

2.2.2 POTENCIAL FORESTAL

2.2.2.1 Generalidades

La evaluación de campo para el componente forestal se llevó a cabo durante la época húmeda y antes de esta y se diseñó la metodología y se halló el número de unidades de muestreo mínimas a evaluar por formación vegetal.

Esta evaluación tubo como objetivo identificar las principales especies forestales, así como medir su valor de importancia en cada una de las nueve formaciones vegetales existentes en el área de estudio.

2.2.2.2 Metodología

El trabajo de campo consistió en una evaluación sistemática estratificada con unidades muestrales rectangulares de 250 m de largo x 20 m de ancho (0.5 ha), cumpliendo así las recomendaciones del Instituto Nacional de Recursos Naturales (ver: el Anexo 02 del Lineamientos para Elaborar Plan General de Manejo Forestal (PGMF) Para Concesiones Forestales Con Fines Maderables)¹. Las unidades muestrales se evaluarán en una faja de 1150 m de largo por 20 m de ancho, espaciadas cada 250 m (ver Figura 2.2.2-1).

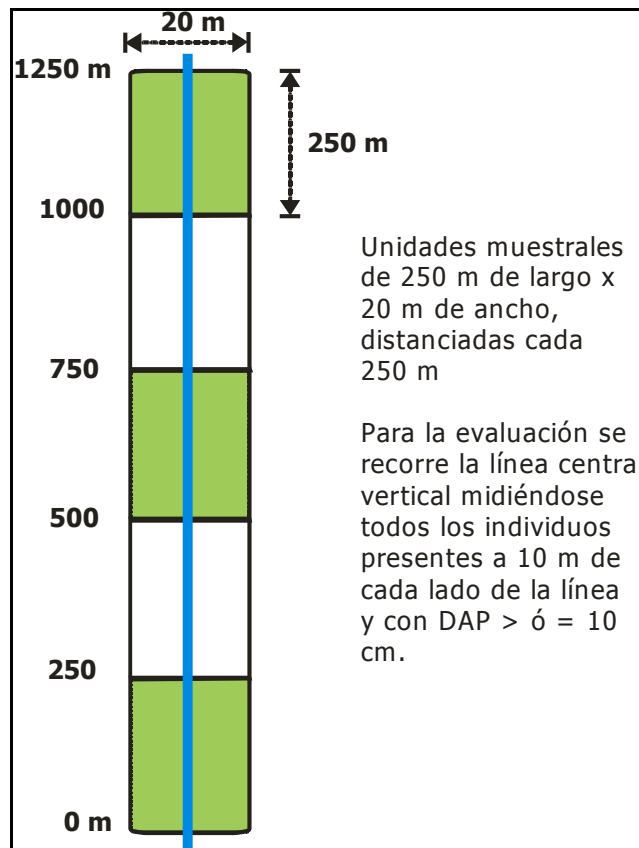
Para esta evaluación sólo se consideró aquellos árboles cuyo diámetro a la altura del pecho fue igual o mayor a 20 cm, además se hicieron colectas botánicas para el posterior reconocimiento de las especies.

El diseño estadístico utilizado para obtener el número de muestras necesarias para lograr una eficiente caracterización forestal por tipo de formación vegetal, está basado en el área de cada formación vegetal en relación a la extensión total del área de influencia indirecta (AII).

Los parámetros utilizados en el diseño estadístico se presentan en el Figura 2.2.2-1.

¹ <http://www.inrena.gob.pe/iffs/normas/2003/rj/rj-109-2003-anx02.doc>

Figura 2.2.2-1 Diseño de la instalación de las parcelas para la evaluación del componente Arbóreo.



Cuadro 2.2.2-1 Parámetros utilizados en el diseño del muestreo del recurso forestal

Parámetros del muestreo	
Nivel de confiabilidad	95%
Probabilidad (t)	2 (0.05)
Coefficiente de variación (CV%)	55
Error permisible (E%)	20
Proporción mínima a ser considerada:	1%
Nº mínimo de muestras	30
"n" mínimo por formación	3

La formula usada para hallar el tamaño de muestra fue:

$$\text{Tamaño de muestra} = (t)^2(CV)^2 / (E\%)^2$$

Como se observa en el Cuadro 2.2.2-2, el número total de unidades muestrales para el estudio es de 41, el mayor número de parcelas se establecieron en el Bosque de montaña (Bm), ya que es la formación vegetal más extensa dentro del área de estudio, ocupando el 37% del AII, mientras que en el Bosque de Bambú de montaña (Bba-m) se levantaron nueve parcelas, por ser la segunda formación vegetal más extensa, para el resto de formaciones vegetales se inventario tres parcelas (1.5 ha) .

Cuadro 2.2.2-2 Diseño estadístico para hallar el número mínimo de muestras para la evaluación de recurso forestal

TIPO DE BOSQUE	Cobertura respecto AID (ha)	Proporción Cobertura	"n" calculado Lote 76	"n" total ajustado
Bosque de Bambú de Colina alta	12,458.86	0.03	1	3
Bosque de Bambú de Colina baja	32,221.73	0.07	3	3
Bosque de Bambú de Montaña	93,565.98	0.21	7	9
Bosque de Bambú de Terraza media	19,685.40	0.04	2	3
Bosque de Colina alta	19,414.08	0.04	2	3
Bosque de Colina baja	23,663.23	0.05	2	3
Bosque de Montaña	163,671.11	0.37	13	11
Bosque de Terraza media	38,599.52	0.09	3	3
Actividad Agropecuaria / Bosque secundaria	12,911.13	0.03	1	3
Actividad minera	11,521.27	0.03	1	0
Total	464,772.0	1	34	41

n: número de unidades muestrales

En el Cuadro 2.2.2-3 se indican las categorías de Potencial Forestal, ante las cuales se compara los valores de volumen que se registre en cada formación vegetal para saber la categoría de potencial forestal en la que se encuentra cada de ellas.

Cuadro 2.2.2-3 Categorías de Potencial Forestal

Categoría	Potencial	Volumen (m ³ /ha)
I	Excelente	+ 150
II	Muy Bueno	120 - 150
III	Bueno	90 – 120
IV	Regular	60 – 90
V	Pobre	< 60

Mientras que en el Cuadro 2.2.2-4 se indican las categorías del valor de la madera, que según la R.M. N°. 0245-2000-AG se divide a las especies maderables en 5 categorías:

Cuadro 2.2.2-4 Valor de Madera

Categoría	Descripción	Valor de la madera al estado natural S/. / m³ (r)
A	Altamente valiosa	50.0
B	Valiosa	30.0
C	Intermedia	4.0
D	Potenciales	2.0
E	Otras especies	1.0

La ubicación de los puntos de muestreo para el estudio del potencial forestal se presenta en el Figura 2.2.2-2.

Figura 2.2.2-2

Ubicación de las parcelas de muestreo del potencial forestal

2.2.2.3 Resultados

DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Se evaluaron un total de 41 unidades muestrales de 250m largo por 20m de ancho (0.5 ha), cubriéndose un total de 20.5 hectáreas. En el total de las parcelas evaluadas se midió 1,996 individuos.

En el Cuadro 2.2.2-5 se presenta un resumen de la distribución de las unidades muestrales por punto de muestreo. De los 14 puntos de muestreo, siete se encuentran dentro de los límites de la Reserva Comunal Amaraeri (RCA), cuatro en la Zona de Amortiguamiento de la RCA, un punto en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Manu, y dos puntos fuera del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Cuadro 2.2.2-5 Puntos de muestreo por unidad de vegetación

Unidad de Vegetación	Símbolo	SINANPE	Punto Muestreo	Nº Unid. Muestrales	Área Muestreada (ha)
Bosque de Bambú de montaña	Bba-m	ZA RCA	For 01	3	4.5
		ZA RCA	For 02	3	
		RCA	For 10	3	
Bosque de montaña	Bm	ZA PNM	For 03	3	5.5
		RCA	For 11	3	
		ZA RCA	For 12	2	
		---	For 14	3	
Bosque de Colina alta	Bca	ZA RCA	For 04	3	1.5
Bosque de Colina baja	Bcb	RCA	For 05	3	1.5
Bosque de Bambú de Terraza media	Bba-tm	RCA	For 06	3	1.5
Bosque de Bambú de Colina baja	Bba-cb	RCA	For 07	3	1.5
Bosque de Terraza media	Btm	RCA	For 08	3	1.5
Bosque de Bambú de Colina alta	Bba-ca	RCA	For 09	3	1.5
Bosque secundario / Actividad Agropecuaria	Bs / Aa	---	For 13	3	1.5
Total			14	41	20.5

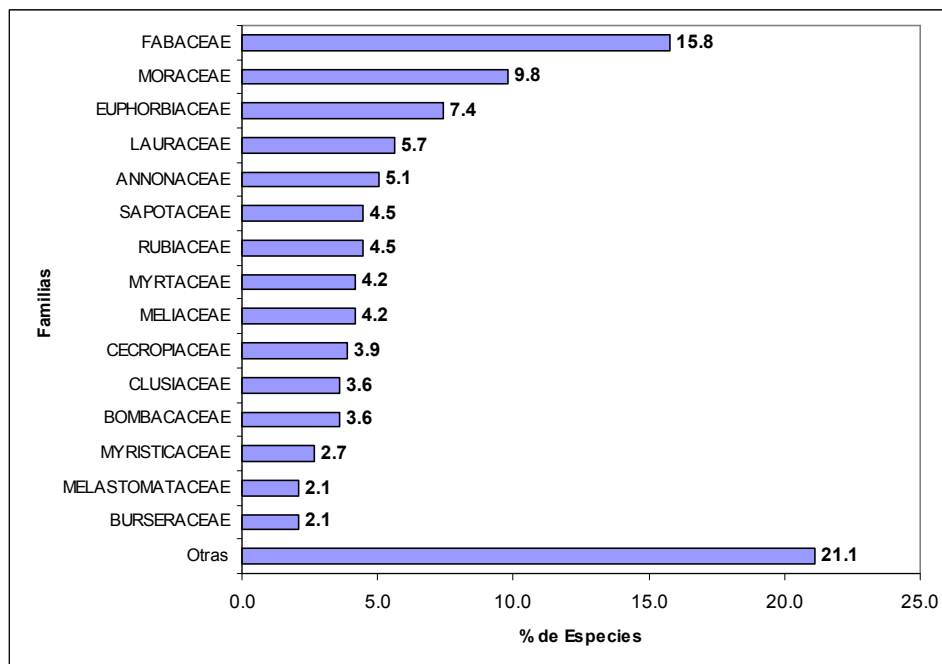
ZA RCA.: Zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amaraeri; RCA: Reserva Comunal Amaraeri, ZA PNM: Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

Composición de especies

En toda el área de estudio se ha registrado un total de 334 especies forestales, midiéndose un total de 1,996 individuos arbóreos, los cuales se listan en orden alfabético y por Familias botánica en los Anexos.

Las cinco familias con mayor número de especies fueron Fabaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Lauraceae y Annonaceae tal como se aprecia en la Figura 2.2.2-3. De estas familias Fabaceae y Euphorbiaceae según Vásquez (2006) se encuentran entre las diez familias que contienen el mayor número de géneros en la Amazonía Peruana, mientras que las familias Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Annonaceae corresponden a las diez familias más ricas en especies de la amazonía peruana (Vásquez & Rojas, 2006).

Figura 2.2.2-3 Familias con mayor número de especies en el área total de estudio

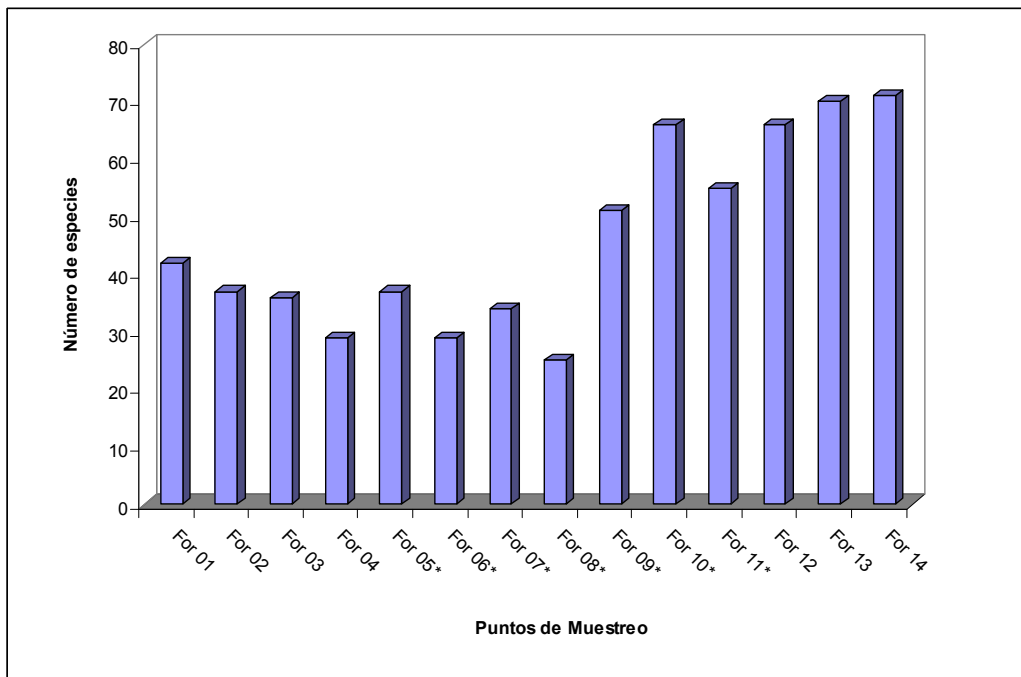


El mayor número de especies fue registrado en los puntos de muestreo For 14, For 13, For 10 y For 12, a excepción del punto For 14, el resto de puntos mencionados son de muy difícil acceso, lo cual podría ser una fuerte razón para que en esas áreas se conserve un alto número de especies (ver Figura 2.2.2-4).

En cuanto al número de especies por formación vegetal (Figura 2.2.2-5), como se esperaba la mayor diversidad se encontró en aquellas formaciones con mayor extensión dentro del área de estudio, las cuales a su vez presentan mayor

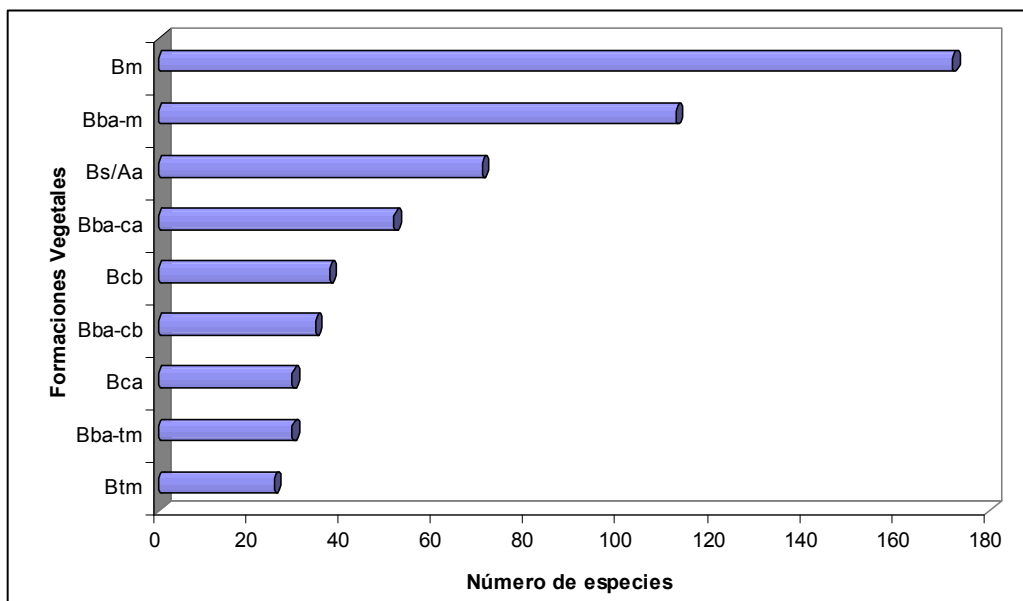
porcentaje de territorio dentro de la Reserva Comunal Amarakaeri, como son el Boque de montaña y el Bosque de bambú de montaña. Mientras que en el Bosque de bambú de terraza media y el Bosque de terraza media se registró la menor riqueza de especies.

Figura 2.2.2-4 **Número de especies maderables por punto de muestreo**



* Puntos de muestreo dentro de la RCA

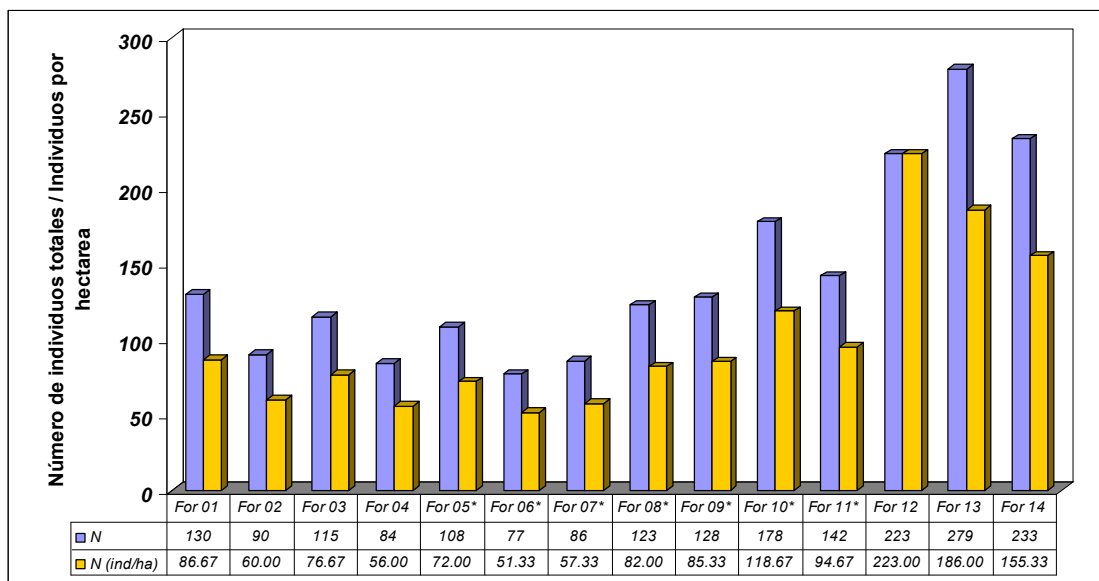
Figura 2.2.2-5 **Número de especies maderables por formación vegetal**



En cuanto al número de individuos registrados por punto de muestreo, se registró la mayor abundancia en los Punto de muestreo For 13 (270 individuos, 180.00 ind/ha) y For 12 (223 individuos, 223.00 ind/ha), este punto de muestreo se ubicó en el Bosque de montaña (cerca de la Quebrada Salvación) y Bosque secundario (cerca de Palqamayo) respectivamente.

