIA SAN PABLO, CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR”.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONOMICA.

AUTOR:

ORLANDO JAVIER CASTILLO GUIZADO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. NELSON MONAR GAVILANEZ. M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2013

INVENTARIO DE ESPECIES ARBOREAS DEL BOSQUE NATIVO SAN JOSE DE LAS PALMAS, PARROQUIA SAN PABLO, CANTON SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR.”

REVISADO POR:

.....

ING. AGR. NELSON MONAR GAVILANEZ. M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS

.....

ING. AGR. KLEBER ESPINOZA MORA. Mg.

BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS.

.....

ING. AGR. SONIA FIERRO BORJA. Mg.

ÁREA TÉCNICA

.....

ING. AGR. CÉSAR BARBERÁN BARBERÁN. Mg.

ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

A mis amados padres, Delida Argentina Guizado y Raúl Castillo Lagos por darme la vida, quienes con su esfuerzo y sabiduría me han enseñado los buenos valores de la vida y guiarme por el buen camino de la sencillez y la humildad a ellos a quienes les debo todo lo que soy ahora ni toda la riqueza del mundo podrá pagar lo que mis padres han hecho por mí, mil gracias.

A mis hermanas Johana y Valeria Castillo Guizado que me han brindado su apoyo gracias.

A mi futura esposa Gwendolyn Peyre por su apoyo incondicional, que ha estado en los momentos más difíciles de mi vida y me ha brindado su amor y conocimiento sinceros.

A mi amigo y hermano Marcelo Vasco Jiménez por su apoyo moral y ánimos.

A mi amigo Fabricio Erazo quien me apoyo con el trabajo de campo para realizar esta investigación.

A TODOS ELLOS GRACIAS POR ESTAR AHÍ Y SER PARTE DE MI VIDA.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente y a la Escuela de Ingeniería Agronómica, y a todos los Docentes quienes desinteresadamente han compartido sus conocimientos y llevarnos por el camino del éxito a todos ellos gracias.

Mi gratitud al Ing. Nelson Monar Director de tesis y al Ing. Kleber Espinoza Biometrista, quienes aportaron con su conocimiento para la conclusión exitosa de la presente investigación.

Al tribunal del presente trabajo, Área técnica Ing. Sonia Fierro, y Área de Redacción técnica Ing. César Barberán quienes aportaron ideas y sugerencias y conocimientos técnicos en el desarrollo de trabajo de campo.

Y al doctor Tim McDowell por su gran aporte en esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. El Bosque	3
2.2. Concepto	3
2.3. Bosque virgen	3
2.4. Importancia	3
2.5. Estructura del bosque	4
2.6. Funciones del Bosque	4
2.7. El Bosque como ecosistema.	4
2.8. Densidad de una masa forestal	5
2.9. Coeficiente morfométrico	5
2.10. Edad de una masa forestal	5
2.11. Conservación de los bosques	6
2.12. Clasificación de los bosques	7
2.12.1. Según su origen	7
2.12.2. Según su composición	7
2.12.3. Según su diámetro	8
2.12.4. Según su edad	8
2.12.5. Según su función	9
2.13. Tipos de bosques	9
2.13.1. Los bosques templados	10
2.13.2. Los bosques tropicales	11
2.13.3. Bosques coetáneos y multietáneos	11
2.13.4. Bosques homogéneos y heterogéneos	11
2.14. Clasificación de los bosques	11
2.14.1. Fuste	12
2.14.2. El árbol	12
2.14.3. La copa	13
2.14.4. El tronco	13
2.14.5. Las raíces	14
2.15. Principales problemas ambientales	14
2.15.1. Deforestación o tala de la vegetación natural	15

2.15.2. Explotación forestal	15
2.15.3. Condiciones edafoclimáticos	15
2.15.4. Microclima	15
2.16. Dasometria	17
2.16.1. Importancia	17
2.16.2. Altura	18
2.16.3. Altura comercial	18
2.16.4. Altura total	19
2.16.5. Especie nativa	19
2.16.6. Importancia de los inventarios forestales	21
2.17. TRANSECTO	22
2.17.1. Definición	21
2.17.2. Tipos de transectos	22
2.18. INVENTARIO FORESTAL	23
2.18.1. Definición	23
2.18.2. Tipos de inventarios	24
2.18.2.1. Por el método estadístico	24
2.18.2.2. Por el objetivo	24
2.18.2.3. Por el nivel de detalle	25
2.18.2.4. Por el nivel geográfico	25
2.18.2.5. Inventarios de gestión	25

2.18.2.6. Inventarios locales	26
2.18.2.7. Inventarios regionales	26
2.18.2.8. Inventarios nacionales	27
2.18.2.9. Inventarios mundiales	27
2.18.2.19. Diversidad y similitud arbórea de los bosques montanos	
Altos	28
2.18.3. Mediciones básicas en la elaboración del inventario forestal	28
2.18.3.1. Altura de los árboles	29
2.18.3.2. Diámetro	30
2.18.3.3. Medición de la corteza	31
2.18.3.4. Área basal	31
2.18.3.5. Volumen	31
2.18.3.6. Densidad	32
III. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. MATERIALES	33
3.1.1 Ubicación del experimento	33
3.1.3. Zona de vida	33
3.1.4.1. Hidrología	33
3.1.4.2. Relieve	34
3.1.5. Material experimental	34
3.1.6. Material de campo	35
3.1.7. Material de oficina	35

3.2. MÉTODOS	35
3.2.1. Trabajo de oficina	35
3.2.1.1. Recopilación de información	35
3.2.1.2. Recopilación cartográfica	36
3.2.1.3. Análisis estadístico	36
3.2.2.1. MANEJO DEL EXPERIMENTO	37
3.2.2. Trabajo de campo	37
3.2.2.1. Desarrollo de la investigación	37
3.2.2.2. Delimitación y señalamiento de los transectos en estudio	37
3.3. MÉTODOS DE EVALUCIÓN Y DATOS TOMADOS	38
3.3.1. Área total de los transectos	38
3.3.2. Número total de los árboles	38
3.3.3. Grado de intervención del bosque	39
3.3.4. Clasificación de los árboles de acuerdo a la posición de la copa dentro de los transectos	39
3.3.5. Tipo de fronda o copa	40
3.3.6. Altura total de los árboles dentro de los transectos	40
3.3.7. Grosor de la corteza	41
3.3.8. Diámetro de los árboles dentro de los transectos	41
3.3.9. Área basal de los árboles (A B)	41
3.3.10. Volumen total de los árboles (V T A)	41
3.4. IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES DE LOS TRANSECTOS	42
3.5. Índice de similitud de Sorensen (ISS)	42
3.6. Índice de Diversidad (ID)	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	44
4.1. Área total de los transectos	45
4.1.2. Número total de árboles dentro de los transectos	45
4.1.3. Grado de intervención del bosque	47
4.1.4. Clasificación de los árboles de acuerdo a la posición De la copa dentro de los transectos	48
4.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS DE LOS TRANSECTOS	54

4.2.1. Clasificación de acuerdo a la categorización de la altura	54
4.2.2. Parámetros dasométricos	55
4.3. INVENTARIO DE ESPECIES ARBÓREAS IDENTIFICADAS EN LOS TRANSECTOS	58
4.3.1. <i>Boehmeria caudata</i> Sw.	58
4.3.2. <i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	61
4.3.3. <i>Cestrum validum</i> Francey	65
4.3.4. <i>Cinchona macrocalyx</i> Pav. ex DC.	67
4.3.5. <i>Clethra fagifolia</i> Kunth	69
4.3.6. <i>Clusia multiflora</i> Kunth	73
4.3.7. <i>Critoniopsis sodiroi</i> (Hieron.) H. Rob.	76
4.3.8. <i>Dendrophorbium tipocochensis</i> (Domke) B. Nord.	81
4.3.9. <i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd	84
4.3.10. <i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	86
4.3.11. <i>Eugenia valvata</i> McVaugh	90
4.3.12. <i>Geissanthus ecuadorensis</i> Mez	94
4.3.13. <i>Hedyosmum cuatrecazanum</i> Occhioni	96
4.3.14. <i>Hedyosmum luteynii</i> Todzia	98
4.3.15. <i>Hieronyma macrocarpa</i> Müll. Arg	101
4.3.16. <i>Inga cocleensis</i> Pittier	103
4.3.17. <i>Meliosma arenosa</i> Idro. & Cuatrec	107
4.3.18. <i>Meliosma frondosa</i> Cuatrec. & Idrobo	110
4.3.19. <i>Miconia asclepiadea</i> Triana	114
4.3.20. <i>Miconia pustulata</i> Naudin	116
4.3.21. <i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	118
4.3.22. <i>Myrsine pellucida</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.	121
4.3.23. <i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	125
4.3.24. <i>Ocotea heterochroma</i> Mez & Sodiro	127
4.3.25. <i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br	129
4.3.26. <i>Oreopanax ecuadorensis</i> Seem	131
4.3.27. <i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC	136
4.3.28. <i>Persea mutisii</i> Kunth	138
4.3.29. <i>Psychotria hartwegii</i> Benth	142
4.3.30. <i>Saurauia tomentosa</i> H.B.K. Spreng	146
4.3.31. <i>Siparuna echinata</i> (Kunth) A. DC	150
4.3.32. <i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC	154

4.3.33. <i>Solanum oblongifolium</i> Dunal	156
4.3.34. <i>Styloceras laurifolium</i> (Willd.) Kunth	161
4.3.35. <i>Symplocos fuliginosa</i> B. Ståhl	165
4.3.36. <i>Tournefortia fuliginosa</i> Kunth	167
4.3.37. <i>Vallea stipularis</i> L. f	170
4.3.38. <i>Verbesina latisquama</i> S.F. Blake	174
4.3.39. <i>Viburnum ayavacense</i> Kunth	176
4.3.40. <i>Viburnum hallii</i> (Oerst.) Killip & A.C. Sm	178
4.3.41. <i>Viburnum toronis</i> Killip & A.C. Sm.	180
4.3.42. <i>Weinmannia pubescens</i> Kunth	182
4.4. Comparación del estudio realizado con el bosque del Sector “El Porvenir” de la Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar	186
4.4.1. Índice de similitud de Sorensen (ISS)	186
4.5. Índice de diversidad (ID)	186
4.5.1. Índice de diversidad del Bosque nativo San José de las Palmas Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar	186
4.6. PROPUESTA PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE NATIVO SAN JOSE DE LAS PALMAS	187
4.6.1. Programa para la conservación de los bosques naturales	187
4.6.2. Áreas protegidas	188
4.6.3. Explotación conservacionista de la naturaleza	189
4.6.4. Bancos de germoplasma	189
4.6.5. Leyes y reglamentos	190
4.6.6. Educación	190
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	192
5.1. CONCLUSIONES	192
5.2. RECOMENDACIONES	194
VI. RESUMEN Y SUMMARY	195
6.1. Resumen	195
6.2. Summary	197
VII. BIBLIOGRAFÍA	199

Nº	ÍNDICE DE CUADROS DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1.	Limite de los transectos Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón San Miguel, Provincia Bolívar, 2013.	33
2.	Especies arbóreas identificadas en los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	44
3.	Especies agrupadas por el tipo de fronda de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	52
4.	Frecuencias de la categorización de la altura total de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	54
5.	Parámetros dasométricos de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	55
6.	Datos dasométricos de <i>Boehmeria caudata</i> Sw. de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	60
7.	Datos dasométricos de <i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	63
8.	Datos dasométricos de <i>Clethra fagifolia</i> Kunth de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	71
9.	Datos dasométricos de <i>Clusia multiflora</i> Kunth de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas,	

Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	75
10. Datos dasometricos de <u><i>Critoniopsis sodiroi</i></u> (Hieron.) H. Rob de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	79
11. Datos dasometricos de <u><i>Erythrina edulis</i></u> Triana ex Micheli de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	89
12. Datos dasometricos de <u><i>Eugenia valvata</i></u> McVaugh de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	92
13. Datos dasometricos de <u><i>Hedyosmum luteynii</i></u> de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	100
14. Datos dasometricos <u><i>Inga cocleensis</i></u> Pittier de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	105
15. Datos dasometricos de <u><i>Meliosma arenosa</i></u> Idro. & Cuatrec de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	109
16. Datos dasometricos de <u><i>Meliosma frondosa</i></u> Cuatrec. & Idrobo de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	112
17. Datos dasometricos <u><i>Myrsine coriacea</i></u> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult de los árboles de los transectos del bosque nativo	

San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	120
18. Datos dasometricos de <u><i>Myrsine pellucida</i></u> (Ruiz & Pav.) Spreng de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	124
19. Datos dasometricos <u><i>Oreopanax ecuadorensis</i></u> Seem de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	135
20. Datos dasometricos <u><i>Persea mutisii</i></u> Kunth de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	141
21. Datos dasometricos <u><i>Psychotria hartwegii</i></u> Benth de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	144
22. Datos dasometricos <u><i>Saurauia tomentosa</i></u> H.B.K. Spreng de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	148
23. Datos dasometricos de <u><i>Siparuna echinata</i></u> (Kunth) A. DC de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	152
24. Datos dasometricos de <u><i>Solanum oblongifolium</i></u> Dunal de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	159
25. Datos dasometricos <u><i>Styloceras laurifolium</i></u> (Willd.) Kunth de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de	

las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	163
26. Datos dasometricos <u>Vallea stipularis</u> L. f de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	172
27. Datos dasometricos <u>Weinmannia pubescens</u> Kunth de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	185

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
1.	Porcentaje, de los árboles de acuerdo a la posición de la copa dentro de los transectos del bosque nativo Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón San Miguel, Provincia Bolívar, 2013.	48
2.	Porcentaje, de los árboles de acuerdo al tipo de copa o fronda dentro de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.	52

ÍNDICE DE ANEXOS

- | Nº | DESCRIPCIÓN |
|----|---|
| 1. | Mapa de la Provincia Bolívar. |
| 2. | Base de datos |
| 3. | Representación de los tipos de copa o fronda de las especies arbóreas. |
| 4. | Fotos del trabajo de campo |
| 5. | Fotografía aérea de la ubicación del bosque nativo Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón San Miguel Provincia Bolívar, 2013. |
| 6. | Glosario de términos técnicos |

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques son ecosistemas complejos que han requerido de cientos de años para formarse, poseen una serie de elementos que se encuentran interrelacionados, estos ecosistemas siempre han guardado un equilibrio del entorno, manteniendo las variedades de especies y su contribución a la producción de oxígeno. (Grulke, M., HOH, A., Ortiz, R. 2007)

A nivel mundial nos encontramos de una forma globalizada en la cual una necesidad el saber el significado de los recursos en todo el sentido de la palabra, para comprender el vinculo tan estrecho que nos une dentro de la cadena biológica del ser viviente. (Loreal, y; Brassiolo, M. 2007)

Los bosques son esenciales para mantener un adecuado equilibrio en el medio ambiente y en la biodiversidad, su destrucción constituye la causa de graves efectos negativos en el suministro de agua, en la contaminación atmosférica, en la alteración de los climas, en la erosión de los suelos y otros. (Gomez, C. y Hampel, H. (2005)

Nuestro país Ecuador, caracterizado por poseer una extensa biodiversidad, rico en ecosistemas boscosos, con aproximadamente 11.5 millones de hectáreas, que representan el 42% del área total del país, de los cuales el 80% se encuentran en la región amazónica, el 13% en el litoral y el 7% en la serranía. Sin embargo presenta altos índices de deforestación, se estima que la tasa anual varía entre 140.000 y 200.000 hectáreas al año, siendo una de las más altas a nivel de toda América Latina. (Cifuentes, M. 1989)

Según la Dirección Nacional Forestal (DINAF) en los últimos años se ha generalizado la atención de la población en la importancia de proteger los bosques naturales, como producto de una enorme biodiversidad; de ahí que se hace necesario realizar investigaciones sobre su estructura y tipos forestales que responden a los diferentes ambientes ecológicos del país, cuya superficie y potencial forestal es poco conocida. (Basantes, E. 2003)

“Los bosques naturales conforman una serie de tipos forestales que responden a los distintos ambientes ecológicos del país. La real superficie de cada uno de ellos, así como su volumétrica es poco conocida. Hay esfuerzos parciales de inventarios extensivos para aproximadamente 10 millones de hectáreas. Es así que existen 1'350.000. hectáreas declaradas como bosques protectores cuyo objetivo es mantener la cubierta vegetal en áreas de dominio público o privado de topografía accidentada, cabeceras de cuencas hidrográficas y en general aquellas que existe inestabilidad que atente a la conservación de los suelos. La misma fuente expresa que el Ecuador es uno de los países con mayor diversidad climática del mundo. Según la DINAF, de acuerdo al sistema de Holdrige existen 27 zonas de vida, de las cuales el Sistema de Áreas Protegidas incluye 20 que abarcan un conjunto de 2'865.477 hectáreas. La diversidad biótica es también alta, con un gran número de especies endémicas de las cuales alrededor de 112 son raras o en peligro de extinción, menciona la Dirección Nacional Forestal” (DINAF, 2010)

Los inventarios forestales son importantes porque permiten tener un registro de las especies forestales y a través de esto, conocer el estado del bosque y la capacidad del mismo para producir volúmenes maderables que puedan ser destinados al desarrollo de actividades económicas. (Wadsworth, K. 2000)

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Inventariar las especies arbóreas del bosque San José de las Palmas.
- Determinar la composición arbórea del bosque San José de las Palmas.
- Comparar la diversidad arbórea con estudios similares realizados con otros bosques nublados entre 1500 hasta 3000 msnm.

II. MARCO TEORICO

2.1. El Bosque

El bosque es un conjunto de árboles que ocupa grandes extensiones de terreno. El bosque está formado por Rodales. Un Rodal es una parte del Bosque que se diferencia de otras por su composición, edad o estado. Las áreas arboladas de aproximadamente 3 hectáreas no se consideran bosques, aunque pueden ser manejadas de igual manera. (Grijpma, P. 1997)

2.2. Concepto

Los bosques están formados, al menos en su estrato superior. En muchas ocasiones, por su proximidad y frondosidad, las copas se traban entre si y forma un lápiz superior continuo dando origen a los llamados bosques cerrados o densos. En otras ocasiones, sobre todo en climas más secos, de un modo natural los árboles se hallan mas separados o algo dispersos, por lo que no llegan a entrecruzar sus copas y consecuencias, el soto bosque es más luminoso dando lugar a los llamados abiertos o arboledas. (Melo, G. 2006)

2.3. Bosque virgen

“Entendemos un bosque cuya estructura no ha sido modificado por el hombre ni otros factores”. (<http://www.bosqueyahoo.com.html>)

2.4. Importancia

Es importante hacer alusión de manera resumida a esas funciones. Los bosques a través de sus productos ofrecen bienes y servicios de tipo industrial, recreativos, agroforestal y energético.

Los bosques son asociaciones complejas que funcionan armónicamente manteniendo un especial equilibrio interno favorable para el hombre y los animales.

Han requerido de cientos de años para formarse por lo que resulta aceptable que se los destruya, situación que trae como consecuencia el desequilibrio de la naturaleza. (Velastegui, R. 2005)

2.5. Estructura del bosque

En el bosque natural los árboles se ubican a diferentes alturas, dependiendo de las especies y de las condiciones geográficas, el interior del bosque es claro, la sensación de sombra que dan las copas de los árboles más altos. Esta situación hace que se concentre la humedad y que las plantas en crecimiento compitan por los escasos rayos del sol que penetran en el bosque. La posición de las copas en el bosque recibe el nombre de estratos donde el más alto se denomina estrato dominante y son los árboles cuyas copas reciben la mayor cantidad de luz. Por debajo de ella se encuentra otro grupo de especies que recibe una buena luminosidad y compiten por la misma; por debajo de este estrato están las plantas de la sombra dominadas, las cuales se desarrollan en condiciones de escasa luz y alta humedad. (Red Agroforestal Ecuatoriana, 2005)

2.6. Funciones del Bosque

Las funciones del Bosque son múltiples, el bosque no solo produce madera y un sin número de productos derivados tales como: papel, laca, cartulina, trementina, leña, carbón y tanina, sino también servicios indirectos. La regulación de afluentes, la reducción de la erosión, y la protección contra el viento son ejemplos de estos servicios indirectos. (Grijpma, P. 1997)

2.7. El Bosque como ecosistema

El bosque es una comunidad compuesta por organismos vivos y elementos sin vida. Los primeros se llaman componentes bióticos; los últimos, componentes abióticos. Los componentes bióticos son, por ejemplo los árboles, los animales y los hongos.

Los elementos abióticos incluyen el suelo, el agua y la temperatura. Estos componentes se encuentran en una interacción continua. El estudio de estas interacciones se llama Ecología. (Grijpma, P. 1997)

2.8. Densidad de una masa forestal

Se establece que la densidad de una masa constituye un valor cuantitativo de producción y se lo expresa por el número de árboles que crecen en la unidad de superficie. La espesura expresa un concepto cualitativo, se gradúa por la sombra que las copas de los árboles proyectan sobre el suelo; así es normal cuando las ramas de los árboles se tocan apenas sombreando el suelo de forma tal que alcanzan a cubrirlo; es excesivo cuando las ramas se entrelazan y por tanto las copas interceptan la mayor parte de la luz, y se produce un debilitamiento de la masa; es defectuosa cuando entre copa y copa hay espacio suficiente como para que penetre la luz en cantidad que permita la vida de otras plantas. Expresa el mismo autor que los vegetales, en la lucha por el lugar o espacio, llegan a formar agrupaciones que se caracterizan por su espesura. (Vidal-Constantino 1958)

2.9. Coeficiente morfométrico

Los valores del coeficiente morfométrico, de acuerdo con estudios efectuados, son iguales o mayores a la unidad: 1 o mayor que 1 para los pies que han crecido en espesura, menos que 1 para los árboles que han crecido en forma específica, es decir aislados. (Gonzales, E. 1947)

2.10. Edad de una masa forestal

Refiriéndose a la edad de una masa, establece que la edad de una masa es aquella que corresponde al nacimiento de los pies que lo constituyen; como ello rara vez sucede de manera uniforme, se agrupan dentro de una misma edad las que comprenden aquellos árboles que sin haber nacido en el mismo año presentan aspectos y condiciones análogas que permiten considerarlos como de una misma generación.

Olazábal 1927, ha propuesto una tercera clasificación, intercalando entre la coetánea, regular o simple, y la disetánea o irregular; una que denomina semirregular, y que comprende aquellas masas que incluyen más de una clase de edad, pero no de todas. (Olazábal, O. 1927)

2.11. Conservación de los bosques

La conservación de los árboles que componen los bosques descansa sobre tres tipos fundamentales. El primero es la protección del árbol en crecimiento contra el fuego, insectos y las enfermedades. El fuego considerado un destructor de los bosques, es también, una herramienta útil para su mantenimiento, si se emplea con precaución.

Algunos árboles madereros necesitan de hecho fuego para regenerarse con éxito. Los insectos, como la lagarta peluda, las moscas de sierra y la procesionaria del pino, y las enfermedades ocasionan grandes pérdidas. No obstante, las medidas de control biológico, las ocasionales fumigaciones aéreas, los ciclos de tala adecuados y el desbrozado resultan cada vez más eficaces.

El segundo principio está relacionado con los métodos de explotación, van desde la tala de todos los árboles (tala integral) hasta la tala de árboles maduros previamente seleccionados (tala selectiva), y con la reforestación, bien por medios naturales o por plantaciones de árboles nuevos. La intensidad y frecuencia de las talas debe tener como objetivo la producción sostenida durante un periodo de tiempo indefinido. El tercer principio de la conservación es el uso integral de los árboles abatidos. Los avances tecnológicos, como el aglomerado y el laminado, han dado uso a las ramas, los troncos defectuosos, los árboles pequeños que no pueden serrarse en tablones, y los llamados árboles inferiores. (Palomino, R y Ponce, A. 2005)

2.12. Clasificación de los bosques

“Los bosques son tan diferentes entre sí como las personas, o como las variedades de árboles que los componen. Por ello, existen muchas maneras de clasificar los diferentes bosques”.

“Dependiendo del objetivo, a veces se les clasifica por origen, otras veces por su composición, función o edad” (<http://www.laesferaverde.cl/bohtml>)

2.12.1. Según su origen

Se denomina bosque nativo a aquel que no ha sido plantado y se encuentra en su lugar desde hace muchos años. Además debe estar formado por especies autóctonas del país, también se le llama bosque espontáneo o bosque natural.

Una plantación o bosque artificial, es aquel que ha sido creado por la intervención humana.

El origen biológico del bosque puede ser básicamente de dos clases, por semillas o por brotes. Se designa como bosque alto al originado por semillas, que generalmente se producen en la parte superior de los árboles. Así, un bosque puede ser de origen “alto” aun cuando los árboles que los forman sean de baja estatura, como los avellanos, boldos, o otros. Bosque bajo es aquel producido por brotes de tocón o de raíz. Bosque mediano es aquel que se ha originado en forma mixta, tanto por semillas, como por brotes de los árboles padres. (Vásquez, M. et. al. 2005)

2.12.2. Según su composición

Cuando los bosques están compuestos por una sola especie se dice que los bosques son puros. Cuando el bosque está formado por dos o más especies, se habla de bosques mezclados o mixtos. En general, los bosques de climas fríos son puros, pues las condiciones de rigurosidad del clima solo permiten el desarrollo de pocas especies.

En climas extremos, incluso existe bosque de una sola especie, como en el caso de los bosques de las provincias de Aysén y Magallanes. En cambio, hacia el Ecuador, los bosques van siendo cada vez más mezclados, hasta llegar a los bosques de las zonas tropicales, en que hay una enorme cantidad de especies arbóreas. (Barrera, V. 2001)

2.12.3. Según su diámetro

Se distinguen bosques regulares, que son aquellos que tienen aproximadamente un mismo diámetro, y bosques irregulares que son los que contienen todos los diámetros.

Los bosques cuyos árboles tienen aproximadamente una misma edad se denominan bosques coetáneos y aquellos que presentan diferentes edades se llaman bosques heteroetáneos, la edad de los árboles se puede determinar por medio del taladro incremental de pressler, que saca una muestra del árbol para contar los anillos de crecimiento anual.

Este sistema ha permitido determinar que el árbol es el ser vivo más longevo del mundo. Hay pruebas que algunos árboles alcanzan 4.000 a 5.000 años, como el ciprés calvo de monte zuma que se encuentra en México, cuyo diámetro tiene aproximadamente 10 m, y una altura cercana a los 42 m. varios alerces y araucarias de Chile son también milenarios. (Lozano, P. 2002)

2.12.4. Según su edad

“Aun cuando los alerces y araucarias son los árboles más longevos del país, lo habitual es que los bosques naturales de Chile tengan edades alrededor de 200 a 300 años. Los bosques de plantación alcanzan el estado de adulto a menor edad, por ejemplo, el pino insignis alcanza su madurez entre los 15 a 20 años”.

“Bosque nativo de preservación: están constituidos por especies vegetales únicas, escasas o representativas del patrimonio ambiental del

país, o que sustenten especies animales incluidas en alguna categoría de conservación, y que deban someterse a un manejo destinado exclusivamente a proteger su biodiversidad, patrimonio genético, belleza escénica y recursos paisajísticos, con el fin de servir a la investigación científica, educación ambiental, turismo y recreación pública”. (<http://www.barrameda.com.ar/ecologia/bosques.htm#izz1xX1Ce6wp.html>).

2.12.5. Según su función

Bosques nativos de protección: son aquellos ubicados en suelos frágiles, en pendientes iguales o superiores a un grado determinado, a ciertas distancias de las orillas de fuentes, cursos o masas de agua, y que deban someterse a un manejo destinado al resguardo de tales suelos y recursos hídricos, con el fin de evitar la erosión, daños irreversibles por precipitaciones, avalanchas y rodados o la alteración de sus ciclos hidrológicos. En tales tipos de bosques está prohibida la corta, descepeado o aprovechamiento del bosque. (Aguirre, Z. y Delgado, T. 2005)

“Bosques nativos de producción: aquellos no incluidos en áreas de protección o de preservación, destinados principalmente a la obtención de productos forestales. Algunos de ellos se encuentran en el sistema Nacional de Áreas Protegidas del estado (SNASPE), sin embargo, aun quedan muchos fuera. Si semejantes bosques están en manos de propietarios privados, deberían ser adquiridos por el estado o bienes expropiados, indemnizando al dueño por el daño patrimonial sufrido. Si son bienes fiscales deberían ser ofertados al (SNASPE), lo cual no representa costo de adquisición”. (<http://www.laesferaverde.cl/boc.html>)

2.13. Tipos de bosques

Los bosques como los otros grupos de seres vivos, presentan características particulares que los diferencian. Las poblaciones de árboles se organizan de acuerdo con principios de competencia por la luz, el agua y la fertilidad en los suelos. La forma como los árboles se ubican

en un ecosistema responderá a las posibilidades de desarrollar procesos energéticos más eficientes. La evolución de las plantas a lo largo de millones de años les ha permitido desarrollar estrategias biológicas, como es el caso de la polinización de las flores, la dispersión de la semilla y la absorción lumínica, en el cual se involucra individuos de otras especies y se promueve la interacción entre individuos de la misma población. Esta evolución amplía las zonas de distribución de algunas especies florísticas. (Manner, H. y Elevicht, C. 2006)

2.13.1. Los bosques templados

“Los bosques templados son típicos de todo el continente Europeo, la región Oriental de Asia (en especial, China y Japón) y América del Norte.

También se los encuentra en áreas templado-frías de América del Sur. Gran parte de ellos ya ha sido talada para la obtención de la madera y el aprovechamiento del suelo con fines agropecuarios “. (www.slideshare.net/edgcalcas/clasificación-de-los-bosques)

“La vegetación es predominantemente arbórea, aunque también hay arbustos y plantas herbáceas. Dentro de este bioma se distinguen dos formaciones: el bosque caducifolio y el de coníferas. La temperatura media anual es de 23°C, y el promedio anual de precipitaciones, de 1000 mm. El factor limitante es el agua, pues existe un periodo del año en que las precipitaciones son menores”.

“Por estar alejado de la zona tórrida o tropical se encuentra sujeto al cambio de las estaciones. El desarrollo de vegetación arbustiva y herbácea en este bioma se ve facilitado por la caída de las hojas en invierno, que permite que los rayos solares alcancen el suelo durante el resto del año. La sedimentación de hojarasca aporta sales minerales y materia orgánica, que fertilizan el suelo”. (<http://www.barrameda.com.ar>)

2.13.2. Los bosques tropicales

“Es localizado en una franja que rodea el Ecuador, presentan una caracterización determinada por la intensidad de luz solar durante todo el año, así como por otros factores climáticos por ejemplo las lluvias. En estos bosques se presenta una gran variedad de plantas y árboles que junto con la fauna la convierten en uno de las zonas más ricas del mundo, en cuanto a especies (biodiversidad), aproximadamente el 90% de la flora y fauna se ubica en esta franja”. (<http://www.tradiotionaltree.org.html>)

2.13.3. Bosques coetáneos y multietáneos

Un rodal o un bosque puede estar formado por árboles de aproximadamente la misma edad o de diferentes edades. Si el bosque está formado por árboles de aproximadamente de la misma edad se llama Coetáneo. Un bosque que está formado por árboles de diferentes edades es un bosque Multietáneos o bosque de edades múltiples. (Grijpma, P. 1997)

2.13.4. Bosques homogéneos y heterogéneos

Los bosques homogéneos están formados por especies adaptadas a condiciones específicas del medio ambiente. Cuando el 80% o más de los árboles que forman el bosque pertenecen a una misma especie, se trata de un bosque homogéneo por ejemplo bosquesde coníferas, bosques de latifoliadas. El bosque heterogéneo está formado por varias especies forestales por ejemplo bosques mixtos. (Castillo, E. 2010)

2.14. Clasificación de los bosques

“Citados por Vidal, establecieron una clasificación considerando las clases de fustes y el aspecto cultural de los árboles con respecto a sus vecinos, la influencia sobre el clima interno, el suelo y sobre la regeneración”. (Prester, A.- Kraft. 1884)

“Citado por Vidal, estableció una clasificación para bosques disetáneos, para lo cual tuvo en cuenta la edad, el grado de dominancia, el desarrollo de las copas y el vigor. De Phillips 1947, citado por Vidal, realizó una clasificación de los bosques disetáneos dividiendo la masa boscosa en tres pisos: piso superior, intermedio e inferior “. (Dunning, S. 1928)

Al referirse a las clasificación sociológicas y silviculturales de los árboles en los biogrupos, establece que cada grupo de árboles cercanos entre sí y con fuertes influencias recíprocas da lugar a un **biogrupo**, cada biogrupo tiene contacto con otros biogrupos vecinos y a veces existe tal continuidad que pueden tomarse diferentes decisiones al incluir o al excluir componentes. (Alvares, O. 1988)

2.14.1. Fuste

Define al fuste como la parte aérea de la planta, de naturaleza xilemática y leñosa, presenta diferentes formas, sostiene a las ramas, hojas y frutos. Las hojas compuestas es la lámina o limbo, está dividido en segmentos individuales, de tal forma que a cada yema axilar corresponde más de una lámina foliar, tales segmentos se llaman folíolos.

Las hojas compuestas pueden ser pinnadas, es decir con los folíolos dispuestos a ambos lados del raquis a las hojas las clasifican en paripinnadas, imparipinnadas, bipinnadas, bifoliadas, digitadas, alternas y opuestas. A las copas de los árboles las clasifican en globosas o en forma esférica, aparasoladas o en forma de sombrilla, irregular y ralo o estratificada. (Rojas, M. 1996)

2.14.2. El árbol

Es un vegetal leñoso, tiene una altura mayor a 3 metros, existen árboles que pueden alcanzar 90 metros de altura y un diámetro de 3 metros. (Grijpma, P. 1997)

2.14.3. La copa

Incluye ramas, ramitas, hojas, flores, frutas, yemas. La función principal de la copa es la producción de carbohidratos. Todas las plantas verdes son capaces de convertir el bióxido carbónico del aire en carbohidratos.

Según la posición de la copa del árbol, en el bosque se distinguen los siguientes tipos de árboles:

- “Árboles Dominantes. Sus copas se extienden encima del nivel general del dosel forestal. Reciben luz solar vertical plena y luz lateral parcial. Son más alto que los árboles promedio del rodal.
- Árboles Codominantes. Sus copas forman el nivel general del dosel forestal, y reciben luz solar vertical plena pero poca luz lateral. Las copas son de tamaño mediano.
- Árboles intermedios. Sus copas se extienden bajo el dosel formado por los Codominantes. Reciben poca luz vertical y ninguna luz lateral sus copas son pequeñas y apretadas por los lados.
- Árboles oprimidos. Sus copas quedan completamente bajo el nivel general del dosel forestal. No reciben luz directa” (Melendez, V. 2012)

Algunas especies forestales tienen la capacidad de desarrollarse a la sombra de otras, pero hay otras especies que son intolerantes, crecen solamente a plena luz y mueren en la sombra.

Las especies intolerantes tienen un crecimiento rápido. Son especies pioneras. Las especies tolerantes crecen más lentamente. (Palacios, W.2001).

2.14.4. El tronco

El tronco es una columna leñosa su forma depende de factores genéticos y de las condiciones de crecimiento del árbol.

El crecimiento de los árboles no es constante. El desarrollo se adapta a factores externos. Durante el invierno o la época seca muchas especies pierden sus hojas. En este período de reposo el proceso de fotosíntesis se detiene.

Las especies que pierden sus hojas en este período se llaman especies caducifolias.

Las especies que no pierden sus hojas en el reposo se llaman especies perennifolias. (Martínez, A.1984)

2.14.5. Las raíces

La parte radicular de un árbol consta de:

- Raíz principal, generalmente pivotante.
- Raíces laterales
- Raicillas

Las raíces forman la parte subterránea del árbol, proveen al árbol de agua, y absorben los minerales necesarios para el crecimiento. (Grijpma, P. 1997)

2.15. Principales problemas ambientales

“A medida que ha pasado el tiempo el suelo ha venido empobreciendo poco a poco por la falta de nutrientes producto de la deforestación cambiando sus características físico/químicas por el uso de las inapropiadas técnicas agrícolas con inversión de plaguicidas, fertilizantes inorgánicos y por otros factores como los desechos sólidos, derrames de petróleo, extracción de oro etc” (<http://www.clubensayos.com.html>).

2.15.1. Deforestación o tala de la vegetación natural

La deforestación en ciertas áreas de los Andes, es la principal razón de la extinción de varias especies vegetales. Una de las mayores causas para cortar la vegetación natural ha sido la obtención de leña. Por ejemplo, en el bosque de polylepis “queñua” en la carretera Pifo – papallacta, con frecuencia se talan árboles, para obtener leña. (Velastegui, R. 2005)

2.15.2. Explotación forestal

“Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo. Su ubicación geográfica y gran diversidad climática han dado lugar a un rápido crecimiento de especies boscosas. Más de un tercio del territorio nacional está cubierto de bosques” (<http://www.es.wikipedia.com.html>).

2.15.3. Condiciones edafoclimáticos

Señala el suelo y el clima juega un papel predominante en el crecimiento y producción de plantas, cada variable del suelo y clima determinan formas diferentes de crecimiento y consecuentemente de manejo, la producción será mayor en suelos con menos pendiente que en los más inclinados, otras características como la textura, estructura, profundidad del suelo son factores que influyen en la calidad de las plantas que crecen en un sitio determinado, en función a la calidad de árboles, cultivos o pastos se aplica tal o cual tratamiento variando inclusive la forma de aplicación. N sitios de altura y clima frío el manejo que daremos a los árboles y arbustos será diferente cuando estos se encuentren lugares bajos, abrigados los vientos las heladas, influyen en las actividades de manejo. (Bolaños, R. et. Al. 2005)

2.15.4. Microclima

“El bosque cambia las condiciones físicas circundantes porque incide en los principales factores climáticos creando un microclima. Así, las copas de los árboles amortiguan la caída de la lluvia protegiendo el suelo de las

aguas salvajes y a las jóvenes plantitas de la caída de nieve. La evapotranspiración de las hojas produce un aumento de la humedad relativa local, que se ve incrementada por la interceptación de la radiación solar que realizan las hojas. Esto genera zonas de sombra y mantiene en suelo más húmedo. La cobertura vegetal ejerce un efecto amortiguador frente a los cambios de temperatura”. (www.barcelonacultura.bcn.cat/es)

- **Luz:** bajo la copa de los árboles, aun si esta ha cerrado solamente un 10%, lo cual es un rodal bastante abierto, puede haber una transmisión de un 75 % de luz que habría en el campo abierto. En consecuencia, aun los rodales abiertos pueden ofrecer considerable protección contra exceso de radiación solar. Por otro lado, bajo un rodal con 1/3 de la copa cerrada, lo cual es aun relativamente abierto, solo puede transmitirse. (Quesada, R. 2005)
- **Temperatura:** Las plantaciones forestales y/o silvopastoriles producen importantes efectos en la temperatura que prevalece bajo el dosel, efectos que varían para diferentes regiones según el tipo de cubierta vegetal y densidad la plantación forestal reduce, en general, las temperaturas máximas del aire dentro de ella, comparadas con aquellas que se producen en terreno abierto a pleno sol. Un estudio realizado en Cañar, Ecuador se encontró que la temperatura máxima en una parcela que tenia únicamente pasto kikuyo era de 25°C, mientras que en una parcela silvopastoril (aliso – pasto kikuyo) era de 18°C, lo cual establece una reducción de 7°C, equivalente al 28%. (Sanchez-Azofeifa, A. et, al. 2006)
- **Humedad:** la humedad atmosférica es mayor en el interior que en el exterior de un sistema agroforestal, debido a dos razones: en primer lugar, la vegetación impide durante cierto tiempo el escape de la humedad evaporada desde el suelo, y en segundo lugar, las plantas mismas están liberando vapor de agua como consecuencia de la transpiración.

- La evaporación desde el suelo es casi el doble en áreas cubiertas con vegetación en relación con áreas desprovistas de vegetación. Pero, al mismo tiempo la humedad es retenida por la cubierta de vegetación, y esta retención es mayor mientras más densa es la vegetación. Esto señala que la humedad relativa aumenta en el interior de un área cubierta de vegetación, en la proporción al aumento de la densidad de la vegetación. (Ulloa, U. y Neill, C. 2005)
- **Viento:** los efectos del viento sobre el crecimiento de las plantas pueden ser fisiológicos o físicos. Entre ellos podemos señalar: evapotranspiración y desecación, enfriamiento, fotosíntesis, influencia de la sal pulverizada del mar en las costas y otros efectos deformadores del viento. En cuanto a los daños físicos estos pueden fluctuar desde la rotura de ramas hasta el desarraigamiento de árboles completos y la quebradura de troncos en sectores relativamente grandes de los sistemas agroforestales. (Madsen, J. et, al. 2001)

2.16. Dasometria

Describen a la Dasometria como aquella rama de la ciencia forestal que estudia la medición de los árboles y sus productos, llamada dendrometría. Lorieta define a la Dasometria como la ciencia que estudia la determinación del volumen de los árboles y de las masas forestales, averigua su edad y calcula su crecimiento. (MINAE-SINAC. 2007)

2.16.1. Importancia

Explican que para estimar el volumen de un árbol en pie hay que tomar dos medidas el (DAP) y la altura aproximadamente a unos 1,30 m desde el suelo incluyendo corteza, el diámetro. Se mide mediante un instrumento llamado forcípula o calibre forestal si no se dispone de este, se mide la circunferencia con una cinta métrica. (Manual para la Educación Agropecuaria. 2005)

2.16.2. Altura

Los árboles en pie se pueden medir de dos maneras: Medición en forma directa mediante varas graduadas. Medición indirecta mediante cimómetro o hipsómetro.

Respecto a la altura hay que distinguir entre la altura total y la altura útil, se mide desde el suelo hasta el nivel que se estime marca el menor diámetro utilizable del árbol. (Tuset, R. 2005)

Para las mediciones precisas de la altura hay instrumentos ópticos llamados hipsómetros ópticos, el mismo autor hace referencia que para saber la edad de un árbol, se toma de los registros, los mismos que contienen las fechas de plantación de las plantadas.

Para calcular el volumen de madera de un bosque, no es práctico medir todos los árboles por lo tanto se denomina el volumen mediante el muestreo. Las áreas de muestreo pueden ser de forma cuadrada rectangular o circular. Conociendo el volumen del área demuestra fácilmente se calcula el volumen del contenido en todo el bosque. (Aguirre, Z. y T, Delgado. 2005)

Según el mismo autor en cuanto a la edad y crecimiento de los árboles es mediante registros, los mismos que contienen las fechas de plantaciones de las especies forestales.

El crecimiento depende de las especies de su edad y calidad del sitio, la altitud en la crecen. También depende del suelo y otros factores como la precipitación la relación entre estos factores y el crecimiento se expresa en curvas de calidad del sitio. (Kenny, J. 2000)

2.16.3. Altura comercial

De los árboles depende de su aplicación en la industria así para productos aserrados se requiere una longitud comprendida entre el nivel

del suelo hasta el punto desde el tallo es utilizable, esto es un mínimo de 20cm. De diámetro en el extremo superior del tronco, productos laminados, la longitud óptica es la que alcanza hasta el mínimo de 40cm. De diámetro en el extremo superior del árbol y para tableros aglomerados y/o pulpa un mínimo de 10cm. De diámetro. (Palomino, R y Ponce, A. 2005)

Respecto a la altura hay que distinguir entre la altura total y la altura útil, la altura total se mide desde el suelo hasta los ápices del árbol, en cambio la altura útil, se mide desde el suelo hasta el nivel que se estime marca en menor diámetro utilizable del árbol. (Mena, P. 2006)

2.16.4. Altura total

La altura total de los árboles es comprendida entre el nivel del suelo y la yema terminal del tallo o tronco. (Guía práctica herbario No. 5 en comunidades vegetales 2004)

2.16.5. Especie nativa

“Especie nativa o autóctona es una especie que pertenece a una región o ecosistema determinados. Su presencia en esa región e el resultado de fenómenos naturales sin intervención humana. Todos los organismos naturales, en contraste con organismos domésticos, tienen su área de distribución dentro de la cual se consideran nativos”.

“Fuera de esa región si son llevadas por los humanos se las considera especies introducidas”.

“Especies nativas (autóctonas o indígenas): son aquellas que crecen en el área biogeografía de donde son originarias. Son aquellas que durante miles de años fueron adaptándose a las condiciones químicas (salobridad, acidez, alcalinidad) del suelo de una determinada región geográfica, como si también a las condiciones físicas (temperatura, vientos, regímenes de

lluvia) de las misma región, independiente de límites políticos de provincias y países”. (http://es.wikipedia.org/wiki/Especie_nativa)

➤ **Ventajas de las especies nativas**

Los usos son bien conocidos y hay buena aceptación para la madera en el mercado local así como otros productos como postes de cerca, horconos, leña y carbón.

En algunos casos, sobre todo en sistemas agroforestales, ya se conoce muy bien su manejo, como en el caso de árboles de sombra de cafetales, cercos vivos, árboles para leña, árboles en huertos caseros, árboles en pastos o líneas de árboles en las orillas de propiedades.

Son más adaptados a las necesidades de la fauna local si bien falta mucho por puntualizar y algunas especies exóticas también son apreciadas por ciertos animales de la fauna local. Es el caso de los frutos de Gmelina, muy apreciados por los venados. (Bolaños, R. 2005)

“Se menciona a menudo (pero sin buena base científica) que las especies nativas están “mejor adaptadas a su ambiente”, o que como regla general”. ([http:// es.wikipedia.org/wiki/Especies_nativa.html](http://es.wikipedia.org/wiki/Especies_nativa.html))

➤ **Desventajas de las especies nativas**

“Les es difícil comprender con algunas exóticas como eucaliptos y pinos en cuanto a crecimiento, forma, capacidad de retoño (eucaliptos), capacidad de crecer en suelos muy pobres producción de fibra larga para pulpa y papel (pinos)”.

“Resulta a veces difícil conseguir semilla seleccionada, para las condiciones de sitio donde se proyecta plantar”.

“La literatura existente es muy escasa y a menudo viene del extranjero con condiciones climáticas, edáficas y socioeconómicas diferentes”.

“Felizmente este cuadro esa cambiando rápidamente y ya existen excelentes publicaciones sobre el manejo de semillas y crecimiento inicial de plantaciones, por ser muy abundantes en el pasado y por pagar poco precio por sus productos derivados, h a veces resistencia para plantarlas, especialmente si aun pueden extraerse de los bosques nativos”. (www.medioambiente.com)

2.16.6. Importancia de los inventarios forestales

“Los inventarios forestales son importantes porque permiten tener un registro de las especies forestales y a través de esto, conocer el estado del bosque y la capacidad del mismo para producir volúmenes maderables que puedan ser destinados al desarrollo de actividades económicas”. (<http://www.minem.gob.pe/>)

En principio los inventarios de gestión (completos o por muestreo) se refieren a superficies determinadas que corresponden a unidades de gestión (plantaciones, parcelas, rodales), mientras que los inventarios nacionales o regionales abarcan extensos territorios analizados a partir de informaciones puntuales. (Rondeux 1993; Rondeux *et al.*, 1996)

Es importante considerar si no sería suficiente utilizarlos inventarios forestales existentes para una evaluación de la biodiversidad forestal, ya que la mayor parte de ellos contienen ya elementos que se refieren directamente a ella pero que requerirían medidas y observaciones suplementarias (nuevas variables) y que podrían también, mediante un tratamiento adecuado de las variables ya registradas, proporcionar indicaciones directas o indirectas sobre la diversidad biológica (variables derivadas). Si los inventarios existentes son aprovechables, es esencial hacerlos permanentes en interés del control de la evolución misma de la diversidad a través del tiempo. (Olivier, 1992)

2.17. TRANSECTO

2.17.1. Definición

Definición del transecto: es un recorrido lineal imaginario sobre una parcela o terreno, sobre el cual se realiza un muestreo de algún organismo.

El método de transectos nos permite en forma rápida conocer la diversidad vegetal, composición florística y especies dominantes para poder sugerir políticas de conservación en áreas naturales de interés biológico protegidas o no protegidas. (Cerón, C. 2005)

2.17.2. Tipos de transectos

Existen muchos tipos de transectos: lineales, en banda, a lo largo de un perfil:

El más simple tal vez sea el transecto lineal. En este tipo de transecto se omiten las alturas de los desniveles del suelo, consideramos que toda la línea del transecto está a la misma altura, y consiste simplemente en un registro de las especies (por ejemplo plantas) que cubren o tocan la línea del transecto. Si se trata de transectos muy largos se contabilizan las especies a intervalos que son más cortos cuando abundan especies pequeñas. Sobre las especies inventariadas, se pueden representar con símbolos e incluso, según las necesidades se pueden destacar algunos detalles particulares como por ejemplo la altura de cada una de las especies vegetales.

El transecto a lo largo de un perfil, supone representar las especies en un perfil topográfico elaborado previamente. (Cerón, C. 2005)

2.18. INVENTARIO FORESTAL

2.18.1. Definición

El inventario forestal es la recopilación de datos sobre la superficie y características adicionales, de las distancias especies de árboles en una zona determinada.

En un inventario clásico, las variables relativas al medio se registran sobre todo en función de la influencia que ejercen sobre la producción forestal, lo que sin embargo no excluye que se utilicen con otro fin. A menudo es posible extraer indicadores de la diversidad estructural de los bosques a partir de informaciones fácilmente disponibles como distribución de los diámetros, distribución de especies árboles, altura de estos, caracterización de los niveles de crecimiento, posición social de los árboles, número de árboles vivos y muertos. Las diversas variables relativas a los árboles y a la estructura de los bosques están también en estrecha correlación con los demás componentes del ecosistema forestal: suelo flora y fauna, lo que justifica que buen número de variables ya registradas en un inventario ofrecen perspectivas de utilización más amplias. (Rondeux, J. 2010)

Los inventarios forestales constituyen la parte fundamental de la planificación de la ordenación de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal. (Pinelo, G. 2010)

- “En términos cualitativos, el inventario permite conocer la variación de la masa forestal en los diferentes estratos o ecosistemas, así como determinar la variación florística del bosque y las características intrínsecas de las especies registradas (forma del fuste y la copa, por ejemplo)”.

- “Dasométricas, como DAP (diámetro altura pecho), altura comercial y de campo, es posible determinar el área basal y el volumen comercial estimado por unidad de área”.

(<http://clubensayos.com/temasvariados/orgaogenesis/168492.html>.2011).

2.18.2. Tipos de inventarios

Los inventarios forestales se clasifican según:

2.18.2.1. Por el método estadístico

De acuerdo con el método estadístico o la forma como se obtienen los datos, los inventarios pueden ser clasificados en:

- Censo forestal (o inventario forestal al 100%).
- Inventario por muestreo estadístico (que puede ser al azar, sistemático, estatificado, por conglomerados, o por combinaciones de estos).

Es decir, un inventario forestal puede ser diseñado considerando el total de la muestra (censo) o tomando una parte de ella. (Orozco, L. y Brumer, C. 2009)

2.18.2.2. Por el objetivo

De acuerdo con el objetivo los inventarios forestales más comunes pueden ser: con fines de ordenación forestal, con fines de aprovechamiento y manejo,, con el fin de conocer la diversidad forestal, con fines de licenciamiento ambiental, con fines de manejo y restauración forestal, para definición de tratamientos silvícolas, como parte integral de estudios ecosistematicos o bióticos, para manejo de cuencas hidrográficas, para conocimiento de la biomasa, entre otros. (Ceron, C. 2005)

2.18.2.3. Por el nivel de detalle

Los inventarios según el detalle pueden ser:

- Detallados, que tienen errores de muestreo entre 5 y 10% y confiabilidad del 95%.
- Semidetallados, con errores de muestreo entre el 15 y 95% de confiabilidad.
- Exploratorios, con errores de muestreo entre el 15 al 20% y confiabilidad entre el 90 y 95%.
- Generales, los límites del error de muestreo y la confiabilidad se definen por el objetivo.

2.18.2.4. Por el nivel geográfico

El nivel geográfico, los inventarios forestales pueden ser:

- Puntuales (solo en predio)
- Locales (en varios predios dentro de una localidad o municipio),
- Regionales (dentro de varios municipios en una región)
- Nacionales (en varios o todas las regiones de un país).

Sin embargo, todo inventario forestal debe incluir prioritariamente una definición del tipo de método estadístico con el que se obtendrá la información. (Ceron, C. 2005)

2.18.2.5. Inventarios de gestión

Los inventarios de gestión (completos o por muestreo) se refieren a superficies determinadas que corresponden a unidades de gestión (plantaciones, parcelas, rodales). A menudo es posible extraer indicadores de la diversidad estructural de los bosques a partir de informaciones fácilmente disponibles como distribución de los diámetros, distribución de especies de árboles, altura de estos, caracterización de los niveles de crecimiento, posición social de los árboles, número de árboles

vivos y muertos. Las diversas variables relativas a los árboles y a la estructura de los bosques están en estrecha correlación con los componentes del ecosistema forestal: suelo, flora y fauna.

Con referencia al individuo (árbol), además de la especie, el diámetro, la posición social, puede haber también otras variables, a saber: el origen, el grosor de la corteza, la altura de la copa, el crecimiento en diámetro y en altura el estado sanitario, la edad, entre otras. (Rondeux, J. 2010)

2.18.2.6. Inventarios locales

Estos inventarios tienen como objetivo proveer información detallada sobre la masa forestal y con frecuencia son un pre-requisito para elaborar planes de manejo del bosque. El manejo puede tener como objetivo la extracción de productos forestales y más recientemente el pago de servicios ambientales. En nuestro país las áreas inventariadas son normalmente pequeñas (cientos de hectáreas) y se invierte una alta proporción del tiempo y del presupuesto en el trabajo de campo. La información recabada está en función de los objetivos del inventario, como por ejemplo: aprovechamiento forestal, servicios ambientales, etc. (Lecomete, H. 1996)

2.18.2.7. Inventarios regionales

Este inventario tiene como objetivos similares al nacional; sin embargo solo abarca una región administrativa de un país y provee de la información requerida para la toma de decisiones a nivel regional por parte de los gobiernos locales o de instituciones con enfoque regional. Estos inventarios deben proveer información sobre la situación del recurso forestal; sobre la tasa de cambio en el uso-cobertura del suelo y sobre las necesidades de los usuarios de los diversos recursos asociados al bosque. En este tipo de inventario es frecuente el uso de técnicas de teledetección apoyadas con un mínimo de trabajo de campo. (Fallas, J. 2010)

2.18.2.8. Inventarios nacionales

“Este inventario debe proveer la información que el Estado requiere para definir e implementar políticas a nivel nacional. El inventario debe brindar una descripción cualitativa y cuantitativas del estado de los ecosistemas forestales del país y formar parte del análisis de la situación ambiental actual y futura en el contexto de estudios socio-ambientales mas integrales. Los datos le deben permitir al estado evaluar los cambios y las tendencias en el recurso forestal como resultado de la aplicación de políticas ambientales, socioeconómicas y legales. También debe permitir cuantificar y analizar el efecto de las perturbaciones naturales”.

“(Ej. Terremotos, huracanes, El niño, etc.) y antropogenicas (Ej. Incendios forestales, cambios en el uso de la cobertura del suelo) en el recurso forestal. Algunas da las variables de interés a este nivel son: área por tipo de cobertura, volumen, crecimiento, mortalidad, reclutamiento, habidad para la vida silvestre, calidad del recurso hídrico, recursos para fines recreativos, diversidad biológica, salud del ecosistema y demanda de recursos forestales. En la mayoría de los países en vías de desarrollo los gobiernos no poseen ni los recursos humanos ni económicos para realizar dichos inventarios y en el mejor de los casos solo se cuanta con mapas de uso-cobertura elaborados a partir de técnicas de percepción remota”. (http://www.mapealo.com/./Cap2_revision_liteatura.pdf-CostaRica)

2.18.2.9. Inventarios mundiales

Estos inventarios tienen como objetivo poseer información sobre la situación de los recursos a nivel mundial y son la base para definir e implementar políticas a nivel mundial. Por ejemplo, la FAO ha compilado y publicado datos sobre los Inventarios Forestales Mundiales en 1946, 1953, 1958 y 1963; para los años 1990 y 2000 se ha cambiado el nombre a “Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales”. Los datos dichos inventarios fueron compilados a partir de los datos proveídos por los diferentes países. Una de las limitaciones de dicha información es que la

mayoría de los casos, los datos no son comparables ni compatibles entre sí y poseen errores y sesgos desconocidos. (FAO. 2005)

En cuanto a la ventaja del método puede citarse que no se requiere de una erogación adicional de recursos a nivel de país o mundial. Un método alternativo es diseñar y aplicar un único esquema de muestreo en todos los países con lo cual se generarían datos normalizados y comparables; sin embargo para lograr esto se requeriría de una inversión adicional tanto en recursos humanos como económicos; responsabilidad que la mayoría de los países en vía de desarrollo no podrían asumir. La puesta en marcha de un sistema de inventarios globales requiere del apoyo de organismos internacionales tales como la FAO, UNEP, UICN, Banco Mundial, IUFRO o la Comunidad Europea. (Fallas, J. 2010)

2.18.2.19. Diversidad y similitud arborea de los bosques montanos altos

“Los bosques de montaña se caracterizan por una enorme diversidad biológica (tan diversa quizás como la famosa selva tropical lluviosa), pero también por regular los importantes caudales hídricos de los ríos que atraviesan el continente y por sobre todo, por compartir una historia de uso y de oferta de recursos en forma interrumpida con la humanidad, durante por lo menos la última decena de miles de años (Talbot et, al.1986). Sin embargo, hoy se presentan como uno de los sistemas más frágiles a la intervención humana y sobre el cual está cayendo con inusual fuerza los procesos de degradación por sobre-utilización y conversión en sistemas agrícolas y campos de pastoreo”. (Brown & Kappelle 2001)

“El bosque montano, un tipo de vegetación donde se esperan altos niveles de diversidad, debido a las barreras biogeográficas que son tan frecuentes en las montañas. La diversidad y composición florística son los atributos más importantes para diferenciar o caracterizar cada complejo y/o comunidad vegetal”. (Araujo, M. 2005)

“Por otro lado, la composición florística de un bosque es determinada por el conjunto de especies de plantas que lo componen y es tradición medirla considerando la frecuencia, abundancia o dominancia de las especies”. (Whittaker, 1975)

“Los bosques montanos altos del centro del Ecuador carecen de estudios especialmente florísticos (Caranqui 2011), En su estudio Jørgensen et al. (1996) manifiestan que entre los bosques del norte y del centro del Ecuador hay similitud florística, no así con los del sur del Ecuador”.

2.18.3. Mediciones básicas en la elaboración del inventario forestal

2.18.3.1. Altura de los árboles

La altura es una variable geométrica fundamental para los árboles. Desafortunadamente, la mayoría de las mediciones se basan en inspecciones visuales, y casi siempre están sesgadas, ya que es difícil valorar el tamaño vertical de objetos entre 10 y 40 metros de altura. Una estimación no sesgada de la altura emplea material automático de medida de distancias.

La altura del árbol será medida utilizando una combinación de clinómetro y un laser “rangefinder”. El laser “rangefinder” disponible (Nikon Laser600, toma las medidas en yardas o en metros de 10m a 100m, en incrementos de 0.5 metros. (1 yarda=0.9144m). El botón pequeño, cuando se usa conjuntamente con el botón grande, permite convertir de yardas a metros, entre otros instrumentos tenemos escuadra de brazos iguales, clinómetro suunto, varas graduadas etc. (Chave, J. 2011)

Altura

Se puede distinguir la altura comercial, la altura de fuste limpio y la altura total. Altura total: es la distancia vertical entresuelo y la yema terminal de un árbol.

La altura de árboles en pie se puede medir en forma directa o indirecta.

- Medición directa mediante varas graduadas.
- Medición indirecta mediante altímetros.

Para mediciones precisas de la altura hay instrumentos ópticos llamados hipsómetros ópticos. No disponemos de un instrumento así, puede usarse varios métodos para medir alturas aproximadas.

Para medir alturas de árboles jóvenes o bajos puede pararse el operador junto al árbol y extender su brazo con una vara graduada en cm; el operador debe conocer previamente la altura que el alcanza con su brazo extendido, el sistema permite hacer medidas hasta 4 a 5 metros de alto.

Para alturas mayores conviene contar con un ayudante, que vaya colocando al pie de los árboles una vara de 2 metros de alto; a partir de allí la estimación de altura es una estimación de semejanzas de triángulos. (Fierro, S. 2010)

2.18.3.2. Diámetro

El diámetro de los árboles se mide a 1,30 m de altura, este diámetro se le conoce como diámetro normal o diámetro a la altura del pecho (DAP). Los instrumentos más utilizados para medir el área basal son: cinta métrica, forcípula, cinta diamétrica, relascopio, pentaprisma y equipos laser. (Pinelo, G. 2010)

Debe darse especial atención a los árboles con gambas, dos o más fustes o inclinados. Esta variable, en conjunto con la densidad de árboles, se utiliza como un criterio para determinar cuando un área debe ser declarada como bosque. (Fallas, J. 2010)

2.18.3.3. Medición de la corteza

“La medición de la corteza es útil porque permite obtener el volumen de la madera aprovechable para la industria forestal. La medida se toma a la misma altura que el diámetro y se realiza con los siguientes instrumentos: medidor de corteza, calibrador sueco y uña graduada”. (<http://www.virtual.chapingo.mx/dona.forestal/Evaluacion.pdf>).

2.18.3.4. Área basal

El área basal es la superficie de la sección transversal del árbol. Se mide a 1,30 m de altura (DAP) y se calcula por medio del siguiente propuesto matemático. (Pinelo, G. 2010)

$AB = (0,7854) \times D^2$; donde:

AB= Área basal en m^2

D= diámetro normal en m^2 .

2.18.3.5. Volumen

El volumen por unidad muestral se obtiene a partir de los árboles medidos y se expande a la unidad de superficie utilizando el factor de expansión definido por el tamaño de la unidad muestral. La determinación del volumen puede realizarse árbol por árbol ó agrupando los árboles en clases de tamaño basadas en el diámetro (clases de diámetro). Los resultados se presentan en forma de Tabla de rodal y existencia.

Incluye el tronco desde el nivel del suelo o la altura del tocón hasta un diámetro determinado en la parte más alta, también puede incluir ramas de un diámetro mínimo determinado. (Baker, J.B. Cain, J.M. Guldin, P.A. Murphy, and M.G. Shelton. 1996)

El volumen es una de las variables más importantes en cualquier inventario forestal que se expresa en m^3 por hectárea. En la mayoría de

los casos se recurre a ecuaciones volumétricas que se utilizan el diámetro a la altura del pecho y la altura total o de fuste como variables independientes para su estimación. También es posible desarrollar factores de forma para las principales especies o formas de vida presentes en el bosque bajo estudio. En los trópicos se cuenta con pocas ecuaciones volumétricas validas para los diferentes tipos de bosques presentes en un país y por ende la estimación de dicha variable es difícil y poco precisa en la mayoría de los casos. Pero en todo caso puede emplearse el siguiente propuesto matemático. (Cancino, J. and K, Gadow. 2002)

$V = F \times AB \times h$; donde:

V = Volumen del arbol en m^3

F = Factor de corrección (0,70)

AB = Área basal en m^2

H = Altura del árbol en m.

2.18.3.6. Densidad

La densidad es una variable que indica el grado de ocupación del suelo por los árboles en el área de estudio y normalmente se expresa como numero de árboles por unidad de área. Esta variable, en conjunto con el diámetro a la altura del pecho, se utiliza en la legislación forestal (Ley Forestal No. 7575 de 1996) como un criterio para determinar cuando un área debe ser declarada como bosque. (Chave, J 2010)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1 Ubicación del experimento

La presente investigación se realizará en:

Provincia	Bolívar
Cantón	San Miguel
Sector	San Pablo

3.1.2. Situación geográfica y climática.

Parámetro Climático	San Pablo Viejo
Altitud	2.463 msnm
Latitud	01°08´ 34"S
Longitud	79°04´34"W
Temp. Máxima.	29°C
Temp. Mínima	9.9°C
Temp. Media Anual	15.2°C
Precipitación Media Anual	1650 mm.
Heliofania: horas/luz/año	509 horas/luz/año
Humedad Relativa	70%
Extensión del bosque	33 hectáreas

Fuente: Plan de Desarrollo Cantonal, Guaranda. (2013).

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de L. Holdrige, el sitio donde se realizó la investigación corresponde a la formación del Bosque húmedo Montano alto (bh-MA).

3.1.4. Hidrología

El área de estudio se caracteriza por tener reservorios naturales de agua a 3210 msnm, que se forman por las lluvias y de origen orográfico, manifestándose en forma de neblina. Donde se forman riachuelos y vertientes que bajan por todo el bosque, y estos a su vez desembocan en

la cuenca hidrográfica del río de la Chima que se encuentra rodeada por los cultivos de la zona y especies arbóreas nativas y exóticas.

3.1.4.1. Relieve

En el bosque el relieve que predomina va de escarpado a montañoso con una pendiente de 75% que es igual a 135° de inclinación.

El área de estudio se encuentra en un rango de altitud de 2800 a 3200 msnm. La mayor parte de las precipitaciones que caen durante el año son de origen orográfico, no existen meses ecológicamente secos. Un porcentaje apreciable de la precipitación total no viene como lluvia verdadera sino como resultado de la condensación directa de la humedad del aire saturado y de neblinas que forman rocío sobre las rocas expuestas, suelo y vegetación factor importante para los cultivos que se encuentran a sus alrededores en la comunidad.

3.1.5. Material experimental

Se utilizó tres transectos del bosque natural que está ubicado en el sector San José de las Palmas Provincia Bolívar, con una extensión de 1200 m², en el cual se encuentran árboles de diferentes especies, edades y estratos.

A este bosque se llega por la vía principal Km 33 Guaranda-Babahoyo y se llega al sector de San José de las palmas. Los transectos están ubicados:

Transecto 1	2804 msnm. Coordenadas S 01° 47 20,7", W 079° 02 42,6".
Transecto 2	3000 msnm. Coordenadas S 01° 47 28,5", W 079° 02 41,0".
Transecto 3	3210 msnm. Coordenadas S 01° 48 06,1", W 079° 02 15,0"

3.1.6. Material de campo

Mapas Topográficos, calibrador, vara graduada, cámara fotográfica, cinta métrica, brújula., etiquetas, pintura, clinómetro, formularios para registro de datos, GPS, Prensa, papel periódico, estufa, libreta, fundas, esfero grafico, etc.

3.1.7. Material de oficina

Laptop, libreta, papel bon, esferos, impresora, programa SSPS, tinta, entre otros.

3.2. METODOS

3.2.1. Inventario de especies arbóreas del bosque nativo San Jose de las Palmas.

Se procedió a la recolección del material vegetal en el trabajo de campo con su código respectivo, luego con un adecuado secado de las muestras se procedió a su respectiva identificación con la colaboración del Ing. Jorge Caranqui en el herbario de la Universidad Politecnica (ESPOCH).

3.2.2. METODOLOGÍA

3.2.2. Trabajo de oficina

3.2.2.1. Recopilación de información

En el desarrollo del trabajo se procedió a la recopilación de información teórica mediante la lectura de fuentes secundarias:

- En diversas universidades (Estatad de Bolívar, PUCE, entre otras).
- Bibliotecas, con los diferentes textos relacionados con el tema referente a bosques e inventarios, libros científicos, etc.
- En el internet se realizó una minuciosa consulta de diferentes trabajos científicos a nivel nacional e internacional, mismos que sirvieron de

soporte científico para aclarar y robustecer las características de cada especie arbórea presente en los transectos.