Los puntos de muestreo For 08, For 09, For 10 y For 11, ubicados dentro de la Reserva Comunal Amarakeri, también presentaron una alta abundancia de árboles (se considera solo individuos con DAP \geq a 20 cm), tal como se muestra en la Figura 2.2.2-7; sin embargo los puntos de muestreo For 02, For 04, For 06 y For 07 presentaron menos número de individuos por hectárea, esto probablemente a que estos puntos de muestreo se encuentran cercanos a centros poblados y por ende los bosques se encuentran más expuestos a la extracción selectiva de especies arbóreas, tal como se visualizo durante los trabajos de campo.

Figura 2.2.2-6 Número de individuos por punto de muestreo

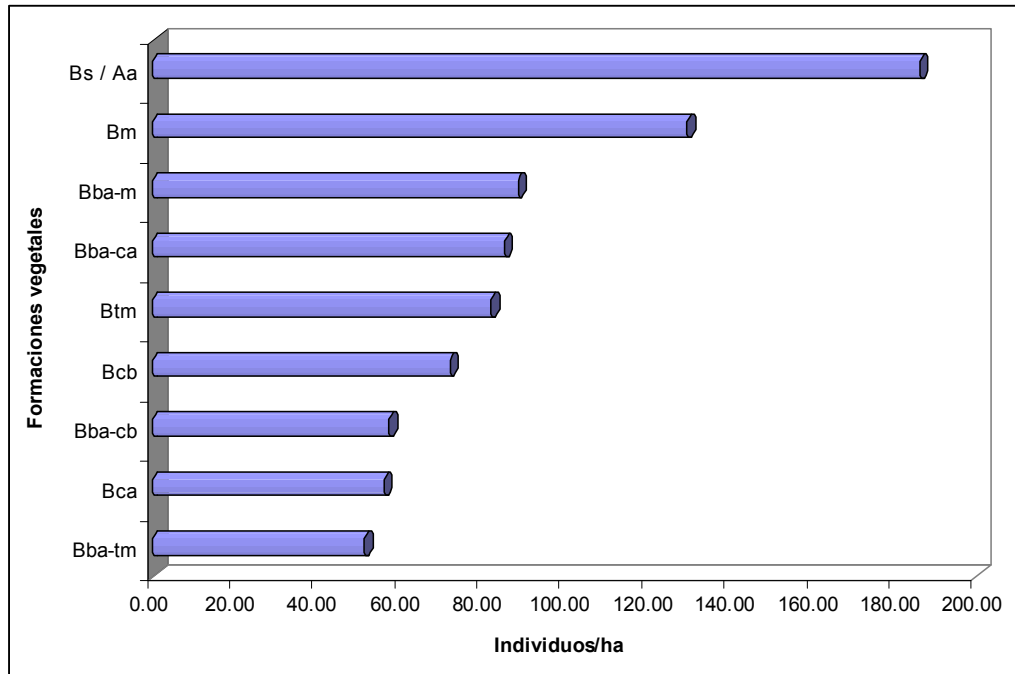


* Puntos de muestreo dentro de la RCA

Para establecer el número de individuos por formación vegetal se sumaron el número de individuos de cada una de los puntos de muestreo dentro de la misma formación vegetal y se dividió entre el total del hectáreas evaluada en dicha formación. De este análisis se tiene que el Bs/Aa presentó el mayor número de especies maderables, seguido por formaciones con vegetación prístina como el Bosque de montaña (Bm), el Bosque de Bambú de montaña (Bba-m) y el Bosque de Bambú de colina alta (Bba-ca), sin embargo estos resultados están influenciados a que no en todos los puntos de muestreo dentro de las formaciones pristinas se encontró similares números de individuos, ya que como se mencionó anteriormente en aquellos puntos de muestreo cercanos a las comunidades se registro bajo número de individuos. Así se tienen por ejemplo que en el Bosque de

Montaña se ubicó dos de los puntos de muestreo con mayor número de individuos (For 12 y For 14).

Figura 2.2.2-7 Número de individuos por formación Vegetal



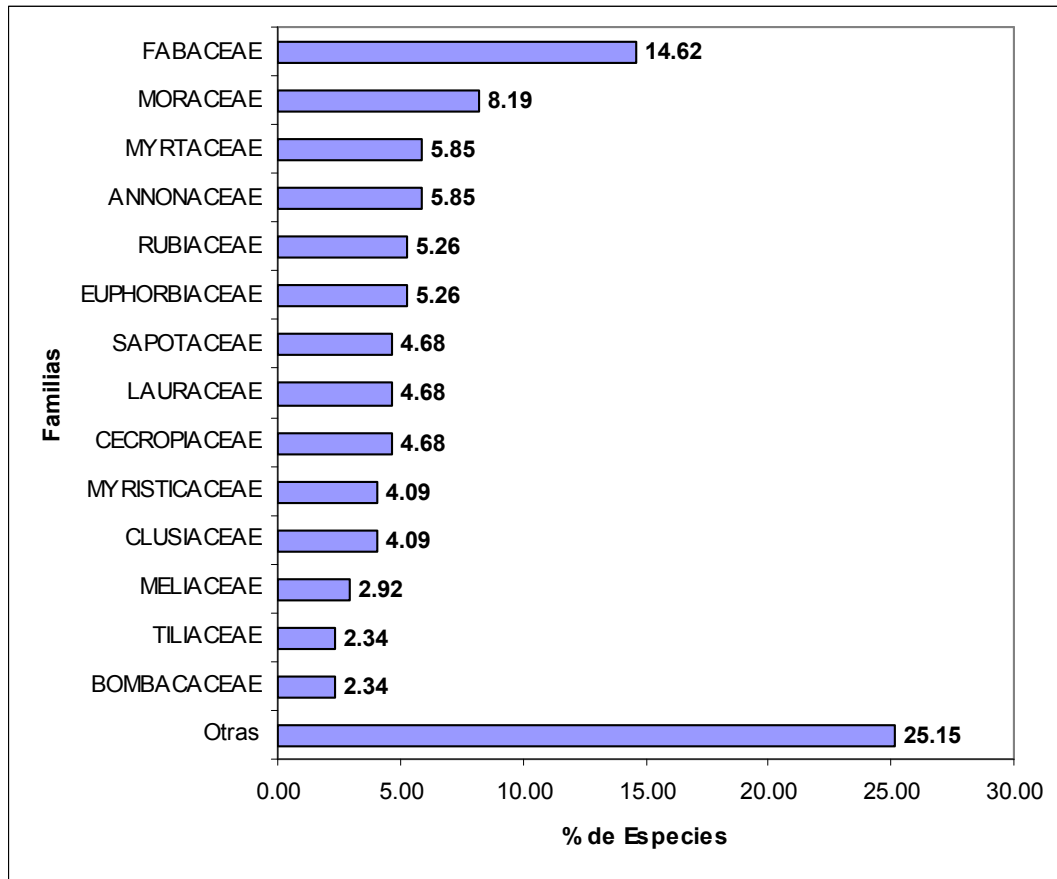
DESCRIPCIÓN POR FORMACIONES VEGETALES

A. Bosque de Montaña (Bm)

Composición y Estratificación

En esta formación vegetal la familia Fabaceae presentó el mayor número de especies (14.62 % de especies) esta familia es una de las que mayor número de especies aporta en la flora de la Amazonía Peruana (Vásquez & Rojas, 2006). Otras familias bien representadas en cuanto número de especies son Moraceae, Myrtaceae, Annonaceae, Rubiaceae y Euphorbiaceae, tal como se muestra en la Figura 2.2.2-8. El listado completo de cada una de las especies registradas en esta formación vegetal así como los resultados de los parámetros evaluados se presenta en los Anexos.

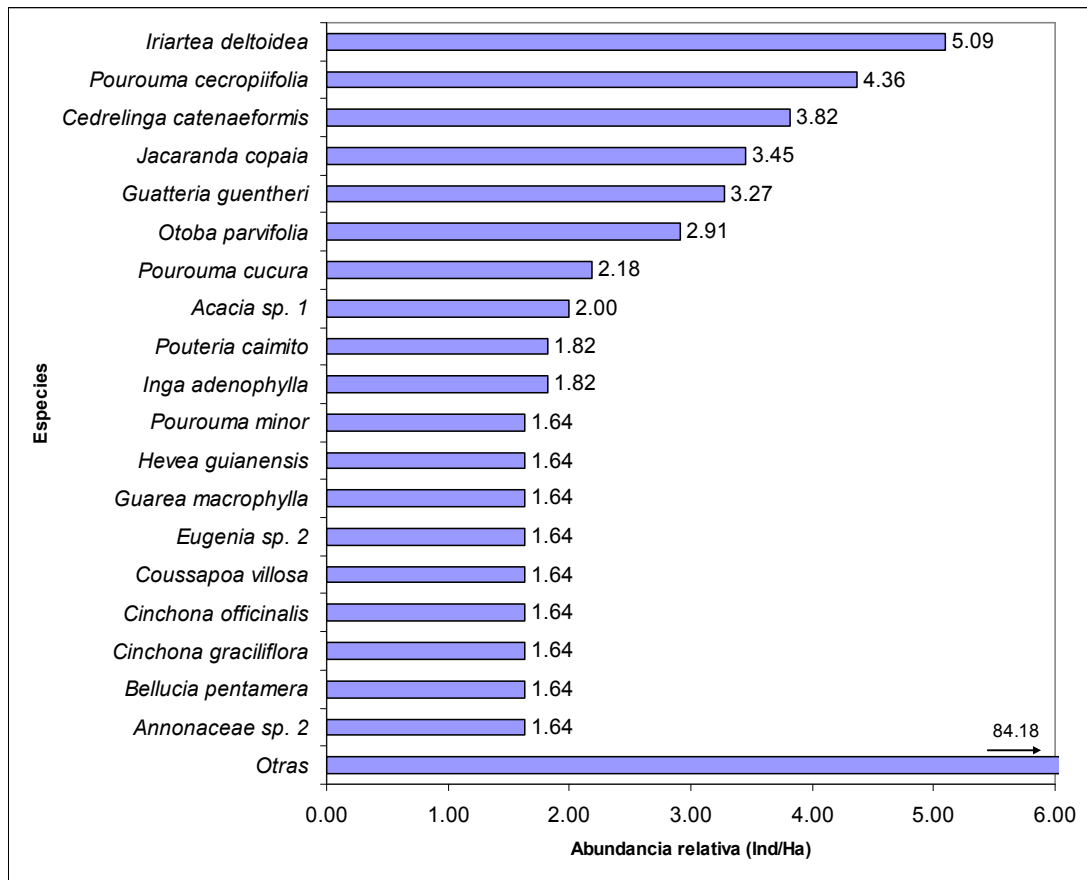
Figura 2.2.2-8 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bm



Una especie de palmera (*Iriarte deltoide*) resultó como la especie más abundante con un promedio de 5.09 individuos por hectárea. Es sabido que esta especie puede ser dominante en bosques altos con suelos bien drenados (Balcázar Rodríguez, 2003).

Otras especies que lograron tener mayor abundancia son la *Pouroma cecropiifolia*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Jacaranda copaia*, *Guatteria guentheri*, *Otoba parvifolia*.

Figura 2.2.2-9 Especies arbóreas dominantes en el Bm



Como se observa en Figura 2.2.2-10 existe una buena distribución en cuanto al número de individuos y las clases diamétricas, reduciéndose paulatinamente el número de individuos a medida que aumenta el diámetro, habiéndose encontrado un solo individuo de la especie *Ficus expanda* ("matapalo") con más de 100 cm de DAP (127 cm). En el rango de 90 a 100 cm de DAP, se encontró un individuo de la especie *Jacaranda copaia* ("Achiwa achiwa") con 98.7 cm de diámetro en su fuste.

Las especies que aportan el mayor número de individuos entre los 20 y 30 cm DAP, se encuentran la *Iriartea deltoidea* "pona", y la *Pourouma cecropiifolia* "Toroq".

En cuanto a las clases alturales en el Bm, predominan los individuos entre los 10 y 20 m de alto (el 76.4 % del total de arbóreos muestreados); mientras que el 20% de árboles se encontraron entre 40 y 50 m de altura, son muy pocos los árboles que logran pasar los 60 m de alto.

Figura 2.2.2-10 Clases diamétricas registradas en el Bm

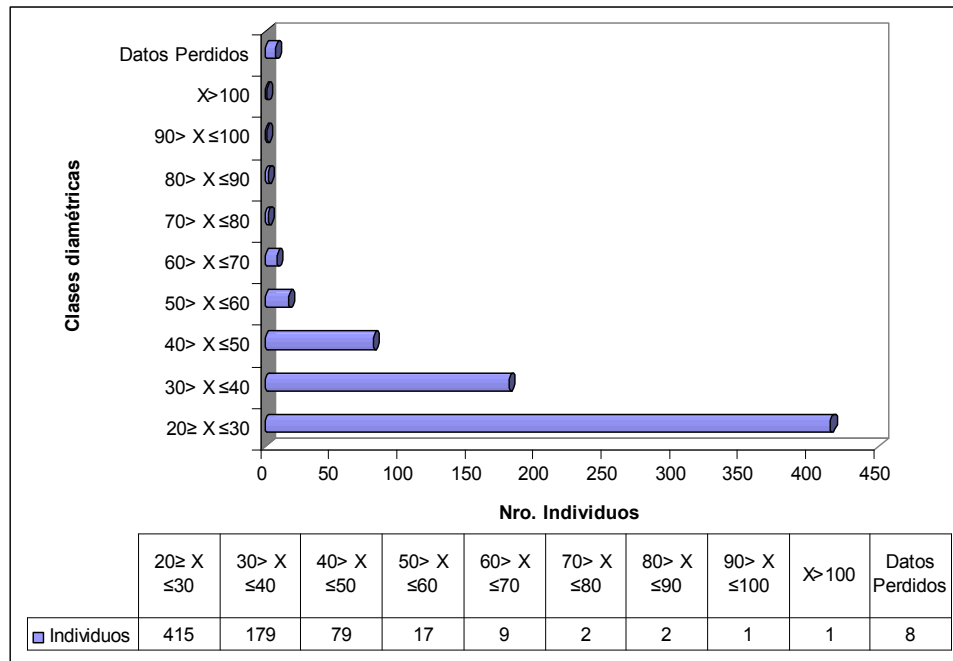
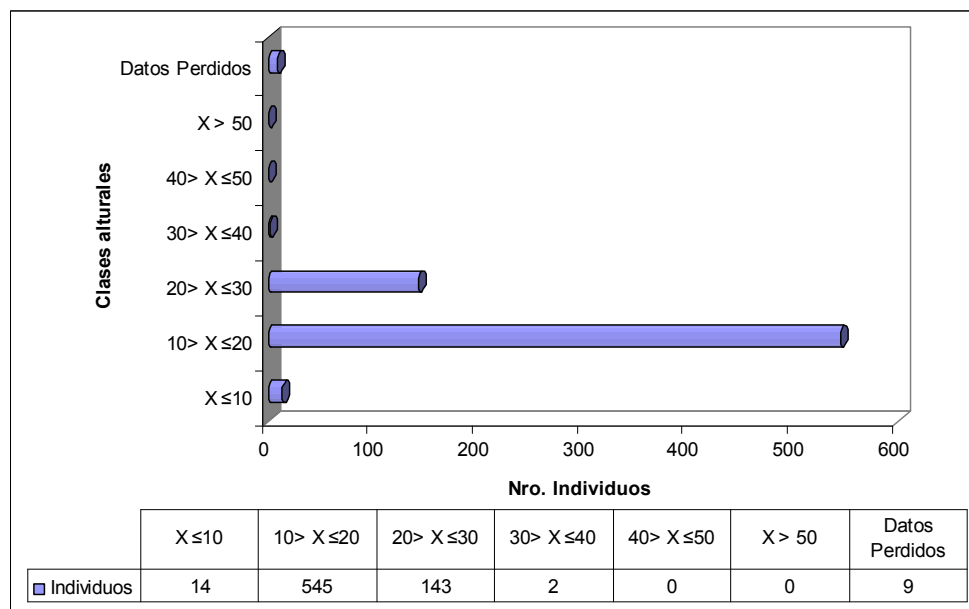


Figura 2.2.2-11 Clases alturales registradas en el Bm



Potencial Forestal

El volumen maderable total del Bosque de montaña resultó en 74.5254 m³/ha, ubicando este valor al Bm es la categoría IV (**Potencial Regular**) según las categorías del Potencial Forestal (R.M. N° 0245-2000-AG).

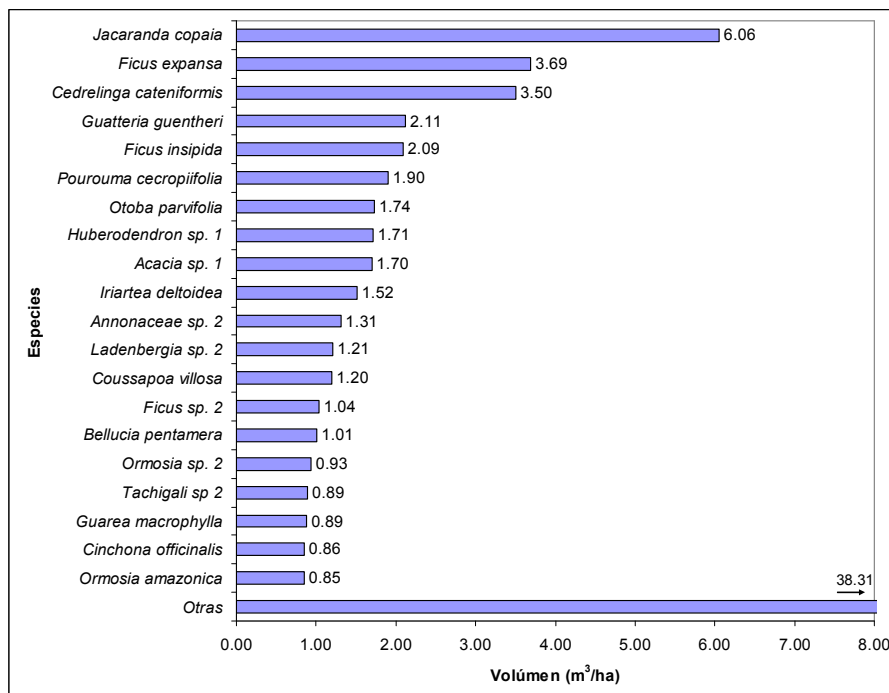
Como se observa en el Cuadro 2.2.2-6 no se registró especies en las categorías "Altamente valiosas" y "Valiosas", siendo las especies categorizadas como "Otras" las que dan mayor aporte al volumen maderable en esta formación vegetal (65.9367 m³/ha) abarcando el 88.5% del volumen maderable total, las especies "Potenciales" e "intermedias aportan el apenas el 6.8 % y 4.7%, respectivamente, al volumen maderable total hallado en el Bosque de montaña.