- Además se mantuvo reuniones con los integrantes de la comunidad a quienes se les explico el motivo de la investigación y se les solicito su participación para la identificación de las especies arbóreas existentes en los transectos, para valorar su conocimiento o saber local.

3.2.1.2. Recopilación cartográfica

Con la ayuda de un mapa cartográfico y una imagen aérea que se obtuvo en el Instituto Cartográfico del Ecuador, se ubico el sector y los transectos donde se llevo a cabo la investigación.

3.2.1.3. Análisis estadístico

Después de realizar la toma de datos de campo se proceso la información mediante la ordenación, codificación, tabulación, para luego ser analizados estadísticamente utilizando la estadística descriptiva con la seguridad en las medidas de tendencia central y de dispersión, a continuación están enlistados:

- Media aritmética (\bar{X})
- Valor mínimo (m)
- Valor máximo (M)
- Rango (R)
- Varianza (δ^2)
- Desviación estándar (δ)
- Distribución de frecuencias absolutas (J_a en N^0) y relativas (J_r en %), etc.

3.2.1. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.2.2.1. Trabajo de campo

3.2.2.2. Desarrollo de la investigación

- En primer lugar se realizó la selección e identificación de los transectos mediante un recorrido, y a la vez me permitió observar las características generales del bosque, y la distribución espacial de cada especie arbórea.
- Se efectuó la georeferenciación de los transectos, para lo cual se utilizó un receptor GPS, con la finalidad de conocer su localización espacial.
- Luego se generó un mapa del bosque con la finalidad de ubicar los transectos a ser investigados. Luego se realizó la identificación de cada árbol considerándose como un individuo en estudio en los transectos, en los que se midió la altura, el DAP (diámetro altura pecho), el grosor de la corteza, el volumen total y el área basal y la recolección de las muestras para su identificación.
- Con la participación de los habitantes de la comunidad se pudo distinguir a los árboles mediante sus nombres comunes, para luego proceder a su identificación de cada especie con lo que se elaboró el inventario agroforestal de los transectos.

3.2.2.3. Delimitación y señalamiento de los transectos en estudio

Se ubicó tres transectos de 100 x 4 dentro del bosque. Los transectos seleccionados del bosque nativo del sector "San José de la Palmas parroquia San Pablo Cantón San Miguel Provincia Bolívar, tuvo una superficie total 1200 m² que se caracteriza por una alta incidencia de neblina y un superávit de humedad, y está compuesta de vegetación muy variada con especies de árboles distintas.

3.2.2.4. Área total de los transectos

Los transectos en estudio fue de 1200 m², el cual corresponde a la vegetación arbórea que reemplaza al bosque sub-paramero y que se ubica sobre los 1400 hasta los 3300 msnm. El bosque sub-paramero, conocido también como bosque húmedo montano alto, se debe a la presencia de gran cantidad de nubes o neblina dentro del bosque, por lo que se considera un lugar húmedo, ya que existe una alta evapotranspiración de los vegetales (FAO. 2004).

Este bosque se caracteriza por tener árboles cuyos troncos se encuentran cubiertos por una densa vegetación epifitas, musgos, bromelias, helechos, líquenes, lianas y bejucos, arborescentes, etc. La abundancia de epifitas en los árboles hace que el peso de las copas de los árboles aumente y esto provoque la ruptura de las ramas. También existe la presencia de arbustos, aunque por la competencia de la luz, los árboles son los que crecen más, formando el estrato dominante.

Debido a la irregularidad del terreno, la parte inferior de los transectos se encuentra cubierto de los árboles más prominentes, alcanzando los troncos de estos árboles mayores diámetros, lo que puede deberse a que la lluvia arrastra los nutrientes hasta este lugar, por lo que presentan un mayor desarrollo vegetal.

3.3. METODOS DE EVALUCION Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Número total de los árboles

Se registraron todos los arboles correspondientes a los transectos los mismos que se les asigno un código numérico y fueron pintados para su fácil identificación el número de árboles encontrados en los trasectos son los siguientes:

Transecto 1	se encontraron 40 individuos
Transecto 2	se encontraron 33 individuos
Transecto 3	Se encontraron 35 individuos

Con un total de 108 individuos registrándose el transecto 1 con mayor número de individuos.

3.3.2. Grado de intervención del bosque

Para medir el grado de intervención del bosque, se procedió a identificar mediante la observación directa del rodal y se evaluó si ha sido o no intervenido por parte de los habitantes de la zona. Los datos se tomaron de acuerdo a los siguientes parámetros:

- **Bosque intervenido.** Bosque que ha sido afectado por el ser humano. Se refiere a un bosque donde se ha removido una parte de la vegetación, por ejemplo mediante la tala selectiva (Kapelle, M. 2011).
- Los transectos donde se realizó la investigación presenta características de haber sido intervenido, por el hombre para la extracción de árboles cuya finalidad pudo ser la de obtener madera y la expansión de suelo agrícola para diferentes cultivos por lo tanto al momento de la toma de datos se observó quema en diferentes áreas del bosque y muestra una regeneración de la cobertura vegetal lo que concuerda con (Trujillo, M. y Martínez, Z. 2004).

3.3.3. Clasificación de los árboles de acuerdo a la posición de la copa dentro de los transectos

Se clasifican los árboles de acuerdo a la posición de la copa dentro de los transectos, mediante la escala propuesta por Petit, J. 2011, la misma que es la siguiente:

- **Árboles Dominantes.** Son aquellos cuyas copas se extienden sobre su nivel general del dosel superior, recibiendo plena luz desde arriba y parcialmente de los lados. Sus copas son bien desarrolladas.
- **Árboles Codominantes.** Constituyen el nivel general del vuelo y reciben plena luz desde arriba, pero poca luz de los lados. Sus copas son de tamaño medio y se presentan más comprimidas lateralmente en relación con los dominantes.
- **Árboles Intermedios.** Aquellos cuyas copas están por debajo del dosel del bosque.
- **Árboles Dominados u Oprimidos.** Aquellos cuyas copas se encuentran completamente por debajo del dosel, no reciben luz directa.

3.3.4. Tipo de fronda o copa

El tipo de fronda o copa fue evaluado basados en la clasificación propuesta por Torres, C. 2002, que presenta la siguiente categorización:

- Piramidal.
- Redonda.
- Aparasolada.
- Glomerular.
- Ovalada.
- Semiredonda.
- Estratificada.
- Irregular.
- Palmar.

3.3.5. Altura total de los árboles dentro de los transectos

La altura total de los árboles se midió tomando la distancia existente desde el suelo hasta el ápice del árbol por medio de la vara graduada, donde nos da altura directa de cada árbol en estudio.

3.3.6. Grosor de la corteza

El grosor de la corteza se evaluó en todos los árboles identificados previamente por especies, utilizando el calibrador obteniendo una muestra de la corteza y se midió a la altura del pecho (1,30m) y su resultado se expreso en mm.

3.3.7. Diámetro de los árboles dentro de los transectos

El DAP es medido a 1,30 m sobre el nivel del suelo. Esta medición se realizo en todos los árboles por especie identificados, utilizando la siguiente formula y su resultado se expresó en cm.

$$DAP = \frac{LC}{3,1416}; \text{ donde:}$$

DAP = Diámetro a la altura del pecho en cm.

LC = Longitud de la circunferencia del árbol a 1,30 m de la altura en cm.

3.3.8. Área basal de los árboles (A B)

El área basal de los árboles se calculo utilizando la relación matemática propuesta por Pinelo, G. 2010.

$$AB = (0,7854) \times D^2; \text{ donde:}$$

AB = Área basal en m².

D= Diámetro normal en m.

3.3.9. Volumen total de los árboles (V T A)

Para calcular el volumen total de la madera, se utilizaron los datos de la altura total y el área basal obteniendo el volumen de un cilindro, por razón de forma cónica del árbol el volumen fue corregido por un factor de corrección (F= 0,70) o coeficiente de forma.

Para determinar el volumen total de un árbol del transecto se utilizó la fórmula propuesta por Pinelo, G. 2010; y que es la siguiente:

$V = F \times G \times L$; donde:

V= Volumen del árbol en pie en m^3 .

F= Factor de corrección (0,70).

AB= Área basal en m^2 .

L= Longitud o altura del árbol en m.

3.4. IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES DE LOS TRANSECTOS

- Documentación de las especies en un archivo de fotografías debidamente codificadas.
- Identificación taxonómica de acuerdo a las claves distintas del herbario de la Universidad Politécnica del Chimborazo con la colaboración del Ing. Jorge Caranqui, las muestras se encuentran actualmente en el herbario UEB debidamente etiquetadas con un total de 18 muestras, de los 108 individuos.
- Uso de bibliografía especializada para caracterizar cada una de las especies arbóreas encontradas.
- Documentación y tipificación de las especies de los transectos.

3.5. Índice de similitud de Sorensen (ISS)

Se evalúa basado únicamente en la presencia de especies. Va de 0 a 1.0 0 hasta 100% si se expresa en porcentaje, para cuantificar el área de distribución de similitud hasta semejanza completa, (Krebs. 1985)

Fórmula:

$$ISS = 2C / A + B$$

Donde:

ISS = Índice de Similitud de Sorensen

A = Número de especies del muestreo A

B = Número de especies del muestreo B

C = Número de especies compartidas entre el muestreo A y B.

3.6. Índice de Diversidad (ID)

Este índice mide la probabilidad de que los individuos seleccionados al azar de una población N individuos provenga de la misma especie, si una especie dada i ($i=1,2,\dots,S$) Es representada en la comunidad por P_i (proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie, es la probabilidad conjunta. El índice varía inversamente con la heterogeneidad si los valores del índice decrecen la diversidad crece, Krebs. 1985.

$$IDS = 1 - (n_i / N)^2$$

Donde:

n_i = Número de individuos de una especie.

N = Número de individuos total (totas las especies del bosque).

IDS = Índice de diversidad de Simpson corregido.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.2. Número total de árboles dentro de los transectos

En los transectos, se encontraron 108 individuos, distribuidos en 42 especies arbóreas, que se resumen en el cuadro 2, de los cuales, los árboles de Pumamaqui (*Oreopanax ecuadorensis* Seem.) presentaron la mayor frecuencia con el 14,81% (16 árboles), seguido por huevos fritos (*Saurauia tomentosa* Kunth Spreng.), su frecuencia es del 10,19% (11 árboles).

Cuadro 1. Especies arbóreas identificadas en los transectos del bosque nativo San José de las Palmas Cantón Guaranda Provincia Bolívar, 2013.

Nombre científico	N.V	Frecuencia	%
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	N/A	2	1.85
<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don	Guanto	3	2.78
<i>Cestrum validum</i> Francey	N/A	1	0.93
<i>Cinchona macrocalyx</i> Pav. ex DC.	Quina	1	0.93
<i>Clethra fagifolia</i> . Kunth	Chiriguaco	4	3.70
<i>Clusia</i> cf. <i>multiflora</i> Kunth	Cucharo	4	3.70
<i>Critoniopsis sodiroi</i> (Hieron.) H. Rob.	N/A	4	3.70
<i>Dendrophorbium tipocochensis</i> (Domke) B. Nord.	N/A	1	0.93
<i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.	Azucena	1	0.93
<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	Guato	4	3.70

<u>Eugenia valvata</u> McVaugh	Arrayán	2	1.85
<u>Geissanthus ecuadorensis</u> Mez	Yuber	1	0.93
<u>Hedyosmum cuatrecazanum</u> Occhioni	Tarqui	1	0.93
<u>Hedyosmum luteynii</u> Todzia	N/A	3	2.78
<u>Hieronyma macrocarpa</u> Müll. Arg.	Motilón	1	0.93
<u>Inga cocleensis</u> Pittier	Guabo	2	1.85
<u>Meliosma arenosa</u> Idrobo & Cuatrec.	Sacha pilche	4	3.70
<u>Meliosma frondosa</u> Cuatrec. & Idrobo	N/A	3	2.78
<u>Miconia asclepiadea</u> Triana	Laurel	1	0.93
<u>Miconia pustulata</u> Naudin	Colca	1	0.93
<u>Myrsine coriacea</u> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Alamo tupial	4	3.70
<u>Myrsine pellucida</u> (Ruiz & Pav.) Spreng.	N/A	2	1.85
<u>Ocotea floribunda</u> (Sw.) Mez	Aguacatillo	1	0.93
<u>Ocotea heterochroma</u> Mez & Sodiro	Laurel	1	0.93
<u>Oreocallis grandiflora</u> (Lam.) R. Br.	Chakpá chacpá	1	0.93
<u>Oreopanax ecuadorensis</u> Seem.	Pumamaqui	16	14.81
<u>Palicourea amethystina</u> (Ruiz & Pav.) DC.	Café de monte	1	0.93
<u>Persea mutisii</u> Kunth	Aguacatillo blanco	2	1.85

<u>Psychotria hartwegi</u> Benth. [Psychotria hartwegiana Standl.]	N/A	2	1.85
<u>Saurauia tomentosa</u> (Kunth) Spreng.	Catón	11	10.19
<u>Siparuna echinata</u> (Kunth) A. DC.	N/A	2	1.85
<u>Siparuna muricata</u> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Limoncillo	1	0.93
<u>Solanum oblongifolium</u> Dunal	Fololón	3	2.78
<u>Styloceras laurifolium</u> (Willd.) Kunth	Platuquero	4	3.70
<u>Symplocos fuliginosa</u> B. Ståhl	N/A	1	0.93
<u>Tournefortia fuliginosa</u> Kunth	Palo monte	1	0.93
<u>Vallea stipularis</u> L. f.	Sacha capulí	2	1.85
<u>Verbesina latisquama</u> S.F. Blake	N/A	1	0.93
<u>Viburnum ayavacense</u> Kunth	Yacu caspi	1	0.93
<u>Viburnum hallii</u> (Oerst.) Killip & A.C. Sm.	N/A	1	0.93
<u>Viburnum toronis</u> Killip & A.C. Sm.	Yacu caspi (B)	1	0.93
<u>Weinmannia pubescens</u> Kunth	Cenicillo	5	4.63
Total		108	100.00

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013).

De acuerdo al cuadro 1, *Oreopanax ecuadorensis* Seem con el 14.81% (16 árboles), *Saurauia tomentosa* (Kunth) Spreng con el 10.19% (11 árboles), *Weinmannia pubescens* Kunth con el 4.63% (5 árboles), *Clethra fagifolia*, *Clusia cf. multiflora* Kunth - *Critoniopsis sodiroi* (Hieron.) H. Rob - *Erythrina edulis* Triana ex Micheli - *Meliosma arenosa* Idrobo & Cuatrec -

Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult - Styloceras laurifolium (Willd.) Kunth con el 3.70% (4 árboles), Brugmansia sanguinea (Ruiz & Pav.) D. Don - Hedyosmum luteynii Todzia - Meliosma frondosa Cuatrec. & Idrobo - Solanum oblongifolium Dunal con el 2.78% (3 árboles), Boehmeria caudata Sw - Eugenia valvata McVaugh - Inga coccleensis Pittier - Myrsine pellucida (Ruiz & Pav.) Spreng - Persea mutisii Kunth - Psychotria hartwegii Benth. [Psychotria hartwegiana Standl] - Siparuna echinata (Kunth) A. DC - Vallea stipularis L. f con el 1.85% (2 árboles), Cestrum validum Francey - Cinchona macrocalyx Pav. ex DC - Dendrophorbium tipocochensis (Domke) B. Nord - Elaeagia utilis (Goudot) Wedd - Geissanthus ecuadorensis Mez - Hedyosmum cuatrecazanum Occhioni - Hieronyma macrocarpa Müll. Arg - Miconia asclepiadea Triana - Miconia pustulata Naudin - Ocotea floribunda (Sw.) Mez - Ocotea heterochroma Mez & Sodiro - Oreocallis grandiflora (Lam.) R. Br - Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC - Siparuna muricata (Ruiz & Pav.) A. DC - Symplocos fuliginosa B. Ståhl - Tournefortia fuliginosa Kunth - Verbesina latisquama S.F. Blake - Viburnum ayavacense Kunth - Viburnum hallii (Oerst.) Killip & A.C. Sm - Viburnum toronis Killip & A.C. Sm con el 0.93% (1 árbol).

4.1.3. Grado de intervención del bosque

Los transectos donde se realizó la investigación presenta características de haber sido intervenido, por el hombre para la extracción de árboles cuya finalidad pudo ser la de obtener madera y la expansión de suelo agrícola para diferentes cultivos por lo tanto al momento de la toma de datos se observó quema en diferentes áreas del bosque y muestra una regeneración de la cobertura vegetal lo que concuerda con (Trujillo, M. y Martínez, Z. 2004). Que señalan que la alteración de un bosque se presenta cuando la cobertura original muestra fragmentación y ya no es tan continua como condiciones naturales, por ejemplo bosques o matorrales cerrados que en el estado actual son de tipo abierto, ralos o presentan combinación con otros tipos de cobertura de cultivos y

matorrales bajos. Este proceso puede presentarse combinado con otros procesos que deben su presencia a dinámicas sucesionales, por ejemplo: alteración/conservación, zonas que antes estaban cubiertas con bosque y que ahora son matorrales o en otro caso, alteración/regeneración: cuando persisten matorrales, pero actualmente muestran una cobertura mayor de apariencia boscosa. Por otra parte, la zona agroecológica en estudio; es de gran importancia porque de este bosque nace una fuente natural de agua que por el nivel la pendiente se debería mantener con cubierta vegetal para evitar que se produzca la erosión del suelo, ya que es un área aledaña del bosque, se encuentra en un porcentaje deforestada por lo que se debería aplicar alternativas validadas para reducir las presiones sobre los bosques andinos, como reforestar con especies arbóreas y arbustivas, de preferencia nativas, para la conservación y recarga hídrica en las zonas degradadas, construir viveros y sistemas de recolección de semillas y principalmente implementar actividades silviculturales como podas, limpiezas y enriquecimiento del bosque (PROBONA, 2006).

4.1.4. Clasificación de los árboles de acuerdo a la posición de la copa dentro de los transectos

	Frecuencia	%
Dominantes (> 16m)	30	27,78
Codominantes (11-15m)	28	25,93
Intermedios (6-10m)	38	35,19
Reprimidos (1-5m)	12	11,11
Total	108	100

Grafico 1. Porcentaje, de los árboles de acuerdo a la copa dentro de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas Cantón San Miguel Provincia Bolívar.



En el grafico 1, se representa la clasificación de las especies arbóreas de acuerdo a la posición de la copa dentro de los transectos, donde se establece que el 35,19% de los árboles pertenecen a la categoría de los intermedios, estos árboles son más cortos y de menor altura que los dominantes y Codominantes por lo que reciben la luz solar directa escasa solo por la parte de arriba y nada en los lados por lo que son de copas pequeñas y muy apretadas y entre estos están: *Boehmeria caudata*, *Brugmansia sanguínea*, *Cinchona macrocalyx*, *Clethra fuliginosa*, *Critoniopsis sodiroi*, *Dendrophorbium tipocochensis*, *Hiyronima macrocarpa*, *Ocotea heterochroma*, *Oreocallis grandiflora*, *Psychotria hartwegiana*, *Siparuna echinata*, *Tournefortia fuliginosa*, *Viburnum ayavacense*, *Viburnum hallii*. El 27,28% de los árboles, les correspondió la categoría de los dominantes son árboles cuyas copas se extienden sobre el nivel general del vuelo (mas altos) y reciben luz solar por todos los lados, con copas bien desarrolladas y físicamente sanas y entre estos están: *Geissanthus ecuadorensis*, *Hedyosmum cuatrecazanum*, *Hedyosmum luteynii*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Persea mutisii*, *Styloceras*

laurifolium, Symplocos fuliginosa, Weinmannia pubescens. Con el 25,93% corresponde a la categoría de los Codominantes son árboles con copas que forman parte del vuelo general de la masa y reciben luz solar únicamente en su parte superior o por el lado de arriba. Pero no de los lados y son de copa de tamaño mediano y mas o menos apretado y estos son: Cestrum validum, Clusia multiflora, Elaeagia utilis, Erytryna edulis, Eugenia valvata, Meliosma arenosa, Melioama frondosa Miconia asclepiadae, Miconia pustulata, Myrsine coriaceae, Myrsine pellucida, Saurauia tomentosa, Solanum oblongifolium, Verbesina latisquama, Viburnum toronis. Y con el 11,11% pertenece a la categoría de dominados, que son árboles de baja estatura, con sus copas por debajo de las tres categorías anteriores. Por lo que no reciben luz solar y son por lo general árboles quebradizos mal formados o a punto de ahogarse para finalmente morir, entre esto se encuentran: Inga cocleensis, Palicourea amethystine, Vallea stipularis.

4.1.5. Especies agrupadas de acuerdo a la posición de copa o fronda.

Cuadro 2. Especies agrupadas por el tipo de copa o fronda de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas Cantón San Miguel Provincia Bolívar, 2013.

Tipo de copa o fronda	frecuencia	%
Redonda:	13	31
<u>Clethra fuliginosa</u> .		
<u>Clusia cf. multiflora</u>		
<u>Elaeagia utilis</u>		
<u>Erythrina edulis</u>		
<u>Hedyosmum luteynii</u>		
<u>Inga cocleensis</u>		
<u>Meliosma arenosa</u>		
<u>Meliosma frondosa</u>		
<u>Miconia asclepiadea</u>		
<u>Miconia pustulata</u>		
<u>Oreocallis grandiflora</u>		
<u>Persea mutisii</u>		

<u><i>Styloceras laurifolium</i></u>		
Irregular: <u><i>Critoniopsis sodiroi</i></u> <u><i>Dendrophorbium tipocochensis</i></u> <u><i>Hieronyma macrocarpa</i></u> <u><i>Myrsine coriacea</i></u> <u><i>Myrsine pellucida</i></u> <u><i>Palicourea amethystina</i></u> <u><i>Psychotria hartwegii</i></u> <u><i>Siparuna echinata</i></u> <u><i>Siparuna muricata</i></u> <u><i>Symplocos fuliginosa</i></u> <u><i>Viburnum ayavacense</i></u> <u><i>Viburnum hallii</i></u> <u><i>Viburnum toronis</i></u> <u><i>Weinmannia pubescens</i></u>	16	38
Glomerular: <u><i>Geissanthus ecuadorensis</i></u> <u><i>Hedyosmum cuatrecazanum</i></u> <u><i>Saurauia tomentosa</i></u>	3	7
Aparasolada: <u><i>Brugmansiasanguinea</i></u> <u><i>Cinchona macrocalyx</i></u> <u><i>Ocotea floribunda</i></u> <u><i>Ocotea heterochroma</i></u> <u><i>Tournefortia fuliginosa</i></u> <u><i>Verbesina latisquama</i></u>	6	14
Ovalada: <u><i>Eugenia valvata</i></u> <u><i>Solanum oblongifolium</i></u>	2	5
Piramidal: <u><i>Oreopanaxecuadorensis</i></u> <u><i>Vallea stipularis</i></u>	2	5
Total	42	100

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013).

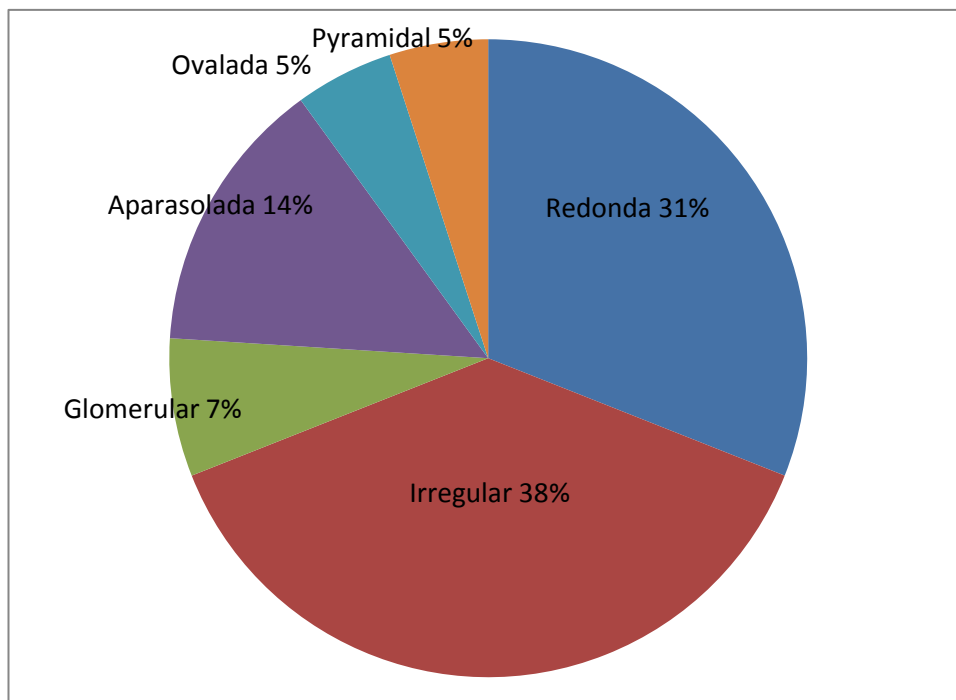
De acuerdo con el cuadro 2, el 38% de las especies arbóreas presentaron copas de forma irregular, que presentan los árboles de: *Critoniopsis*

sodiroi, Dendrophorbium tipocochensis, Hieronyma macrocarpa, Myrsine coriacea, Myrsine pellucida, Palicourea amethystina, Symplocos fuliginosa, Viburnum ayavacense, Viburnum hallii, Viburnum toronis, Weinmannia pubescens. El 31% con forma redonda pertenecen a las especies: Clethra faqifolia, Clusia cf. Multiflora, Elaeagia utilis, Erythrina edulis, Hedyosmum luteynii, Inga cocleensis, Meliosma arenosa, Meliosma frondosa, Miconia asclepiadea, Miconia pustulata, Oreocallis grandiflora, Persea mutisii, Styloceras laurifolium. Con el 14% de forma aparasolada corresponde a las especies de: Brugmansia sanguínea, Cinchona macrocalyx, Ocotea floribunda, Ocotea heterochroma, Tournefortia fuliginosa, Verbesina latisquama. Con el 7% de forma glomerular pertenecen a las especies de: Geissanthus ecuadorensis, Hedyosmum cuatrecazanum, Saurauia tomentosa. Con el 5% de forma piramidal pertenecen las especies de: Oreopanax ecuadorensis, Vallea stipularis. Con el 5% de forma ovalada pertenecen las especies de: Eugenia valvata, Solanum oblongifolium.

4.1.6. Especies agrupadas de acuerdo al tipo de copa o fronda

	Frecuencia	%
Redonda	13	31
Irregular	16	38
Glomerular	3	7
Aparasolada	6	14
Ovalada	2	5
Piramidal	2	5
Total	42	100

Grafico 2. Porcentaje de los árboles de acuerdo al tipo de copa o fronda dentro de los transectos en el bosque nativo San José de las Palmas Cantón San Miguel Provincia Bolívar, 2013.



De acuerdo con el gráfico 2, el porcentaje de los árboles de acuerdo al tipo de copa o fronda se presentaron con un 38% de forma irregular las especies que presentaron esta forma fueron:

Boehmeria caudata Sw. Cestrum validum Francey, Critoniopsis sodiroi (Hieron.) H. Rob. Dendrophorbium tipocochensis (Domke) B. Nord. Hieronyma macrocarpa Müll. Arg. Myrsine coriacea (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult. Myrsine pellucida (Ruiz & Pav.) Spreng. Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC. Psychotria hartwegii Benth. [Psychotria hartwegiana Standl.] Siparuna echinata (Kunth) A. DC. Siparuna muricata (Ruiz & Pav.) A. DC. Symplocos fuliginosa B. Ståhl, Viburnum ayavacense Kunth, Viburnum hallii (Oerst.) Killip & A.C. Sm. Viburnum toronis Killip & A.C. Sm. Weinmannia pubescens Kunth, con un 31% de forma redonda se encuentran las siguientes especies: Cletra fuliginosa, Clusia cf. multiflora Kunth, Elaeagia utilis (Goudot) Wedd. Erythrina edulis Triana ex Micheli,

Hedyosmum luteynii Todzia, *Inga cocleensis* Pittier, *Meliosma arenosa* Idrobo & Cuatrec. *Meliosma frondosa* Cuatrec. & Idrobo, *Miconia asclepiadea* Triana, *Miconia pustulata* Naudin, *Oreocallis grandiflora* (Lam.) R. Br. *Persea mutisii* Kunth, *Styloceras laurifolium* (Willd.) Kunth, con un 14% son de forma aparasolada y e registraron las siguientes especies: *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don, *Cinchona macrocalyx* Pav. ex DC. *Ocotea floribunda* (Sw.) Mez, *Ocotea heterochroma* Mez & Sodiro *Tournefortia fuliginosa* Kunth, *Verbesina latisquama* S.F. Blake, con un 7% son de forma glomerular las especies que presentaron esta forma son las siguientes: *Geissanthus ecuadorensis* Mez, *Hedyosmum cuatrecazanum* Occhioni, *Saurauia tomentosa* (Kunth) Spreng, y con un 5% se presentaron de forma ovaloada y piramidal y son las siguientes especies: *Eugenia valvata* McVaugh, *Solanum oblongifolium* Dunal, *Oreopanax ecuadorensis* Seem, respectivamente.

4.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS ESPECIES ARBÓREAS DE LOS TRANSECTOS

4.2.1. Clasificación de acuerdo a la categorización de la altura

Cuadro 3. Frecuencias de la categorización de la altura total de los árboles de los transectos del bosque nativo san José de las Palmas Sector San Pablo Parroquia San Miguel Cantón Guaranda Provincia Bolívar, 2013.

Estrato	Altura del árbol	Frecuencia	Porcentaje
1	1-10 m	46	42.6
2	10-20 m	53	49.1
3	> 20 m	9	8.3
Total		108	100

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013).

Interpretación del cuadro 3 de los 108 árboles el 49,1% presentan alturas mayores de 10 a 20, con alturas menores de 10 con el 42,6% con alturas mayores de 20 con el 8,3% por lo que se establece que predominan los árboles que poseen alturas mayores de 10 a 20 m.

4.2.2. Parámetros dasométricos

Entendiéndose que la Dasometría se ocupa de las mediciones forestales, tanto del árbol individual como de la masa forestal, así como el estudio del crecimiento de los árboles, y se concreta en la capacitación de información de los montes a través de la realización de inventarios forestales (López, C. 2011), por lo que en el presente trabajo se consideraron, las variables altura del árbol, grosor de la corteza, diámetro a la altura del pecho (DAP), área basal y el volumen maderable de las diferentes especies arbóreas de los transectos, obteniendo los resultados que se representa en el cuadro 4.

Cuadro 4. Parámetros dasométricos de los árboles de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas Cantón San Miguel, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	20.73	0.05	12.11	0.76	0.83
Mediana	16.55	0.02	11.50	0.27	0.70
Desv. Std	14.10	0.08	4.75	1.53	0.45
Varianza muestra	198.7	0.01	22.57	2.33	0.20
Rango	73.85	0.46	20.50	9.05	2.30
Mínimo	2.55	0.005	3.00	0.002	0.20
Máximo	76.39	0.46	23.50	9.05	2.50
Nº Observaciones	108	108	108	108	108

(Fuente: datos de campo, Castillo, J. 2013).

Las especies arbóreas de los transectos presentaron una altura promedio de $12,11 \pm 4,74$ m, con un rango o variabilidad de 20,50 m por lo cuanto se estableció alturas mínimas de 3,00 m que se presentaba en *Palicourea amethystina* a 23,50 m de la especie de *Styloceras laurifolium*.

El grosor de la corteza de los árboles presentaron un valor mínimo de 0,20 mm de las especies *Myrsine coriacea*, y *Palicourea tipocochensis* y

un máximo de 2,50 cm en la especie *Clusia multiflora* por lo que existe una variabilidad de 2,30 cm y un promedio general de $0,83 \pm 0,45$ cm, por cuanto (Rushforth, K. 2004), señala que todos los árboles tienen corteza de diferente forma y color, algunas son lisas y brillosas o como papel, otras son ásperas, gruesas y con salientes.

El DAP fue prometido de $20,73 \pm 14,10$ cm con un valor mínimo de 2,55 cm y con un máximo de 76,39 cm, que corresponde a las especies *Styloceras laurifolium* *Cletra sp*, respectivamente; existiendo un rango o variabilidad de 73,85 cm entre estas.

El área basal de las especies varío entre 0,005 y $0,46 \text{ m}^2$ (que equivale a 7,9 y $4583,65 \text{ cm}^2$, respectivamente), con un rango de $0,46 \text{ m}^2$ por lo que su promedio general fue de $0,05 \pm 0,08 \text{ m}^2$.

El volumen maderable presentó un rango $9,05 \text{ m}^3$ debido a que los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,002 y $9,05 \text{ m}^3$, en su orden, por lo que su promedio general fue de $0,76 \pm 1,53 \text{ m}^3$.

4.3. INVENTARIO DE ESPECIES ARBÓREAS IDENTIFICADAS EN LOS TRANSECTOS

4.3.1. *Boehmeria caudata* Sw.

Nombre científico: *Boehmeria caudata* Sw.