Cuadro 2.2.2-6 Categoría de valor maderable en el Bm

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.0000	S/. 0.0000
Valiosas	B	0.0000	S/. 0.0000
Intermedias	C	3.4958	S/. 13.9830
Potenciales	D	5.0899	S/. 20.3595
Otras	E	65.9367	S/. 65.9367
Total		74.5224	S/. 100.28

Entre las especies con mayor volumen maderable destacan la *Jacaranda Copaia* "achihua" con 6.06 m³/ha, seguido por otras especies como *Ficus expansa* "matapalo", *Cedrelinga cateniformis* "tornillo", *Guatteria guentheri* "yanap'ancho" y la *Ficus insipida* "oje", entre otras.

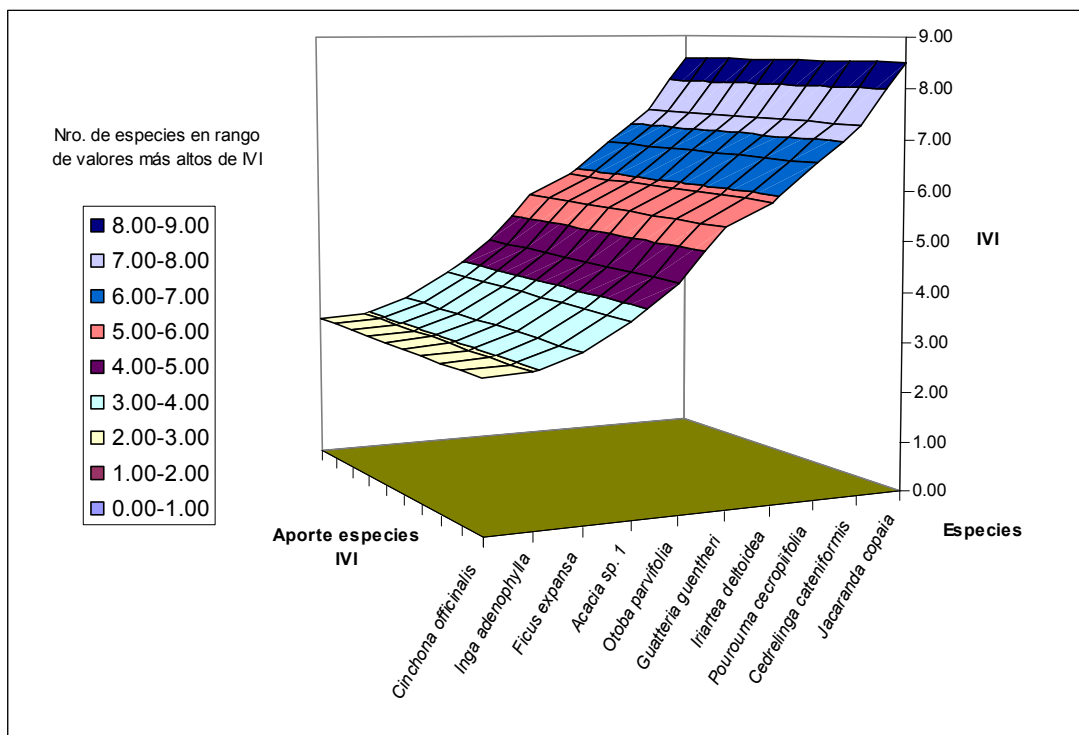
Figura 2.2.2-12 Especies con mayor aporte de volumen en el Bm



Según los resultados del índice de valor de importancia (IVI), las especies más importantes en el Bm son: *Jacaranda Copaia*, *Cedrelinga cateiniformis*, *Pouroma cecropifolia*, *Iriartea deltoidea*, *Guatteria guentheri*, *Otoba parvifolia*, etc.

Como se muestra en la Figura 2.2.2-13, entre los rangos de valores más altos del IVI, el mayor número de especies está entre 3% a 4 % y entre 5% a 6% del IVI. Encontrándose menos especies (solo una) en el rango más alto del IVI (entre 8% y 9%).

Figura 2.2.2-13 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bm



Nivel de Deforestación

En base a las observaciones de campo se hizo una breve descripción cualitativa del grado de deforestación existente en los diferentes puntos de muestreo en el Bm, el cual es presentado en el Cuadro 2.2.2-7.

Cuadro 2.2.2-7 Análisis visual del grado de deforestación en el Bm

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For-03	Quebrada Petróleo	ZA del PNM	Bosque primario intervenido, por selección de especies arbóreas maderables. Evidencias de antiguo campamento militar	Si	Media
For-11	Qda. Mabe	RCA	Bosque Primario. En ladera del cerro, próximo a quebradas.	No	Ninguna
For-12	Sta. Isidora	ZA de la RCA	Bosque primario sobre ladera y cuchilla de cerro.	No	Ninguna
For-14	San Lorenzo	No	Bosque primario con extracción de madera	Si	Media

ZA RCA.: Zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amarakaeri; RCA: Reserva Comunal Amarakaeri, ZA PNM: Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

De los cuatro puntos evaluados, en dos de ellos (For 03 y For 14) se encontró evidencias de extracción selectiva de árboles maderables, ambos puntos de muestreo se encuentran cerca a poblados (Comunidad Nativa de Shintuya y Comunidad Nativa de San Lorenzo, respectivamente). En los puntos de muestreo For 11 y For 12 no se registraron evidencias de deforestación, por lo que se podrían considerar bosques prístinos, además son zonas de difícil acceso.

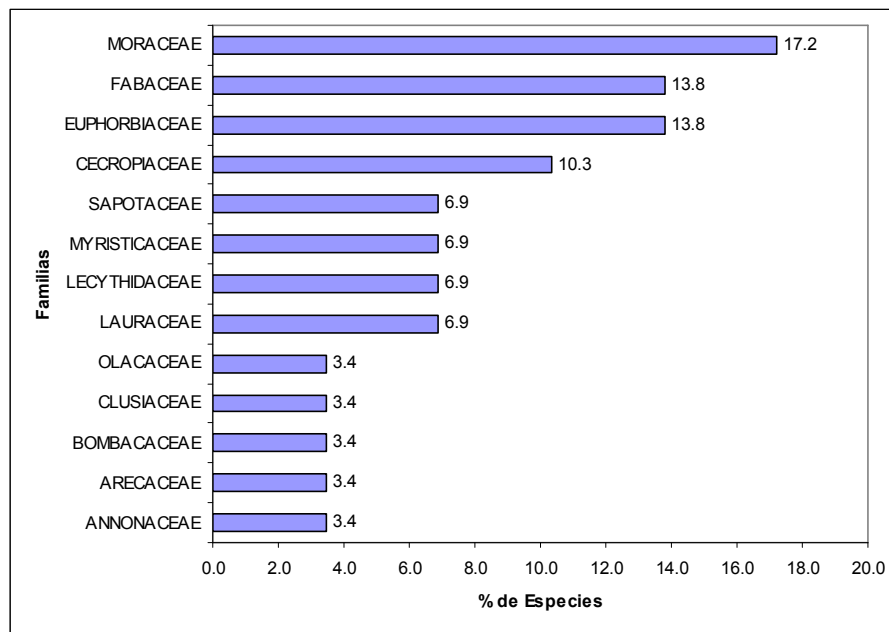
B. Bosque de Colina Alta (Bca)

Composición y Estratificación

En esta formación vegetal se registró 29 especies de árboles maderables correspondientes a trece familias botánicas. Se contabilizó un total de 82 individuos, lo que hace 54.67 individuos por hectárea. En esta formación vegetal se evaluó un total de 1.5 hectáreas en el punto de muestreo For 04.

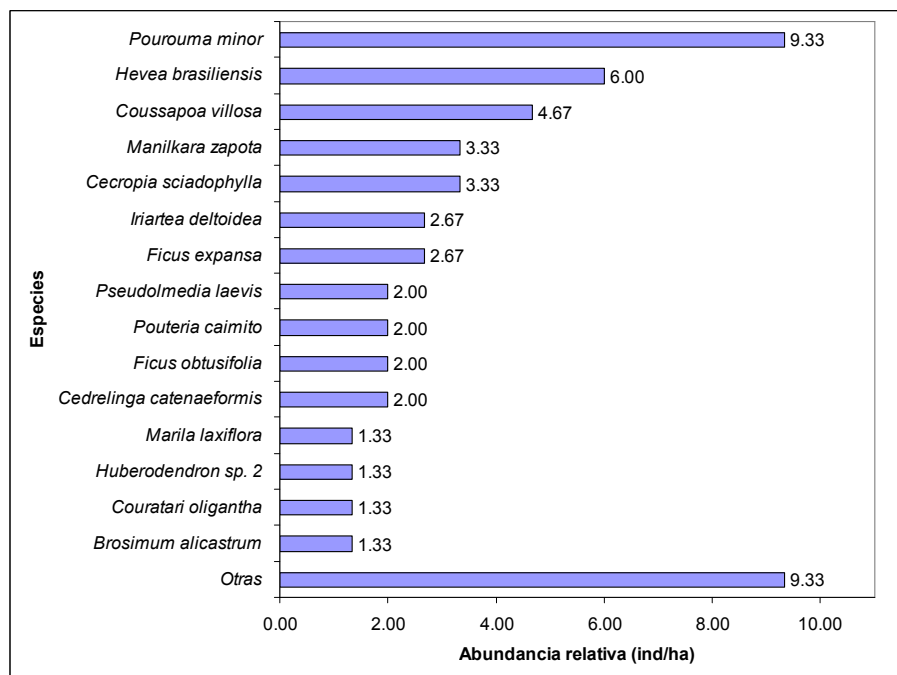
Con cinco especies (17.2 %) la familia Moraceae resultó como la más rica en número de especies, seguida por las familias Fabaceae y Euphorbiaceae cada una con cuatro especies (13.8 %). Se identificaron tres especies de la familia Cecropiaceae, mientras que para las familias Lauraceae, Lecythidaceae, Myristicaceae, Sapotaceae se registró dos especies, el resto de familias solo tuvo una especie representante.

Figura 2.2.2-14 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bca



Entre las especies más abundante en cuanto número de individuos por hectárea destacan las especies *Pourouma minor* ("uvilla"), *Hevea brasiliensis*, ("Chiringa"), *Coussapoa villosa* ("uvilla"), *Manikara zapota*, *Cecropia sciadophylla* ("cetico"), el resto de especies registró menos de tres individuos por hectárea.

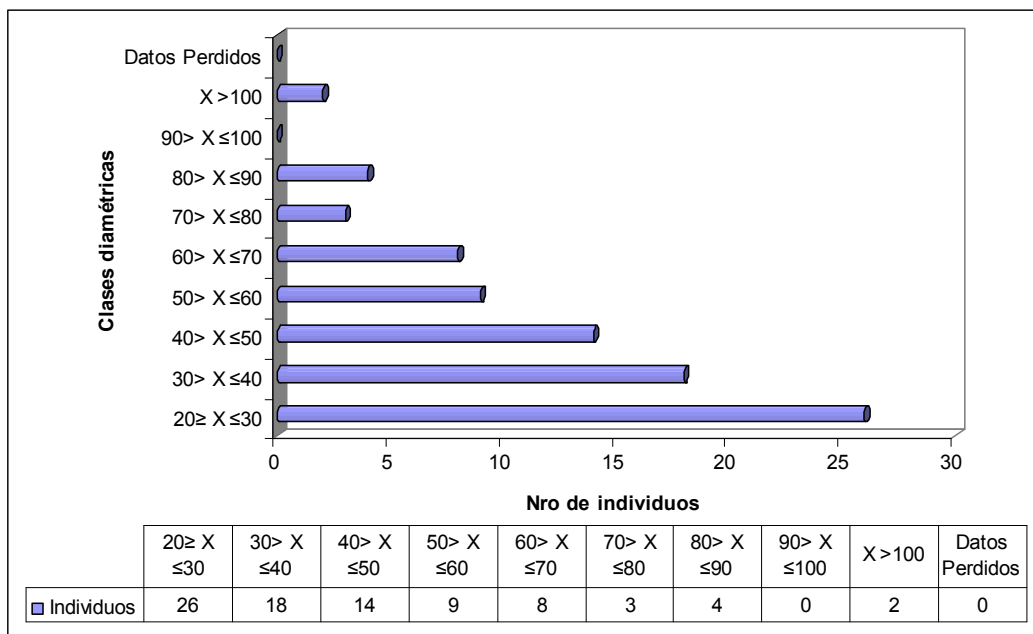
Figura 2.2.2-15 Especies arbóreas dominantes en el Bca



En cuanto a la agrupación del total de individuos por clases diamétricas, se observa que el mayor número de individuos se encuentran entre las clases diamétricas más bajas (Figura 2.2.2-16), sin embargo se nota que el número de individuos no disminuye junto con el aumento del diámetro, encontrándose más individuos entre 80 a 90 cm de DAP, que entre 70 a 80 cm DAP, así como mayor número de individuos mayores a 100 cm de DAP que entre 90 a 100 cm de DAP.

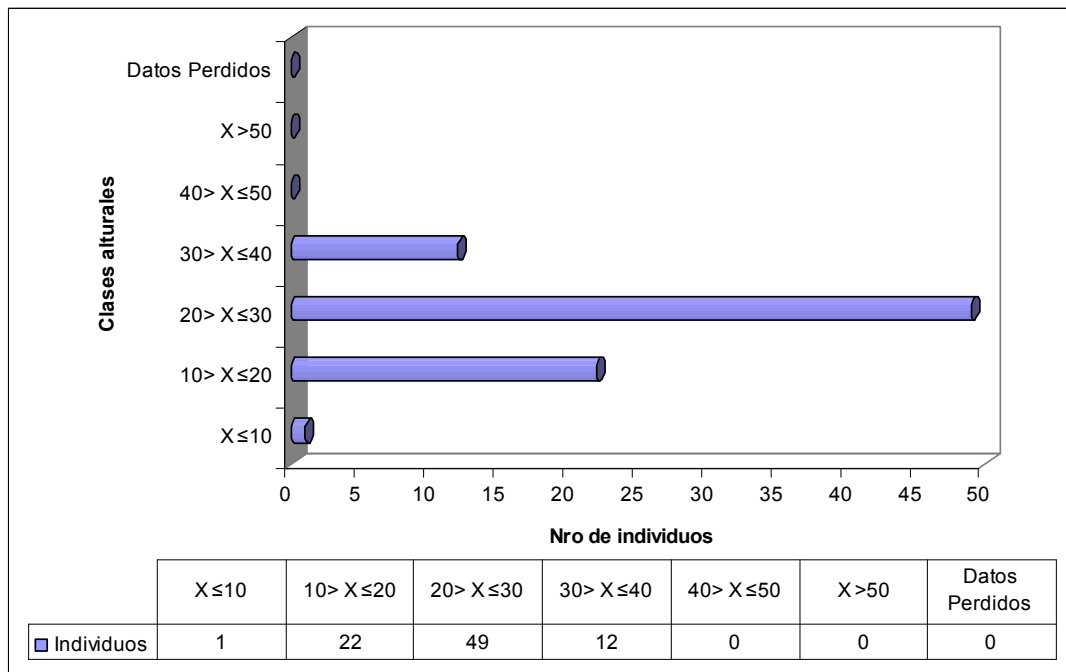
Las especies más abundantes entre 20 y 30 cm de DAP, son *Pourouma minor*, *Coussapoa villosa* e *Iriartea deltoidea*; Sólo se registró dos individuos entre 60 y 70 cm DAP correspondientes a las especies *Manilkara zapota* y *Pourouma minor*; dos individuos pasaron los 100 cm de DAP, *Couratari oligantha* con 128 cm DAP y *Pourouma minor* con 105 cm de DAP.

Figura 2.2.2-16 Clases diamétricas registradas en el Bca



En el Bosque de terraza alta, el 58.3 % (49 árboles) de los individuos evaluados miden entre 20 y 30 m de alto, el 26 % (22 árboles) entre 10 y 20 m, y el 14% (12 árboles) entre 30 y 40m, no se registró individuos que pasarán los 40 m de alto. Las especies que más aportan a la clase altural entre 20 y 30 m son *Pourouma minor*, *Hevea brasiliensis*; entre 10 y 20 m destacan las especies *Coussapoa villosa* e *Iriartea deltoidea*; no existiendo especies que dominen en la clase altural entre 30 y 40 m (ver Figura 2.2.2-17).

Figura 2.2.2-17 Clases alturales registradas en el Bca



Potencial Forestal

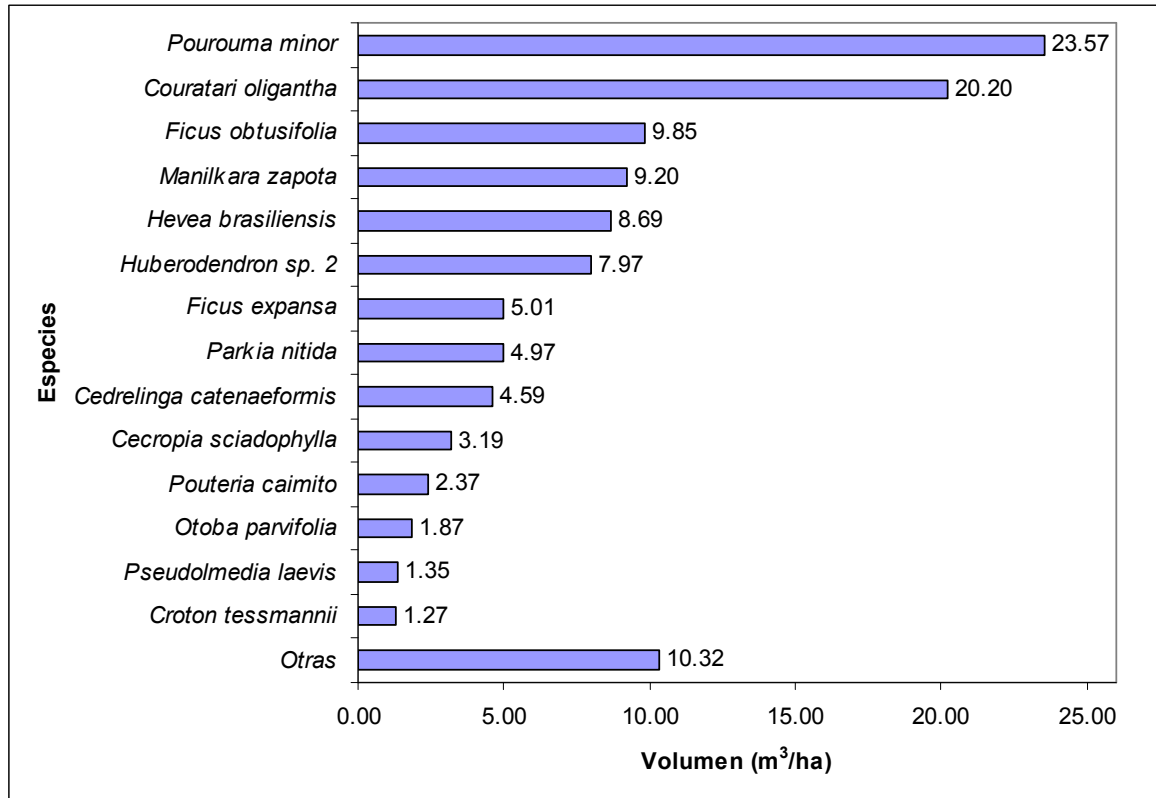
El volumen total en m³ por hectárea es de 114.421, valor que se encuentra en la categoría III (Bueno) de la categorización del Potencial Forestal. Como se muestra en el Cuadro 2.2.2-8 no se registró especies consideradas como "Altamente valiosas", "Valiosas"; siendo las especies de la denominación "Otra" las que aportan el 83% de volumen maderable total.

Cuadro 2.2.2-8 Categoría de valor maderable en el Bca

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	4.589	S/. 18.35
Potenciales	D	14.862	S/. 29.72
Otras	E	94.971	S/. 94.97
Total		114.421	S/. 143.049

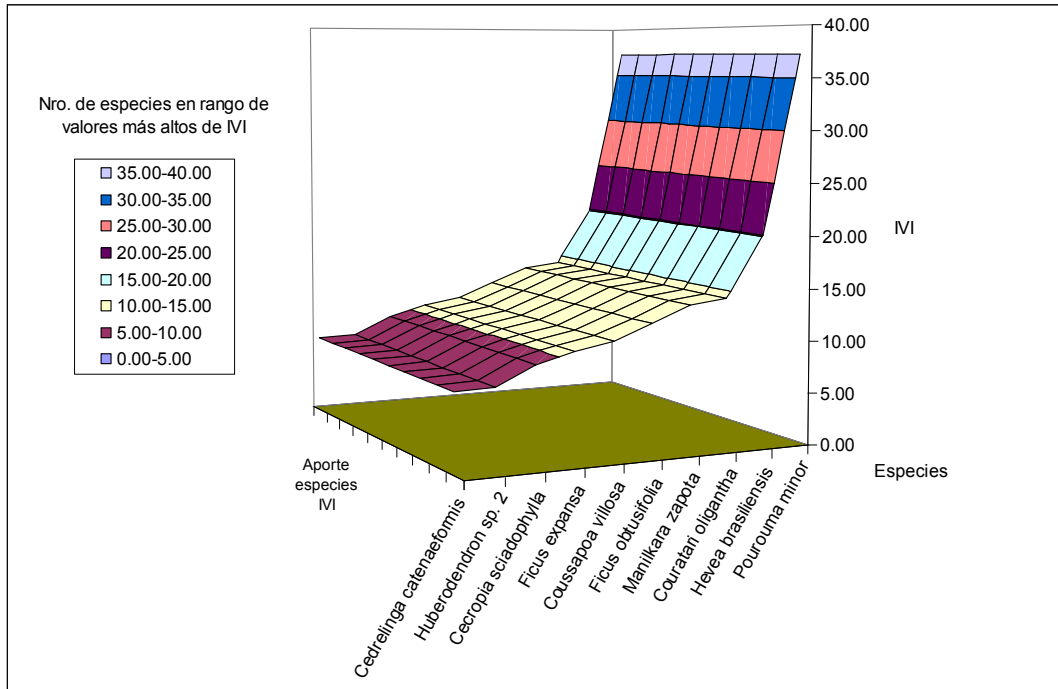
En cuanto al volumen maderable por las especies, en la Figura 2.2.2-18 se presentan a las especies que más aportan, siendo la especie *Pouroma minor* la que obtuvo el mayor volumen por hectárea.

Figura 2.2.2-18 Especies con mayor aporte de volumen en el Bca



Pouroma minor, *Hevea brasiliensis*, *Couratori oligantha*, *Manikara zapota*, *Ficus expansa*, *Cecropia sciadophylla*, *Huberodendron sp. 2* y *Cedrelinga cateniformis* son las especies más importantes en el Bosque de terraza alta. Entre los rangos de valores más altos de IVI, la mayor parte de las especies se encuentran entre el 10% al 15% y 5% y 10%.

Figura 2.2.2-19 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bca



Nivel de Deforestación

En el punto de muestreo For 04 no se registró evidencias de deforestación o extracción de madera. Esto a pesar de encontrarse bastante cerca al Centro Poblado de Salvación.

Cuadro 2.2.2-9 Análisis visual del grado de deforestación en el Bm

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 04	Quebrada Salvación	No	Bosque primario, los árboles muestran fustes gruesos	No	Ninguna

ZA RCA.: Zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amaraeri; RCA: Reserva Comunal Amaraeri, ZA PNM: Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

C. *Bosque de Colina Baja (Bcb)*

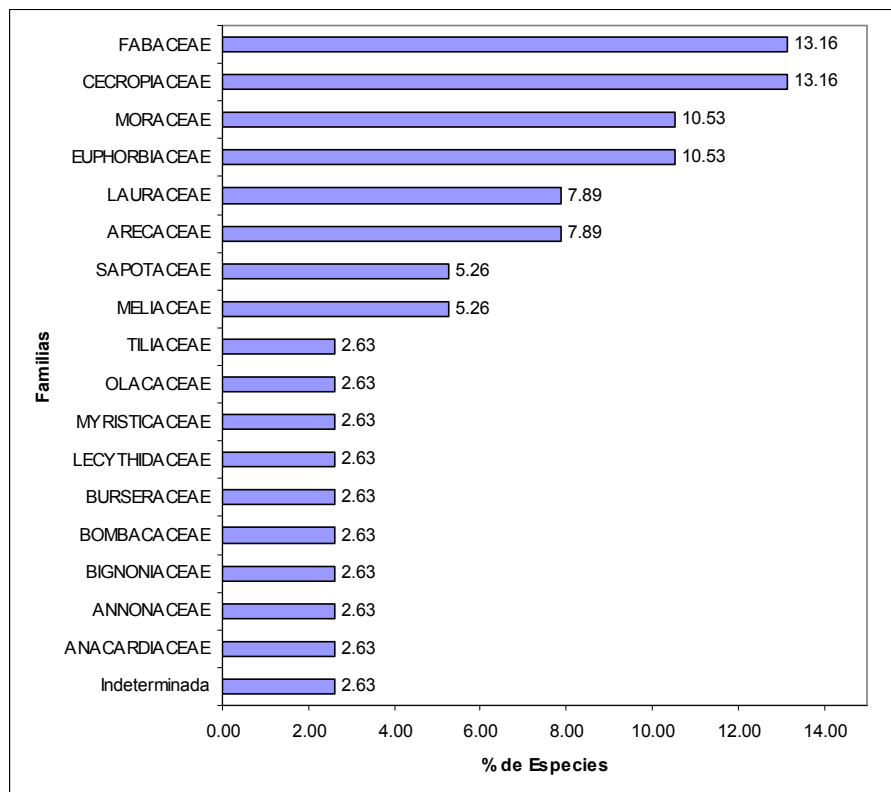
Composición y Estratificación

En esta formación vegetal se registró 37 especies de árboles. La evaluación del potencial forestal consistió en el levantamiento de tres parcelas de 250 m de largo x 20 m de ancho (1.5 hectáreas totales evaluadas) en el punto de muestreo For 04, ubicado dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amarakaeri. Se contó un total de 108 árboles con más de 20 cm de DAP, lo que hace un promedio de 72 individuos por hectárea.

A diferencia de las formaciones vegetales Bm y Bca donde el mayor número de especies por familias correspondió a las familias Fabaceae y/o Moraceae, en el Bcb aparece la familia Cecropiaceae como la segunda más rica en número de especies. La familia Cecropiaceae es de distribución pantropical y presenta alrededor de 200 especies, cuyos frutos en su mayoría son comestibles (Carbajal & González-Villareal, 2005).

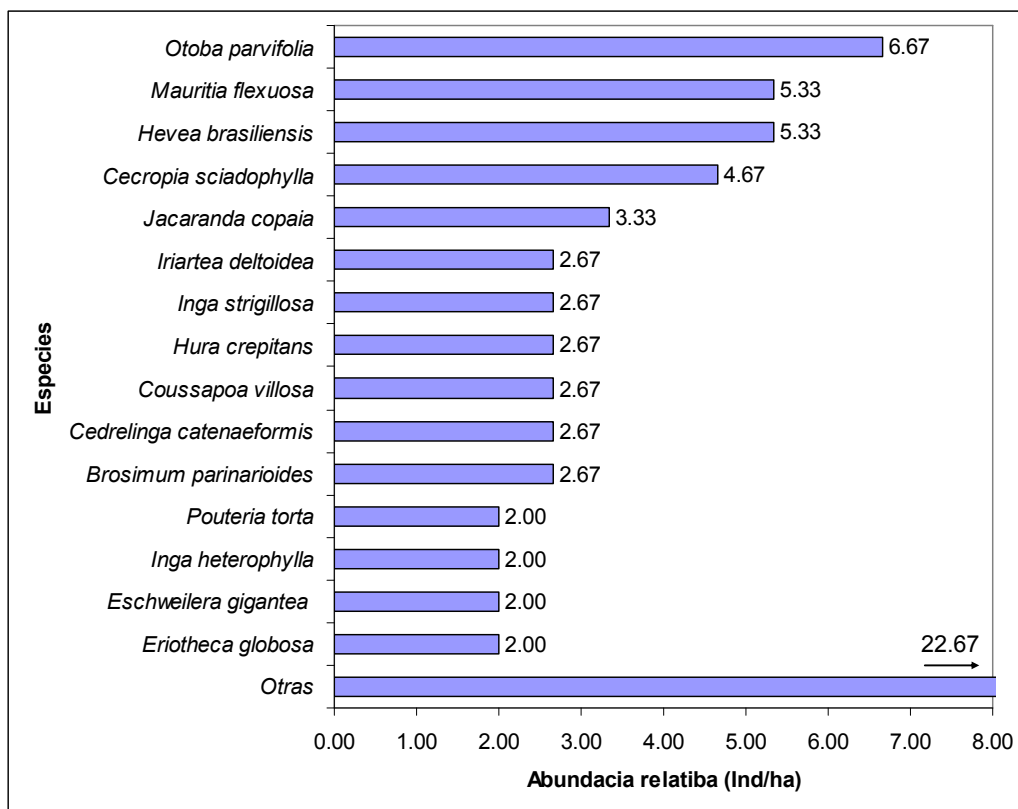
Otra familia importantes en el Btb, es Meliaceae (Figura 2.2.2-20), las especies de esta familia son todas árboles y es la familia maderable más importante del neotrópico (Gentry, 1993).

Figura 2.2.2-20 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bcb



Las especies arbóreas más abundantes en cuanto a número de individuos por hectárea (Figura 2.2.2-21), resultaron *Otoba parvifolia* con 6.67 ind/ha (10 árboles contados), esta especie ha sido registrada por Silman *et al.* (2005) como una de las más abundantes en sus evaluaciones en bosque dentro del Corredor Vilcabamba Amboró. Las especies que siguen en abundancia son el "aguaje" *Mauritia flexuosa*, y "shiringa" *Hevea Brasiliensis*, la primera es una palmera ampliamente distribuida hasta los 500 msnm, que suele ser abundante en sitios pantanoso e inundados (Reynel, Pennington *et al.*, 2003), la "shiringa" es una especies muy conocida por su látex el cual es usado para producir caucho (Garay J., Moreno P. *et al.*, 2004).

Figura 2.2.2-21 Especies arbóreas dominantes en el Bcb



Como se observa en la Figura 2.2.2-22 el mayor número de los árboles medidos se encuentran entre los 20 y 50 cm de DAP, no existiendo una fuerte diferencia en cuanto número de individuos entre las tres clases diamétricas más bajas; además se encontró una fuerte disminución en números de individuos por las clases diamétricas menos a 50 cm de DAP. Esta distribución de número de individuos en las clases diamétricas no concuerda con la distribución esperada en bosques natural, donde la curva de la distribución de frecuencias de clases diamétricas es semejante a "J" invertida (Malleux Orjeda, 1982).

Otova parvifolia contribuyó con el mayor número de individuos en las dos clases diamétricas más bajas (20 a 30 cm y 30 a 40cm), mientras que *Mauritia flexuosa* destaca entre los 40 y 50 cm de DAP. Solo un árbol de la especie *Sagotia racemosa* (Euphorbiaceae) con más de 100 cm de DAP fue encontrada, este el fuste de este individuo a la altura del pecho midió 115 cm.

En el Bcb fueron más abundantes (el 50% de los árboles muestreados) los individuos cuya altura se encuentra entre los 20 m y 30 m, y el 38% de los árboles alcanzó alturas entre los 10 y 20 metros, siendo muy pocos los árboles (a penas el 5%) que se midieron entre los 30 y 40m de altura.

El número de individuos en las clases alturales es presentado en la Figura 2.2.2-23.

Figura 2.2.2-22 Clases diamétricas registradas en el Bcb

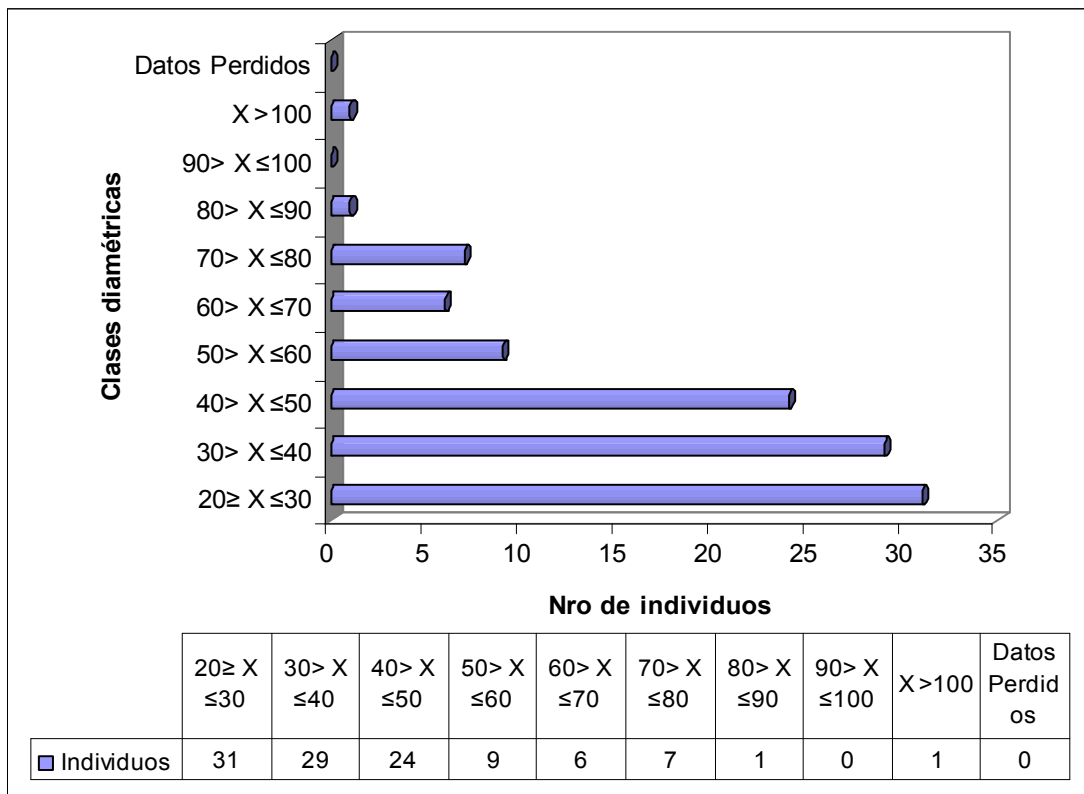
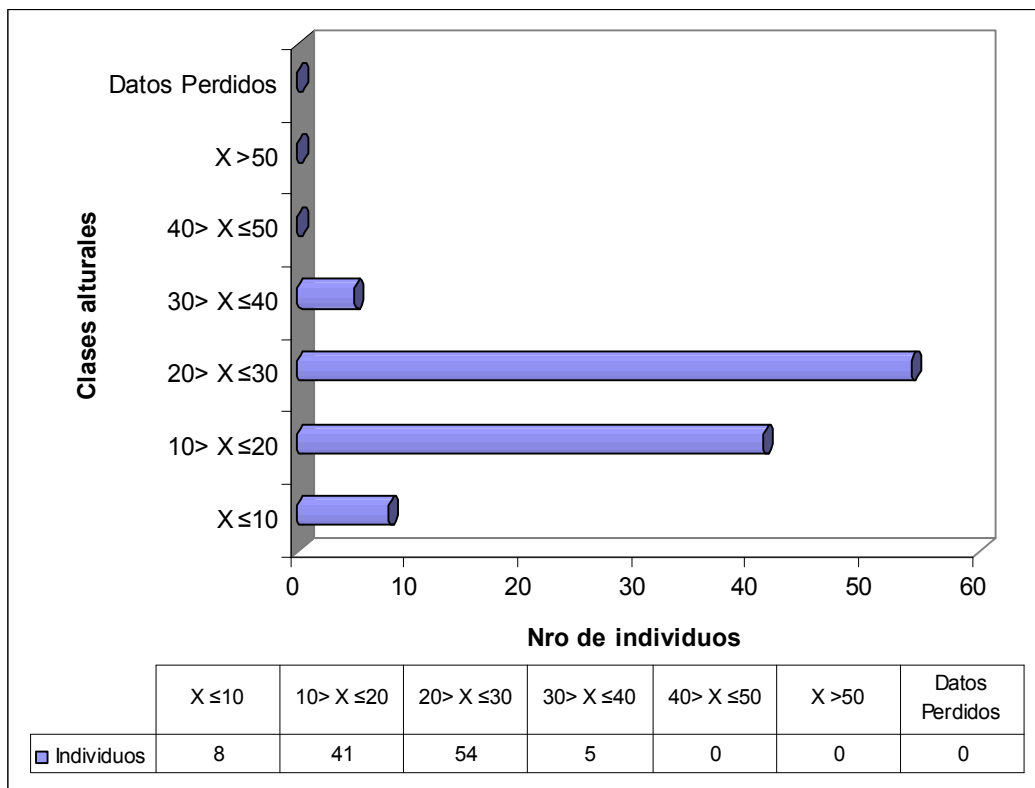