Nombre común: N/A



4.3.1.1. Taxonomía

Boehmeria caudata pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Rosanae
Orden:	Rosales
Familia:	Urticaceae
Género:	<i>Boehmeria</i>

Epíteto específico: *Caudata*

Autor epíteto específico: Sw.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.1.2. Descripción

Arbustos o árboles pequeños, tricomas urticantes ausentes, plantas monoicas o dioicas Las hojas son alternas u opuestas, con los márgenes dentados, cistolitos punctiformes generalmente presentes en la haz, 3-nervias desde la base; estípulas laterales y generalmente libres, deciduas. Inflorescencias variadas pero con flores en agregados o glomérulos; las flores masculinas con perianto 3 ó 4-partido; las flores femeninas con perianto fusionado y formando un tubo que envuelve completamente al ovario, dentado en el ápice, estilo y estigma lineares. El fruto es un aquenio envuelto dentro del tubo fuertemente persistente. (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2013)

4.3.1.3. Distribución

Se encuentra distribuidas por todo el territorio Ecuatoriano es decir Costa, Sierra y Oriente, en las Provincias de Azuay, Carchi, Esmeraldas, Napo, Pichincha, Tungurahua entre 0 a 3000 msnm.(Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.1.4. Usos

Algunas especies se cultivan para obtener una fibra textil. (Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2013)

4.3.1.5. Estado de conservación

No se encuentra amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.1.6. Propagación

Por medio de semillas, estacas. (OPEPA, 2010)

4.3.1.7. Datos dasometricos de *Boehmeria caudata* Sw. en los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de *Boehmeria caudata* encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 5, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 5. Parámetros dasometricos de los árboles de *Boehmeria caudata* Sw, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	13.05	0.01	8.25	0.12	0.5
Mediana	13.05	0.01	8.25	0.12	0.5
Desv. Std	1.91	0.003	0.75	0.04	0.2
Varianza muestra	3.65	0.00	0.56	0.001	0.04
Rango	3.82	0.01	1.50	0.09	0.4
Mínimo	11.14	0.01	7.50	0.07	0.3
Máximo	14.96	0.02	9.00	0.16	0.7
Nº observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 13,05±1,91 cm, con el rango de 3,82 cm debido a que se observaron valores mínimos de 11.14 cm y máximos de 14,96 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,02 m², con un rango de 0,01 m² con un promedio general de 0,01±0,0039 m².

La altura promedio de los árboles fue de 8,25±0,75, con valores mínimos de 7,50 m y máximos de 9,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 1,50 m.

El volumen maderable presentó un rango 0,09 m³, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,07 y 0,16 m³ en su orden, con un promedio general de 0,12±0,04 m³.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de 0,50±0,20 cm, con un valor mínimo de 0,30 cm y un máximo de 0,70 cm con un rango de 0,40 cm.

4.3.2. **Brugmansia sanguinea** (Ruiz & Pav.) D. Don

Nombre científico: Brugmansia sanguinea (Ruiz & Pav.) D. Don

Nombre común: Guanto



4.3.2.1. Taxonomía

Brugmansia sanguinea pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Género: *Brugmansia*
Epíteto específico: Sanguinea
Autor Epíteto específico: (Ruiz & Pav.) D. Don
(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.2.2. Descripción

“Son arbustos o pequeños árboles que alcanzan alturas de 3 a 11 metros. Las hojas son alternas generalmente largas de 10 a 30 cm y con una anchura de 4 a 18 cm con bordes enteros o someramente dentados, a menudo con base del limbo asimétrica, y cubiertas de finas vellosidades. Las flores pendulares llegan a medir 30 cm de largo; son generalmente blanquecinas o amarillas aunque también rosas, naranjas o rojas. Su perfume, que sobre todo se manifiesta al anochecer, atrae insectos nocturnos y ,sobre todo, murciélagos que son los principales responsables de la polinización, aunque ciertas especies (por ejemplo *Brugmansia sanguinea*) son polinizadas por colibrís. El fruto es una baya no espinosa obovada o en forma de huso que puede ser muy largo. Contiene un número muy variable (hasta más de 300) de semillas centimétricas”. (http://www.ecured.cu/index.php/Trompetero_rojo)

4.3.2.3. Distribución

Es una planta nativa cultivada que se encuentra en los Andes y la Amazonia en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi,

Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Napo, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua. Entre 0 a 3500 msnm (Jørgensen, P. & Ulloa, C. 1994)

4.3.2.4. Usos

“Estas plantas son ingeridas en ocasiones por diversión o en ceremonias chamánicas por su contenido de alcaloides. Sin embargo, dada la inestabilidad de los compuestos, el grado de intoxicación es impredecible y puede ser fatal. El consumo ritual de *Brugmansia* es un importante aspecto del chamanismo en algunos pueblos indígenas del este del Amazonas”. (http://www.ecured.cu/index.php/Trompetero_rojo)

4.3.2.5. Estado de conservación

“Es una especie nativa cultivada no se encuentra amenazada”. (http://www.ecured.cu/index.php/Trompetero_rojo)

4.3.2.6. Propagación

“Gracias a su gran poder de regeneración, toleran las podas incluso fuertes, pudiéndose utilizar los tallos cortados para obtener nuevas plantas que florecerán en menos tiempo que si se obtienen plantas por semillas. Los esquejes que dan mejores resultados son los obtenidos en y verano”. (http://www.ecured.cu/index.php/Trompetero_rojo)

4.3.2.7. Datos dasométricos de *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.)

D. Don. En los transectos

Los resultados dasométricos de los 3 árboles de *Brugmansia sanguinea* encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 6, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 6. Parámetros dasométricos de los árboles de *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	16.22	0.02	9.67	0.21	0.90
Mediana	16.55	0.02	9.00	0.19	0.90
Desv. Std	2.50	0.01	0.94	0.08	0.16
Varianza muestra	6.25	0.00	0.89	0.01	0.03
Rango	6.10	0.02	2.00	0.20	0.40
Mínimo	13.00	0.01	9.00	0.12	0.70
Máximo	19.10	0.03	11.00	0.32	1.10
Nº Observaciones	3	3	3	3	3

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $16,22 \pm 2,50$ cm, con el rango de 6,10 cm debido a que se observaron valores mínimos de 13,00 cm y máximos de 19,10 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,03 m², con un rango de 0,02 m² con un promedio general de $0,02 \pm 0,01$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $9,67 \pm 0,94$ con valores mínimos de 9,00 m y máximos de 11,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 2,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,20 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,12$ y $0,32 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,21 \pm 0,08 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,90 \pm 0,16 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,70 \text{ cm}$ y un máximo de $1,10 \text{ cm}$ con un rango de $0,40 \text{ cm}$.

4.3.3. Cestrum validum Francey

Nombre científico: Cestrum validum Francey

Nombre común: N/A



4.3.3.1. Taxonomía

Cestrum validum pertenece la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Cestrum*

Epíteto específico: *Validum*

Autor epíteto específico: Francey

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.3.2. Descripción

Son arbustos o raramente árboles pequeños, pubescencia de tricomas simples o dendríticos. Hojas frecuentemente fétidas, mayormente solitarias con las hojas menores mayormente ausentes, simples, enteras; pecioladas. Inflorescencias paniculadas, racemosas o fasciculadas, apareciendo axilares o terminales, con muchas flores, pedúnculos a veces alargados y muy ramificados, las últimas divisiones a veces parecidas a pedicelos, pedicelos presentes u obsoletos, brácteas a veces foliosas pero mayormente escumiformes y abrazando la flor, frecuentemente persistentes, flores frecuentemente con olor nocturno, subactinomorfas, cáliz cupuliforme a campanulado, a veces urceolado, lóbulos mayormente deltoides; corola tubular, filamentos iguales o subiguales, insertos a varios niveles dentro del tubo de la corola, a veces hinchados, dentados, o pubescentes cerca del punto de inserción, anteras inclusas, con dehiscencia longitudinal; ovario locular, con varios a muchos óvulos, estilo inserto o ligeramente exerto. Baya frecuentemente ovoide o subglobosa, mayormente jugosa, blanca o negro-purpúreo obscura, cáliz rara vez acrescente; semillas pocas, angulares. (MONTERO-CASTRO, J.C. & al. 2006)

4.3.3.3. Distribución

Esta especie es endémica y se la encuentra en las Provincias de Bolívar, Carchi, Imbabura, Pichincha. Entre 2500 a 3500. (Cerón, C. 2009)

4.3.3.4. Usos

Algunas especies son ornamentales. (OPEPA, 2010)

4.3.3.5. Estado de conservación

No se encuentra amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.3.6. Propagación.

De forma natural, por semillas y esquejes. (OPEPA, 2010)

4.3.4. Cinchona macrocalyx Pav. ex DC.

Nombre científico: Cinchona macrocalyx Pav. ex DC.

Nombre común: Quina



4.3.4.1. Taxonomía

Cinchona macrocalyx pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino.	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae

Orden: Gentianales
Familia: Rubiaceae
Género: *Cinchona*
Epíteto específico: *Macrocalyx*

Autor epíteto específico: Pav. ex DC

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.4.2 Descripción

Tiene 25 especies de grandes arbustos o pequeños árboles que alcanzan los 5-15 metros de altura. Tiene las hojas opuestas, lanceoladas a redondeadas, perennes de 1-4 dm de longitud. Las flores de color blanco, rosa o rojo se producen en panículas terminales. El fruto es una cápsula con numerosas semillas. (Carvajal, et al. 2008)

4.3.4.3. Distribución

Especie nativa de los Andes y en el Ecuador se encuentran en las provincias de Azuay, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Bolívar. Entre 2500-3000 msnm. (Anderson, L. 1998)

4.3.4.4. Usos

Algunas especies de este género producen quinina, un alcaloide con propiedades antipiréticas, antipalúdicas y analgésicas. El descubrimiento de sus propiedades supuso una revolución en medicina, y aún, hoy en día, sigue siendo utilizada la quinina con fines médicos. (Carvajal, et al. 2008)

4.3.4.5. Estado de conservación

Se encuentra amenazada por su alta explotación para la obtención de madera. (Ed J. M. Pennings and Rob Verpoorte 1991)

4.3.4.6. Propagación

Esta especie se propaga por medio de estacas, esquejes. Mediante material vegetativo y con poco éxito por semillas. (OPEPA, 2010)

4.3.5. Clethra faqifolia Kunth

Nombre científico: Clethra faqifolia Kunth

Nombre común: Chiriguaco



4.3.5.1. Taxonomía

Clethra faqifolia pertenece a la siguiente escala taxonómica.

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae.
Orden:	Ericales
Familia:	Clethraceae

Género: *Clethra*

Epíteto específico: *fagifolia*

Autor epíteto específico: Kunth

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.5.2. Descripción

Árboles hasta 16 m de altura y 30 cm de diámetro; ramas y hojas nuevas con pubescencia diminuta dorada. Hojas simples alternas espiraladas, agrupadas al final de las ramas; pecíolo 1,5 - 2,2 cm. Lámina elíptica, 4,5 - 10,0 cm por 2,0 - 5,0 cm, base obtusa, ápice agudo, borde crenado, con dientes diminutos, coriácea a subcoriácea; nerviación pinnada, nervaduras principal y secundarias amarillentas y notorias por el envés, las últimas rectas, paralelas entre sí y prolongadas por fuera de la margen; haz verde oscuro lustroso, envés blanquecino, glabro; hojas nuevas de color gránate. Inflorescencias en racimos densos terminales semejantes a espigas, hasta 15 cm de largo. Flores pequeñas, actinomorfas; cáliz con 5 sépalos triangulares, 2 - 3 mm, pubescentes; corola con 5 pétalos libres, oblongos, ca. 3 mm, amarillentos. Fruto cápsula trilocular, pequeña, 4 a 5 mm de diámetro, pubescente, con los sépalos persistentes en la base, se torna café al madurar. (Flora Ecuador. 1992)

4.3.5.3. Distribución

Crecen frecuentemente en los bosques primarios y en los páramos andinos principalmente en la cordillera de los andes se encuentra entre los 2800 hasta los 4100 msnm. (CONDESAN. 2009)

4.3.5.4. Uso

Se ha utilizado para recuperación de áreas degradadas y amarre de taludes; la madera se usa para largueros, tirantas de construcciones, estacones y leña. (Ulloa, C. 2011)

4.3.5.5. Estado de conservación

Esta especie es nativa y no se encuentra amenazada. (CONDESAN. 2009)

4.3.5.6. Propagación

La planta se propaga por medio de semillas y estacas. (CONDESAN. 2009)

4.3.5.7. Datos dasometricos de Clethra faqifolia Kunth. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles de Clethra faqifolia encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 7, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 7. Parámetros dasométricos de los árboles de Clethra fagifolia Kunth, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	3.34	0.009	8.63	0.01	0.30
Mediana	3.18	0.007	8.75	0.01	0.30
Desv. Std	0.69	0.003	1.43	0.004	0.07
Varianza muestra	0.48	0.001	2.05	0.002	0.01
Rango	1.91	0.001	4.00	0.01	0.20
Min	2.55	0.005	6.50	0.00	0.20
Max	4.46	0.001	10.50	0.02	0.40
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $3,34 \pm 0,69$ cm, con el rango de 1,91 cm debido a que se observaron valores mínimos de 2,55 cm y máximos de 4.46 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de $0,0005 \text{ m}^2$ y máximos de $0,001 \text{ m}^2$, con un rango de $0,001 \text{ m}^2$ con un promedio general de $0,009 \pm 0,003 \text{ m}^2$.

La altura promedio de los árboles fue de $8,63 \pm 1,43$ con valores mínimos de 6,50 m y máximos de 10,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 4,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,01 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,003$ y $0,02 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,01 \pm 0,004 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,30 \pm 0,07 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,20 \text{ cm}$ y un máximo de $0,40 \text{ cm}$ con un rango de $0,20 \text{ cm}$.

4.3.6. *Clusia multiflora* Kunth

Nombre científico: *Clusia multiflora* Kunth

Nombre común: Cucharo



4.3.6.1. Taxonomía

Clusia multiflora pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida.
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Rosanae.
Orden:	Malpighiales

Familia: Clusiaceae

Género: *Clusia*

Epíteto específico: *Multiflora*

Autor epíteto específico: Kunth.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.6.2. Descripción

Árbol que alcanza 12 m de altura y, en el tronco, 0,4 m de diámetro. Las hojas carecen de pelos, tienen borde entero y son ovaladas. Los pétalos de las flores son de color blanco cremoso. El fruto viene en forma de cápsula y se abre en forma de roseta. Al madurar, la planta presenta frutos en octubre, noviembre y diciembre. (Carlos J. Tirado M., 2001)

4.3.6.3. Distribución

Esta especie está presente en la unidad fisiográfica de los páramos del norte de la cordillera real oriental, páramos de Azuay, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Bolívar. (Castaño, C. 2002)

4.3.6.4. Uso

Es ornamental. La madera se usa en talla artesanal y como leña o carbón. Al hacer un corte en la corteza, brota una resina amarilla que se utiliza para cicatrizar heridas. El cocimiento de la corteza se utiliza en baños para tratar dolencias reumáticas. Las flores en infusión son útiles para controlar resfriados. (Carlos J. Tirado M., 2001)

4.3.6.5. Estado de conservación

Ampliamente distribuida; se trata de una especie fuera de peligro. (Vargas, W. 2002)

4.3.6.6. Propagación

“La planta se puede propagar por medio de plántula o estacas”. (<http://www.plantnative.org/2013>)

4.3.6.7. Datos dasometricos del Cucharo *Clusia multiflora* Kunth. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles de *Clusia multiflora* encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 8, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 8. Parámetros dasometricos de los árboles de *Clusia multiflora* Kunth, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	17.59	0.02	12.13	0.32	1.05
Mediana	16.71	0.02	12.25	0.26	1.05
Desv. Std	2.89	0.01	2.46	0.17	0.25
Varianza muestra	8.38	0.00	6.05	0.03	0.06
Rango	7.64	0.02	6.00	0.41	0.70
Mínimo	14.64	0.02	9.00	0.18	0.70
Máximo	22.28	0.04	15.00	0.58	1.40
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $17,59 \pm 2,89$ cm, con el rango de 7,64 cm debido a que se observaron valores mínimos de 14,64 cm y máximos de 22,28 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de $0,02 \text{ m}^2$ y máximos de $0,04 \text{ m}^2$, con un rango de $0,02 \text{ m}^2$ con un promedio general de $0,02 \pm 0,001 \text{ m}^2$.

La altura promedio de los árboles fue de $12,13 \pm 2,46$ con valores mínimos de 9,00 m y máximos de 15,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 6,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,41 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,18 y $0,58 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,32 \pm 0,17 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $1,05 \pm 0,25$ cm, con un valor mínimo de 0,70 cm y un máximo de 1,40 cm con un rango de 0,20 cm.

4.3.7. ***Critoniopsis sodiroi* (Hieron.) H. Rob.**

Nombre científico: *Critoniopsis sodiroi* (Hieron.) H. Rob.

Nombre común: N/A



4.3.7.1. Taxonomía

Critoniopsis sodiroi pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Genero:	<i>Critoniopsis</i>
Epíteto específico:	<i>Sodiroi</i>

Autor epíteto específico: (Hieron.) H. Rob

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.7.2. Descripción

Árbol de 10 a 15 m de altura y un DAP 13 cm .Las ramas son glabras y de sección triangular. Las hojas son simples, pecioladas y tienen una disposición alterna. El limbo foliar, elíptico, mide unos 10 cm de largo para 5 cm de ancho y presenta una nervación pinnada el margen entero. La cara adaxial del limbo es glabro y de color verde oscuro, mientras la cara abaxial es seríceo y de color cremoso flores rodeadas por un involucro de brácteas (filarios), 1-2-más seriadas, libres o connatas, valvadas o imbricadas; las cabezuelas son homógamas (constituidas por un solo tipo de flores) discoides o liguladas o heterógamas (con 2-más tipos de flores) radiadas o disciformes. Flores epíginas, bisexuales y proterandras, unisexuales o neutras (estériles), actinomorfas o zigomorfas; cáliz en forma de vilano o ausente; corola gamopétala 5(2-3-dentada) con 4 variantes en la forma de corola: a) corola tubular, 5-lobulada, con tubo inconspicuo y limbo generalmente corto, presente en flores bisexuales o funcionalmente masculinas por aborción del ovario; b) corola filiforme,

parecida a la tubular pero mucho más angosta, generalmente en flores femeninas; c) corola bilabiada, con un labio superior 3-lobulado o 3-dentado y 2 labios inferiores, en general delgados y recurvados, principalmente en flores bisexuales; d) corola ligulada o loriforme, 3-5 dentada (dientes rara vez ausentes), un tubo corto cuando 3-dentadas o los dientes ausentes en flores bisexuales; cuando las flores liguladas se restringen a la periferia de la cabezuela son generalmente neutras o femeninas (cabezuelas radiadas) o si la cabezuela está totalmente constituida por flores liguladas entonces son bisexuales, rara vez unisexuales y entonces la planta es dioica (cabezuelas liguladas) o la cabezuela está totalmente constituida por flores tubulares (cabezuelas discoides) o todas las flores son filiformes (cabezuelas disciformes); estambres 5(3-4), epipétalos, singenesios (a veces únicamente las anteras cohesionadas), filamentos libres y enrollados antes de la antesis, extendiéndose y enderezándose conforme las anteras son forzadas hacia arriba por el alargamiento del estilo y los estigmas, anteras 2-loculares, introrsas con dehiscencia longitudinal, forman un tubo alrededor del estilo, generalmente con apéndices estériles y basalmente truncadas a caudadas; pistilo único, ovario ínfero, 2-carpelar, óvulo 1, basal, anátropo, estilo único, delgado, en general con 2 ramas terminales y 2 estigmas con forma y textura variable, ocasionalmente un nectario apical. Frutos en aquenios (cipselas), rara vez drupáceos o utriculares por fusión del aquenio con la pálea o las cerdas u otra parte de la cabezuela, pericarpio rígido, ocasionalmente con un carpóforo conspicuo, vilano constituido por cerdas, aristas o escamas o una combinación de ambas, formando una corona apical sobre el aquenio, persistente o deciduo, reducido o ausente; semilla 1, embrión recto, endospermo ausente. (Peyre, G. & Castillo, J. 2013)

4.3.7.3. Distribución

Esta especie fue observada en poblaciones en las Provincias de Azuay, Cañar, Carchi, Chimborazo, Bolívar, Cotopaxi, Imbabura, Napo, Pichincha

y Sucumbíos, esta especie está distribuida ampliamente en los andes, especialmente en la cordillera occidental. Desde los 1500 a 3000 msnm. (Cerón, C. 2003)

4.3.7.4. Usos

Son muy requeridas por su madera por ese motivo la sobre explotación de esta especie. (Cerón, C. 2003)

4.3.7.5. Estado de conservación

Especie endémica y se encuentra registrada en el libro rojo de especies endémicas en peligro de extinción. (Ulloa, C. & H. Navarrete. 2011)

4.3.7.6. Propagación

Esta especie se propaga por medio de semillas y de forma asexual es decir por estacas, brotes etc. (Cerón, C. 2003)

4.3.7.7. Datos dasométricos de Critoniopsis sodiroi (Hieron.) H. Rob. En los transectos

Los resultados dasométricos de los 4 árboles de Critoniopsis sodiroi encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 9, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 9. Parámetros dasométricos de los árboles de *Critoniopsis sodiroi* (Hieron.) H. Rob, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Aérea Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor cortez a (cm)
Media	15.25	0.02	8.25	0.19	0.40
Mediana	14.00	0.02	7.50	0.12	0.40
Desv. Std	4.32	0.01	2.49	0.16	0.07
Varianza muestra	18.69	0.00	6.19	0.03	0.00
Rango	11.00	0.03	6.00	0.40	0.20
Mínimo	11.00	0.01	6.00	0.06	0.30
Máximo	22.00	0.04	12.00	0.46	0.50
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $15,25 \pm 4,32$ cm, con el rango de 11,00 cm debido a que se observaron valores mínimos de 11,00 cm y máximos de 22,00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,04 m², con un rango de 0,03 m² con un promedio general de $0,02 \pm 0,01$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $8,25 \pm 2,49$ con valores mínimos de 6,00 m y máximos de 12,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 6,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,40 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,06$ y $0,746 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,19 \pm 0,16 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,40 \pm 0,07 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,30 \text{ cm}$ y un máximo de $0,50 \text{ cm}$ con un rango de $0,20 \text{ cm}$.

4.3.8. Dendrophorbium tipocochensis (Domke) B. Nord.

Nombre científico: Dendrophorbium tipocochensis (Domke) B. Nord.

Nombre común: N/A



4.3.8.1 Taxonomía

Dendrophorbium tipocochensis pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae

Superorden: Asteranae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: *Dendrophorbium*
Epíteto específico: *tipocochensis*
Autor Epíteto específico: (Domke) B. Nord.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.8.2. Descripción

Árboles que sobrepasan los 10 m de altura con un DAP de 12 cm. Tallo glabro sección circular, con hojas simples ovadas con 15 cm de largo y 16 cm de ancho con margen dentado cara adaxial glabra verde y cara abaxial con escasas pubescencias posee nervacion pinada. Peciolo de 3 a 4 cm, no tiene estipula. Flores epíginas, bisexuales y proterandras, unisexuales o neutras (estériles), actinomorfas o zigomorfas; cáliz en forma de vilano o ausente; corola gamopétala 5(2-3-dentada) con 4 variantes en la forma de corola: a) corola tubular, 5-lobulada, con tubo inconspicuo y limbo generalmente corto, presente en flores bisexuales o funcionalmente masculinas por aborción del ovario; b) corola filiforme, parecida a la tubular pero mucho más angosta, generalmente en flores femeninas; c) corola bilabiada, con un labio superior 3-lobulado o 3-dentado y 2 labios inferiores, en general delgados y recurvados, principalmente en flores bisexuales; d) corola ligulada o loriforme,

3-5 dentada (dientes rara vez ausentes), un tubo corto cuando 3-dentadas o los dientes ausentes en flores bisexuales; cuando las flores liguladas se restringen a la periferia de la cabezuela son generalmente neutras o femeninas (cabezuelas radiadas) o si la cabezuela está totalmente constituida por flores liguladas entonces son bisexuales, rara vez unisexuales y entonces la planta es dioica (cabezuelas liguladas) o la cabezuela está totalmente constituida por flores tubulares (cabezuelas

discoideas) o todas las flores son filiformes (cabezuelas disciformes); estambres 5(3-4), epipétalos, singenesios (a veces únicamente las anteras cohesionadas), filamentos libres y enrollados antes de la antesis, extendiéndose y enderezándose conforme las anteras son forzadas hacia arriba por el alargamiento del estilo y los estigmas, anteras 2-loculares, introrsas con dehiscencia longitudinal, forman un tubo alrededor del estilo, generalmente con apéndices estériles y basalmente truncadas a caudadas; pistilo único, ovario ínfero, 2-carpelar, óvulo 1, basal, anátropo, estilo único, delgado, en general con 2 ramas terminales y 2 estigmas con forma y textura variable, ocasionalmente un nectario apical. Frutos en aquenios (cipselas), rara vez drupáceos o utriculares por fusión del aquenio con la pálea o las cerdas u otra parte de la cabezuela, pericarpio rígido, ocasionalmente con un carpóforo conspicuo, vilano constituido por cerdas, aristas o escamas o una combinación de ambas, formando una corona apical sobre el aquenio, persistente o deciduo, reducido o ausente; semilla 1, embrión recto, endospermo ausente. (Peyre, G. & Castillo, J. 2013)

4.3.8.3. Distribución

Especie endémica del Ecuador se encuentra en las Provincias de Azuay, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Napo, Pastaza, Pichincha y Bolívar. Entre 1500 a 3500 msnm. (León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa & H. Navarrete. 2011)

4.3.8.4. Usos

Esta especie se la utiliza como leña y reforestación pero su excesiva explotación lo está llevando casi a la extinción. (OPEPA 2010)

4.3.8.5. Estado de conservación

Es especie endémica del y está registrada en el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador en peligro de extinción. (León Yáñez, S., R.

Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, Ulloa, C. & H. Navarrete. 2011)

4.3.8.6. Propagación

Esta especie se propaga por medio de semillas y de forma asexual es decir por medio de material vegetativo (León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, Ulloa, C. & H. Navarrete. 2011).

4.3.9. *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd

Nombre científico: *Elaeagia utilis* (Goudot) Wedd.

Nombre común: azucena.



4.3.9.1. Taxonomía

Elaeagia utilis pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Gentianales
Familia:	Rubiaceae

Género: *Elaeagia*

Epíteto específico: *utilis*

Autor epíteto específico: (Goudot) Wedd

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.9.2. Descripción

Arbustos grandes o árboles medianos a grandes; ramas teretes o costilladas, glabras o pubérulas. La mayoría de las especies son resinosas (la yema apical por lo general se encuentra protegida con resina). Estípulas interpeciolares pero con mayor frecuencia intrapeciolares y fusionadas a los pecíolos (al extraer una hoja se desprende junto con el pecíolo), con frecuencia parte de ellas caedizas y dejan un ribete o anillo, a menudo cubren el extremo de las ramas, caducas, glandulares en la base (con coléteres en la parte basal interior). Hojas opuestas, decusadas, generalmente grandes, pecioladas o subsésiles; lámina elíptica, obovada u oblonga, cartácea o coriácea; con o sin domacios en las axilas de las venas secundarias; venación conspicua. Inflorescencia terminal paniculada, generalmente grande y muy ramificada, raramente racemosa, pedunculada; flores pedicelada, abundantes. Flor bisexual, actinomorfa, pequeña a diminuta (menor de 1cm longitud). Cáliz en forma de copa, persistente; tubo extendido o inflado; lóbulos 5, algunas veces inconspicuos o ausentes (cáliz truncado). Corola campanulada a infundibuliforme; de color crema, blanco o amarillo; tubo por lo general corto y ancho, con frecuencia barbado en la garganta; lóbulos 5, conspicuos, oblongos, rotados a reflexos, con volutos o ligeramente imbricados en el botón. Estambres subexertos o exertos; filamentos inconspicuos (anteras subsésiles) o largos, densamente pubérulos en la base, insertos en donde nacen los lóbulos de la corola; anteras oblongas, dorsifijas, con dehiscencia longitudinal. Ovario hemisférico a turbinado, a menudo sulcado en los lados; ínfero, 2 locular, con muchos rudimentos seminales por lóculo; estilo corto, exerto; estigma con 2 lóbulos lineares a oblongos. Fruto cápsula loculicida, globosa, pequeña, encerrada por el cáliz persistente, costada,

bivalvar, dehiscente en 2 valvas desde el ápice hacia la base, las valvas se abren secundariamente a partir del extremo apical. Semillas numerosas, diminutas, alargadas y en forma de cuña o filiformes, con testa membranosa, algunas veces levemente aladas. (Burger & Taylor, 1993)

4.3.9.3. Distribución

Género neotropical con alrededor de 19 especies distribuidas desde el sur de México hasta Brasil y región premontana y montano baja de los Andes. En Colombia se hallan unas 11 especies, la mayoría de ellas en la región Andina, aunque también se encuentran en la Amazonía biogeográfico; crecen entre 100 y 2.600m de altitud. (Delprete & Cortés, 2002)

4.3.9.4. Usos

Es talada por su madera la cual utilizan para construcciones o postes. (García-Barriga, 2002)

4.3.9.5. Estado de conservación

Es una especie en peligro por la tala para la obtención de la madera. (Vargas, W. 2002)

4.3.9.6. Propagación

La planta se puede propagar por regeneración natural, semillas y estacas. (Pabon, G. 2010)

4.3.10. Erythrina edulis Triana ex Micheli

Nombre científico: Erythrina edulis Triana ex Micheli

Nombre común: Guato



4.3.10.1. Taxonomía

Erythrina edulis pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae.
Superorden:	Rosanae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Género:	<i>Erythrina</i>
Epíteto específico.	<i>Edulis</i>

Autor epíteto específico: Triana ex Micheli

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.10.2. Descripción

Es un árbol con ramas espinosas, pubescentes, que alcanza hasta 14 m de altura; 7 m de diámetro de follaje y 4 dm de diámetro del tronco. Hojas alternas pinnadas con tres folíolos, el terminal más grande que los laterales, caducas en las ramas en floración. Inflorescencias con 2 ó 3 racimos terminales o axilares largamente pedunculados de 30-45 cm de longitud, soportando muchas flores rojo anaranjadas. Vainas marrón oscuras sub-leñosas de 8 a 30 cm de largo, con constricciones poco profundas. (Huber, O. 2008)

4.3.10.3. Distribución

Originario de los Andes tropicales, prospera entre los 1.200 y los 2.600 msnm y requiere entre 1.500 a 2.000 mm de lluvia al año. (León-Yáñez 1999)

4.3.10.4. Usos

Se lo siembra como cercos de las chacras, o asociado con diversos tipos de cultivos de la zona (yuca, plátano, café, cacao, etc, en sistemas agroforestales, o frente a sus casas). Sus semillas son comestibles y se consumen sancochadas cuando están maduras, teniendo un sabor agradable y un alto contenido de carbohidratos, por lo que se considera que ha sido cultivada desde la antigüedad. (Correa A., M. D., C. Galdames & M. S. de Stapf 2004)

4.3.10.5. Estado de conservación

Esta especie no se encuentra amenazada (Vargas, W. 2002).

4.3.10.6. Propagación

Esta planta se propaga por medio de semillas y estacas. (Vargas, W. 2002)

4.3.10.7. Datos dasometricos *Erythrina edulis* Triana ex Micheli. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles de *Erythrina edulis* encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 10, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 10. Parámetros dasometricos de los árboles de *Erythrina edulis* Triana ex Micheli de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	20.49	0.04	10.25	0.39	0.85
Mediana	21.49	0.04	10.75	0.41	0.90
Desv. Std	5.48	0.02	1.44	0.22	0.23
Varianza muestra	30.03	0.00	2.06	0.05	0.05
Rango	13.00	0.04	3.50	0.50	0.60
Mínimo	13.00	0.01	8.00	0.11	0.50
Máximo	26.00	0.05	11.50	0.61	1.10
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 20,49±5,48 cm, con el rango de 13,00 cm debido a que se observaron valores mínimos de 13,00 cm y máximos de 26.00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,05 m², con un rango de 0,04 m² con un promedio general de 0,04±0,02 m².

La altura promedio de los árboles fue de 10,25±1,44 con valores mínimos de 8,00 m y máximos de 11,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 3,50 m.

El volumen maderable presentó un rango 0,50 m³, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,11 y 0,61 m³ en su orden, con un promedio general de 0,39±0,22 m³.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de 0,85±0,23 cm, con un valor mínimo de 0,50 cm y un máximo de 1,10 cm con un rango de 0,60 cm.

4.3.11. *Eugenia valvata* McVaugh

Nombre científico: *Eugenia valvata* McVaugh.

Nombre común: Arrayan.



4.3.11.1. Taxonomía

Eugenia valvata pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Rosanae
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Género: *Eugenia*
Epíteto específico: *Valvata*

Autor epíteto específico: McVaugh

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.11.2. Descripción

El arrayán, suele hallarse en gran número de individuos formando bosques. Es de crecimiento lento pero puede llegar a medir entre 8 a 15 m de altura, con un tronco de 30 a 70 cm de DAP; el cual es muy retorcido y múltiple; extraordinariamente ramificado. Una característica muy importante es su corteza, de color canela o rojo ladrillo, muy liso, sedoso y frío al tacto, que al desprenderse deja manchas blancas. La madera es de buena calidad, semidura, y semipesado. Sus hojas son verdes, opuestas aromáticas de color verde oscuro brillante en la cara superior y verde pálido en el inferior. Miden de 1 a 3 cm de largo tienen forma elíptica o ovalada. Son cortamente pecioladas, de borde entero, terminado apicalmente en una punta y coriáceo o duras. Sus flores son pequeñas, blancas y hermafroditas, y le dan una hermosa coloración en el verano, además de su agradable perfume, están reunidas en grupos de 3 a 5; dispuestas en pedúnculos axilares más largos que las hojas. Tienen un cáliz persistente, compuesto de 4 sépalos corto y arbustos. La corola formada por 4 pétalos blancos, carnosos y glabros (sin pelos), insertos en los fauces del cáliz. (Lima, R. 2011)

4.3.11.3. Distribución y hábitat

Esta especie se encuentra en las provincias Cañar, Carchi, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha, Bolívar. Entre 1000 a 3500 msnm. (Jogensen, P. M. & S. Leon-Yanez 1999)

4.3.11.4. Usos

Con su madera se hacen algunas construcciones rurales, se elaboran cabos de herramientas, postes de cercas, arados, piezas torneadas, tiene empleo medicinales ya que la infusión de hojas tiene propiedades antidiarreica, las hojas usan como especería. (Bazante, G. & Pitman, N. 2004)

4.3.11.5. Estado de conservación

No se le considera especie amenazada. (OPEPA 2010)

4.3.11.6. Propagación

En la propagación se realiza mediante semilla, misma que se debe despulpase y escarificar; se siembra en surcos a 2 mm de profundidad. Se emplea también la propagación vegetativa mediante estacas, injertos e in vitro .(Secretaria Distrital del Ambiente, Colombia 2011)

4.3.11.7. Datos dasometricos Eugenia valvata McVaugh. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de Eugenia valvata encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 11, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 11. Parámetros dasométricos de los árboles de *Eugenia valvata* McVaugh, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	31.19	0.08	12.50	1.00	0.35
Mediana	31.19	0.08	12.50	1.00	0.35
Desv. Std	3.82	0.02	1.50	0.35	0.05
Varianza muestra	14.59	0.00	2.25	0.12	0.00
Rango	7.64	0.04	3.00	0.70	0.10
Mínimo	27.37	0.06	11.00	0.65	0.30
Máximo	35.01	0.10	14.00	1.35	0.40
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 31,19±3,82 cm, con el rango de 7,64 cm debido a que se observaron valores mínimos de 27,37 cm y máximos de 35.01 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,06 m² y máximos de 0,10 m², con un rango de 0,04 m² con un promedio general de 0,08±0,02 m².

La altura promedio de los árboles fue de 12,50±1.50 con valores mínimos de 11,00 m y máximos de 14,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 3,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,70 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,65$ y $1,35 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $1,00 \pm 0,35 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,35 \pm 0,05 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,30 \text{ cm}$ y un máximo de $0,40 \text{ cm}$ con un rango de $0,10 \text{ cm}$.

4.3.12. Geissanthus ecuadorensis Mez

Nombre científico: Geissanthus ecuadorensis Mez

Nombre común: Yuber



4.3.12.1 Taxonomía

Geissanthus ecuadorensis pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae

Superorden: Asteranae
Orden: Ericales
Familia: Primulaceae
Género: *Geissanthus*
Epíteto específico: *Ecuadorensis*

Autor Epíteto específico: Mez

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.12.2. Descripción

Es un árbol que tiene sus hojas con el haz muy verde brillosos y bordes lisos se han encontrado tallos con 40 cm de diámetro. (CERÓN, C. 1993)

4.3.12.3. Distribución

Esta especie es endémica del Ecuador y se encuentra distribuida en las Provincias de Bolívar, Loja, Napo. Entre 2000 a 3000 msnm. (Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000)

4.3.12.4. Usos

Su madera se usa para la construcción de galpones destinados a animales menores y para postes de cercas. (CERÓN, C. 1993)

4.3.12.5. Estado de conservación

Especie endémica y se encuentra registrada en el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador en peligro de extinción. (Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000)

4.3.12.6 Propagación

Esta especie se propaga de forma natural por medio de semillas. (CERÓN, C. 1993)

4.3.13. Hedyosmum cuatrecazanum Occhioni

Nombre científico: Hedyosmum cuatrecazanum Occhioni

Nombre común: Tarqui, Borracho, Guayusa, Guayusa cari,



4.3.13.1. Taxonomía

Hedyosmum cuatrecazanum pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Austrobaileyanae
Orden: Chloranthales
Familia: Chloranthaceae
Género: *Hedyosmum*
Epíteto específico: *Cuatrecazanum*

Autor Epifeto específico: Occhioni

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.13.2. Descripción

Árboles aromáticos de porte mediano a grande, de 10 a 25 cm de DAP y de 3 a 20 m de altura total, con el fuste recto y la ramificación desde el

segundo tercio. Corteza externa finamente agrietada, de color marrón rojizo oscuro; corteza interna homogénea, color blanquecino, ramitas terminales con sección circular de 4 a 5 mm de diámetro ensanchadas en una vaina en la zona cercana en la inserción de hojas. Hojas simples, opuestas y decusadas, de unos 7 a 13 cm de longitud y 2 a 4,5 cm de ancho, el peciolo de 0,8 a 1,3 cm de longitud, las laminas oblanceoladas, el ápice acuminado, con acumen de hasta 0,8 x 0,5 cm, la base aguda, el margen aserrado, con los dientes separados 2-3 mm entre sí, la nervación pinnada, los nervios secundarios 18 a 22 pares, vagamente impresos en el haz y prominulos en el envés, las laminas glabras. Inflorescencias, la especie es dioica y las inflorescencias masculinas y femeninas son diferentes; inflorescencias terminales o axilares, las estaminadas de 3 a 9 cm de longitud, con un raquis corto de 1 a 2.5 cm longitud que porta 1 a 3 espigas de 3 a 7 cm de longitud, el eje de 1 a 3 cm de longitud, portando 1 a 3 cimulas verde amarillentas, globosas, con 5 a 10 flores, las brácteas florales fusionadas cubriendo completamente las flores que son diminutas, el perianto conformado por 3 segmentos, de color verdusco; flores masculinas con pedicelos de 2 a 7 mm de longitud, los estambres numerosos, 1,5 a 2,5 mm de longitud; flores femeninas con ovario único, uniovulado, los estigmas exsertas, de 1,5 a 3 mm de longitud, persistentes. Los frutos son drupas de 1 a 1,5 cm de diámetro, color púrpura a negro. (Reynel, C. et al. 2006)

4.3.13.3. Distribución y hábitat

En zonas de bosque montano nublado, mayormente entre 1000 a 3500 msnm. Es una especie presente en los estadios maduros del bosque (Reynel, C. et al. 2006).

4.3.13.4 Usos

La madera es semidura, de textura mediana; es trabajable y durable, apreciada para carpintería; también como leña. La infusión de las hojas se considera de carácter medicinal. (Reynel, C. et al. 2006)

4.3.13.5. Estado de conservación

Al igual que muchas especies de los bosques montanos nublados, las poblaciones de este genero podrían estar afectadas, dado que se les tala como una madera para leña. (Reynel, C. et al. 2006)

4.3.13.6. Propagación

La propagación puede hacerse por semillas o estacas (Báez, S. 2010).

4.3.14. Hedyosmum luteynii Todzia

Nombre científico: Hedyosmum luteynii Todzi

Nombre común: N/A



4.3.14.1 Taxonomía

Hedyosmum luteynii pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae

Superorden: Austrobaileyanae

Orden: Chloranthales

Familia: Chloranthaceae

Género: *Hedyosmum*

Epíteto específico: *Luteynii*

Autor Epíteto específico: Todzi

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.14.2. Descripción

Árboles, arbustos; monoicos o dioicos. Inflorescencias masculinas en espiga; las femeninas racemosas o en tirso. Flores pequeñas, las masculinas reducidas a un único estambre desnudo; las femeninas usualmente agrupadas en címulas, con una bráctea carnosa; estigma sésil, grueso, alargado, frecuentemente lobulado apicalmente. Fruto en drupa. Número cromosómico: $2n = 26$ (CERÓN, C. 1993).

4.3.14.3. Distribución

Especie que se encuentra en los bosques Andinos y en el Ecuador se encuentran en las Provincias de Azuay, Carchi, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Morona-Santiago, Napo, Pichincha, Sucumbíos y Bolívar. Entre 2500 a 4000 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.14.4. Usos

Las hojas se usan en infusiones medicinales y la madera en construcción. (CERÓN, C. 1993)

4.3.14.5. Estado de conservación

Especie nativa no está amenazada. (CERÓN, C. 1993)

4.3.14.6. Propagación

Esta especie se propaga por medio de semillas estacas. (CERÓN, C. 1993)

4.3.14.7. Datos dasometricos Hedyosmum luteynii Todzia. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 3 árboles de Hedyosmum luteynii encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 12, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 12. Parámetros dasometricos de los árboles de Hedyosmum luteynii Todzia, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	68.12	0.37	16.33	6.11	2.00
Mediana	66.84	0.35	16.00	4.91	2.00
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desv. Std	6.30	0.07	2.05	1.84	0.41
Varianza muestra	39.72	0.00	4.22	3.40	0.17
Rango	15.28	0.17	5.00	4.02	1.00
Mínimo	61.12	0.29	14.00	4.69	1.50
Máximo	76.39	0.46	19.00	8.71	2.50
Nº Observaciones	3	3	3	3	3

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 68,12±6,30 cm, con el rango de 15,28 cm debido a que se observaron valores mínimos de 61,12 cm y máximos de 76.39 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,29 m² y máximos de 0,46 m², con un rango de 0,17 m² con un promedio general de 0,37±0,07 m².

La altura promedio de los árboles fue de 16,33±2.05 con valores mínimos de 14,00 m y máximos de 19,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 5,00 m.

El volumen maderable presentó un rango 4,02 m³, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 4.69 y 8,71 m³ en su orden, con un promedio general de 6,11±1,84 m³.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de 2,00±0,41 cm, con un valor mínimo de 1,50 cm y un máximo de 2,50 cm con un rango de 1,00 cm.

4.3.15. **Hieronyma macrocarpa Müll. Arg**

Nombre científico: Hieronyma macrocarpa Müll. Arg

Nombre común: Motilón.



4.3.15.1 Taxonomía

Hieronyma macrocarpa pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae
Superorden: Rosanae
Orden: Malpighiales
Familia: Phyllanthaceae
Género: *Hieronyma*
Epíteto específico: *macrocarpa*

Autor Epifeto específico: Müll. Arg

(Fuente: <http://www.Trópicos.org>.2013).

4.3.15.2. Descripción

Hieronyma el cual consta de 15 especies distribuidas en América tropical. *Hieronyma macrocarpa* es un árbol de corteza agrietada y grisácea, de hojas elípticas, densamente lepidotadas de 4-9 cm de longitud y 2.5 – 4 cm de ancho, pecíolos entre 2-2.5 cm de longitud, inflorescencias axilares y subterminales, flores verde amarillentas, fruto elipsoide casi esférico, rojo a morado al madurar, de hasta 1 cm de longitud en el coral y 2 cm en el motilón.

4.3.15.3. Distribución

Es una especie nativa y se encuentra en los bosques andinos en las Provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, El Oro, Imbabura, Morona-Santiago, Napo, Pichincha, Zamora-Chinchipe. Entre 1500 a 3500 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.15.4. Usos

Estas especies son promisorias para uso alimenticio y como fuente de pigmentos y hasta el momento no hay estudios químicos publicados a excepción de un trabajo realizado en motilón de Nariño donde se evaluó la actividad antioxidante y la eficiencia anti radical de extracto de la pulpa

de esta fruta. Maderable, para tablones y vigas (madera de buena calidad). (Villareal, J.H.; Jiménez, J.P.; Hurtado, N.; Cruz, Silvia 2008)

4.3.15.5. Estado de conservación

No se encuentra amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.15.6. Propagación

La propagación de esta especie es por medio de semilla y requiere de una escarificación la semilla con una lija para luego llevarla al semillero. (OPEPA, 2010)

4.16. Inga cocleensis Pittier

Nombre científico: Inga cocleensis Pittier

Nombre común: Guabo



4.3.16.1. Taxonomía

Inga cocleensis pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Rosanae

Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Inga*
Epíteto específico: *Cocleensis*

Autor Epíteto específico: Pittier

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.16.2. Descripción

Árbol de hasta 15 m.; ramitas densamente ferrugíneo-tomentosas; estípulas de 2 mm. De largo, decíduas. Hojas con 4 a 8 pares de folíolos, elípticos a lanceolados, ápice largo- acuminado, densamente pubescentes en el envés, el par distal 9 a 21 por 2.5 a 8.5 cm., basal de 4 a 8 por 3 a 5 cm.; raquis cilíndrico, ferrugíneo-tomentoso, glándulas interfoliolares sésiles y en forma de disco o cúpula; pecíolo cilíndrico. Inflorescencias en espigas, pedúnculo de 3 a 3.5 cm. de largo, raquis floral de 2 a 6 cm. de largo. Flores con cáliz de 4 a 6 mm de largo, corola de 11 a 15 mm de largo, lanosa. Frutos subcilíndricos, hasta de 35 por 2.5 cm., ferrugíneo-tomentosos. Se reconoce por tener sus hojas con gran número de folíolos, con una pubescencia ferrugíneo-lanosa densa y frutos subcilíndricos. Los brinzales tienen hojas con el raquis levemente alado. (Pennington, T. D. 1997)

4.3.16.3. Distribución

Desde Belice hasta Colombia y el oeste de Venezuela y Ecuador. (Zamora, N. 1998)

4.3.16.4. Usos

Es una especie con mucho potencial para leña, por su rápido crecimiento y copa muy ramificada. En Nicaragua se han observado crecimientos de hasta 3 o 4 metros por año (Zamora, obs. pers.), lo cual la hace

recomendable para sistemas agroforestales o agronómicos. (Zamora, N. 1998)

4.3.16.5. Estado de conservación

Es una especie que no se encuentra amenazada. (Zamora, N. 1998)

4.3.16.6. Propagación

Se propaga por medio de semillas y de forma natural, asexualmente por medio de estacas (Zamora, N. 1998).

4.3.16.7. Datos dasometricos Inga cocleensis Pittier. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de Inga cocleensis encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 13, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 13. Parámetros dasométricos de los árboles de *Inga cocleensis* Pittier, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	10.47	0.01	4.50	0.04	0.70
Mediana	10.47	0.01	4.50	0.04	0.70
Desv. Std	2.27	0.00	0.00	0.02	0.10
Varianza muestra	5.14	0.00	0.00	0.00	0.01
Rango	4.53	0.01	0.00	0.03	0.20
Mínimo	8.20	0.005	4.50	0.02	0.60
Máximo	12.73	0.01	4.50	0.06	0.80
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $10,47 \pm 2,27$ cm, con el rango de 4,53 cm debido a que se observaron valores mínimos de 8,20 cm y máximos de 12.73 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,005 m² y máximos de 0,01 m², con un rango de 0,01 m² con un promedio general de $0,01 \pm 0,00$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $4,50 \pm 0,00$ con valores mínimos de 4,50 m y máximos de 4,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 0,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,03 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,02$ y $0,06 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,04 \pm 0,02 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,70 \pm 0,10 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,60 \text{ cm}$ y un máximo de $0,80 \text{ cm}$ con un rango de $0,20 \text{ cm}$.

4.3.17. Meliosma arenosa Idro. & Cuatrec

Nombre científico: Meliosma arenosa Idro & Cuatrec.

Nombre común: Motilón, Aguacatillo Pedroso, Pacche, Sacha pilche, Níspero



4.3.17.1. Taxonomía

Meliosma arenosa pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Proteanae
Orden:	Proteales
Familia:	Sabiaceae

Género: *Meliosma*

Epifeto específico: *Arenosa*

Autor Epifeto específico: Idrobo & Cuatrec

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.17.2. Descripción

Es un árbol de tamaño mediano de 15 a 20 m de altura y de 25 a 30 cm de DAP. Posee un fuste torcido. Corteza externa de 0,5 cm de espesor, color pardo amarillento, la corteza interna es crema quebradiza. Las hojas son simples, alternas; con 5 a 8 pares de nervios secundarios, presencia de nervio submarginal, ápice obtuso haz glabro, envés punteado glandular. La inflorescencia se presenta en panículas axilares terminales con presencia de pedúnculo y pedicelos. Las flores son amarillas ferrugineas. Fruto de drupa carnosa periforme 1,5 cm negra con pulpa morada; una semilla parda con testa dura. (Vargas, W. 2002)

4.3.17.3. Distribución y hábitat

Es nativo de las regiones tropicales y templadas del sur y este de Asia y de América, en el Ecuador ha sido localizada en las Provincias de Carchi, Imbabura, Bolívar y Napo; entre 2700 a 3300 msnm. (Ulloa, C. Y Moller, P. 2011)

4.3.17.4. Uso

Su madera se la utiliza para la construcción, además por ser muy cumina daña las sierras, por lo que en su mayoría la utiliza como leña. (Vargas, W. 2002)

4.3.17.5. Estado de conservación

Está amenazada por pérdida de habitad. (Vargas, W. 2002)

4.3.17.6. Propagación

Presenta baja capacidad de rebrote; su regeneración natural es común en el bosque primario y bosque intervenido. (Vargas, W. 2002)

4.3.17.7. Datos dasometricos del Meliosma arenosa Idro. & Cuatrec. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles encontrados de Meliosma arenosa los transectos, se reportan en el cuadro 14, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 14. Parámetros dasometricos de los árboles Meliosma arenosa Idro. & Cuatrec, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	9.84	0.01	10,75	0.09	0.45
Mediana	9.07	0.01	10,50	0.07	0.40
Desv. Std	1.89	0.00	1,92	0.05	0.15
Varianza muestra	3.58	0.00	3,69	0.00	0.02
Rango	4.80	0.01	5,00	0.13	0.40
Mínimo	8.20	0.01	8,50	0.04	0.30
Máximo	13.00	0.01	13,50	0.18	0.70
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

El DAP promedio fue de $9,84 \pm 1,89$ cm, con el rango de 4,80 cm debido a que se observaron valores mínimos de 8,20 cm y máximos de 13,00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de $0,01 \text{ m}^2$ y máximos de $0,01 \text{ m}^2$, con un rango de $0,01 \text{ m}^2$ con un promedio general de $0,01 \pm 0,003 \text{ m}^2$.

La altura promedio de los árboles fue de $10,75 \pm 1,2$ con valores mínimos de 8,50 m y máximos de 13,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 5,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,13 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,04 y $0,18 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,09 \pm 0,05 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,45 \pm 0,15$ cm, con un valor mínimo de 0,30 cm y un máximo de 0,70 cm con un rango de 0,40 cm.

4.3.18. **Meliosma frondosa** Cuatrec. & Idrobo

Nombre científico: Meliosma frondosa Cuatrec. & Idrobo

Nombre común: N/A



4.3.18.1 Taxonomía

Meliosma frondosa pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Proteanae
Orden:	Proteales
Familia:	Sabiaceae
Género:	<i>Meliosma</i>
Epíteto específico:	<i>Frondosa</i>

Autor epíteto específico: Cuatrec. & Idrobo

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.18.2. Descripción

Árbol de 10 m de altura fronda densa y globosa se caracteriza por sus hojas adultas grandes, oblongas obtusas, redondeadas o casi acorazonadas en la base, con nervios robustos espaciados y brillantes, glabras o casi glabras. Por sus inflorescencias hirsuto-tomentosas, y por sus flores medianas que no forman glomerulos. (Vargas, W. 2002)

4.3.18.3. Distribución

Se distribuye por los Andes y en el Ecuador se encuentran en las provincias Azuay, Bolívar, Chimborazo, Napo, entre 1500 a 3000 msnm. (Morales, J. F. 2003)

4.3.18.4. Usos

Esta especie se la utiliza para leña o cercas vivas. (Ames, M. & K. Reyes. 2004)

4.3.18.5. Estado de conservación

Esta especie no se encuentra amenazada. (Ames, M. & K. Reyes. 2004)

4.3.18.6. Propagación

Por medio de semillas esquejes o estacas (Basil, G. 2002)

4.3.18.7. Datos dasometricos Meliosma frondosa Cuatrec. & Idrobo. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 3 árboles de Meliosma frondosa encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 15, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 15. Parámetros dasométricos de los árboles de *Meliosma frondosa* Cuatrec. & Idrobo, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	10.40	0.01	9.10	0.08	0.80
Mediana	10.50	0.01	9.30	0.09	0.80
Desv. Std	0.65	0.00	2.45	0.03	0.08
Varianza muestra	0.43	0.00	6.02	0.00	0.01
Rango	1.59	0.00	6.00	0.06	0.20
Mínimo	9.55	0.01	6.00	0.04	0.70
Máximo	11.14	0.01	12.00	0.10	0.90
Nº Observaciones	3	3	3	3	3

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $10,40 \pm 0,65$ cm, con el rango de 1,59 cm debido a que se observaron valores mínimos de 9,55 cm y máximos de 11.14 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,01m², con un rango de 0,002 m² con un promedio general de $0,01 \pm 0,00$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $9,10 \pm 2.45$ con valores mínimos de 6,00 m y máximos de 12,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 6,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,06 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,04$ y $0,10 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,08 \pm 0,03 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $1,80 \pm 0,08 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,70 \text{ cm}$ y un máximo de $0,90 \text{ cm}$ con un rango de $0,20 \text{ cm}$.

4.3.19. *Miconia asclepiadea* Triana

Nombre científico: *Miconia asclepiadea* Triana

Nombre común: Laurel



4.3.19.1 Taxonomía

Miconia asclepiadea pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Rosanae
Orden:	Myrtales
Familia:	Melastomataceae.
Género:	<i>Miconia</i>

Epíteto específico: *Asclepiadea*

Autor epíteto específico: Triana

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.19.2. Descripción

Árboles o arbustos. Panículas terminales, flores 4-5 (-10), cáliz regularmente lobado, persistente en el fruto; pétalos blanco rosados o amarillos, pequeños, glabros granulados o con tricomas estelados; estambres isomorficos o anisoforficos, conectivo simple o con apéndices, a veces prolongado; ovario 2-8 locular. Fruto vacado con numerosas semillas piramidal-ovoides. (Moller, P & Borgtoft,H. 1989)

4.3.19.3. Distribución

Esta especie se encuentra distribuida en la costa y en los bosques andinos en las provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Morona-Santiago, Napo, Pichincha, Tungurahua, Zamora-Chinchipe, entre 500 a 3000 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.19.4. Usos

Alimentación se la avifauna y como leña por su fácil combustión. (Moller, P & Borgtoft, H. 1989)

4.3.19.5. Estado de conservación

Esta especie se encuentra amenazada por la destrucción de su hábitat. (Moller, P & Borgtoft, H. 1989)

4.3.19.6. Propagación

Esta especie se propaga de forma natural y asexualmente. (Moller, P & Borgtoft, H. 1989)

4.3.20. *Miconia pustulata* Naudin

Nombre científico: *Miconia pustulata* Naudin

Nombres comunes: Colca, Amarillo, Camasey, Tintillo, Niguito llorón



(Fuente: <http://plants.jstor.org/specimen/mpu013668>)

4.3.20.1. Taxonomía

Miconia pustulata pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Rosanae
Orden: Myrtales
Familia: Melastomataceae
Género: *Miconia*
Epifeto específico: *Pustulata*
Autor Epifeto específico: Naudin

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.20.2. Descripción

Árboles medianos de 20 m de altura hasta 40 cm de DAP, corteza externa parda grisácea, 0,5 cm de espesor, corteza interna crema rosada. Hojas elípticas a ovadas, ápice agudo, base redondeada, margen dentada, haz glabra, densamente reticulado-tuberculada, envés pubescente, ferruginoso inflorescencia terminales paniculadas, pubescentes; agrupadas en cabezuelas muy pequeñas, blanco-amarillentas, cáliz pubescente, pétalos de ápice obtuso; frutos morados al madurar, con algunos pelos dispersos, de sabor agradable y dulce. (Vargas, W. 2002)

4.3.20.3. Distribución

Las melastomataceas crecen frecuentemente en bosques primarios donde pueden llegar a ser árboles grandes, en hábitats sucesionales tempranos o perturbados son arbustos y en vegetación de arenas blancas y sabanas. Se encuentra entre los 2800 a 3300 msnm, en formaciones de bosque húmedo y sub-húmedo, reporta en las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Pichicha. (Ulloa, C. y Moller, P. 2011)

4.3.20.4. Usos

Se la emplea en la elaboración de muebles, marcos de ventanas, tablas para encofrado por que la madera es dura y compacta, tiene buen poder calorífico; se le aprecia como leña. (Reynel, C. et, al. 2006)

4.3.20.5. Estado de conservación

Ampliamente distribuida; se trata de una especie fuera de peligro. (Vargas, W. 2002)

4.3.20.6. Propagación

La planta se puede propagar por regeneración natural, semilla y estacas, aunque presenta baja capacidad de rebrote. (Machecha et al. 2004)

4.3.21. *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.

Nombre científico: *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult

Nombre común: AlamoTupial



.4.3.21.1. Taxonomía

Myrsine coriacea pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae.
Orden: Ericales
Familia: Primulaceae
Género: *Myrsine*
Epíteto específico: *Coriacea*

Autor epíteto específico: (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.21.2. Descripción

Árboles pequeños a medianos, hasta 16 m de altura y 15 cm de diámetro, usualmente monopódicos y con la copa estrecha y alargada. Ramas y hojas nuevas cubiertas con pubescencia densa ferrugínea. Hojas simples alternas espiraladas, agrupadas al final de las ramas; pecíolo 0,5 – 2,0 cm, pubescente, ferrugíneo. Lámina lanceolada a oblongo lanceolada, (3,5) 5,0 – 14,0 cm por 1,4 – 4,0 cm, base aguda a cuneada, ápice agudo, borde entero, consistencia coriácea; nerviación pinnada, nervaduras secundarias muy poco notorias; haz verde oscuro opaco, envés verde pálido con pubescencia ferrugínea a lo largo del nervio medio y con puntos negros. Inflorescencias en fascículos densos axilares o caulinares, cortos 4 – 8 mm de largo, ejes y botones pubescentes. Flores pequeñas, verde amarillentas, pedicelo 2 – 3 mm; cáliz con 5 sépalos triangulares unidos en la base, ca 1 mm de largo; corola con 5 pétalos lanceolados, 3 – 4 mm. Fruto drupa globosa, 2 – 4 mm de diámetro, morado oscuro al madurar, cáliz persistente en la base. Florece y fructifica muy abundante. (Morales, F. 2006)

4.3.21.3. Distribución y hábitat

La *Myrsine coreacea* se encuentran en todo los andes principalmente en la provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, El Oro, Imbabura, Loja, Napo, Pastaza, Pichincha, Tungurahua, Zamora-Chinchipe, y se encuentran en las altitudes de 1000-1500, 1500-2000, 2000-2500, 2500-3000, 3000-3500, 3500-4000. (Jorgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa. 1994)

4.3.21.4. Usos

La madera se emplea para leña y construcciones rurales. Los frutos son consumidos por aves silvestres. (Morales, F. 2006)

4.3.21.5. Estado de propagación

Esta especie no se encuentra amenazada. (Morales, F. 2006)

4.3.21.6. Propagación

Por semillas. Al fruto se le quita una delgada capa que cubre las semillas y estas se siembran directamente en semilleros. (Instituto Nacional de Biodiversidad. 2013)

4.3.21.7. Datos dasometricos de *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles de *Myrsine coriacea* encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 16, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 16. Parámetros dasometricos de los árboles de *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	23.01	0.05	12.00	0.60	0.83
Mediana	22.53	0.04	12.25	0.56	0.85
Desv. Std	6.83	0.03	2.62	0.41	0.18
Varianza muestra	46.61	0.00	6.88	0.16	0.03
Rango	17.00	0.06	6.50	0.98	0.40
Mínimo	15.00	0.02	8.50	0.15	0.60
Máximo	32.00	0.08	15.00	1.13	1.00
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

El DAP promedio fue de $23,01 \pm 6,83$ cm, con el rango de 17,0 cm debido a que se observaron valores mínimos de 15,00 cm y máximos de 32,00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de $0,02$ m² y máximos de $0,08$ m², con un rango de $0,06$ m² con un promedio general de $0,05 \pm 0,003$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $12,00 \pm 2,62$ con valores mínimos de 8,50 m y máximos de 15,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 6,50 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,98$ m³, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,15 y $1,13$ m³ en su orden, con un promedio general de $0,60 \pm 0,41$ m³.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,83 \pm 0,18$ cm, con un valor mínimo de 0,60 cm y un máximo de 1,00 cm con un rango de 0,40 cm.

4.3.22. ***Myrsine pellucida* (Ruiz & Pav.) Spreng.**

Nombre científico: *Myrsine pellucida* (Ruiz & Pav.) Spreng.

Nombre común: N/A.



4.3.22.1. Taxonomía

Myrsine pellucida pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Ericales
Familia:	Primulaceae
Género:	<i>Myrsine</i>
Epíteto específico:	<i>Pellucida</i>

Autor epíteto específico: (Ruiz & Pav.) Spreng.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.22.2. Descripción

Árbol de 20 m de y hasta 40 cm de diámetro, la corteza es de color gris. Las hojas son simples y con puntos glandulares en la lamina foliar, tienen el borde entero y son lampiñas por ambas caras. Las flores son pequeñas verdosas, se encuentran situadas en las ramas antes de las hojas. Los frutos son pequeños y esféricos. (Carvajal, et, al. 2008)

4.3.22.3. Distribución

Esta especie se encuentra en la región Andina en las Provincias de Carchi, Chimborazo, Loja, Pichincha, Zamora-Chinchiipe y Bolívar. Entre 500 a 3000 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.22.4. Usos

La madera de esta especie es resistente y pesada utilizada para vigas y en la construcción en general, también se usa como cerca viva, y sirve de alimento para la avifauna. (Carvajal, et al. 2008)

4.3.22.5. Estado de conservación

Se encuentra en peligro por su alta deforestación. (OPEPA, 2010)

4.3.22.6. Propagación

Por medio de semillas estacas esquejes. (OPEPA, 2010)

4.3.22.7. Datos dasometricos Myrsine pellucida (Ruiz & Pav.) Spreng. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de Myrsine pellucida encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 17, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 17. Parámetros dasométricos de los árboles de *Myrsine pellucida* (Ruiz & Pav.) Spreng, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	17.51	0.02	12.50	0.30	0.45
Mediana	17.51	0.02	12.50	0.30	0.45
Desv. Std	1.59	0.004	0.50	0.04	0.05
Varianza muestra	2.53	0.00	0.25	0.00	0.00
Rango	3.18	0.01	1.00	0.09	0.10
Mínimo	15.92	0.02	12.00	0.26	0.40
Máximo	19.10	0.03	13.00	0.34	0.50
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013).

El DAP promedio fue de $17,51 \pm 1,59$ cm, con el rango de 3,18 cm debido a que se observaron valores mínimos de 15,92 cm y máximos de 19.10 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,02 m² y máximos de 0,03 m², con un rango de 0,01 m² con un promedio general de $0,02 \pm 0,004$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $12,50 \pm 0,50$ con valores mínimos de 12,00 m y máximos de 13,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 1,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,09 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0,26 y $0,34 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,30 \pm 0,04 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,45 \pm 0,05$ cm, con un valor mínimo de 0,40 cm y un máximo de 0,50 cm con un rango de 0,10 cm.

4.3.23. Ocotea floribunda (Sw.) Mez

Nombre científico: **Ocotea floribunda (Sw.) Mez**

Nombre común: Aguacatillo



4.3.23.1. Taxonomía

Ocotea floribunda pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Magnolianaes
Orden: Laurales
Familia: Lauraceae
Género: *Ocotea*

Epifeto específico: *Floribunda*

Autor Epifeto específico: (Sw.) Mez

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.23.2. Descripción

Árbol, menos común arbusto, de 6, 10, 30 m. hojas simples, alternas, de 5,5-17 x 2-6cm, elípticas a ampliamente elípticas, menos frecuente obovadas. Flores bisexuales o unisexuales. Inflorescencia de 2,5-13 cm. frutos bayas de 1-1,6 cm cúpulas de 0,3-0,5 cm. (van der Werff, H. H. 2002.)

4.3.23.3. Distribución

Esta especie se encuentra distribuida por todo el Ecuador es decir costa sierra y oriente en las provincias de Bolívar, Esmeraldas, Napo, Pichincha, Sucumbíos entre 0 a 2500 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.23.4. Usos

Barreras vivas, protección de nacimientos de agua, bordes de quebradas o ríos, Enriquecimiento de los bordes y remanentes de bosque. (OPEPA, 2010)

4.3.23.5. Estado de conservación

No se encuentra amenazada. (OPEPA 2010)

4.3.23.6. Propagación

Esta especie se propaga por medio de semillas y estacas (Secretaria Distrital del Ambiente, Colombia 2011)

4.3.24. Ocotea heterochroma Mez & Sodiro

Nombre científico: Ocotea heterochroma Mez & Sodiro

Nombre común: Laurel



4.3.24.1 Taxonomía

Ocotea heterochroma pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Magnolianaes

Orden: Laurales
Familia: Lauraceae
Género: *Ocotea*
Epifeto específico: *Heterochroma*
Autor Epifeto específico: Mez & Sodiro
(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.24.2. Descripción

Es uno de miembros de la familia de las lauráceas que crece a mayor altura en las montañas de Colombia. Es posible observarlo en bosques por encima de los 3000 metros sobre el nivel del mar. A esta altura, los bosques altoandinos suelen ser achaparrados, con árboles que no superan los 15 m de altura. En este escenario, destacan algunos árboles viejísimos que han logrado salvarse de la tala y exceden con mucho la altura promedio del dosel que los rodea. El amarillo es uno de estos árboles tan grandes y longevos: algunos ejemplares, que sin duda tienen varios siglos de edad, pueden alcanzar 30 m de altura y casi 1 m de diámetro del tronco. Los ejemplares, se encuentran en regiones con una atmósfera húmeda y frecuentemente nublada, ofrecen excelente soporte a una gran variedad de plantas epífitas que crecen sobre sus troncos y ramas. Así, podemos observar en lo alto de los viejos árboles auténticos jardines de orquídeas, bromeliáceas, helechos y musgos. La dureza de la madera del amarillo y su resistencia a la descomposición hacen que sea confiable como soporte para las epífitas y que pueda durar décadas sin quebrarse por el peso de tantas plantas. La diversidad de la vegetación epífita sobre estos árboles llega a tal grado, que incluso es posible observar arbustos como la uva camarona (*Macleania rupestris*) creciendo sobre sus ramas altas. Los frutos de este árbol destacan por su gran tamaño, superior al del resto de lauráceas del bosque alto andino: llegan a medir más de 5 cm de longitud. Pocas aves son lo suficientemente grandes como para poder tragar enteros estos frutos; sus dispersores

naturales son los tucanes de montaña y las pavas de monte, los cuales son atraídos por estos frutos nutritivos, ricos en grasas y proteínas. Las semillas del laurel, regurgitadas luego de la digestión de la delgada pulpa que los cubre, caen al suelo del bosque, donde germinan luego de un tiempo. Las plántulas necesitan de sombra durante varios años para tener un adecuado desarrollo. (OPEPA, 2010)

4.3.24.3. Usos

Madera fina, dura y pesada, usada en ebanistería. (OPEPA, 2010)

4.3.24.4 Estado de conservación

No ha sido catalogada como una especie amenazada. Sin embargo, las poblaciones de este árbol de lento crecimiento son cada vez más reducidas y, al menos a nivel local, la especie debe estar en vías de extinción. (OPEPA, 2010)

4.3.24.5. Distribución

Esta especie se encuentra distribuida por los andes y en el Ecuador se encuentran en las Provincias de Azuay, Bolívar, Napo, Tungurahua, entre 2000 a 3500 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.24.6. Propagación

Especie de lento crecimiento, en su estado juvenil necesita algo de sombra para su adecuado desarrollo. (OPEPA, 2010)

4.3.25. Oreocallis grandiflora (Lam.) R. Br.

Nombre científico: Oreocallis grandiflora (Lam.) R. Br.