Figura 2.2.2-23 Clases alturales registradas en el Bcb



Potencial Forestal

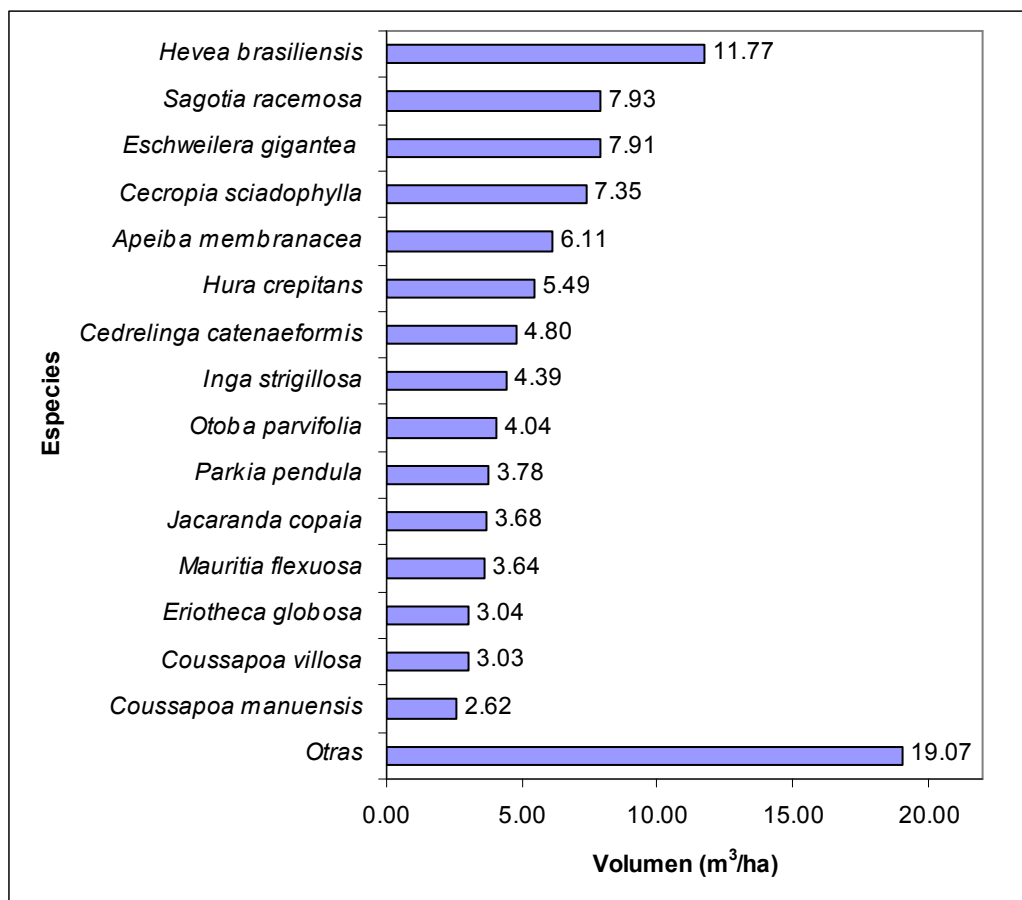
En base a los datos de campo se halló el volumen maderable total para esta formación vegetal la cual resultó en 98.646 m³ por hectárea, este valor se encuentra en la categoría III del valor maderable (Bueno), sin embargo no se registró especies denominadas como "altamente valiosas" o "valiosas" por lo que el volumen maderable total no presenta aporte en estas categorías. El 10 % del volumen maderable es aportado por especies en la denominación "Intermedias", 2% por la denominación "Potenciales" y el 87% es aportado por la denominación "Otras". El cálculo del valor de la madera para esta formación vegetal por hectárea resultó en ciento cincuenta y dos soles con ochenta y un céntimos.

Cuadro 2.2.2-10 Categoría de valor maderable en el Bcb

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	10.2905	S/. 8.59
Potenciales	D	2.3051	S/. 18.60
Otras	E	86.0505	S/. 125.62
Total		98.646	S/. 152.81

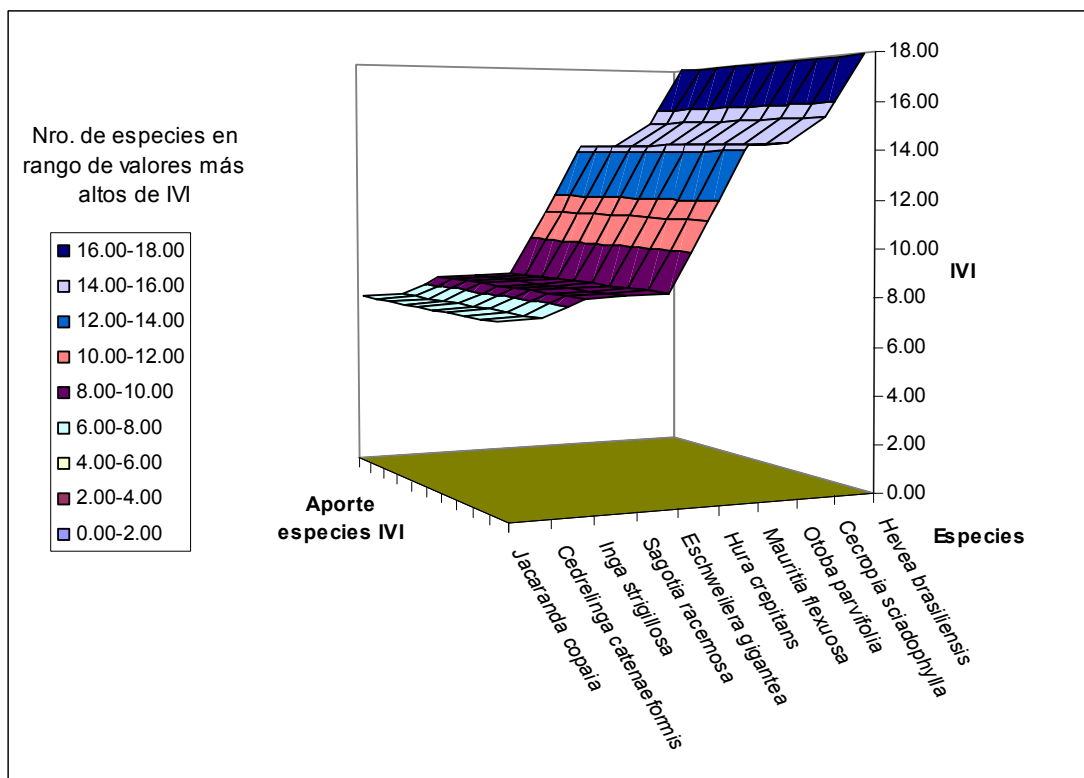
El mayor aporte al volumen maderable está dado por la especie *Hevea brasiliensis* con 11.77 m³/ha (tal como se presenta en la Figura 2.2.2-24), otras especies con alto aporte en el volumen maderable son *Sagota racemosa*, *Eschweilera gigantea* y *Cecropia sciadophylla*.

Figura 2.2.2-24 Especies con mayor aporte de volumen en el Bcb



Según el índice de valor de importancia (IVI) las especies más importantes en el bosque de colina baja, son *Hevea brasiliensis*, *Cecropia sciadophylla*, *Otoba parvifolia*, *Mauritia flexuosa*, *Hura crepitans*, *Eschweilera gigantea*, *Sagotia racemosa*, *Inga strigillosa*, *Cedrelinga cateniformis* y *Jacaranda copaia* (en ese orden). La mayoría de estas especies se encuentran agrupadas entre el 8 % y 10 % del IVI, sin embargo las primeras cinco especies suman el 73.16 % del IVI (Figura 2.2.2-25).

Figura 2.2.2-25 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bcb



Nivel de Deforestación

El punto de muestreo para el Bcb (For 05) se ubicó cerca a la quebrada Serjali (a aproximadamente 40 minutos en camioneta de la Comunidad de Shintuya) donde se encontró evidencias de deforestación, por extracción de madera, esta intervención humana al bosque se puede reflejar en la distribución de los individuos en las clases diamétricas.

Cuadro 2.2.2-11 Análisis visual del grado de deforestación en el Bcb

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 05	Quebrada Serjali	RCA	Bosque primario intervenido.	Si	Media

ZA RCA.: Zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amaraeri; RCA: Reserva Comunal Amaraeri, ZA PNM: Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

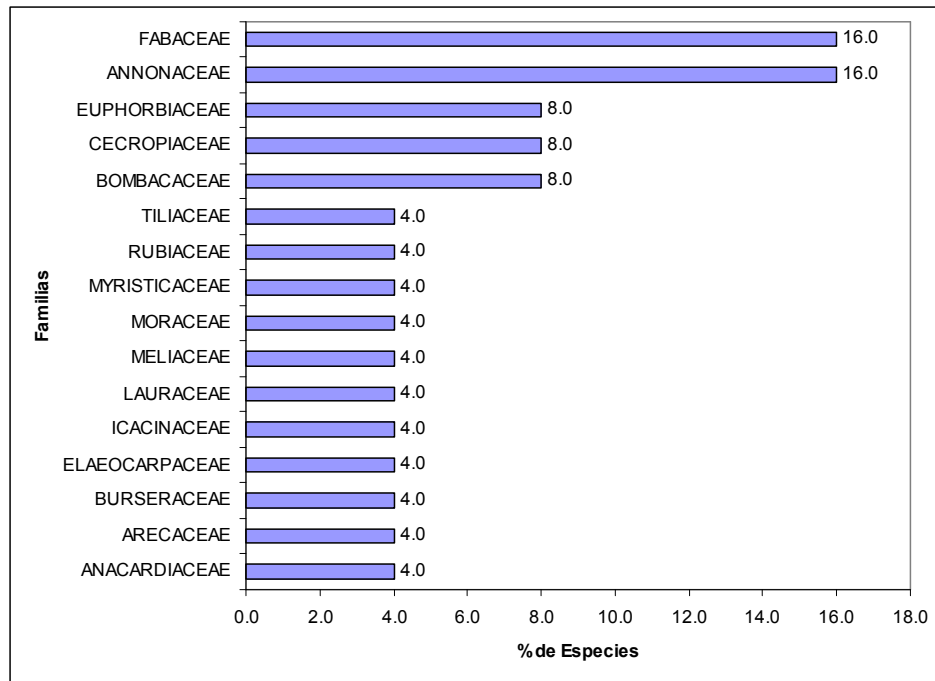
D. Bosque de terraza media (Btm)

Composición y Estratificación

En el Bosque de terraza media se registró 25 especies de árboles. Durante el trabajo de campo se evaluó tres parcelas de 250 m de largo x 20 m de ancho (1.5 hectáreas) en el punto de muestreo For 08, el cual se localizó dentro de los límites de la Reserva Comunal Amaraeri. Se contó un total de 123 árboles, lo que hace un promedio de 82 individuos por hectárea.

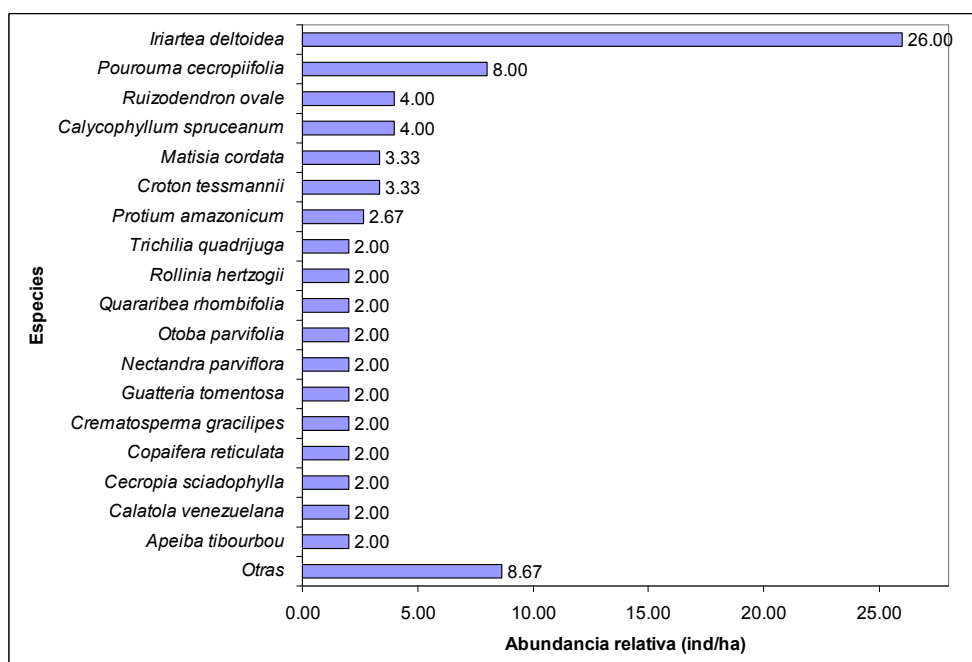
Al igual que en la mayoría de las formaciones vegetales evaluadas, la familia Fabaceae es la más ricas en especies, sin embargo la familia Annonaceae también presentó igual número de especies que Fabaceae (cuatro especies), en la Figura 2.2.2-26 se presenta el porcentaje de especies registradas en cada familia botánica.

Figura 2.2.2-26 Porcentaje de especies maderables por familias en el Btm



Al igual que en el Bosque de bambú de montaña, la palmera *Iriartea deltoidea* "pona", es la especies dominante con 26 individuos por hectárea (con un total de 39 individuos en 1.5 hectáreas evaluadas) el resto de especies tubo menos de diez individuos por hectárea.

Figura 2.2.2-27 Especies arbóreas dominantes en el Btm



Como se observa en la Figura 2.2.2-28 el mayor número de árboles evaluados (43.9 %) en esta formación vegetal presentó diámetros de sus troncos entre los 20 y 30 cm (la medición se hizo a la altura del pecho) existiendo un fuerte disminución de individuos para el resto de las clases diamétricas, sin embargo se mantiene una reducción casi gradual del número de árboles con el aumento del DAP.

Esta es una de las formaciones vegetales donde se registró el mayor número de árboles con DAP mayor a 100 cm (cinco árboles), los que correspondieron a dos individuos de *Copaífera reticulata* ("copaiba"), y uno árbol de *Calatola venezolana*, *Crematosperma gracilipes* y *Cedrela odorata* ("cedro").

El alto número de árboles en la clase diamétrica de 20 a 30 cm se debe a principalmente al aporte de *Iriartea deltoidea*, donde más del 92% de los individuos registrados para esta especie tubo menos de 30 cm de DAP, además de ser la especie más abundante. No se encontró especies dominantes para el resto de clases diamétricas.

A pesar que en el Btb se encontró un buen número de árboles con fuste gruesos, más del 47% de árboles registrados midió entre 10 y 20 metros de alto, mientras que 34% midió menos de 10 m de alto; solo tres individuos de *Nectandra parviflora* lograron alturas entre 30 y 40 m, siendo los árboles mas altos.