Nombre común: Chakpá;chacpá, cucharillo, Uama-llama,



4.3.25.1 Taxonomía

Oreocallis grandiflora pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Proteanae
Orden:	Proteales Juss.
Familia:	Proteaceae
Género:	<i>Oreocallis</i>
Epifeto específico:	<i>Grandiflora</i>

Autor Epifeto específico: (Lam.) R. Br

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.25.2. Descripción

Características botánicas Árbol Arbusto a árbol de 3 hasta 6 m. de altura. En el caso de porte arbóreo llega a alcanzar un DAP de 7 cm. en plantas que no han sido aprovechadas antes. Hojas Simples, coriáceas, elípticas, de- 8-9 cm. de largo y 4 cm. de ancho en su parte media. Color verde

opaco. Flores Agrupadas en cimas. Vistosas, de color que varía de rosado a amarillento. De tamaño grande,- reflejado en el nombre de la especie. Frutos Vaina con cascara lisa, de color verde-amarillento a verde-rojizo, que se torna gris cuando madura. Son persistentes. Semillas Achatadas, elípticas. (Carlson, P. and Dawson, J. 1985)

4.3.25.3. Distribución

Planta nativa de los andes y en Ecuador se encuentran en las Provincias de Bolívar, Azuay, Guayas, Loja, Zamora-Chinchipec, entre 1000 a 4000. (Jørgensen, P. & Ulloa, C. 1994)

4.3.25.4. Usos

El principal uso del *Oreocallis grandiflora* es en la confección de canastas para; cosechar maíz, papas etc, y en panaderías. En algunos viveros lo utilizan para hacer tinglados, Por su rusticidad, sistema radicular y aporte de hojarasca al suelo, es una buena especie para protección de laderas. (Casanova, J. et, al. 1994)

4.3.25.5. Estado de conservación

No se encuentra amenazada. (Galloway, G. y Borgo, G. 1983)

4.3.25.6. Propagación

Debido a la pobre capacidad de enraizamiento de las estacas de *Oreocallis grandiflora* la mejor forma de propagarlo es a partir de semilla Espinoza, A. et, al. 1984).

4.3.26. Oreopanax ecuadorensis Seem.

Nombre científico *Oreopanax ecuadorensis* Seem.

Nombre común Pumamaqui o Mano de Puma.



4.3.26.1. Taxonomía

Oreopanax ecuadorensis pertenece a la siguiente escala taxonómica taxonomía:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Apiales
Familia:	Araliaceae
Género:	<i>Oreopanax</i>
Epifeto específico:	<i>Ecuadorensis</i>

Autor Epifeto específico: *Seem.*

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

El genero *Oreopanax* consta de 80 especies distribuidas en América tropical, en el Ecuador se considera que existen no menos de 30 especies.

4.3.26.2. Descripción

“Pumamaqui, nombre de un árbol que se desarrolla en los altiplanos de la serranía ecuatoriana cuyas hojas semejan la mano de puma de ahí su nombre”. (<http://www.kiwanis.org.ec.2011.html>)

En el género *Oreopanax* se encuentran árboles o arbustos algunas veces epífitos, dioicos o frecuentemente poligamodioicos, glabros o con pelos estrellados. Sus hojas se distinguen por ser lobaladas o enteras con peciolo dilatado en la base. Las panículas o racimos pueden ser terminales o subterminales con cabezuelas globosas o alargadas y brácteas. Las flores se encuentran sostenidas por bracteolas pubescentes de tubo floral obconico unido al ovario, continuo con el pedicelo; el cáliz es cupuliforme con el limbo truncado o lobulado y de pétalos oblongos; los estambres se encuentran en igual número y alternos a los pétalos insertos en un disco poco desarrollado, anteras versátiles y el ovario en las flores femeninas con el mismo número de lóculos que de estilos, ovulo solitario acompañado de estilos en las flores masculinas 1 o 2 en las flores femeninas 5 a 12, pueden estar libres o ligeramente unidos en la base. Su fruto es globoso o elipsoide con cáliz y estilo persistentes. (Yáñez, L. 2011)

El árbol mide 12 m de altura, de 25 a 30 cm de DAP. Pese fuste cilíndrico, corteza externa lisa, blanca plumiza, lenticelada de 0,58 cm de espesor; se desprende fácilmente de la albura. Hojas simples alternadas, digitadas y enteras a la vez. Inflorescencia en panícula blanca amarillenta pubescente. El fruto es una drupa carnosa de las semillas son recalcitrantes por lo tanto la separación de la semilla de los frutos se hace manualmente; previamente los frutos deben sumergirse en agua corriente durante 4 días. (Pabon, G. y Concha, O. 2010)

4.3.26.3. Distribución y hábitat

Es una especie de bosque montano, prefiere los suelos húmedos y crece entre 2000 – 3200 msnm, no es una especie dominante. Son un componente importante. Son un componente importante de los bosques Andinos y alto Andinos (Ulloa, C. Y Moller, P. 2011).

4.3.26.4. Usos

Las hojas en infusión sirven para lavar heridas, salpullidos y granos. Además se emplean en baños post-parto, en caso de fiebre y para contrarrestar la insolación. La madera es utilizada como leña y en la elaboración de carbón, arados, cabos de herramientas, construcción de viviendas, cercos y artesanías. (Pabon, G. y Concha, O. 2010)

4.3.26.5. Estado de conservación

Todas las especies de *Oreopanax* conocidas en el Ecuador, sufren alguna clase de amenaza y se encuentran en varias categorías de la lista roja. Su principal amenaza es la pérdida de hábitat provocada por la deforestación. (Ulloa, C. y Moller, P. 2011)

4.3.26.6. Propagación

Para la siembra de semillas se deben remojar en agua fría por 48 horas. El proceso de germinación se inicia a los 28 días y finaliza a los 45 días, el porcentaje de germinación es de 72%. El trasplante se realiza a los dos meses. A los 12 meses alcanzan un promedio de altura de 15 cm cuando están listos para la plantación en el sitio definitivo. Con estacas leñosas se alcanza un porcentaje de prendimiento del 16%. (Pabon, G. y Concha, O. 2010)

4.3.26.7. Datos dasometricos Oreopanax ecuadorensis Seem. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 16 árboles de Oreopanax ecuadorensis encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 18, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 18. Parámetros dasometricos de los árboles de Oreopanax ecuadorensis Seem, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	19.65	0.03	16.53	0.58	0.83
Mediana	19.10	0.03	16.50	0.50	0.80
Desv. Std	4.94	0.02	3.50	0.41	0.27
Varianza muestra	24.36	0.00	12.23	0.16	0.07
Rango	17.59	0.06	11.00	1.48	0.90
Mínimo	12.41	0.01	12.00	0.15	0.50
Máximo	30.00	0.07	23.00	1.63	1.40
Nº Observaciones	16	16	16	16	16

El DAP promedio fue de 19,65±4,94 cm, con el rango de 17,59 cm debido a que se observaron valores mínimos de 12,41 cm y máximos de 30.00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,07 m², con un rango de 0,06 m² con un promedio general de 0,03±0,02 m².

La altura promedio de los árboles fue de 16,53±3.50 con valores mínimos de 12,00 m y máximos de 23,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 11,00 m.

El volumen maderable presentó un rango 1,48 m³, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0.15 y 1,63 m³ en su orden, con un promedio general de 0,58±0,41 m³.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de 0,83±0,27 cm, con un valor mínimo de 0,50 cm y un máximo de 1,40 cm con un rango de 0,90 cm.

4.3.27. Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.

Nombre científico: Palicourea amethystina (Ruiz & Pav.) DC.

Nombre común: Café de monte



4.3.27.1. Taxonomía

Palicourea amethystina pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae
Orden: Gentianales
Familia: Rubiaceae
Género: *Palicourea*
Epíteto específico: *amethystina*
Autor Epíteto específico: (Ruiz & Pav.) DC.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.27.2. Descripción

Arbusto 1 a 3 a de altura. Presenta follaje sin ningún tipo de pubescencia; inflorescencia terminal en forma de panícula; flores de color amarillo con pétalos blancos, nivelándose todas las flores en la parte superior; la corola de color variable, con la base ensanchada y con anillo de pelos en la parte basal interna; fruto carnoso con 2 – 5 semillas. (Flora Ecuador. 1992)

4.3.27.3. Distribución

Esta especie se encuentra principalmente en las Provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Morona-Santiago, Napo, Pichincha, Tungurahua, en las altitudes de 0-500, 1500-2000, 2000-2500, 2500-3000, 3000-3500. (Jørgensen, P. M. & Ulloa. C. 1994)

4.3.27.4. Estado de conservación

Esta especie es nativa no se encuentra amenazada. (Vargas, W. 2002)

4.3.27.5. Propagación

La propagación de hace por medio de semilla y estacas. (Vargas, W. 2002)

4.3.28. *Persea mutisii* Kunth

Nombre científico: *Persea mutisii* Kunth.

Nombres comunes: Aguacatillo, Aguacatillo Blanco. Aguacate, Aguacate de Monte.



4.3.28.1. Taxonomía

Persea mutisii pertenece a la siguiente escala taxonómica.

Reino: Plantae.

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae

Superorden: Magnolianaes

Orden: Laurales

Familia: *Lauraceae*.

Género: *Persea*.

Epíteto Especifico: *Mutisii*

Autor Epíteto Especifico: Kunth.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

En el Ecuador están representadas 12 especie; 8 especies se conocen en los bosques andinos: *Persea brevipes* L. kopp, *P. bullata* L. kopp, *P. campii* L. kopp, *P. conferta* L. Kopp, *P. ferruginea* H. B. K, *P. mutisii* H. B. K, *P. serícea* Me; y, *P. subcordata* Ness. (Ulloa, C. y Moller, P. 2011)

4.3.28.2. Descripción

Los aguacatillos reciben su nombre común por ser parientes del aguacate (*Persea americana*). Tiene un crecimiento relativamente lento y suele ser indicador de los bosques maduros y bien conservados. (Organización para la Educación y Protección Ambiental, OPEPA, 2010)

Es un árbol que en condiciones naturales puede sobrepasar los 20 m de altura, con una copa amplia, su diámetro a la altura pecho (DAP), puede ser superior a los 25 cm en un árbol adulto. Es una planta poliformica, dentro de las diferentes formas del árbol están: columnar, piramidal, obovado, rectangular, circular, semicircular, semielíptico, entre otros. Es una especie que presenta dicogamia y protoginia, esto es, que las flores abren dos veces, actuando primero, como flores femeninas y posteriormente, como masculinas. (Bernal, J. y Díaz, C. 2008)

Las hojas del aguacatillo son pecioladas, alternas; su forma es diversa, pudiéndose encontrar formas como ovada angosta, obovada, oval, redonda, cordiforme, lanceolada, oblonga y oblongo-lanceolada; el margen puede ser entero u ondulado; la base puede ser aguda, obtusa y

truncada; la forma del ápice puede ser muy agudo intermedio, obtuso y muy obtuso, con unas dimensiones de 8 a 40 cm de longitud y de 3 a 10 cm de ancho. El haz de las hojas es verde rojizo cuando están jóvenes; cuando estas maduran es verde, poco brillante; el envés es verde opaco; son pinnatinervias, con 4 a 10 pares de nervaduras laterales, que son prominentes por el envés. Las hojas se encuentran dispuestas en espiral y brotan en racimos. (Bernal, J. y Díaz, C. 2008)

4.3.28.3. Distribución y hábitat

En el Ecuador, es una especie que ha sido localizada en Pichincha, Bolívar y Napo; entre 2000 y 3000 msnm. (Ulloa, C y Moller, P. 2011), mientras que (OPEPA. 2010), indica que se distribuye en los Andes de Venezuela a Perú, entre 1700 y 3400 msnm.

4.3.28.4. Uso

Se lo usa en carpintería, en la construcción y elaboración de muebles. El aguacate, es cultivado por sus deliciosos frutos nutritivos, ricos en vitaminas y aceites y con propiedades medicinales. (Ulloa, C. y Moller, P. 2011)

4.3.28.5. Estado de conservación.

No ha sido catalogada como una especie amenazada. Sin embargo es posible que a nivel regional, se encuentre en vías de desaparición debido a la deforestación y a la explotación de su madera. (OPEPA. 2010)

4.3.28.6. Propagación

El aguacatillo se puede propagar en forma sexual por semilla o vegetativamente, por medio de estacas, injertos e in vitro. Las plantas de semilla como muchas otras especies, se utilizan en trabajos de mejoramiento, para jardines clónales y principalmente como porta injertos. Para las plantaciones comerciales se de utilizar la propagación vegetativa efectuada por injerto, generalmente sobre plantas de semilla, pero

también sobre patrones propagados vegetativamente. (Bernal, J y Díaz, C. 2008)

4.3.28.7. Datos dasometricos Persea mutisii Kunth. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de Persea mutisii encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 19, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 19. Parámetros dasometricos de los árboles de Persea mutisii Kunth, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	29.69	0.08	15.00	1.42	0.95
Mediana	29.69	0.08	15.00	1.42	0.95
Desv. Std	11.69	0.05	4.00	1.14	0.35
Varianza muestra	136.66	0.00	16.00	1.29	0.12
Rango	23.38	0.11	8.00	2.28	0.70
Mínimo	18.00	0.03	11.00	0.28	0.60
Máximo	41.38	0.13	19.00	2.56	1.30
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 29,69±11,69 cm, con el rango de 23,38 cm debido a que se observaron valores mínimos de 18,00 cm y máximos de 41.38 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,03 m² y máximos de 0,13 m², con un rango de 0,11 m² con un promedio general de 0,08±0,05 m².

La altura promedio de los árboles fue de 15,13±4.00 con valores mínimos de 11,00 m y máximos de 19,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 8,00 m.

El volumen maderable presentó un rango 2,28 m³, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de 0.28 y 2,56 m³ en su orden, con un promedio general de 1,42±1,14 m³.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de 0,95±0,35 cm, con un valor mínimo de 0,60 cm y un máximo de 1,30 cm con un rango de 0,70 cm.

4.3.29. **Psychotria hartwegii Benth.**

Nombre científico: Psychotria hartwegii Benth.

Nombre común: N/A



4.3.29.1. Taxonomía

Psychotria hartwegii pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Gentianales
Familia:	Rubiaceae
Género:	<i>Psychotria</i>
Epíteto específico:	<i>Hartwegii</i>

Autor Epíteto específico: Benth

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.29.2. Descripción

Arbolitos o arbustos hasta 4,5 m de alto, glabros. Hojas elípticas a elíptico-oblongas, 10 – 23 cm de largo y 3,5 – 8,5 cm de ancho, papiráceas a cactáceas, pecíolos 7 – 20 mm de largo; estípulas caducas, interpeciolares, lanceoladas, 10 – 22 mm de largo, bífidas hasta ca ¼ del largo, lobos agudos. Inflorescencias terminales, glabras, paniculadas, pedúnculos 5 – 8 cm de largo, panículas 2 – 6 cm de largo, brácteas elípticas a angostamente lanceoladas, verde pálidas a blancas, 8 – 15 mm de largo, flores sésiles, separadas o en glomérulos de 2 – 5; limbo calicino ca. 0,8 mm de largo, dentado; corola infundibuliforme, blanca, tubo 9 – 10 mm de largo, lobos 3 – 6 mm de largo. Frutos sub globosos, 5 – 7 mm de diámetro, azules o morados a negros, con brácteas moradas; pírenos 2, lisos o con costillas longitudinales débiles. (Trópicos / Missouri Botanical Garden. 2003)

4.3.29.3. Distribución

Del sur de México y Guatemala a las Guayanas y Perú. Se distribuye en gran parte del territorio colombiano, pero en Ecuador se encuentran la mayor riqueza en estas especies. (Trópicos / Missouri Botanical Garden. 2003)

4.3.29.4. Estado de conservación

Especie nativa no se encuentra amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.29.6. Propagación

Por medio de semillas y rebrotes. (OPEPA, 2010)

4.3.29.7. Datos dasométricos Psychotria hartwegii Benth. En los transectos

Los resultados dasométricos de los 2 árboles de Psychotria hartwegii encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 20, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 20. Parámetros dasométricos de los árboles de *Psychotria hartwegii* Benth, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	11.46	0.01	6.10	0.07	0.60
Mediana	11.46	0.01	6.10	0.07	0.60
Desv. Std	1.91	0.00	0.10	0.02	0.20
Varianza muestra	3.65	0.00	0.01	0.00	0.04
Rango	3.82	0.01	0.20	0.04	0.40
Mínimo	9.55	0.01	6.00	0.04	0.40
Máximo	13.37	0.01	6.20	0.09	0.80
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $11,46 \pm 1,91$ cm, con el rango de 3,82 cm debido a que se observaron valores mínimos de 9,55 cm y máximos de 13.37 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,01 m², con un rango de 0,01 m² con un promedio general de $0,01 \pm 0,001$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $6,10 \pm 0.10$ con valores mínimos de 6,00 m y máximos de 6,20 m, por lo que se establece una variación o rango de 0,20 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,04 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,04$ y $0,09 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,07 \pm 0,02 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,60 \pm 0,20 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,40 \text{ cm}$ y un máximo de $0,80 \text{ cm}$ con un rango de $0,40 \text{ cm}$.

4.3.30. Saurauia tomentosa H.B.K. Spreng.

Nombre científico: Saurauia tomentosa H.B.K. Spreng.

Nombres comunes. Catón, Huevo frito, Moco, Moquillo, Mocua, Dulomoco.



4.3.30.1. Taxonomía

Saurauia tomentosa Pertenece a la siguiente escala taxonómica.

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae

Superorden: Asteranae
Orden: Ericales
Familia: Actinidiaceae
Género: *Saurauia*
Epíteto específico: *tomentosa*
Autor epíteto específico: (Kunth) Spreng.

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

En el Ecuador se ha registrado 22 especies de *Saurauia*; 13 especies en los bosques andinos: *Saurauia aequatoriensis* Sprague, *S. aguaricana* Soejarto, *S. bullosa* Wawra, *S. herthae* Sleumer, *S. isoxanthotricha* Buscal, *S. lehmannii* Hieron, *S. peduncularis* Triana y Planchon, *S. peruviana* Buscal, *S. prainiana* Buscal, *S. pseudostrigillosa* Buscal, *S. rubrisepala* Soejarto, *S. striata* Soejarto y *S. tomentosa*. (H.B.K.) Sprengel. Según (Ulloa, C. Moller, P. 2011)

4.3.30.2. Descripción

“Son árboles de 15 a 20 m de altura y de 25 cm de DAP; fuste cilíndrico; corteza externa pardo rojiza, fisurada de 0,5 a 1,0 cm de espesor; corteza interna blanca. Hojas simples, alternas, peciolo de 2 a 4 cm de largo, tomentoso; lámina lanceolada de 28 a 32 cm de largo, 10 a 12 cm de ancho, ápice agudo base cuneada margen serrulado, nervación pinnada 33 a 35 pares de nervios secundarios, haz áspero, envés densamente tomentoso. Inflorescencia en tirso axilares de 30 a 35 cm de largo, pedúnculo tomentoso de 0,5 a 1 cm de largo; flores con cáliz tomentoso verde; corola vistosa blanca, numerosos estambres amarillos, frutos una baya succulenta crema, abundantes semillas diminutas”. (<http://www.sibin.narino.gov.co>.2010).

4.3.30.3. Distribución

El género *Saurauia* consta de 280 especies distribuidas desde la india hasta el norte de Australia y desde el centro de México hasta el norte de Bolivia. (Ulloa, P. 2011)

4.3.30.4. Usos

Se utiliza como cerca viva; corredores y estribones ornitocoros. Sus frutos son comestibles. (Secretaria Distrital del Ambiente, Colombia. 2011)

4.3.30.5. Estado de conservación

No ha sido catalogada como una especie amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.30.6. Propagación

Por semilla y estaca. Los frutos se abren y se secan al sol. Siembra en surcos almacigo a 2 mm de profundidad. (Secretaria Distrital del Ambiente Colombia 2011)

4.3.30.7. Datos dasometricos Saurauia tomentosa H.B.K. Spreng. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 11 árboles de Saurauia tomentosa encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 21, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 21. Parámetros dasométricos de los árboles de Saurauia tomentosa H.B.K. Spreng, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	17.34	0.02	11.50	0.29	1.07
Mediana	16.87	0.02	12.00	0.30	1.20
Desv. Std	2.91	0.01	2.66	0.14	0.36
Varianza muestra	8.46	0.00	7.09	0.02	0.13
Rango	9.27	0.03	7.00	0.47	1.10
Mínimo	12.73	0.01	8.00	0.10	0.50
Máximo	22.00	0.04	15.00	0.57	1.60
Nº Observaciones	11	11	11	11	11

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 17,34±2,21 cm, con el rango de 9,27 cm debido a que se observaron valores mínimos de 12,73 cm y máximos de 22.00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,04 m², con un rango de 0,03 m² con un promedio general de 0,02±0,01 m².

La altura promedio de los árboles fue de 11,50±2.66 con valores mínimos de 8,00 m y máximos de 15,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 7,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,47 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,10$ y $0,57 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,29 \pm 0,14 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $1,07 \pm 0,36 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,50 \text{ cm}$ y un máximo de $1,70 \text{ cm}$ con un rango de $1,10 \text{ cm}$.

4.31. ***Siparuna echinata* (Kunth) A. DC.**

Nombre científico: *Siparuna echinata* (Kunth) A. DC.

Nombre común: N/A



4.3.31.1 Taxonomía

Siparuna echinata pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae.

Superorden: Magnolianaes

Orden: Laurales

Familia: Siparunaceae

Género: *Siparuna*

Epíteto específico: *Echinata*

Autor epíteto específico: (Kunth) A. DC

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.31.2. Descripción

Es un árbol que alcanza entre 4 m y 12 m y el tronco un diámetro de 15 cm . Las hojas son alternadas, de ovadas a oblongas o elípticas, con ápice de agudo a acuminado y con las nervaduras marcadas en el envés; miden 10 a 20 cm de longitud por 5,5 a 9 cm de anchura y los pecíolos 3 cm de largo. Las inflorescencias son axilares de 4 a 6 cm de longitud, en racimo con escapo corto y grueso con pocas flores con pétalos oliváceos, anteras rosado verdoso, estilo estigma negruzco, ovario rojizo a violeta y 4 a 6 estambres. Los frutos son drupáceos. (Nee, M, 2004)

4.3.31.3. Distribución

Se encuentran en los bosques andinos en las provincias de Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Pichincha, Sucumbíos, Zamora-Chinchiipe, entre 1000 a 4000. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.31.4. Usos

Es usado por la medicina tradicional indígena. Las hojas en forma de emplasto se utilizan para aliviar la picaduras de la hormiga y en general como antipirético y analgésico. (Renner, S. S. & G. Hausner. 2005)

4.3.31.5. Estado de conservación

Esta es una especie nativa y no se encuentra amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.31.6. Propagación

Se propaga naturalmente también por semillas y estacas de lento crecimiento. (OPEPA, 2010)

4.3.31.7. Datos dasometricos Siparuna echinata (Kunth) A. DC. De los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de Siparuna echinata encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 22, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 22. Parámetros dasométricos de los árboles de *Siparuna echinata* (Kunth) A. DC, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	13.37	0.01	6.25	0.09	0.40
Mediana	13.37	0.01	6.25	0.09	0.40
Desv. Std	0.63	0.00	1.25	0.03	0.00
Varianza muestra	0.40	0.00	1.56	0.00	0.00
Rango	1.27	0.00	2.50	0.05	0.00
Min	12.73	0.01	5.00	0.06	0.40
Max	14.00	0.02	7.50	0.12	0.40
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $13,37 \pm 0,63$, cm, con el rango de 1,27 cm debido a que se observaron valores mínimos de 12,73 cm y máximos de 14.00 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,02 m², con un rango de 0,002 m² con un promedio general de $0,01 \pm 0,001$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $6,25 \pm 1,25$ con valores mínimos de 5,00 m y máximos de 7,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 2,50 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,05 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,06$ y $0,12 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,09 \pm 0,03 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,40 \pm 0,00 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,40 \text{ cm}$ y un máximo de $0,40 \text{ cm}$ con un rango de $0,00 \text{ cm}$.

4.3.32. ***Siparuna muricata* (Ruiz & Pav.) A. DC.**

Nombre científico: *Siparuna muricata* (Ruiz & Pav.) A. DC.

Nombre común: limoncillo



4.3.32.1 Taxonomía

Siparuna muricata pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino: Plantae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae
Superorden: Magnolianaes
Orden: Laurales
Familia: Siparunaceae
Género: *Siparuna*
Epíteto específico: *Muricata*
Autor epíteto específico: (Ruiz & Pav.) A. DC

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

4.3.32.2. Descripción

Árboles más o menos grandes, a veces algo trepadores, perennifolios, aromáticos (olor cítrico), corteza usualmente lisa, con pequeñas fisuras. Indumento de pelos simples o frecuentemente estrellados o peltados. Hojas decusadas, raramente en verticilos de 3-7, simples, enteras, sin estípulas, con células oleosas en el parénquima, existe anisofilia en *Glossocalyx*, con hojas alternas desarrolladas y sus opuestas filiformes, nerviación broquidódroma, vernación curvado..Conduplicada. Es tomas parasíticos, sólo en el envés foliar. Tallos con nodos unilacunares y con un rastro foliar. Sin esclereidas hipocrepiformes en el periciclo. Plantas monoicas o dioicas. Inflorescencias terminales o axilares, a veces aparentemente supra axilares, raramente caulifloras, encima, panícula o espiga. Flores unisexuales, actinomorfas o zigomorfas. Receptáculo perígino, bien desarrollado, globoso, urceolado o cóncavo. Perianto sepaloideo o diferenciado, o tepaloideo, con 4-8 unidades en 1-2 verticilos, o bien obscuro y caliptroide, desarrollado asimétricamente hacia un lado y más o menos denticulado en *Glossocalyx*, con un velo interno alrededor del ostiolo del receptáculo. Androceo con (1-) 2-100 o más estambres en 1-2 verticilos, filantéreos, sin apéndices, anteras biesporangiadas, dehiscencia por valvas. Gineceo apocárpico, inferior, con 3-100 o más carpelos más o

menos inmersos en el receptáculo, estilos libres apicalmente, soldados basalmente, sobresaliendo por el ostiolo; óvulo uno por carpelo, erecto, anátropo, unitégmico, crasinucelado, con el micropilo dirigido hacia abajo, placentación basal. Fruto en drupas encerradas por el receptáculo bacciforme, formando un pseudofruto, que puede ser dehiscente o no. Arilo estilar presente en algunas especies de *Siparuna*. Semillas 1 por.

Fruto aplanadas, endotesta reticulada, con endospermos abundante, embrión pequeño recto con 2 cotiledones aplicados o divergentes a veces con el borde aserrado. (Philipson, W.R. 1993)

4.3.32.3. Distribución

En el Ecuador se encuentran en las provincias de Napo, Zamora Chinchipe, Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Imbabura, Loja, Tungurahua, entre 1000 a 3500 (Jorgensen, PM, M. Nee & Beck SG. 2012)

4.3.32.4. Usos

La infusión del limoncillo de sus hojas y tallos es usada como antiácida, la artritis, reumatismo, dolor de huesos, dolor muscular y dolor de estomago. (Jorgensen, PM, M. Nee & Beck SG. 2012)

4.3.32.5. Estado de conservación

Es una especie nativa distribuida por los Andes no se encuentra amenazada. (OPEPA. 2010)

4.3.32.6. Propagación

Por semillas estacas injertos esquejes. (OPEPA. 2010)

4.3.33. *Solanum oblongifolium* Dunal

Nombre científico: *Solanum oblongifolium* Dunal

Nombres comunes: Fololon, Tomatillo, Solano



4.3.33.1. Taxonomía

Solanum oblongifolium pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	<i>Solanum</i>
Epíteto específico.	<i>Oblongifolium</i>

Autor epíteto específico: Dunal

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.33.2. Descripción

Las plantas que se incluyen en el género *Solanum* son altamente variables en hábito y forma de crecimiento (árboles, arbustos, hierbas, o lianas), pero se caracterizan por tener flores de pétalos fusionados que forman una campana muy amplia con los estambres fusionados en una estructura central. Muchas especies tienen pelos ramificados ásperos al tacto y algunas veces con espinos (Reynel, C. et al. 2006).

Los árboles alcanzan los 10 m de altura y 10 cm de DAP, su corteza tiene 0,2 cm de espesor. Hojas simples alternas grandes (15 a 25 cm). Las hojas tienen olor acre al macerarse. Nervios impresos en el haz, prominentes en el envés, curvos y fuertemente ascendentes. Estipulas foliosas. Inflorescencias apicales abiertas; flores pequeñas rodadas (5 pétalos fusionados como una estrellita con los estambres amarillos en la mitad), blancas pequeñas; frutos en bayas carnosas (diámetro de 3 a 5 cm), típicamente erectos (con el ápice hacia arriba). Follaje amargo, poco palatable. (Secretaría Distrital del Ambiente, Colombia. 2011)

4.3.33.3. Distribución

Posición ambiental: 2400 a 3100 msnm, suelos pesados, mal drenados en franjas riparias y fondos de cañadas en un amplio rango de altitud y humedad atmosférica. Preferencia por suelos pobres en estructura y drenaje, se establece típicamente como precursor leñoso. (Reynel, C. et al. 2006)

En el Ecuador, ha sido localizada en Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar, entre 2800 y 3300 msnm. (Ulloa, C. y Moller, P. 2011)

4.3.33.4. Usos

Se emplea para la restauración de márgenes hídricos y nacederos, barreras anti ganado, corredores y estribones ornitocoros. Controla la erosión de suelos húmedos, además de que se consideran plantas ornamentales. (Secretaría Distrital del Ambiente, Colombia. 2011)

4.3.33.5. Estado de conservación

Ampliamente distribuida; se trata de una especie fuera de peligro (Vargas, W. 2002).

4.3.33.6. Propagación

Se realiza mediante semilla. Los frutos se colectan amarillos, se abren y se extraen las semillas, que se siembran en almacigo al voleo. (Vargas, W. 2002)

4.3.33.7. Datos dasométricos de Solanum oblongifolium Dunal. En los transectos

Los resultados dasométricos de los 3 árboles de Solanum oblongifolium encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 23, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 23. Parámetros dasométricos de los árboles de *Solanum oblongifolium* Dunal, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	30.45	0.08	9.67	0.86	1.07
Mediana	30.00	0.07	10.00	0.71	1.00
Desv. Std	9.53	0.05	2.05	0.62	0.17
Varianza muestra	90.85	0.00	4.22	0.38	0.03
Rango	23.34	0.11	5.00	1.49	0.40
Mínimo	19.00	0.03	7.00	0.20	0.90
Máximo	42.34	0.14	12.00	1.69	1.30
Nº Observaciones	3	3	3	3	3

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $30,45 \pm 9,53$ cm, con el rango de 23,34 cm debido a que se observaron valores mínimos de 19,00 cm y máximos de 42,34 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,03 m² y máximos de 0,14 m², con un rango de 0,11 m² con un promedio general de $0,08 \pm 0,05$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $9,67 \pm 2,05$ con valores mínimos de 7,00 m y máximos de 12,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 5,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $1,49 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,20$ y $1,63 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,86 \pm 0,62 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $1,07 \pm 0,17 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,90 \text{ cm}$ y un máximo de $1,30 \text{ cm}$ con un rango de $0,40 \text{ cm}$.