Figura 2.2.2-28 Clases diamétricas registradas en el Btm

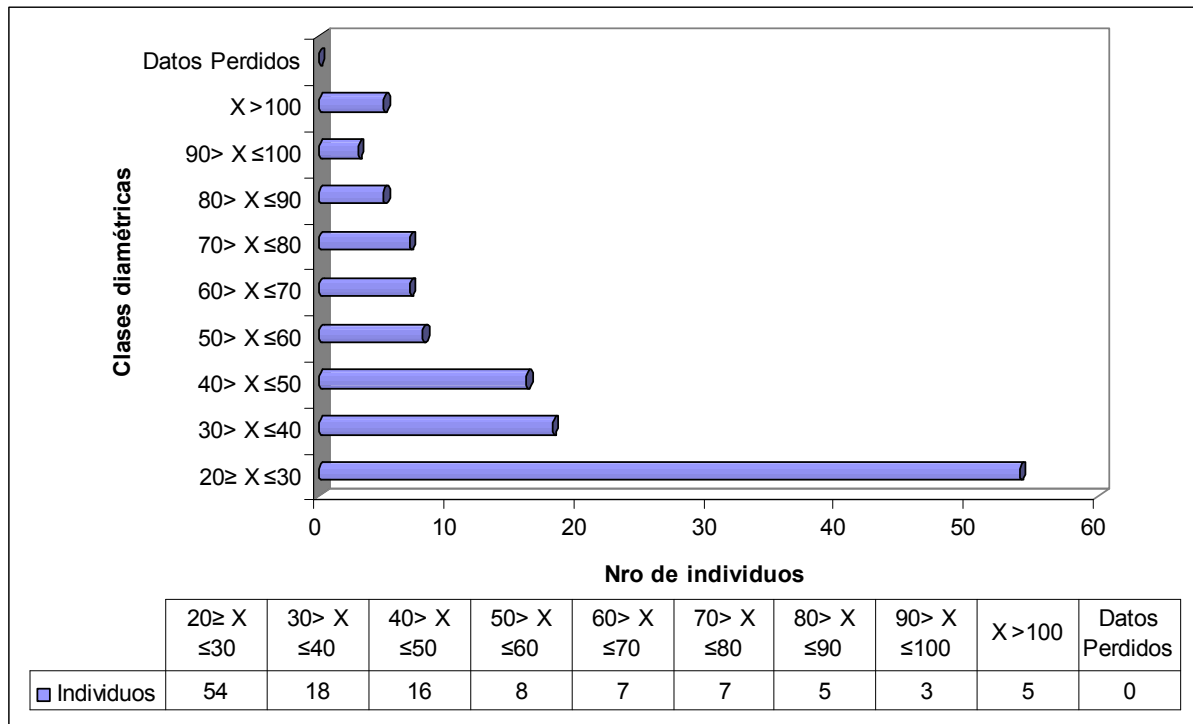
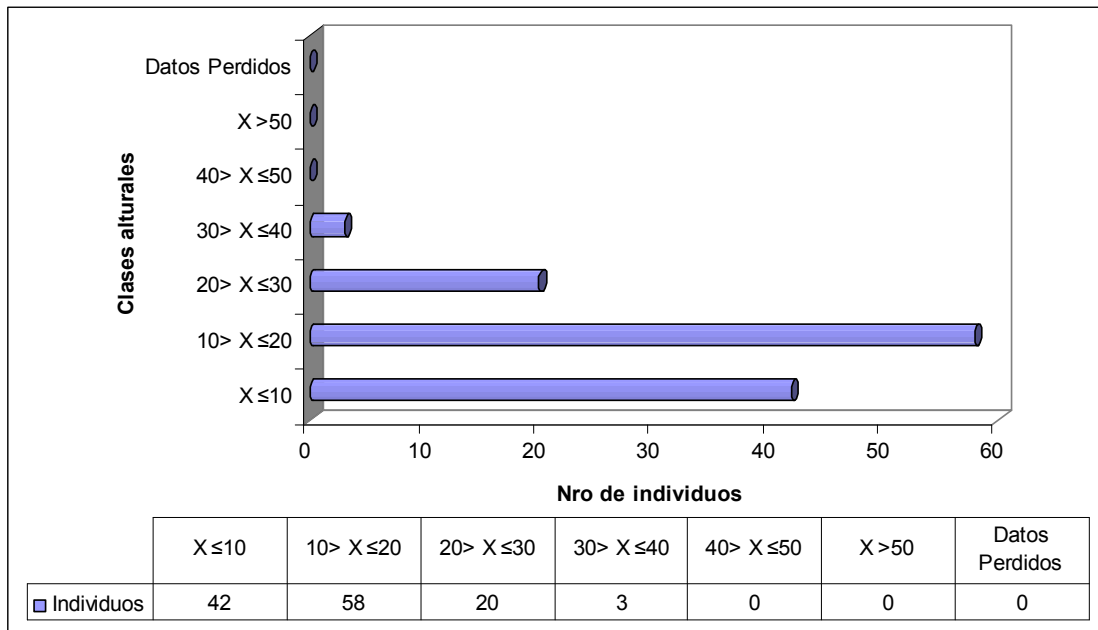


Figura 2.2.2-29 Clases alturales registradas en el Btm



Potencial Forestal

El volumen maderable total para esta formación vegetal es de 161.301 m³/ha, encontrándose este valor en la categoría I del potencial forestal (Excelente). No se registró especies en las categorías de "Altamente valiosas" ni "intermedias", pero si se encontró un especie Valiosa ("Cedro") el cual aporta con 5.014 m³/ha. Al igual que el resto de las formaciones vegetales el mayor aporte al volumen maderable total está dado por especies en las categorías "Otras" y "Potenciales".

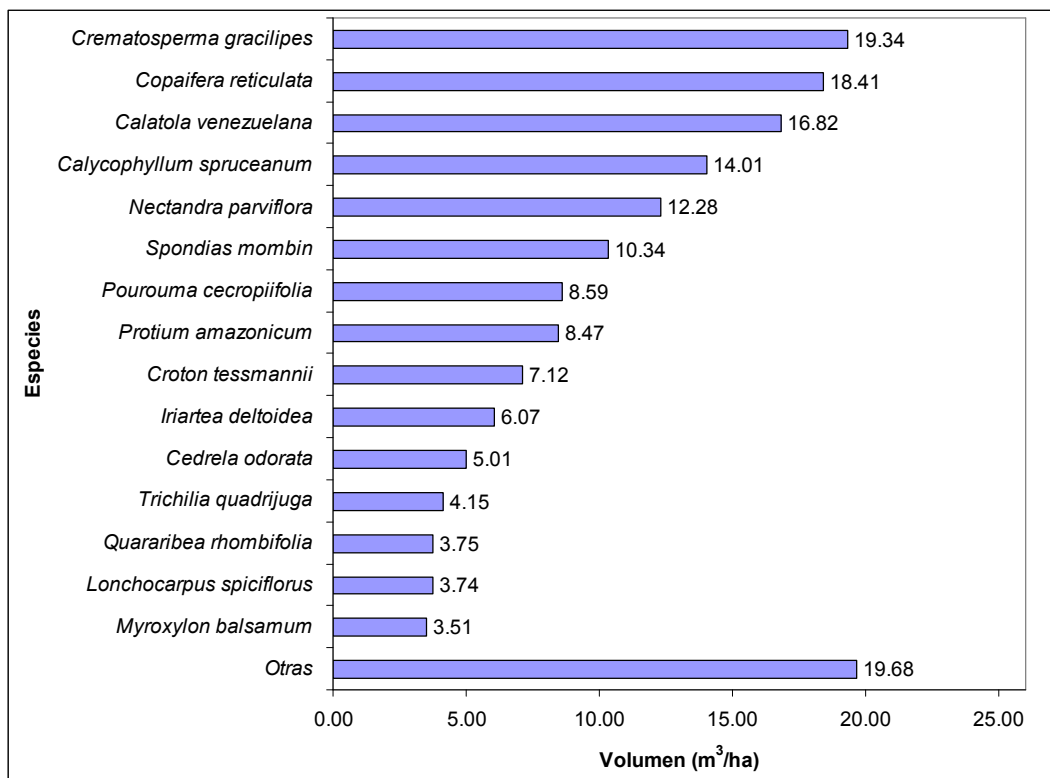
Cuadro 2.2.2-12 Categoría de valor maderable en el Btm

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	5.014	S/. 150.43
Intermedias	C	0.000	S/. 0.00
Potenciales	D	39.543	S/. 79.09
Otras	E	116.744	S/. 116.74
Total		161.301	S/. 346.261

Como se observa en la Figura 2.2.2-30 las especies que ofrecen un mayor aporte al volumen total son *Crematosperma gracilipes* (Annonaceae), *Copaifera reticulata* (copaiba"), *Calatola venezolana* y *Calycophyllum spruceanum* ("capirona").

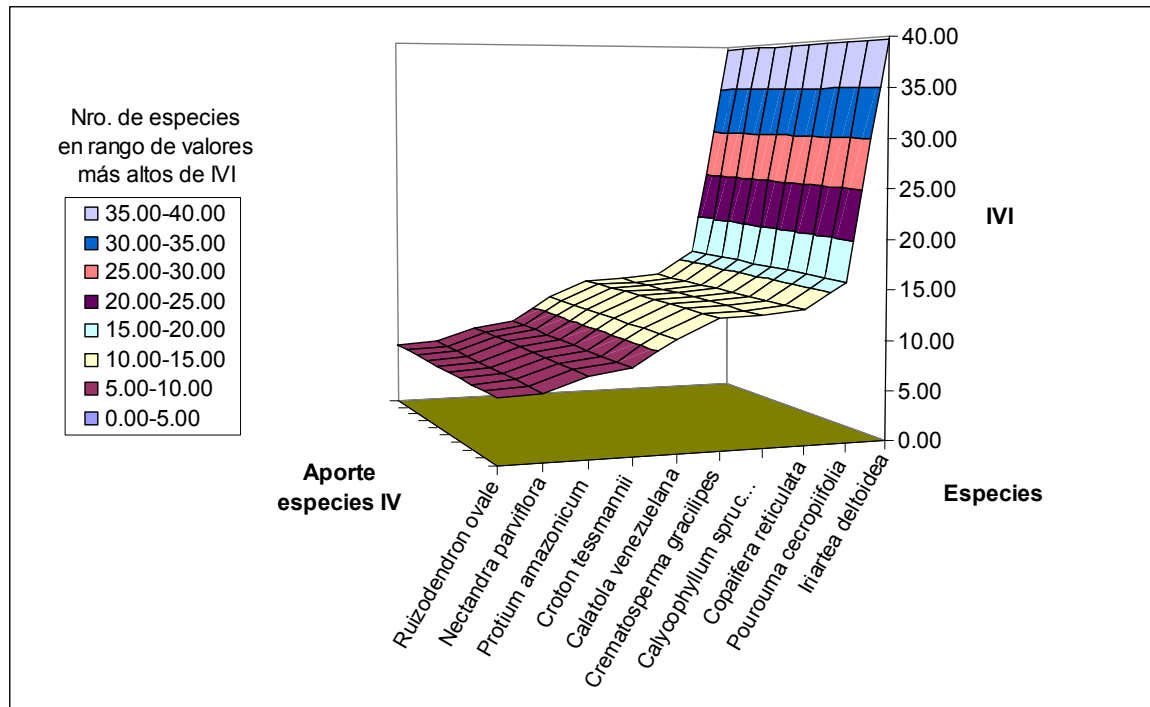
De estas especies se sabe que la "copaiba" y la "capirona" tienen madera de muy buena calidad (Reynel, Pennington *et al.*, 2003).

Figura 2.2.2-30 Especies con mayor aporte de volumen en el Btm



En cuanto a los valores del índice de valor de importancia alcanzado por las especies encontradas en el bosque de terraza media, se tiene que *Iriartea deltoidea* obtuvo el 39.69% del IVI, seguida por *Pourouma cecropiifolia*, *Copaifera reticulata*, *Calycophyllum spruceanum*, *Crematosperma gracilipes*, *Calatola venezolana*, todas con más de 10% para el IVI, el resto de especies presentó menos de 10%.

Figura 2.2.2-31 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Btm



Nivel de Deforestación

En esta formación vegetal se muestreó en cerca al Río Azul, dentro los límites de la Reserva Comunal Amaraeri, el punto de muestreo y los alrededores se muestra como áreas bien conservadas sin indicios de impactos por intervención humana.

Cuadro 2.2.2-13 Análisis visual del grado de deforestación en el Bcb

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 08	Azul	RCA	Bosque primario, doseles altos sotobosque con poca presencia de vegetación arbustiva.	No	Ninguna

RCA: Reserva Comunal Amaraeri.

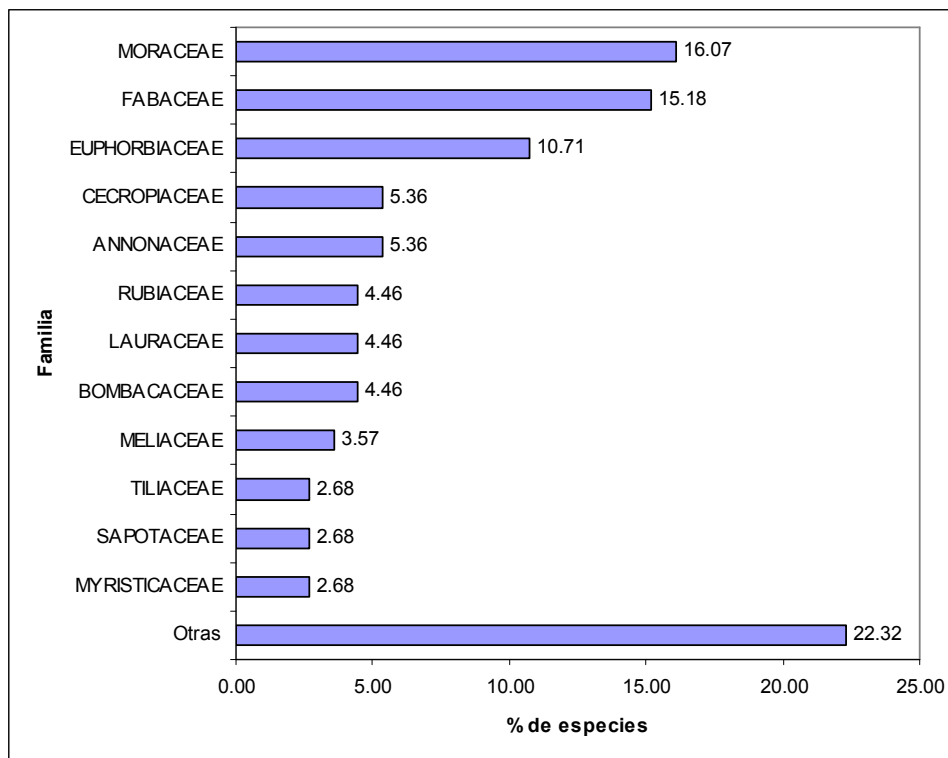
E. Bosque de Bambú de Montaña (Bba-m)

Composición y Estratificación

En el bosque de bambú de montaña se registró 112 especies arbóreas, y es una de las formaciones con mayor número de especies. Se evaluó un total de 4.5 hectáreas en tres puntos de muestreo, se calculó un promedio de 88 individuos de árboles maderables por hectárea.

Las familias Moraceae y Fabaceae (dos de las más diversas de la amazonía peruana) agruparon el mayor número de especies con 18 (16.07%) y 17 (15.18%) especies respectivamente, la tercera familia más rica en especies fue Euphorbiaceae con 12 especies (10.71%); el resto de familias presentó de seis a menos especies.

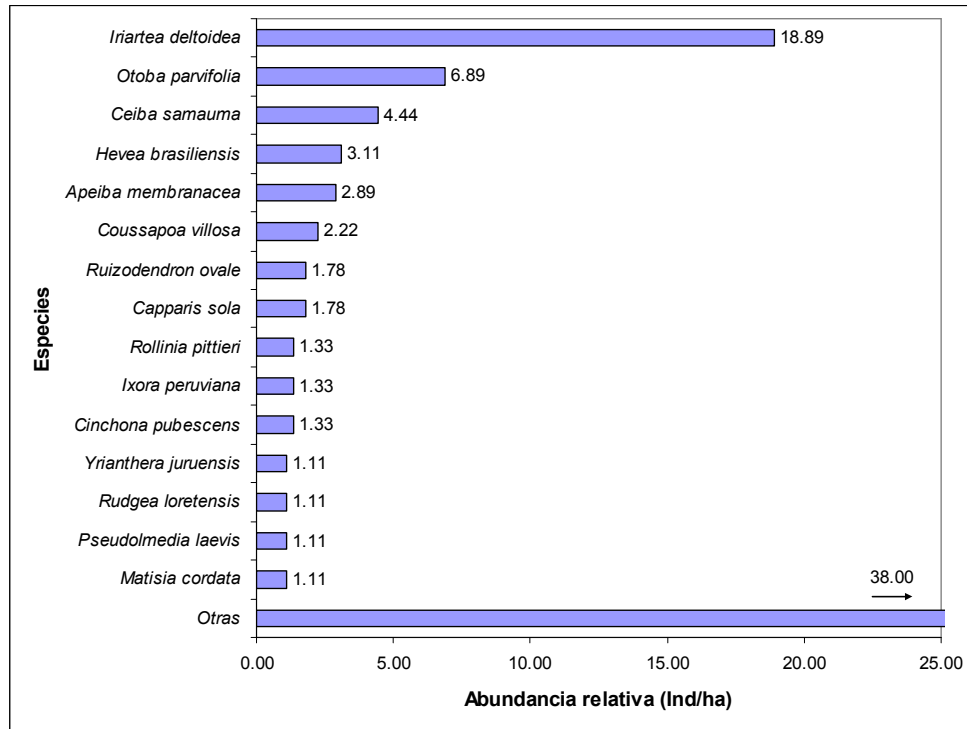
Figura 2.2.2-32 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bba-m



Iriartea deltoidea "pona" resultó la especie dominante en esta formación vegetal, con el 18.89 % del total de individuos registrados, esta palmera se encuentra hasta los 1300 msnm y ha sido reportada por otros estudios como la especie más

abundante de los bosques amazónicos occidentales como en el Manu y el Madidi (Silman, Araujo-Murakami *et al.*, 2005). En la Figura 2.2.2-33 se presenta las especies más abundantes en el Bba-m.

Figura 2.2.2-33 Especies arbóreas dominantes en el Bba-m

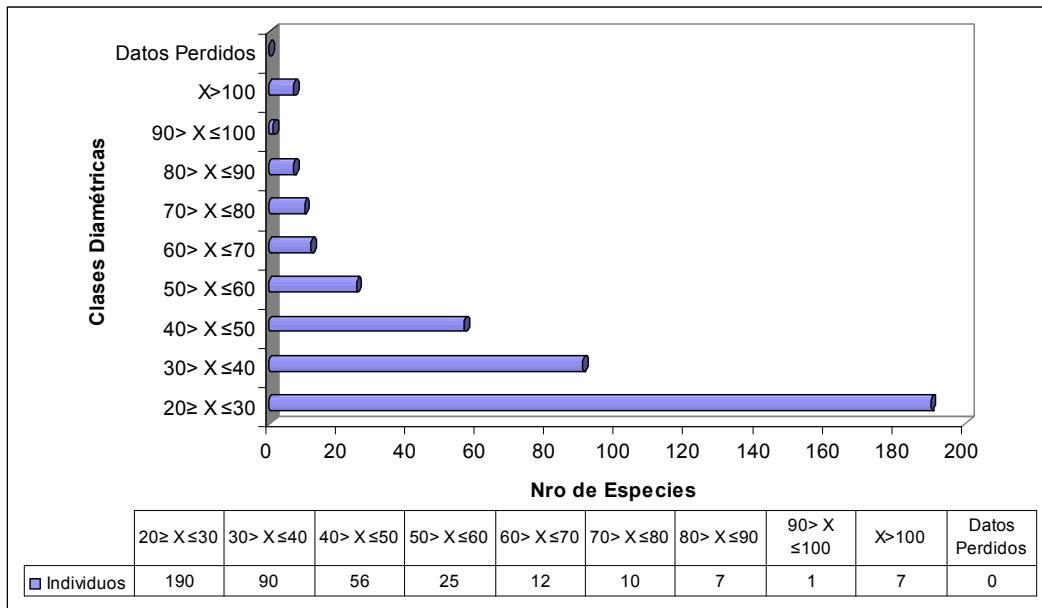


En cuanto a la distribución de individuos en las clases diamétricas presentadas en la Figura 2.2.2-34 existe una buena distribución de individuos en las clases más bajas, encontrándose la mayor abundancia entre los 20 y 30 cm de DAP. En esta formación vegetal se reportó el más alto número de árboles (siete) con más de 100 cm de DAP.