4.3.34. Styloceras laurifolium (Willd.) Kunth

Nombre científico: Styloceras laurifolium (Willd.) Kunth

Nombre común: Platuquero



4.3.34.1 Taxonomía

Styloceras laurifolium pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Buxanae
Orden:	Buxales

Familia: Buxaceae

Género: *Styloceras*

Especie: *Laurifolium*

Autor Epifeto específico: (Willd.) Kunth

(Fuente: <http://www.Trópicos.org>.2013)

4.3.34.2. Descripción

Son árboles perennifolios, que alcanzan hasta 30 m de alto, poseen tallos simples, su tronco es recto y cilíndrico por lo general, a demás poseen hendiduras longitudinales. Corteza es de color café oscuro y tiene un espesor de 4 mm, no tiene sabor ni olor. Hojas sus hojas son: alternas, enteras, coriáceas, nervación pinnada, pecíolo acanalado y estípulas ausentes. Flor posee flores unisexuales, flores femeninas solitarias axilares. Flores masculinas axilares a una bractéola triangular, sin perianto, varios estambres libres, filamentos cortos, anteras gruesas y alargadas con dehiscencia longitudinal. Fruto es una cápsula globosa con estilos persistentes, de color verde, fruto bastante vistoso. (Fontquer P. 1974)

4.3.34.3. Distribución

El género *Styloceras* consta de 4 especies distribuidas desde Colombia hasta Bolivia en el Ecuador están representadas 2 especies, una amazónica y *Styloceras laurifolium*, especie andina, se encuentra por encima de los 3000 msnm. En las provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Tungurahua. (Prado L. y Valdebenito H. 2000)

4.3.34.4. Usos

Esta especie se utiliza para reforestación para conservar suelos. (Fontquer, P. 1974)

4.3.34.5. Estado de conservación

Especie nativa en peligro de extinción. (Valencia Reyes, R., N. C. A. Pitman, S. León-Yáñez & P. M. Jørgensen. 2000)

4.3.34.6. Propagación

Esta planta se propaga sexual y asexualmente por semillas y estacas respectivamente. (Prado L. y Valdebenito H. 2000)

4.3.34.7. Datos dasometricos *Styloceras laurifolium* (Willd.) Kunth. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles de *Styloceras laurifolium* encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 24, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 24. Parámetros dasométricos de los árboles de Styloceras laurifolium (Willd.) Kunth, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	59.34	0.29	17.13	5.34	1.70
Mediana	63.66	0.32	16.50	5.40	1.80
Desv. Std	12.32	0.11	4.25	2.88	0.44
Varianza muestra	151.67	0.01	18.05	8.29	0.19
Rango	30.03	0.26	11.50	7.54	1.20
Min	40.00	0.13	12.00	1.51	1.00
Max	70.03	0.39	23.50	9.05	2.20
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de 59,34±12,32 cm, con el rango de 30,03 cm debido a que se observaron valores mínimos de 40,00 cm y máximos de 70.03 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,13 m² y máximos de 0,39 m², con un rango de 0,26 m² con un promedio general de 0,29±0,11 m².

La altura promedio de los árboles fue de 17,13±4.25 con valores mínimos de 12,00 m y máximos de 23,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 11,50 m.

El volumen maderable presentó un rango $7,54 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $1,51$ y $9,05 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $5,34 \pm 2,88 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $1,70 \pm 0,94 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $1,00 \text{ cm}$ y un máximo de $2,20 \text{ cm}$ con un rango de $1,20 \text{ cm}$.

4.3.35. Symplocos fuliginosa B. Ståhl

Nombre científico: Symplocos fuliginosa B. Ståhl

Nombre común: N/A



4.3.35.1 Taxonomía

Symplocos fuliginosa pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae
Orden: Ericales
Familia: Symplocaceae
Género: *Symplocos*
Epíteto específico: *Fuliginosa*

Autor epíteto específico: B. Ståhl

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.35.2. Descripción

Arbustos o árboles pequeños o medianos, densamente ramificados. Indumento: pubescencia densa frecuentemente presente en tallos jóvenes y superficie abaxial de las hojas (muchas especies del subgénero *Symplocos*). Estípulas: ausentes. Hojas: alternas, simples; pecíolos cortos; láminas usualmente coriáceas, márgenes frecuentemente revolutos, usualmente glandular-denticulados. Inflorescencias: en las axilas de las hojas presentes o caídas, frecuentemente panículas de ramificación esparcida, algunas en fascículos o a veces flores solitarias; 3 brácteas (frecuentemente pareciendo más numerosas debido a la reducción de flores adyacentes). Flores: actinomorfas, bisexuales o unisexuales en subgénero *Hopea* (plantas dioicas), usualmente menos de 2cm de ancho en la antesis; cáliz con 5 sépalos; corola con 5 (subgénero *Hopea*) ó 5-10 (subgénero *Symplocos*) pétalos, unidos pero con márgenes superpuestos, blancos, rosa, púrpura, o verde; androceo de 5 a más de 100 estambres, estambres con 1-4 verticilos, frecuentemente adnados a la base de la corola, filamentos curvados hacia adentro, aplanados y abruptamente estrechos en el ápice (subgénero *Symplocos*), o rectos, filiformes y gradualmente disminuyendo en el ápice (subgénero *Hopea*); disco nectarífero rodeando la base del estilo; gineceo gamocarpelar, ovario ínfero o menos comúnmente

subínfero, carpelos 3-5, lóculos 3-5, estilo bien diferenciado del ovario; placentación axilar, óvulos usualmente 3 por lóculo. Frutos: drupas, con forma de oliva o subglobosas, exocarpo negro, jugoso, endocarpo duro. Semillas: usualmente 1 por lóculo. (Stevens, P.F. 2010)

4.3.35.3. Distribución

Se encuentran en los bosques andinos montano bajo en las provincias de Pichincha y Bolívar, entre 1000-1500 msnm. (Jørgensen, P. & Ulloa, C. 1994)

4.3.35.4. Usos

Además del uso local de madera para construcción, las hojas de algunas especies han sido usadas para hacer infusiones medicinales. (Stevens, P. 2010)

4.3.35.5. Estado de conservación

Esta es una especie nativa no se encuentra amenazada. (Kriebel, R. 2008)

4.3.35.6. Propagación

Esta especie se puede propagar por medio de estacas injertos esquejes, son de crecimiento lento y necesitan de mucha luz solar. (Kriebel, R. 2008)

4.3.36. Tournefortia fuliginosa Kunth

Nombre científico: Tournefortia fuliginosa Kunth

Nombre común: Palo Monte



4.3.36.1. Taxonomía

Tournefortia fuliginosa pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino: Plantae
Clase: Equisetopsida
Subclase: Magnoliidae
Superorden: Asteranae
Orden: Boraginales
Familia: Boraginaceae
Género: *Tournefortia*
Epíteto específico: *fuliginosa*

Autor epíteto específico: Kunth

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013).

43.36.2 Descripción

Descripción. Árboles medianos, de hasta de 6 m de altura. Las ramas y hojas enseñan vellos suaves de color café. Las hojas presentan en el haz

una textura un poco áspera con pocas vellosidades, mientras que en el envés se observa abundante vellosidad. El conjunto de flores enseña un color blanco-verdoso. El fruto es de forma esférica y presenta color morado al madurar. (Vargas, 2002)

4.3.36.3. Distribución

Es común observarla en rastrojos altos, áreas abiertas, bordes de bosques y orillas de caminos, se encuentran en las Provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Napo, Pichincha, Tungurahua, su rango de altitud es 3000-3500. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa. 1994)

4.3.36.4. Usos

Usos y potencialidades. Es un arbusto con floración muy llamativa de color blanco y forma escorpioidea. Debido a que presenta rápido crecimiento y abundante ramificación, se recomienda sembrar en exteriores sobre suelos fértiles y permeables. En algunos casos, se obtiene de esta especie leña y sus frutos son consumidos por aves, lo que le da un atractivo adicional. (Vargas, W. 2002)

4.3.36.5. Estado de conservación

Esta especie es nativa de los andes y no se encuentra amenazada. (Vargas, W. 2002)

74.3.36.6. Propagación

Por semilla. Los frutos maduros se colectan cuando presentan color morado. Se siembran en sustratos de arena, a 0,5 cm de profundidad, a 1 cm entre sí, en líneas separadas 2,5 cm. Luego de la siembra se efectúa el riego. El transplante se hace cuando las plántulas presenten 2 hojas totalmente adultas. (Vargas, W. 2002)

4.3.37. *Vallea stipularis* L. f.

Nombre científico: *Vallea stipularis* L. f.

Nombre común: Sacha capulí



4.3.37.1. Taxonomía

Vallea stipularis pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Rosanae
Orden:	Oxalidales
Familia:	Elaeocarpaceae
Género:	<i>Vallea</i>
Epíteto específico:	<i>Stipularis</i>

Autor Epifeto específico: L. f

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.37.2. Descripción

“Árbol, arbusto muy ramificado siempre verde o árbol de hasta 18 m de altura. Las hojas tienen forma de corazón o en forma de pera, a veces lobuladas, de color verde oscuro de hasta 10 cm de longitud, y más pálido por debajo, con mechones de pelos en las axilas de las venas. Las flores pequeñas, con forma de campana son de color rosado-rojo o carmesí y transmitido en la ramificación tallos. Tienen cinco sépalos y cinco, de tres lóbulos, pétalos, alrededor de 13 mm de largo. El ovario y estilos son sin pelo. Hay 15-60 estambres”. (<http://www.Herbariovirtual.com.htm>. 2013)

4.3.37.3 Distribución

Esta es una especie nativa de los Andes y en el Ecuador se encuentra en las Provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Morona-Santiago, Napo, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua, entre 1500 a 4000 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994)

4.3.37.4. Usos

“Es una especie melífera que sirve de alimento a algunos animales, su madera se utiliza en carpintería y como postes para cerca”. (<http://www.Herbariovirtual.com.htm>. 2013)

4.3.37.5. Estado de conservación

“Esta especie es nativa y se encuentra amenazada”.

(<http://www.Herbariovirtual.com.htm>. 2013)

4.3.37.6. Propagación

Se reproduce por semilla, se recolectan los frutos maduros, se extraen las semillas, se dejan en agua 24 horas, se hace el semillero y se trasplanta cuando mide 20 cm, requiere sombra durante el primer año, soporta suelos ácidos y poco profundos. (<http://www.Herbariovirtual.com.htm>. 2013)

4.3.37.7. Datos dasometricos Vallea stipularis L. f. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 2 árboles de Vallea stipularis encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 25, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 25. Parámetros dasométricos de los árboles de *Vallea stipularis* L. f, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	13.21	0.01	5.25	0.07	0.50
Mediana	13.69	0.01	5.50	0.08	0.60
Desv. Std	0.48	0.00	0.25	0.01	0.10
Varianza muestra	0.23	0.00	0.06	0.00	0.01
Rango	0.95	0.00	0.50	0.02	0.20
Min	12.73	0.01	5.00	0.06	0.40
Max	13.69	0.01	5.50	0.08	0.60
Nº Observaciones	2	2	2	2	2

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $13,21 \pm 0,48$ cm, con el rango de 0,95 cm debido a que se observaron valores mínimos de 12,73 cm y máximos de 13.69 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,01 m² y máximos de 0,01 m², con un rango de 0,00 m² con un promedio general de $0,01 \pm 0,00$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $5,25 \pm 0,25$ con valores mínimos de 5,00 m y máximos de 5,50 m, por lo que se establece una variación o rango de 0,50 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,02 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,06$ y $0,08 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,07 \pm 0,01 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,50 \pm 0,10 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,40 \text{ cm}$ y un máximo de $0,60 \text{ cm}$ con un rango de $0,20 \text{ cm}$.

4.3.38. Verbesina latisquama S.F. Blake

Nombre científico: Verbesina latisquama S.F. Blake

Nombre común: N/A



4.3.38.1 Taxonomía

Verbesina latisquama pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae

Superorden: Asteranae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: *Verbesina*
Epíteto específico: *Latisquama*

Autor: epíteto específico S.F. Blake

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.38.2. Descripción

Árboles pioneros, hasta 10 m de altura y 10 cm de diámetro; tallos con médula corchosa, ramas y hojas jóvenes con pubescencia simple densa. Hojas simples, alternas, espiraladas, agrupadas al final de las ramas; pecíolo 6 – 25 cm. Lámina foliar elíptica lanceolada, 5 – 21 cm por 1 – 5 cm, en los individuos jóvenes las hojas mucho más grandes, hasta 44 cm de largo y 9 cm de ancho, base cuneada, decurrente en la parte superior del pecíolo, ápice acuminado, borde subentero, consistencia más o menos cartácea; nerviación pinnada, nervaduras secundarias arqueadas y unidas cerca de la margen, haz verde oscuro opaco, áspero al tacto, envés verde pálido, pubescente, especialmente a lo largo de las nervaduras. Flores en cabezuelas dispuestas en corimbos grandes terminales o subterminales, 5 – 12 cm de largo; cabezuelas 1 – 1,5 cm de largo y 1 – 1,2 cm de diámetro, sostenidas por gran cantidad de brácteas en la base y con brácteas amarillas en el borde del disco, de 5 – 8 mm de largo. Flores pequeñas, tubulares, 5 – 7 mm, amarillas; cáliz corto en forma de copa y prolongado por apéndices filamentosos, corola tubular con 5 dientes. Fruto aquenio seco con apéndices filamentosos voladores, de color café claro al madurar. (Ulloa, C. & Navarrete, H 2011)

4.3.38.3. Distribución

Esta especie es endémica de los bosque andinos y se encuentran en las provincias de Azuay, Cañar, Chimborazo, Imbabura, Morona-Santiago, Pichincha y Bolívar entre 2500 a 3500 msnm. (Jørgensen, P. & Ulloa, C. 1994)

4.3.38.4. Usos

Es una especie de rápido crecimiento, apta para protección de cuencas y nacimientos. (Ulloa, C & Navarrete, H. 2011)

4.3.38.5. Estado de conservación

Esta especie se encuentra registrada en el libro rojo de las especies endémicas en peligro de extinción. (Ulloa, C & Navarrete, H. 2011)

4.3.38.6. Propagación

Por medio de semillas y estacas es de lento crecimiento. (Ulloa, C. & Navarrete, H. 2011)

4.3.39. Viburnum ayavacense Kunth

Nombre científico: Viburnum ayavacense

Nombre común: Yacu caspi blanco



4.3.39.1 Taxonomía

Viburnum ayavacense pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Dipsacales
Familia:	Adoxaceae
Género:	<i>Viburnum</i>
Epíteto específico:	<i>Ayavacense</i>

Autor epíteto específico: Kunth

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.39.2. Descripción

Árboles pequeños, hasta 11 m de altura y 15 cm de diámetro; ramas y hojas nuevas con pubescencia simple escasa, que se cae rápidamente. Hojas simples opuestas, con tendencia a disponerse en un plano, sin estípulas, pero con una línea interpeciolar notoria; pecíolo 0,4 - 1,0 cm. Lámina elíptica o a veces ovada, 4,0 - 12,0 cm por 1,5 - 5,0 cm, base aguda a obtusa, ápice acuminado, borde subentero, con glándulas poco notorias hacia la base, consistencia papirácea; nerviación pinnada, nervaduras secundarias espaciadas, fuertemente arqueadas y unidas hacia el ápice; haz verde oscuro opaco, envés verde pálido y con pubescencia en las axilas de las nervaduras. Inflorescencias en umbelas compuestas terminales, 6,5 - 10,0 cm de largo, las flores dispuestas en el plano terminal de la inflorescencia. Flores pequeñas, actinomorfas; cáliz con 5 sépalos triangulares, unidos en la base, ca. 2 mm; corola con 5 pétalos unidos en la base, oblongos, ca. 3 mm, blancos. Fruto drupa

globosa uniseminada, pequeña, 5 - 7 mm de diámetro, de color morado o negro al madurar, cáliz persistente en la base. (Jorgensen, P, M. Nee & Beck SG. 2012)

4.3.39.3. Distribución

Esta distribuida en los bosques andinos en las Provincias de Azuay, Loja Y Bolívar entre 2500 a 3500 msnm. (Jørgensen, P. M. & Ulloa, C. 1994).

4.3.39.4. Usos

Alimento para la avifauna. (OPEPA, 2010).

4.3.39.5. Estado de conservación

Es una especie nativa de los andes y no se encuentra amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.39.6. Propagación

De forma natural, por semillas y esquejes. (OPEPA, 2010)

4.3.40. Viburnum hallii (Oerst.) Killip & A.C. Sm.

Nombre científico: Viburnum hallii (Oerst.) Killip & A.C. Sm

Nombre común: N/A



4.3.40.1. Taxonomía

Viburnum hallii pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae.
Superorden:	Asteranae
Orden:	Dipsacales
Familia:	Adoxaceae
Género:	<i>Viburnum</i>
Epíteto específico:	<i>Hallii</i>

Autor Epifeto específico: (Oerst.) Killip & A.C. Sm

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.40.2. Descripción

Árbol o arbusto de 5 a 22 m de altura. Ramitas generalmente glabras. Hojas simples, opuestas o ternadas, de 1,8-4,8 por 3,5-14 cm, elíptico-ovadas, ápice acuminado, borde entero o en ocasiones levemente denticulado, glabras o con pubescencia estrellada en el nervio central y en los nervios secundarios.

Inflorescencias en cimas, paniculado-compuestas, umbeliformes, terminales, hasta de 13,5 cm de largo. Flores blancas, muy pequeñas. Frutos tipo drupas, de 4 a 7 mm de largo, morados cuando maduras.

Se reconoce por sus hojas que en general son ternadas, ligeramente pubescentes cuando jóvenes y muchas veces con grupitos de tricomas en la axila de las venas por el envés; además, por el borde con dientes glandulares. (Jiménez, Q. & Poveda, L. 2004)

4.3.40.3. Distribución

Esta especie se encuentra en los bosques Andinos en Ecuador se encuentran en las Provincias Bolívar, Carchi, Imbabura, Napo, Pastaza, Tungurahua, Zamora-Chinchipe entre 1000 a 3500 msnm. (Jørgensen, P. & Ulloa, C. 1994).

4.3.40.4. Usos

Los campesinos utilizan los brotes, que son generalmente muy erectos y cilíndricos, para hacer palos de escobas. Esta especie también se estudia desde el punto de vista fitoquímico. (Jiménez, Q. & Poveda, L. J. 2004)

4.3.40.5. Estado de conservación

Especie nativa no amenazada. (Jiménez, Q. & Poveda, L. J. 2004)

4.3.40.6. Propagación

Por semillas y de forma asexual por estacas. (Jiménez, Q. & Poveda, L. J. 2004)

4.3.41. Viburnum toronis Killip & A.C. Sm.

Nombre científico: Viburnum toronis Killip & A.C. Sm

Nombre común: Yacu caspi blanco



4.3.41.1. Taxonomía

Viburnum toronis pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Asteranae
Orden:	Dipsacales
Familia:	Adoxaceae
Género:	<i>Viburnum</i>
Epíteto específico:	<i>Toronis</i>

Autor Epifeto específico: Killip & A.C. Sm

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.41.2. Descripción

Arbórea de 13 m de alto y 15 cm de DAP (Raíz pivotante, y por las actividades de construcción y movimientos de tierra algunas raíces secundarias se encuentran expuestas a la superficie y son de color café oscuro. Tallo de 2 m de alto, crema, corteza escamosa con protuberancias en forma de puntos, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo verde claro, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara. Inflorescencia terminal del tipo umbela compuesta, con flores fragantes de ovario ínfero. Fruto redondo, verde inmaduro y negro maduro. (Neill, D. A. 2012)

4.3.41.3. Distribución

Es una especie nativa de los Andes y en Ecuador se encuentra en los Andes y Amazonia en las Provincias de Bolívar, Napo, Pastaza, Tungurahua entre 500 a 1500 msnm. (Jørgensen, P. M. & C. Ulloa Ulloa 1994).

4.3.41.4. Usos

La flor es visitada por abejas. (Neill, D. A. 2012)

4.3.41.5. Estado de conservación

Es una especie nativa no amenazado. (Neill, D. A. 2012)

4.3.41.6. Propagación

Esta especie se puede propagar por alguno métodos de los cuales vamos a mencionar por semillas, estacas injertos acodos. (Neill, D. A. 2012)

4.3.42. Weinmannia pubescens Kunth

Nombre científico: Weinmannia pubescens Kunth

Nombre común: cenicillo



4.3.42.1. Taxonomía

Weinmannia pubescens pertenece a la siguiente escala taxonómica

Reino:	Plantae
Clase:	Equisetopsida
Subclase:	Magnoliidae
Superorden:	Rosanae
Orden:	Oxalidales
Familia:	Cunoniaceae
Género:	<i>Weinmannia</i>
Epíteto específico:	<i>pubescens</i>

Autor Epíteto específico: Kunth

(Fuente: [http://www. Trópicos.org](http://www.Trópicos.org).2013)

4.3.42.2. Descripción

Descripción: Árbol que alcanza los 20 m de altura. Copa amplia y poco densa. Corteza de color gris amarillenta. Hojas opuestas, con forma elíptica y de borde aserrado. Las ramas son velludas y aplanadas. La inflorescencia está en racimos y el eje tiene pelos. Las flores son blancas, pequeñas y nacen en grupos a lo largo del racimo. El fruto es una cápsula velluda de 5 mm de largo. Las semillas son pequeñas y velludas. (Palacios, A. 1994)

4.3.42.3. Distribución

Esta especie está distribuida por los bosques andinos y en el Ecuador se encuentra en las Provincias de Bolívar, Carchi, Imbabura, Napo, Zamora-Chinchipec, entre 2000 a 3000 msnm. (Palacios, A 1994)

4.3.42.4. Usos

Utilización de la madera para construcción de postes cercas etc. (Palacios, A. 1994).

4.3.42.5. Estado de conservación

Especie nativa no amenazada. (OPEPA, 2010)

4.3.42.6. Propagación

Esta especie se propaga de forma natural por medio de semillas o también de forma asexual como estacas. (Palacios, A. 1994).

4.3.42.7. Datos dasometricos Weinmannia pubescens Kunth. En los transectos

Los resultados dasometricos de los 4 árboles de Weinmannia pubescens encontrados en los transectos, se reportan en el cuadro 26, que permiten establecer las siguientes características:

Cuadro 26. Parámetros dasométricos de los árboles de Weinmannia pubescens Kunth, de los transectos del bosque nativo San José de las Palmas, sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, 2013.

Estadístico	DAP (cm)	Área Basal (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	grosor corteza (cm)
Media	17.59	0.02	22.38	0.56	0.78
Mediana	18.30	0.03	22.75	0.60	0.75
Desv. Std	2.22	0.01	0.82	0.15	0.08
Varianza muestra	4.94	0.00	0.67	0.02	0.01
Rango	5.74	0.02	2.00	0.38	0.20
Mínimo	14.00	0.02	21.00	0.32	0.70
Máximo	19.74	0.03	23.00	0.70	0.90
Nº Observaciones	4	4	4	4	4

(Fuente: Datos de campo, Castillo, J. 2013.)

El DAP promedio fue de $17,59 \pm 2,22$ cm, con el rango de 5,74 cm debido a que se observaron valores mínimos de 14,00 cm y máximos de 19.74 cm.

El área basal de los árboles presentó valores mínimos de 0,02 m² y máximos de 0,03 m², con un rango de 0,02 m² con un promedio general de $0,02 \pm 0,01$ m².

La altura promedio de los árboles fue de $22,38 \pm 0,82$ con valores mínimos de 21,00 m y máximos de 23,00 m, por lo que se establece una variación o rango de 2,00 m.

El volumen maderable presentó un rango $0,438 \text{ m}^3$, por cuanto los valores mínimos y máximos registrados fueron de $0,32$ y $0,70 \text{ m}^3$ en su orden, con un promedio general de $0,56 \pm 0,15 \text{ m}^3$.

El grosor promedio de la corteza (GC) de los árboles fue de $0,78 \pm 0,08 \text{ cm}$, con un valor mínimo de $0,70 \text{ cm}$ y un máximo de $0,90 \text{ cm}$ con un rango de $0,20 \text{ cm}$.

4.4. Comparación del estudio realizado con el bosque del Sector “El Porvenir” de la Parroquia Salinas, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar

4.4.1. Índice de similitud de Sorensen (ISS)

Se calculó el índice de Similitud de Sorensen (ISS) Para estimar el grado de similitud florística entre el bosque de San José de las Palmas y el Bosque “El Porvenir” (tesis de Meléndez, V. 2010.). El ISS tiene un valor de 23%, valor más bajo de lo esperado dado la semejanza ecológica de los dos bosques, y que corresponde a 7 especies compartidas. Se supone que esta baja similitud florística se explicaría por diferencias significativas en características ambientales que no se tomaron en cuenta en este estudio, como por ejemplo el tipo de suelo, la pendiente, la influencia fitogeográfica costera, etc.

4.5. Índice de diversidad (ID)

4.5.1. Índice de diversidad del Bosque nativo San José de las Palmas Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar

Se calculó la diversidad alpha del bosque de San José de las Palmas mediante el Índice de Diversidad de Simpson (IDS). Se obtuvo un valor de IDS de 0.95, correspondiendo a 95% de probabilidad que, escogiendo al azar, se seleccionen dos individuos de dos especies diferentes. Consecuentemente, se considera muy diverso el bosque estudiado.

4.6. PROPUESTA PARA LA CONSERVACION DEL BOSQUE NATIVO SAN JOSÉ DE LAS PALMAS

En el bosque nativo de San José de las Palmas, Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, es necesario implementar un plan de manejo forestal sustentable para frenar la pérdida de este recurso natural, en el cual la familia Molina propietaria del bosque conjuntamente con organismos gubernamentales como son el Ministerio del Ambiente, Honorable Gobierno Provincial de Bolívar, Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca; Universidad Estatal de Bolívar y principalmente el Ilustre Municipio del Canto Guaranda para que a través de su soporte técnico, económico y administrativo, propicie la participación de la familia Molina y de la Junta Parroquial y de la Comunidad, para declararla como área natural protegida y preservar el bosque y tratar de cesar con esta práctica, como es la extracción de madera y el expansión del suelo agrícola, por cuanto muchos moradores son consientes de la importancia de la conservación de la naturaleza; sin embargo, su situación económica los presiona a actuar en contra de la naturaleza, ya que al momento de la toma de datos se observo que cerca que cerca del 30% de la superficie del bosque se encuentra en regeneración ya que la superficie total del bosque antiguamente era de unas 60 hectáreas de bosque y ahora se tiene 33 hectáreas de bosque nativo, por lo que se debe aplicar alternativas validas para reducir la presiones sobre el bosque como: reforestación de especies nativas, para la conservación y recarga hídrica en esta zona degradada, implementar viveros y sistemas de recolección de semillas para crear un banco de germoplasma para la conservación de la diversidad genética y principalmente implementar actividades silviculturales como, limpiezas y enriquecimiento del bosque.

4.6.1. Programa para la conservación de los bosques naturales

“Los bosques son los pulmones del planeta, encargados de producir oxígeno que garantiza la pureza del aire que respiramos. Los bosques

retienen agua de la lluvia que es liberada lentamente a la atmosfera, regulando así el ciclo del agua. Son productores de madera, leña, carbón, forraje y semillas y albergan plantas medicinales. Los bosques son refugio de la variada fauna que lo habita. Estos bosques ostentan una serie de características que no pueden ser reemplazadas por tierra de uso agrícola u otro tipo de usos no forestales”. (<http://www.argeninaxplora.com>.2011)

“Es de imperiosa necesidad implementar un manejo forestal sustentable para frenar la pérdida de este recurso natural tan valioso, lo cual se realiza mediante el desarrollar programas de participación para la conservación de los recursos naturales”. (<http://www.vitalideas.info>. 2010), los mismos que son aplicables en el bosque nativo San José de las Palmas, Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar.

Las acciones conservacionistas pueden dividirse en cinco tipos principales:

- Creación de áreas protegidas;
- Explotación conservacionista de los recursos naturales;
- Bancos de germoplasma;
- Emisión de leyes y reglamentos para proteger la naturaleza, y;
- Acciones educativas que formen una nueva mentalidad con respeto a nuestra relación con la naturaleza.

4.6.2. Áreas protegidas

La creación de las áreas de comunidades naturales protegidas, se debe establecer en base a los siguientes criterios:

- Definición de las áreas naturales que por su composición y estructura se encuentren mejor conservadas;

- Buena representación de la diversidad de ambientes existentes en la región;
- Superficies lo suficientemente amplias para permitir la conservación de las especies representativas del ecosistema;
- Énfasis especial en áreas únicas, que contengan especies en serio peligro de extinción o que sean especialmente vulnerables al deterioro, y,
- Protección especializada zonas como cabeceras de cuencas de ríos, vegetación costera, cinturones forestales suburbanos, etc., cuya destrucción trae consecuencias en el régimen de los ríos, en la productividad y en los factores que generan contaminación atmosférica.

4.6.3. Explotación conservacionista de la naturaleza

Una de las formas más realistas de conservar la naturaleza es hacerla producir sin destruirla. De hecho, a veces la prohibición total del uso de cierto recurso puede ser perjudicial para su conservación que su explotación racional, ya que lleva a la gente a explotarlo ilegalmente o a destruir su hábitat para destinarlo a otro uso productivo. El bosque bien explotado puede proveer también de otros recursos como fauna cinegética, hongos comestibles, cierta cantidad de leña y carbón, y conferir atractivo al paisaje, lo que atrae otros beneficios económicos como el turismo y el excursionismo, además de todas las ventajas relacionado con la conservación del suelo y de los ciclos hidrológicos (Vázquez, C. y Orozco, A. 2010).

4.6.4. Bancos de germoplasma

Este concepto puede definirse como la conservación de la diversidad genética haciendo uso de cualquier procedimiento que permita preservar la información genética contenida en todas las especies de los seres vivos, para recuperarla cuando se requiera desarrollar o crear esos seres

vivos o alguna de sus potencialidades genéticas. Los bancos de germoplasma pueden ser reservas bilógicas, bancos de propagulos como semillas o esporas, bancos de tejidos en cultivo o congelados, bancos de cultivo de microorganismos, etc. En la conservación de la diversidad bilógica todas las estrategias pueden ser validas y deben ser explotadas, siempre que estas acciones no pongan en peligro a la propia naturaleza.

4.6.5. Leyes y reglamentos

En el Ecuador existen leyes y reglamentos destinados a mantener el equilibrio ecológico, pero el aspecto más difícil de llevarlos a la práctica no es de idearlos y aprobarlos, sino hacer que tengan validez y que sean respetados y ejecutados en la forma que fueron concebidos. Para lograr esto lo más importante es que la población conozca los motivos por los cuales existen y la importancia de su aplicación y respeto. La naturaleza no se va a conservar por decreto. Es necesario modificar las condiciones socioeconómicas que han conducido hasta ahora a su destrucción acelerada. (Vázquez, C. y Orozco, A. 2010)

4.6.6. Educación

Para nuestra civilización es tradicional la visión de que el mundo natura, plantas, animales y otros recursos, han sido creados para nuestro uso y beneficio y no tienen en si otro valor que el que nuestra sociedad les atribuye. Por eso es tan importante que la educación tenga un profundo contenido científico, ya que cuando se entiende el funcionamiento de la naturaleza, el estrecho vinculo que guardan entre si los seres vivos, el mundo inorgánico y nuestra propia existencia y posibilidades de sobrevivir, se compone finalmente el valor intrínseco de todos los seres vivos y se aprende a respetarlos. Aun resta mucho por hacer a este respecto, sobre todo en l campo. Muchos campesinos son consientes del importancia de la conservación de la naturaleza y tienen una gran riqueza de conocimientos empíricos sobre ella; sin embargo, su situación económica los presiona a actuar contra la naturaleza. La educación en

este medio encontrará indudablemente condiciones muy receptivas a esta información, que aun esa muy poco difundida en el campo (Reynel, C et, al. 2006).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio botánico en el bosque andino (bh-MA) de San José de las Palmas (Sector San pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, Ecuador). Con un área total actual de 33 Ha, y una velocidad de degradación alarmante, este bosque es un buen representante de los bosques montanos nativos del Ecuador y tiene un valor biodiverso indiscutible. Consecuentemente se considera imprescindible aumentar el conocimiento científico de este hábitat a fin de obtener un mayor reconocimiento y protección del área.
- El estudio tuvo como objetivos principales efectuar un inventario arbóreo del dicho bosque, caracterizar y estimar su diversidad arbórea y compararla con otro bosque similar. Se hicieron tres transectos paralelos de 100 x 4 m, separados por 200 m de desnivel, en cuales se muestrearon cada individuo arbóreo con DAP > 2 cm. Las muestras fueron determinadas en el Herbario ESPOCH y luego tabuladas y analizadas mediante Excel, las 18 muestras de los 108 individuos muestreados, actualmente se encuentran depositadas y debidamente etiquetadas en el herbario UEB.
- Se inventariaron un total de 108 individuos correspondiendo a 42 especies de 24 familias de angiospermas diferentes. En los tres transectos se obtuvo un árbol promedio de 20.73 ± 14 cm de DAP, 0.049 ± 0.08 m² de Área basal, 12.1 ± 4.75 m de altura, 0.76 ± 1.52 m³ de volumen y 0.83 ± 0.44 cm de grosor de corteza. Se notaron un 28% de especies dominantes (> 16 m), 26% de Codominantes (11-15 m), 35% de intermedias (6-10 m) y 11% de reprimidas (1-5 m). Cada especie determinada fue debidamente descrita y

caracterizada. Se destacaron 11 especies amenazadas según la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN.

- Para estimar la diversidad arbórea del bosque, se calculó el Índice de Diversidad de Simpson, que dio un valor de 0.95, valor indicando que el bosque de San José de las Palmas es muy diverso.
- Se comparó florísticamente el bosque de San José de las Palmas con el bosque “El Porvenir” (TESIS Meléndez, V. 2010), mediante el índice de Similitud de Sorensen. Se esperaba una similitud elevada entre estos dos bosques debido a la semejanza ecológica y localización entre ambos, no obstante, se obtuvo un valor de ISS de 23%. Se puede asumir que la diferencia notable entre estos dos bosques esta debida a unos factores ambientales no tomados en cuenta en este estudio.
- Los resultados confirman que el bosque San José de las Palmas tiene una fitodiversidad importante y un alto valor ecológico.