El bastante alto número de individuos entre 20 y 30 cm de DAP está fuertemente aportado por *Iriarte deltoide* la especie más abundante, ya que más del 90 % de los individuos de esta especie se encuentra en esta clase diamétrica.

Las especies *Ceiba samauma*, *Chorisia integrifolia*, *Ficus insipida*, *Ficus trigona*, *Meliosma* sp. 1, *Pseudolmedia laevis*, *Swartzia myrtifolia* presentaron un individuo cada una con más de 100 cm de DAP, las dos especies con mayor diámetro se registró en el punto de muestreo For 10 ubicado en la Quebrada Cupodnoe (Reserva Comunal Amarakeri).

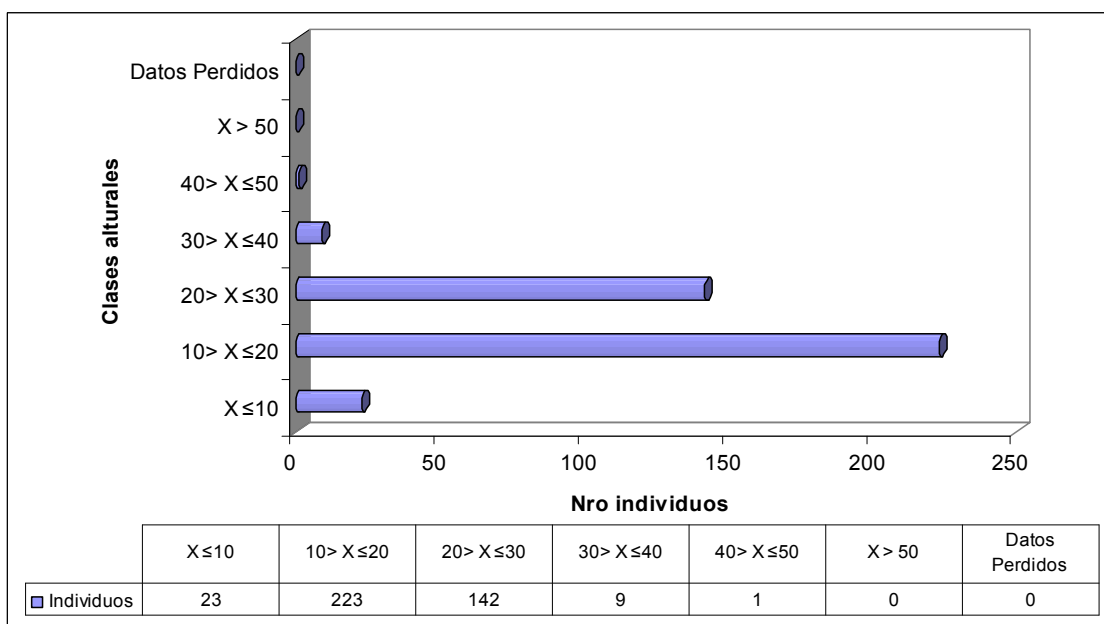
Figura 2.2.2-34 Clases diamétricas registradas en el Bba-m



El mayor número de árboles muestreados se encuentran entre los 10 a 20 m de alto y entre 20 y 30 cm de alto. Muy pocos individuos pasaron más de 30 m de alto, y ninguno llegó a 50 m de alto.

La mayoría de los individuos más altos se encontraron en el punto de muestreo For 10 (en la Reserva Comunal Amarakeri).

Figura 2.2.2-35 Clases alturales registradas en el Bba-m



Potencial Forestal

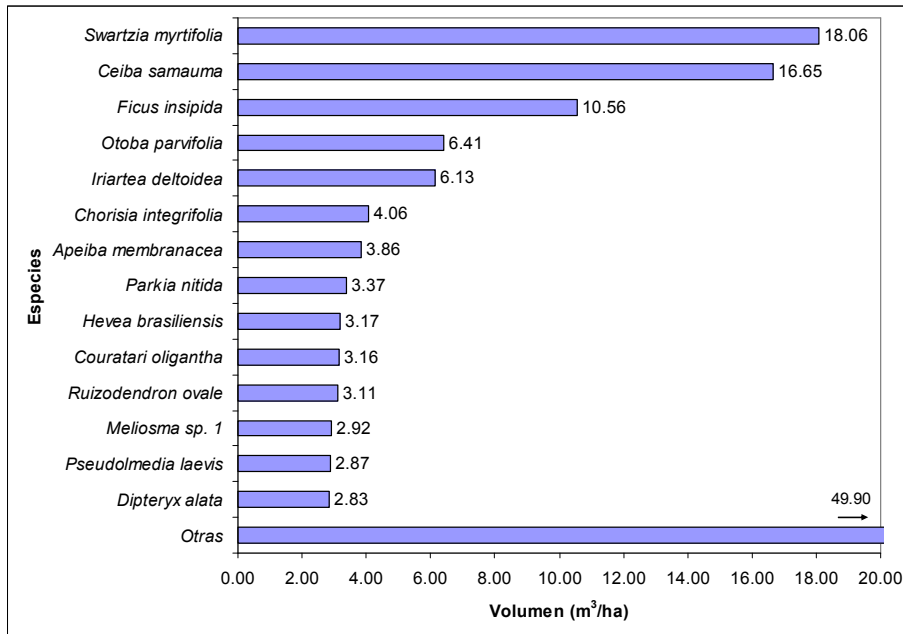
El volumen total en m³ por hectárea resultó en 137.065, valor que se encuentra en la categoría II (Muy Bueno) de la categorización del Potencial Forestal. Como se muestra en el Cuadro 2.2.2-14 no se registró especies consideradas como "Altamente valiosas", "Valiosas"; siendo las especies de la denominación "Otra" las que aportan el 92% de volumen maderable total.

Cuadro 2.2.2-14 Categoría de valor maderable en el Bba-m

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	2.1464	S/. 8.59
Potenciales	D	9.3021	S/. 18.60
Otras	E	125.6167	S/. 125.62
Total		137.065	S/. 152.81

A pesar que la especie *Iriarte deltoidea* es la dominante en esta formación vegetal, no es la especie con mayor volumen maderable, tal como se muestra en la Figura 2.2.2-36. *Swartzia myrtifolia* "ana" con 18.06 m³/ha es la especies con el valor de volumen más alto, seguida por *Ceiba samauma*, *Ficus insipida*, *Otoba parvifolia*, *Iriarte deltoidea* y *Chorisia integrifolia*.

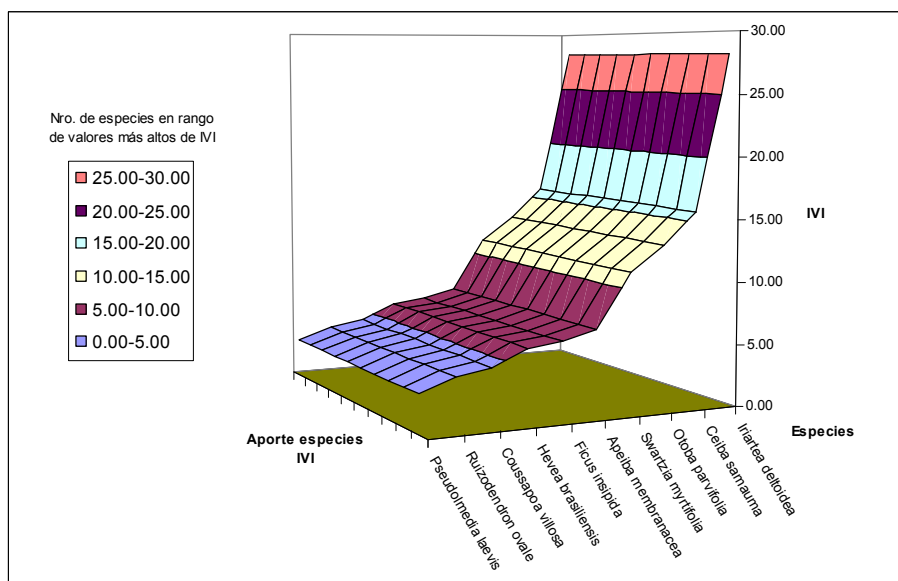
Figura 2.2.2-36 Especies con mayor aporte de volumen en el Bba-m



Según los resultados para el índice de valor de importancia las diez especies más importantes son *Iriartea deltoidea*, *Ceiba samauma*, *Otoba parvifolia*, *Swartzia myrtifolia*, *Apeiba membranacea*, *Ficus insipida*, *Hevea brasiliensis*, *Coussapoa villosa*, *Ruizodendron ovale* y *Pseudolmedia laevis*.

Entre los rangos más altos del IVI el mayor número de especies se agrupan entre el 5% y el 10 %.

Figura 2.2.2-37 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bba-m



Nivel de Deforestación

En el bosque de bambú de montaña se muestreó tres puntos de muestreo (For 01, For 02 y For 10) de los cuales dos se encuentran ubicados en la zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amaraakeri y uno en la Reserva Comunal Amaraakeri (For 10), de estos puntos de muestreo sólo en el For 02 se encontró evidencias de deforestación (ver Cuadro 2.2.2-15), este punto se ubicó cerca del sector de Santa Cruz, y en el entorno de este sector se observa más de una evidencia de extracción de madera.

Cuadro 2.2.2-15 Análisis visual del grado de deforestación en el Bba-m

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For-01	Quebrada Salvación	ZA de la R.C. Amaraakeri	Bosque primario sobre un terreno accidentado	No	Ninguna
For-02	Santa Cruz (Quebrada espejo)	ZA de la R.C. Amaraakeri	Bosque primario con parches de bosque secundario	Si	Media
For-10	Cupodnoe	R.C. Amaraakeri	Bosque primario sobre terreno ligeramente accidentado	No	Ninguna

ZA RCA.: Zona de amortiguamiento de la Reserva Comunal Amaraakeri; RCA: Reserva Comunal Amaraakeri, ZA PNM: Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Manu; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

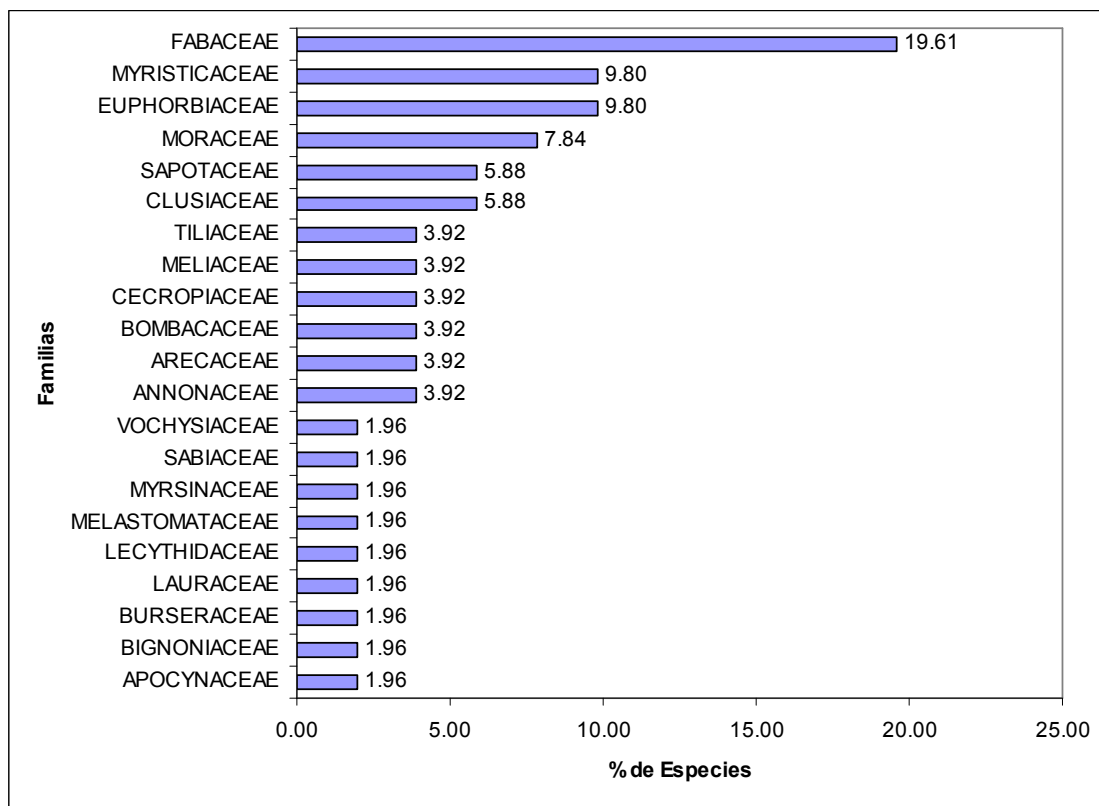
F. *Bosque de Bambú de Colina alta (Bba-ca)*

Composición y Estratificación

La evaluación en el bosque de bambú de colina alta, se realizó cerca al Río Cupodnoe, en el ámbito de la Reserva Comunal Amaraakeri. Se estableció tres parcelas de 0.5 hectáreas cada una, evaluándose así 1.5 ha. Como resultado al trabajo de campo, se logró registrar 51 especies arbóreas, contabilizándose un total de 128 árboles, teniéndose un promedio de 83.53 individuos por hectárea.

En cuanto al número de especies por familias (ver Figura 2.2.2-38), la familia Fabaceae presentó el mayor número de especies (10 especie). Seguida por las familias Myristicaceae y Euphorbiaceae con cinco especies cada una. El resto de familias presentó de cuatro a menos especies.

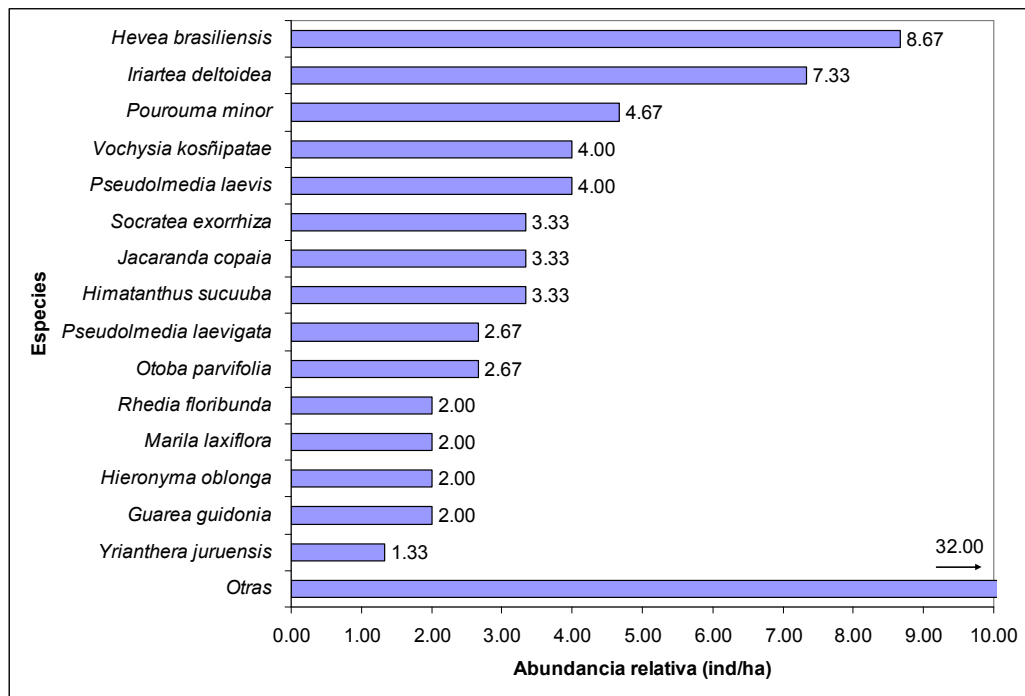
Figura 2.2.2-38 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bba-ca



La especie *Hevea brasiliensis* con trece árboles registrados presentó el mayor número de individuos por hectárea (8.67 ind/ha), seguido por *Iriartea deltoidea* con 11 árboles (7.33 ind/ha), para el resto de especies se encontró menos de diez árboles por lo que presentan menos de 5 árboles por hectárea.

En la Figura 2.2.2-39 se presenta las especies con los valores más altos de individuos por hectárea en el bosque de bambú de colina alta.

Figura 2.2.2-39 Especies arbóreas dominantes en el Bba-ca

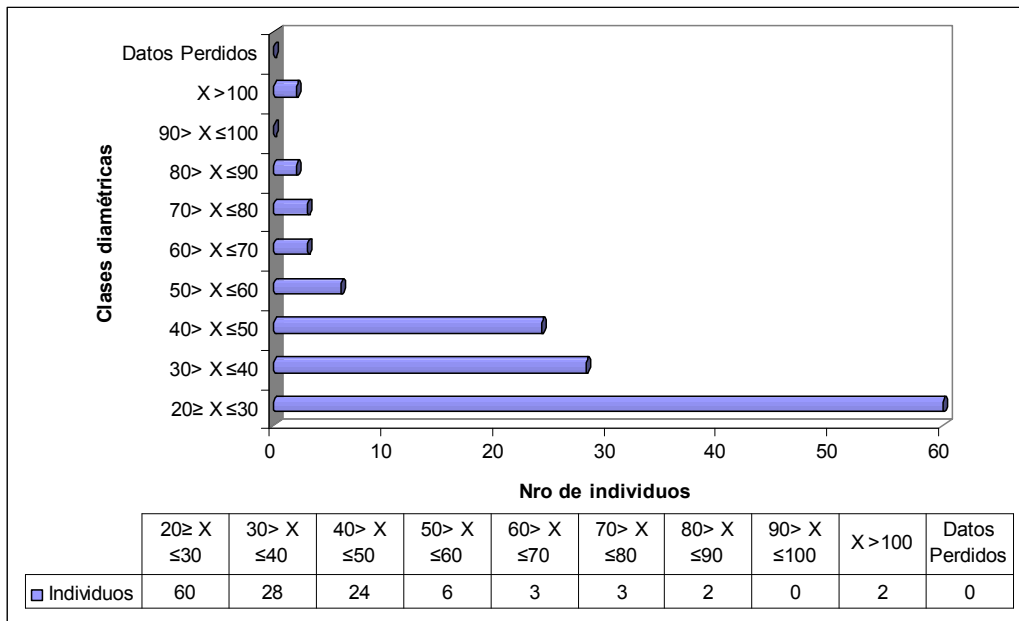


El 46.9% (60 individuos) de los árboles registrados se encuentran entre 20 y 30 cm de DAP, mientras que el 21.9 % (28 árboles) y el 18.8% (24 árboles) se encontraron en las clases $30 > X \leq 40$ y $40 > X \leq 50$ respectivamente, ocurriendo una marcada disminución de individuos en las clases diamétricas más altas, donde sólo se encontró entre dos y tres árboles, tal como se observa en la Figura 2.2.2-40.