5.2. RECOMENDACIONES

- Es conveniente realizar campañas de reforestación y defensa de los bosques considerando que los bosques nativos están en peligro de extinción, para lo cual se deben emprender acciones de creación de áreas protegidas.
- Solicitar la participación activa de los organismos gubernamentales como son el Ministerio del Medio Ambiente, Honorable Consejo Provincial de Bolívar, Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP), Universidad Estatal de Bolívar y principalmente el Ilustre Municipio del Cantón San Miguel, la familia Molina la cual es dueña del bosque nativo San José de las Palmas la Comunidad del sector para la creación de un equipo multidisciplinario que permita elaborar y ejecutar planes y programas para fomentar el manejo forestal sustentable de los bosques nativos.
- Construir viveros comunales con la participación de los estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar y los miembros de la comunidad, para fomentar el valor e importancia de las especies nativas de su potencial como recursos sostenidos y sustentables en su aprovechamiento e informar a la comunidad de las especies amenazadas por la pérdida del hábitat provocada por la deforestación ya que si no logramos un equilibrio con la naturaleza será una pérdida irreparable para el desarrollo de la vida en general.
- Fomentar la visión del ecoturismo comunitario, realizando actividades productivas que generen un impacto favorable sobre los recursos naturales y así mejorar la calidad de vida de los sectores involucrados.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. Resumen

Se realizó un estudio botánico en el bosque andino húmedo montano nublado de San José de las Palmas (Sector San pablo, Parroquia San Miguel, Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, Ecuador). Con un área total actual de 34 Ha y una velocidad de degradación alarmante, este bosque es un buen representante de los bosques montanos nativos del Ecuador y tiene un valor biodiverso indiscutible. Consecuentemente se considera imprescindible aumentar el conocimiento científico de este hábitat a fin de obtener un mayor reconocimiento y protección del área.

El estudio tuvo como objetivos principales efectuar un inventario arbóreo del dicho bosque, caracterizar y estimar su diversidad arbórea y compararla con otro bosque similar. Se hicieron tres transectos paralelos de 100 x 4 m, separados por 200 m de desnivel, en cuales se muestrearon cada individuo arbóreo con DAP > 2 cm. Las muestras fueron determinadas en el Herbario ESPOCH y luego tabuladas y analizadas mediante Excel.

Se inventariaron un total de 108 individuos correspondiendo a 42 especies de 24 familias de angiospermas diferentes. En los tres transectos se obtuvo un árbol promedio de 20.73 ± 14 cm de DAP, 0.049 ± 0.08 m² de Área basal, 12.1 ± 4.75 m de altura, 0.76 ± 1.52 m³ de volumen y 0.83 ± 0.44 cm de grosor de corteza. Se notaron un 28% de especies dominantes (> 16 m), 26% de Codominantes (11-15 m), 35% de intermedias (6-10 m) y 11% de reprimidas (1-5 m). Cada especie determinada fue debidamente descrita y caracterizada. Se destacaron 8 especies amenazadas según la Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN.

Para estimar la diversidad arbórea del bosque, se calculo el Índice de Diversidad de Simpson, que dio un valor de 0.95, valor indicando que el bosque de San José de las Palmas es muy diverso.

Se comparó florísticamente el bosque de San José de las Palmas con el bosque "El Porvenir" (TESIS Meléndez, V. 2010), mediante el índice de

Similitud de Sorensen. Se esperaba una similitud elevada entre estos dos bosques debido a la semejanza ecológica y localización entre ambos, no obstante, se obtuvo un valor de ISS de 23%. Se puede asumir que la diferencia notable entre estos dos bosques esta debida a unos factores ambientales no tomados en cuenta en este estudio.

Los resultados confirman que el bosque San José de las Palmas tiene una fitodiversidad importante y un alto valor ecológico. Por eso es imprescindible concienciar a la comunidad de la importancia de esos recursos y tomar acciones inmediatas conjuntamente con las instituciones gubernamentales para garantizar la conservación de estos bosques.

6.2. Summary

A botanic study was carried out in the San José de las Palmas humid montane Andean forest (San Pablo sector, San Miguel parish, Guaranda canton, Bolivar province, Ecuador). This particular forest is spread over 34 Ha and is being highly and quickly deforested. It can be considered a good representative of all native Andean forests in Ecuador and gathers an incredible biodiversity. Consequently, we believe increasing the scientific knowledge about this habitat constitutes an essential step towards a better recognition and forest preservation.

The main goals established for this study are: inventorying the tree species, characterizing and estimating the tree diversity as well as making a floristic comparison with a similar forest. Three parallel transects of 100 x 4 m and separated by 200 m in altitude were set in the forest. All trees with a DBH > 2 cm were taken into account and sampled. The taxonomic determination process took place at the ESPOCH Herbarium and the results were tabulated and analyzed using Excel.

A total of 108 individuals, corresponding to 42 species and 24 angiosperm families were inventoried. Within the overall diversity we obtained a mean tree specimen with the following characteristics: a 20.73 ± 14 cm DBH, a 0.049 ± 0.08 m² basal area, a 12.1 ± 4.75 m height, a 0.76 ± 1.52 m³ volume and a 0.83 ± 0.44 cm bark thickness. Categorization of the trees can be summed up as 28% of dominant species (> 16 m), 26% of codominant (11-15 m), 35% of intermediates (6-10 m) and 11% of repressed species (1-5 m). Each determined species was precisely described and characterized. Of all species, 8 were highlighted as endangered according to the UICN Red List for Endangered Species.

The Simpson Diversity Index was used in order to estimate the tree diversity. We obtained the very high value of 0.95 for the index, which indicates that the San José de Las Palmas forest is highly diverse.

A floristic comparison was conducted between the San José de las Palmas forest and the Porvenir forest (TESIS, Melendez, V. 2010) using the Sorensen Similarity Index. A high similarity value was expected as

both forests are ecologically and geographically close. Nonetheless, the SSI value obtained reached only 23%, which we assume is due to a significant difference in some environmental factors not taken into account in the study.

The results obtained confirm the San José de las Palmas forest presents an outstanding phytodiversity and a high ecological value. Therefore, raising awareness among the community regarding the importance of these resources as well as taking imminent joint actions with governmental institutions are crucial so to assure the conservation of Andean montane forests.

VII. BIBLIOGRAFIA.

1. BAEZ 2010. Oyacachi : La gente y la biodiversidad. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos, DIVA ; Quito, Ecuador : Ediciones Abya Yala, 2010.
2. BERNAL, J. & DIAZ, C. 2008. Tecnología para el cultivo del Aguacate. Manual Técnico 5. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA Centro de Investigación la Selva. Antioquia, Colombia.
3. BAKER, J.B., M.D. CAIN, J.M. GULDIN, P.A. MURPHY, AND M.G. SHELTON. 1996. Uneven-aged Silviculture for the loblolly and shortleaf pine forest cover types. Gen. Tech. Rep. SO-1 18. Asheville, NC. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Station.
4. CÁRDENAS, D. & N. SALINAS (EDS.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: primera parte. Serie de libros rojos de especies amenazadas en Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. P, 280.
5. CANCINO, J. AND K. V. GADOW. 2002. Stem guide curves for uneven-aged forests. Development and limitations. In Gadow, K. v., Nagel, J., Saborowski, J. (eds), Continuous Cover Forestry, 163-174. Kluwer Academic Publishers.
6. CERÓN, CARLOS, 1993 Manual de Botánica del Ecuador, Escuela de Biología de la Universidad Central, Quito – Ecuador.

7. CORVALAN, P. & HERNANDEZ, J. 2010. Medicion de copas y raices. Apuntes de Dendrometria. Universidad de Chile, Santiago, Chile. <https://www.u-cursos.cl>
8. DESARROLLO FORESTAL COMUNAL. 1997 Manejo Comunitario de los Recursos Renovables en el Ecuador, Yage - Comunicación Multimedia, Quito Ecuador.
9. FALLAS, J. 2010. Propuesta metodológica para implementar un Programa Nacional de Inventario de Recursos Forestales de Costa Rica y resultados de su aplicación a nivel experimental en la península de Nicoya y en la zona Norte. Laboratorio de Teledeteccion y Sistemas de Información Geografica. Universidad Nacional de Costa Rica, San JOSÉ, Costa Rica.
10. FRIIS, I., & BALSLEV, H. (EDS.). 2005. Plant Diversity and Complexity Patterns: Local, Regional and Global Dimensions: Proceedings of an International Symposium Held at the Royal Danish Academy of Sciences and Letters in Copenhagen, Denmark, 25-28 May, 2003;[proceedings of the Symposium Plant Diversity and Complexity Patterns-Local, Regional and Global Dimensions...] (Vol. 55). Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Pp, 57-59.
11. FUNDACION ECUATORIANA PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE LA BOTÁNICA (FUNBOTANICA). 2008. Diversidad e abundancia de especies maderables. Quito, Ecuador. <http://joethejuggler.com>
12. GIMÉNEZ, A. M., & HERNÁNDEZ, P. 2008. Biodiversidad en ambientes naturales del Chaco Argentino. Vegetación del Chaco Semiárido, Provincia de Santiago del Estero. Agencia

Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (FCF. UNSE).
Fascículo, 1, P, 110.

13. GRIJPMA, PIETER, 1997. Manuales para la educación Agropecuaria
Produccion Forestal. México DF, México. Pp, 11, 12, 16, 18,
20, 22, 24
14. GRULKE, M.; ORTÍZ, R.; VERA, M. 2000: Sobre el uso de arboricidas
para el raleo en bosques nativos de la Región Oriental del
Paraguay. In: Ka`aguy 1/00, S. Pp, 18-24.
15. HOLDRIDGE, L. R. 1947. Life Zone Ecology. Tropical Science Center.
San José, Costa Rica. www.cct.or.cr/publicaciones/EL-SISTEMA-DE-ZONAS-DE-VIDA.
16. JEROME CHAVE, 2010. Medición de densidad de madera en árboles
tropicales manual de campo
17. JORGENSEN, P. Y S. LEÓN-YÁNEZ. 1999. Catalogue of the Vascular
Plants of Ecuador.
18. KAPPELLE, M. 2008. Diccionario de la Biodiversidad. Editorial INBio,
Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
19. LOPEZ, C. 2001. Dasimetría. Asignatura para la titulación de
Ingeniero Técnico Forestal. Universidad Politécnica de
Madrid, España. <http://ocw.upm.es>
20. LOJAN, LEONCIO, 1992, El Verdor de los Andes, Primer Edición,
Editora Luz de América, Quito – Ecuador.
21. LEÓN-YÁNEZ, S. VALENCIA, R. PITMAN, N. ENDARA, L. ULLOA,
C. Y NAVARRETE, C. (EDS.). 2011. Libro Rojo de las plantas

endémicas del Ecuador, 2a edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.

22. MAHECHA, G.; OVALLE, A.; CAMELO, D.; ROZO, A. & BARRERO, D. 2004. La vegetación del territorio CAR. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca _ CAR. Primera Edición. Bogotá.
23. MELO 2006: Restricciones a la producción en pastoreo. En Congreso ganadero del Norte Argentino. Santiago del Estero
24. MURILLO, A. J., & MURILLO, M. T. 2003. Pteridófitos de Colombia IV. Novedades en Cyathea (Cyatheaceae). Rev. Acad. Colom. Cienc. Exac. Fís. Nat, 27, Pp, 45-51.
25. NEILL, D. A., C. ULLOA ULLOA. 2011. Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. Ecuador.
26. LOREA L. Y BRASSIOLO M. 2007: Abundancia y diversidad de lianas en un bosque del chaco húmedo Argentino. Quebracho revista de Ciencias Forestales (en prensa).
27. RAMÍREZ, W. 2012. Proyecto Jardín Botánico: Propuesta de Implementación del Jardín Botánico de la UEA. Documento no publicado. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador.
28. RONDEUX, J. Y LECOMTE, H. 1996. Inventaire des ressources ligneuses de Wallonie. Guide méthodologique. Gembloux, Bélgica, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, Unité de Gestion et Economie forestières.

29. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA (FAO). 2004. Publicaciones sobre ordenación forestal sostenible. Paris, Francia. <http://www.fao.org>
30. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA (FAO). 2005. Inventarios forestales y biodiversidad. Paris, Francia. <http://www.fao.org>
31. ORGANIZACIÓN PARA LA EDUCACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL (OPEPA). 2010. Biodiversidad – Flora. Bogota, Colombia. <http://www.opepa.org>
32. OROZCO, L. & BRUMER, C. 2009. Diseño del marco conceptual y metodológico del inventario forestal nacional. Bogota, Colombia. <http://siac.gov.co>
33. PATZELT, E. 2000. Flora del Ecuador, 1ra. Edición, Imprefepp, Quito – Ecuador,
34. PABON, G. & CONCHA, O. 2010. Manejo en vivero de cinco especies arbóreas nativas de regeneración natural para repoblación en el bosque de Huayropungo, Comunidad de Palo Blanco, Provincia de Carchi. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. <http://repositorio.utn.edu.ec>
35. PATERSON, A. Ideas y Soluciones para su Jardín, 1ra. Edición, Jaimes Libros S.A., Barcelona -España.
36. PETIT, J. 2010. Tema 2. Clasificación, estructura y composición de los bosques. Asignatura silvicultura, Facultad de Ciencias

Forestales y Ambientales. Universidad de los Andes, Merida, Venezuela.

37. PENNINGTON, T. D. 1997. The genus *Inga* Botany. Royal Botanic Gardens, Kew.
38. PINELO, G. 2010. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. Serie técnica 4. Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala. <http://awsassets.panda.org>.
39. PINELO, G. 2007. Manual de Inventario Forestal integrado para unidades de manejo, serie tecnica, P, 44.
Programma de bosques nativos y agrosistemas andinos (Probona). 2006. Memorias de los bosques nativos andinos.<http://www.bosquesandinos.info>
40. PUENTE, M. 2011. Capitulo III. La legislación de los bosques y vegetación protectores privados en el Ecuador, y su relación con las normas vinculadas a la función social de la propiedad. <http://www.ribei.org>
41. REYNEL, C., PENNINGTON, T. D., PENNINGTON, R. T., MARCELO, J. L., & DAZA, A. (2006). Árboles útiles del ande peruano. Una guía de identificación, ecología y propagación de las especies de la Sierra y los Bosques Montanos en el Perú. <http://www.es.scribd.com>
42. RODRIGUEZ, H. 2006. Hemeroteca virtual. El árbol de la vida. <http://elmercurio.com.ec>

43. RONDEUX, J. 2010. Inventarios forestales y biodiversidad. Facultad Universitaria de Ciencias Agronomicas de Gembloux, Belgica.
<http://www.fao.org>
44. RUSHFORTH, K. (1999). Collins guide to the trees of Britain and Europe: a photographic guide to the trees of Britain and Europe. London: HarperCollins.
45. TORRES, C. 2002. Manual Agropecuario. Biblioteca del Campo, Bogota, Colombia, Pp. 44-47.
46. TRUJILLO, M. & MARTINEZ, Z. 2004. Evaluación de efectividad de instrumentos de politica en el context de Áreas Protegidas (Aps). Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander von Humboldt. Universidad Nacional de Colombia, Bogota, Colombia. <http://www.lyonia.org>
47. ULLOA, y JORGESEN. 1993 Árboles y Arbustos de los Andes del Ecuador, Escuela de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador.
48. ULLOA, C. & MOLLER, P. 2011. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador. <http://www.efloras.org>
49. VALENCIA, R. PITMAN, C. LEÓN, S. & P. M. JØRGENSEN. 2000. Libro Rojo Pl. Endémic. Ecuador.
50. VARGAS, W. 2002. Guia ilustrada de las plantas de las montañas de Quindio y los Andes centrales. Universidad de Caldas, Ecuador.

51. VAZQUEZ, C. & OROZCO, A. 2010. La destrucción de la naturaleza v. alternativas para la conservación. Ed. Fondo de Cultura Economica. Ciudad de México. <http://www.bibliotecadigital.ilce.edu.mx>
52. VILLAREAL, J.H.; JIMENEZ, J.P.; HURTADO, N.; CRUZ, SILVIAV 2008. Estudio de la actividad antioxidante y eficiencia anti-radical in-vitro en extractos de pulpa de motilón dulce (*Hieronima macrocarpa*). Revista Centro de Estudios en Salud. 1, Pp, 109-119.
53. YANEZ, L. 2011. Establecimiento de protocolos de regeneración in vitro de pumamaqui *Oreopanax ecuadoriensis* mediante cultivo de tejidos. Tesis de Grado. Carrera de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias, Escuela Politécnica del Ejército. Sangolqui, Ecuador. <http://repositorio.espe.edu.ec>
54. ZAMORA, N. 1998. Guía de las especies de guabas en Costa Rica (en prensa).
55. WADSWORTH (2000): Producción Forestal para América Tropical. USDA Departamento de Agricultura de los EEUU. Servicio Forestal. Manual de Agricultura 710 S. Washington.
56. <http://www.argentinaxplora.com>. 2013. Ecología – cuidado de los bosques.
57. <http://www.biovirtual.unal.edu.co>. 2013. Herbario Nacional Colombiano Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
58. <http://www.botanical-online.com>. 2013. Los árboles.

59. <http://www.ecuadorforestal.org>. 2013 Bosque en el Ecuador.

60. <http://www.mongabay.com>. 2013. Tipos de bosque

61. <http://plants.jstor.org/specimen/mpu013668>

62. <http://www.tropicos.org>. 2013

ANEXOS

Anexo 1.

Mapa de la Provincia Bolívar



Anexo 2.

Base de datos

Árbol	Altura (m)	Grosor corteza (cm)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Volumen (m ³)
<i>Boehmeria caudata</i>	7,5	0,3	11,14	0,01	0,07
<i>Boehmeria caudata</i>	9	0,7	14,96	0,02	0,16
<i>Brugmansia sanguinea</i>	11	1,1	19,10	0,03	0,32
<i>Brugmansia sanguinea</i>	9	0,9	13,00	0,01	0,12
<i>Brugmansia sanguinea</i>	9	0,7	16,55	0,02	0,19
<i>Cestrum validum</i>	14,5	1,1	25,46	0,05	0,74
<i>Cinchona macrocalyx</i>	9	1,8	17,51	0,02	0,22
<i>Clethra fagifolia</i>	8,5	0,2	3,18	0,00079	0,01
<i>Clethra fagifolia</i>	9	0,3	3,18	0,00079	0,01
<i>Clethra fagifolia</i>	10,5	0,4	4,46	0,0015	0,02
<i>Clethra fagifolia</i>	6,5	0,3	2,55	0,0005	0,00
<i>Clusia cf. multiflora</i>	14	1	17,51	0,02	0,34
<i>Clusia cf. multiflora</i>	10,5	1,1	14,64	0,02	0,18
<i>Clusia cf. multiflora</i>	9	0,7	15,92	0,02	0,18
<i>Clusia cf. multiflora</i>	15	1,4	22,28	0,04	0,58
<i>Critoniopsis sodiroi</i>	12	0,5	22,00	0,04	0,46
<i>Critoniopsis sodiroi</i>	6	0,4	11,00	0,01	0,06
<i>Critoniopsis sodiroi</i>	9	0,4	16,00	0,02	0,18
<i>Critoniopsis sodiroi</i>	6	0,3	12,00	0,01	0,07
<i>Dendrophorbium tipocochensis</i>	6	0,5	6,37	0,0031	0,02
<i>Elaeagia utilis</i>	14	0,5	13,37	0,01	0,20
<i>Erythrina edulis</i>	8	0,5	13,00	0,01	0,11
<i>Erythrina edulis</i>	10	0,8	17,51	0,02	0,24
<i>Erythrina edulis</i>	11,5	1	25,46	0,05	0,59
<i>Erythrina edulis</i>	11,5	1,1	26,00	0,05	0,61
<i>Eugenia valvata</i>	11	0,4	27,37	0,06	0,65
<i>Eugenia valvata</i>	14	0,3	35,01	0,10	1,35
<i>Geissanthus ecuadorensis</i>	21	1,5	38,20	0,11	2,41
<i>Hedyosmum azanum</i>	17	0,9	28,65	0,06	1,10
<i>Hedyosmum luteynii</i>	19	2,5	76,39	0,46	8,71
<i>Hedyosmum luteynii</i>	14	1,5	66,84	0,35	4,91
<i>Hedyosmum luteynii</i>	16	2	61,12	0,29	4,69

Árbol	Altura (m)	Grosor corteza (cm)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Volumen (m ³)
<i>Hieronyma macrocarpa</i>	7,5	0,5	9,55	0,01	0,05
<i>Inga cocleensis</i>	4,5	0,8	12,73	0,01	0,0
<i>Inga cocleensis</i>	4,5	0,6	8,20	0,01	0,0
<i>Meliosma arenosa</i>	11,5	0,4	9,55	0,01	0,08
<i>Meliosma arenosa</i>	9,5	0,4	8,59	0,01	0,06
<i>Meliosma arenosa</i>	8,5	0,3	8,20	0,01	0,04
<i>Meliosma arenosa</i>	13,5	0,7	13,00	0,01	0,18
<i>Meliosma frondosa</i>	9,3	0,9	11,14	0,01	0,09
<i>Meliosma frondosa</i>	12	0,8	10,50	0,01	0,10
<i>Meliosma frondosa</i>	6	0,7	9,55	0,01	0,04
<i>Miconia asclepiadea</i>	13	0,7	26,74	0,06	0,73
<i>Miconia pustulata</i>	15	0,8	30,24	0,07	1,08
<i>Myrsine coriacea</i>	10,5	0,7	18,00	0,03	0,27
<i>Myrsine coriacea</i>	8,5	0,6	15,00	0,02	0,15
<i>Myrsine coriacea</i>	15	1	27,06	0,06	0,86
<i>Myrsine coriacea</i>	14	1	32,00	0,08	1,13
<i>Myrsine pellucida</i>	12	0,4	19,10	0,03	0,34
<i>Myrsine pellucida</i>	13	0,5	15,92	0,02	0,26
<i>Ocotea floribunda</i>	9,5	0,3	7,96	0,0049	0,05
<i>Ocotea heterochroma</i>	9,8	0,4	7,96	0,0049	0,05
<i>Oreocallis grandiflora</i>	6	1,1	21,33	0,04	0,21
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	13	0,9	16,55	0,02	0,28
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	12	0,6	12,41	0,01	0,15
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	12	0,5	15,00	0,02	0,21
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	17	0,6	19,10	0,03	0,49
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	12,5	0,8	14,00	0,02	0,19
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	15	0,6	15,28	0,02	0,28
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	16	0,6	15,92	0,02	0,32
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	21	1,1	27,00	0,06	1,20
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	23	1,4	30,00	0,07	1,63
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	13	0,9	22,28	0,04	0,51

Árbol	Altura (m)	Grosor corteza (cm)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Volumen (m ³)
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	19	0,8	24,50	0,05	0,90
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	20	0,6	25,00	0,05	0,98
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	21	1	22,28	0,04	0,82
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	18	1,2	20,00	0,03	0,57
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	18	1,1	19,10	0,03	0,52
<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	14	0,5	16,00	0,02	0,28
<i>Palicourea amethystina</i>	3	0,2	3,18	0,00079	0,00
<i>Persea mutisii</i>	19	1,3	41,38	0,13	2,56
<i>Persea mutisii</i>	11	0,6	18,00	0,03	0,28
<i>Psychotria hartwegii</i>	6,2	0,4	13,37	0,01	0,09
<i>Psychotria hartwegii</i>	6	0,8	9,55	0,01	0,04
<i>Saurauia tomentosa</i>	12	0,5	16,87	0,02	0,27
<i>Saurauia tomentosa</i>	15	0,5	16,00	0,02	0,30
<i>Saurauia tomentosa</i>	12,5	0,6	19,10	0,03	0,36
<i>Saurauia tomentosa</i>	15	1,6	22,00	0,04	0,57
<i>Saurauia tomentosa</i>	12	1,4	19,00	0,03	0,34
<i>Saurauia tomentosa</i>	11,5	1,2	20,69	0,03	0,39
<i>Saurauia tomentosa</i>	15	1	19,74	0,03	0,46
<i>Saurauia tomentosa</i>	9	1,2	15,92	0,02	0,18
<i>Saurauia tomentosa</i>	8	1,2	12,73	0,01	0,10
<i>Saurauia tomentosa</i>	8,5	1,4	15,92	0,02	0,17
<i>Saurauia tomentosa</i>	8	1,2	12,73	0,01	0,10
<i>Siparuna echinata</i>	7,5	0,4	14,00	0,02	0,12
<i>Siparuna echinata</i>	5	0,4	12,73	0,01	0,06
<i>Siparuna muricata</i>	9	0,7	13,69	0,01	0,13
<i>Solanum oblongifolium</i>	12	1,3	42,34	0,14	1,69
<i>Solanum oblongifolium</i>	10	1	30,00	0,07	0,71
<i>Solanum oblongifolium</i>	7	0,9	19,00	0,03	0,20
<i>Styloceras laurifolium</i>	23,5	2,2	70,03	0,39	9,05
<i>Styloceras laurifolium</i>	18	1,7	70,03	0,39	6,93
<i>Styloceras laurifolium</i>	12	1	40,00	0,13	1,51
<i>Styloceras laurifolium</i>	15	1,9	57,30	0,26	3,87
<i>Symplocos fuliginosa</i>	17	0,6	38,20	0,11	1,95
<i>Tournefortia fuliginosa</i>	9,7	0,4	15,92	0,02	0,19

Árbol	Altura (m)	Grosor corteza (cm)	DAP (cm)	Area Basal (m ²)	Volumen (m ³)
<i>Vallea stipularis</i>	5	0,6	12,73	0,01	0,06
<i>Vallea stipularis</i>	5,5	0,4	13,69	0,01	0,08
<i>Verbesina latisquama</i>	13,5	0,8	17,51	0,02	0,32
<i>Viburnum ayavacense</i>	7,5	0,5	15,92	0,02	0,15
<i>Viburnum hallii</i>	10,5	0,4	12,73	0,01	0,13
<i>Viburnum toronis</i>	11	1,7	41,38	0,13	1,48
<i>Weinmannia pubescens</i>	23	0,9	19,10	0,03	0,66
<i>Weinmannia pubescens</i>	23	0,8	19,74	0,03	0,70
<i>Weinmannia pubescens</i>	22,5	0,7	17,51	0,02	0,54
<i>Weinmannia pubescens</i>	21	0,7	14,00	0,02	0,32

Anexo 3.

**Representación de los tipos de copa o fronda de las especies
arbóreas.**



Copa redonda



Copa piramidal



Copa aparasolada



Copa ovalada



Copa glomerular



Copa irregular

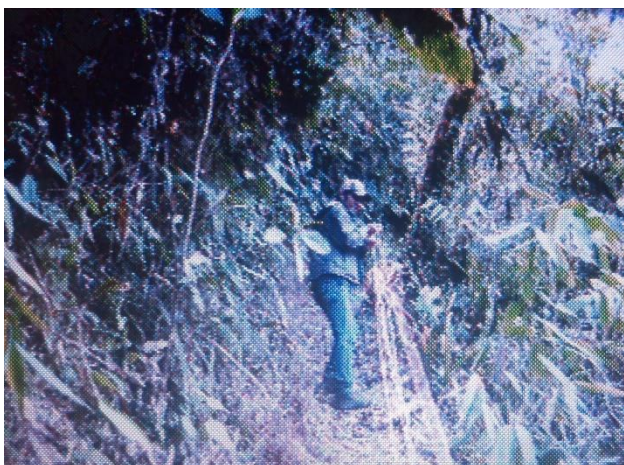
Anexo 4.

Fotografía área bosque nativo Sector San Pablo, Parroquia San Miguel, Cantón San Miguel, Provincia Bolívar.

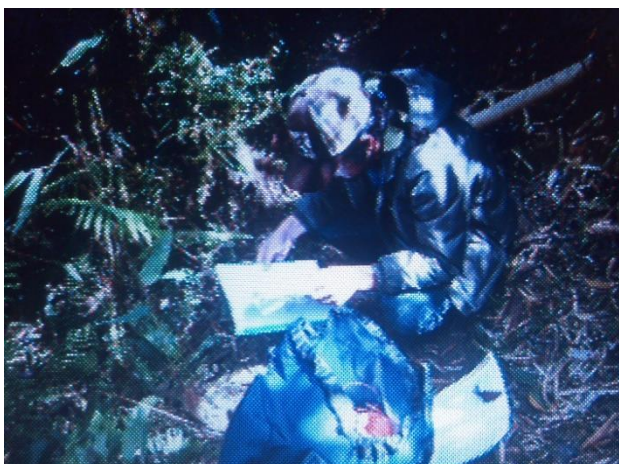


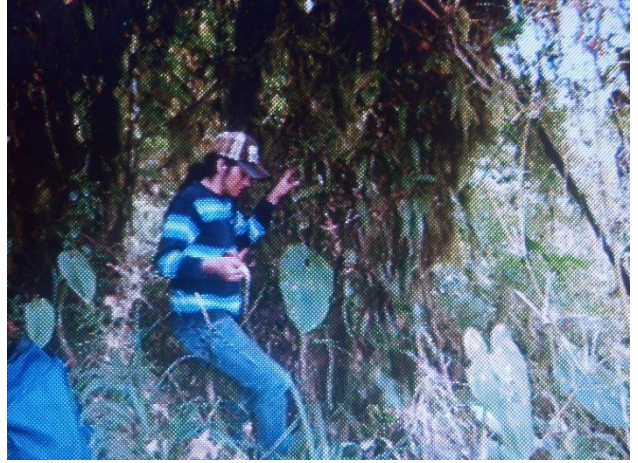
Anexo. 5.

Fotos de trabajo de campo



Demarcación de los transectos





Medición de la altura, (DAP), área basal, y grosor de la corteza

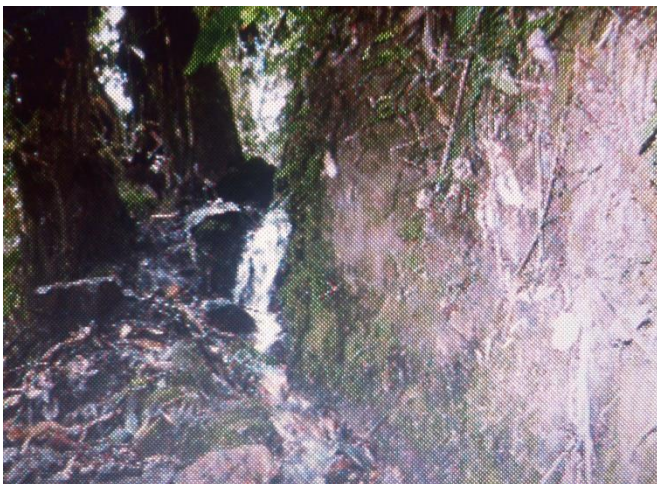




Visita de campo



Vertientes Naturales del bosque



ANEXO 6.

Glosario de términos técnicos

Árbol.- Un árbol es una planta, de tallo leñoso, que se ramifica a cierta altura del suelo.

Árbol o arbusto.- Planta de la que pueden obtener una serie de productos y beneficios como: madera para autoconsumo y venta, combustible (leña y carbón), hojas y frutos, protección de la pradera y ganado de la lluvia, del frío, del sol intenso y de fuertes vientos y protección y recuperación del suelo gracias a las raíces y follaje y abono producido por las hojas.

Biodiversidad.- En la tierra habita una rica y variada gama de organismos vivos, cuyas especies, la diversidad genética existente en los individuos que las conforman y los ecosistemas que habitan constituyen lo que se denomina biodiversidad.

Bioma.- Un bioma es un espacio ecológico caracterizado por diversas partículas geográficas como las temperaturas medias y las precipitaciones anuales, además de las comunidades vegetales y animales que viven en él. Los principales biomas terrestres.

Complejidad.- Es un conjunto de elementos en interacción. Cuando en un sistema alguno de sus elementos es modificado todos los demás se ven afectados y por tanto, todo el conjunto cambia.

DAP.- Diámetro altura pecho.

Dasometria.- Es aquella rama de la ciencia forestal que estudia la medición de los árboles y sus productos.

Densidad.- La densidad es una medida utilizada por la física y la química para determinar la cantidad de masa contenida en un determinado volumen.

Ecosistema.- Los ecosistemas son las comunidades de organismos que interactúan y el medio en que viven.

Especie.- Grupos de seres originados que descienden unos de otros o de padres comunes y los que se parecen tanto como ellos se aparecen entre sí.

Evapotranspiración.- Se define la evapotranspiración como la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en mm por unidad de tiempo.

Forestal.- Pertenece o relativo a los bosques y a los aprovechamientos de leñas, pastos.

Hipsómetro.- Es un aparato que se usa para medir ángulos y alturas sobre el nivel del mar, utiliza conceptos de trigonometría y se ha empleado desde la antigüedad su funcionamiento está basado en el punto de ebullición de los líquidos.

INEFAN.- Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales.

Microclima.- Son aquellas condiciones físicas circundantes porque incide en los principales factores climáticos creando un microclima.

Muestra.- es una parte de la población, es una relación de individuos tomados del universo o población. La muestra debe ser representativa si vamos a llegar a una inferencia válida sobre población.

Nativa.- Planta que crece, se produce y origina en un lugar determinado. Planta autóctona.

Sostenibilidad.- Enfoque diverso que implica la producción, o sea económicamente viable, culturalmente apropiada y ecológicamente estable.

Rigurosidad.- Severidad extrema, dureza, crudeza.

SNAPE.- Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado.

Transpiración.- La transpiración es la pérdida de agua, en forma de vapor, a través de las distintas partes de la planta, si bien se realiza fundamentalmente por las hojas.

Transecto.- es una banda de muestreo sobre la que se toman los datos definidos previamente.

EN LA VIDA EL SER HUMANO DEBE
SUPERARSE, NO PARA SER PERFECTO,
SINO PARA SER MÁS HUMANO.....

Javier Castillo Guizado.