Un individuo de las especies *Swartzia myrtifolia* y *Eclinusa guyanensis* midieron más de 100 cm, (110 cm y 180 cm respectivamente).

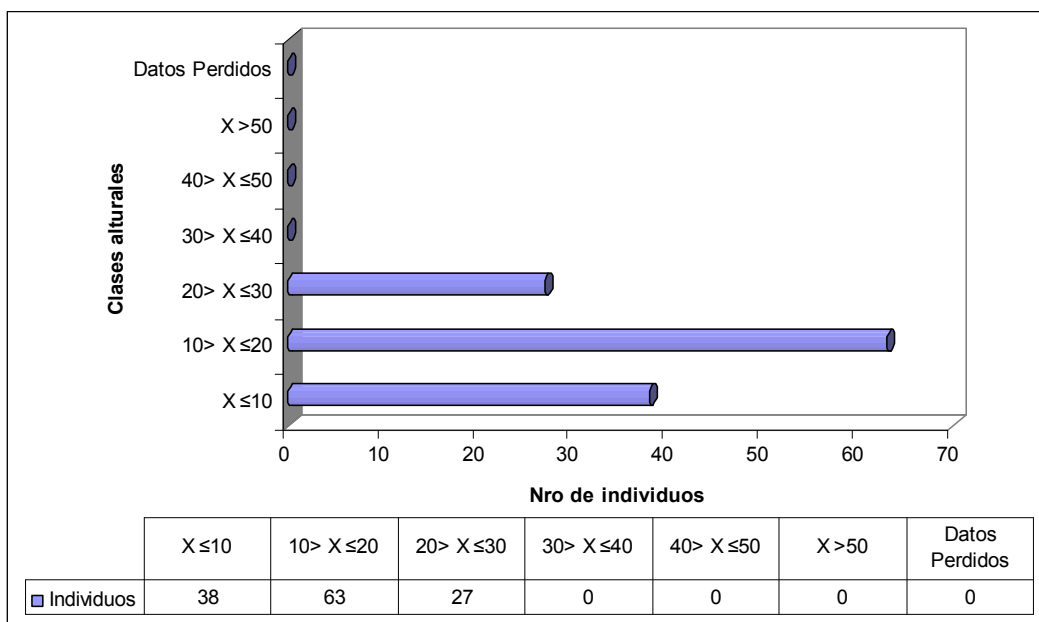
La palmera *Iriartea deltoidea* es la que más individuos presentó en la clase diamétrica $20 \geq X \leq 30$, aportando el 100% de sus individuos en esas clase. No se encontró especies dominantes en cuanto aporte para el resto de clases diamétricas.

Figura 2.2.2-40 Clases diamétricas registradas en el Bba-ca



En el Bba-ca el 100% de los árboles evaluados tuvieron de 30 metros de altura a menos (altura comercial), donde el 49.2 % (63 árboles) midió entre 10 y 20 m (Figura 2.2.2-41).

Figura 2.2.2-41 Clases alturales registradas en el Bba-ca



Potencial Forestal

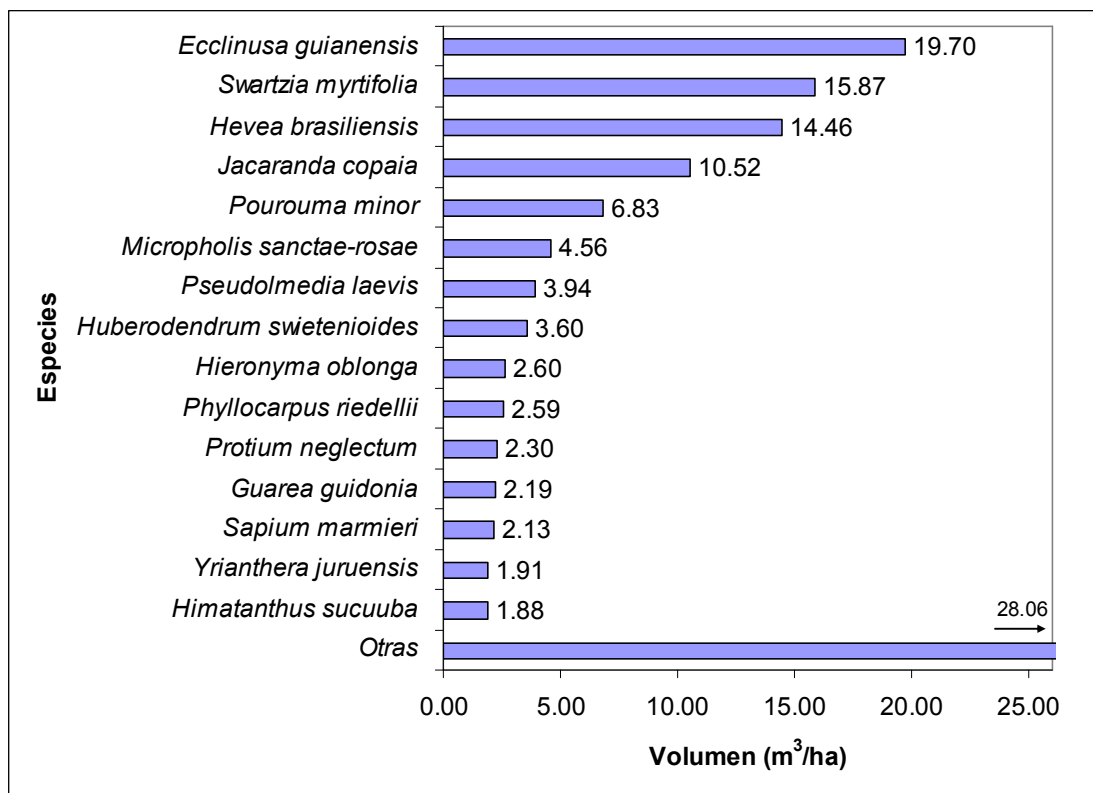
El volumen total en m³ por hectárea resultó en 123.140, valor que se encuentra en la categoría II (Muy Bueno) de la categorización del Potencial Forestal. Sin embargo y tal como se muestra en el Cuadro 2.2.2-16 no se registró especies consideradas como "altamente valiosas", "valiosas" e "intermedias"; siendo las especies de la denominación "Otra" las que aportan el 95.6% de volumen maderable total.

Cuadro 2.2.2-16 Categoría de valor maderable en el Bba-ca

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	0.000	S/. 0.00
Potenciales	D	5.466	S/. 10.93
Otras	E	117.674	S/. 117.67
Total		123.140	S/. 128.607

En la Figura 2.2.2-42 se presenta las especies que alcanzaron los valores más altos para el volumen (m³/ha). Destacando las especies *Ecclinusa guianensis*, *Swartzia myrtifolia*, *Hevea brasiliensis*, *Jacaranda copaia*, etc. Las dos primeras corresponden a las especies que tuvieron árboles con diámetros mayores a los 100 cm, sin embargo entre ambas solo tuvieron tres individuos.

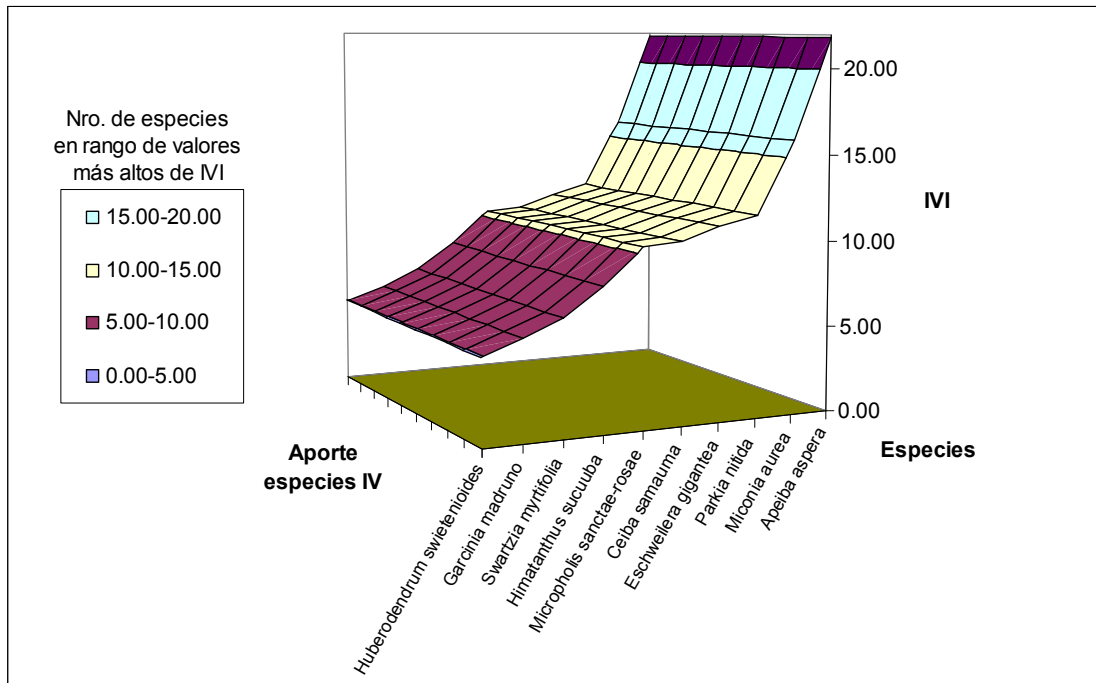
Figura 2.2.2-42 Especies con mayor aporte de volumen en el Bba-ca



Las especies con valores mayores para el índice de valor de importancia fueron *Apeiba aspera* (21.83%), *Miconia aurea* (15.95%), *Parkia nitida* (11.79%), *Eschweilera gigantea* (11.22%).

Entre los rangos más altos del IVI el mayor número de especie se agrupan entre el 10% y el 15 %.

Figura 2.2.2-43 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bba-ca



Nivel de Deforestación

Según las observaciones de campo, este bosque es del tipo primario, sin embargo se encuentra intervenido por selección de algunas especies arbóreas maderables, esto básicamente por encontrarse cerca al río Cupodnoe, que facilita el sacado de la madera.

Es importante mencionar algunas especies de árboles son importantes mencionar ya que no se han encontrado en otros puntos de evaluación, así como *Vochysia kosñipatae* especie endémica del Perú conocida de una muestra colectada cerca al pongo de Koñec en Pilcopata (Huamantupa Chuquimaco, 2005), otra especie es *Himatanthus sucumba* "bellaco caspi"; los árboles de grandes diámetros y alturas considerables tales como *Micropholis sanctae-rosae*, *Eclinusa guyanoides*, *Hymenaea oblongifolia*.

Cuadro 2.2.2-17 Análisis visual del grado de deforestación en el Bba-m

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 09	Río Cupodnoe	R.C. Amaraakaeri	Bosque primario intervenido por extracción de algunas especies arbóreas maderables.	Si	Baja

RCA: Reserva Comunal Amaraakaeri; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

G. Bosque de Bambú de Colina baja (Bba-cb)

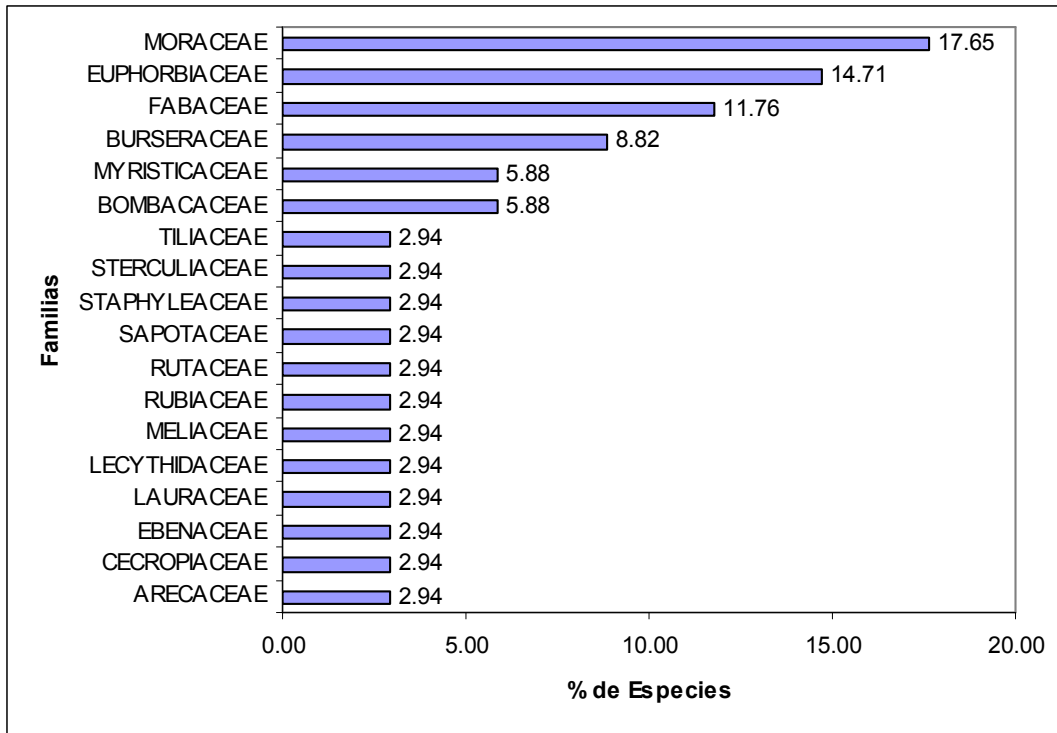
Composición y Estratificación

En esta formación vegetal se evaluó un total de 1.5 hectáreas, mediante el estudio de tres parcelas de media hectárea cada una (250 m largo x 20 m de ancho).

Se midió 86 árboles, lo que hace un promedio de 57 individuos por hectárea. El total de árboles evaluados pertenecen a 34 especies y 18 familias botánicas.

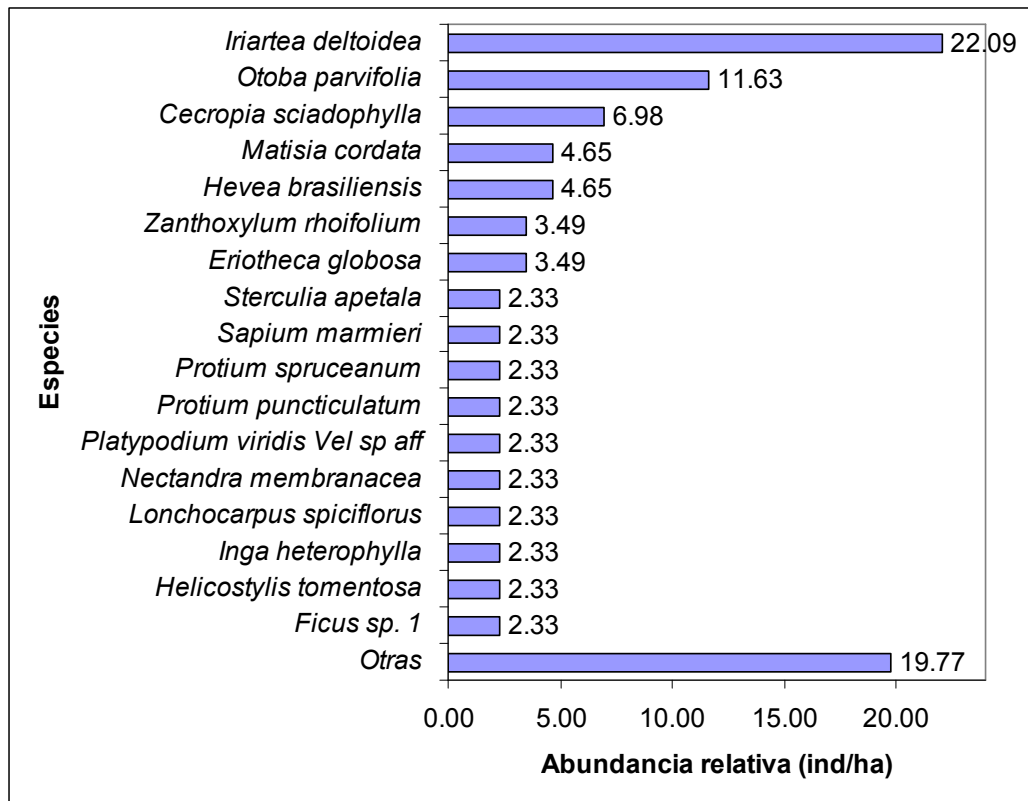
Como se muestra en la Figura 2.2.2-44 la familia Moraceae con seis especies (17.65 %) resultó como la más rica en cuanto a especies, seguida por la familia Euphorbiaceae con cinco especies (14.71 %).

Figura 2.2.2-44 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bba-cb



En esta formación vegetal también fue más abundante la especie *Iriartea deltoidea* con aproximadamente 22 individuos por hectárea, mientras que la segunda especie más abundante fue *Otoba parvifolia* con 11.6 individuos por hectárea, el resto de especies presentó menos de diez individuos por hectárea, ver la Figura 2.2.2-45.

Figura 2.2.2-45 Especies arbóreas dominantes en el Bba-cb



El tronco de aproximadamente el 42% de los árboles muestreados, midió entre 20 y 30 cm de diámetro, donde *Iriarte deltoidea* aporta en 42% de los individuos registrados en esa clase diamétrica. Como se muestra en la Figura 2.2.2-46 la relación entre el número de individuos y el aumento del diámetro es casi inversamente proporcional, a excepto en lo rangos más altos, donde no se encontró árboles entre 90 y 100 cm de DAP, pero si árboles con más de 100 cm de DAP. Tres árboles pertenecientes al género *Ficus* midieron más de 100 cm de DAP, con 116, 123 y 130 cm respectivamente.

El 50% de los árboles (43 individuos) tubo una altura entre diez y veinte metros, mientras que un 35% (30 individuos) midió menos de diez metros de alto, y el quince por ciento (13 individuos) restantes entre 20 y 30 m de alto (Figura 2.2.2-47).

Figura 2.2.2-46 Clases diamétricas registradas en el Bba-cb

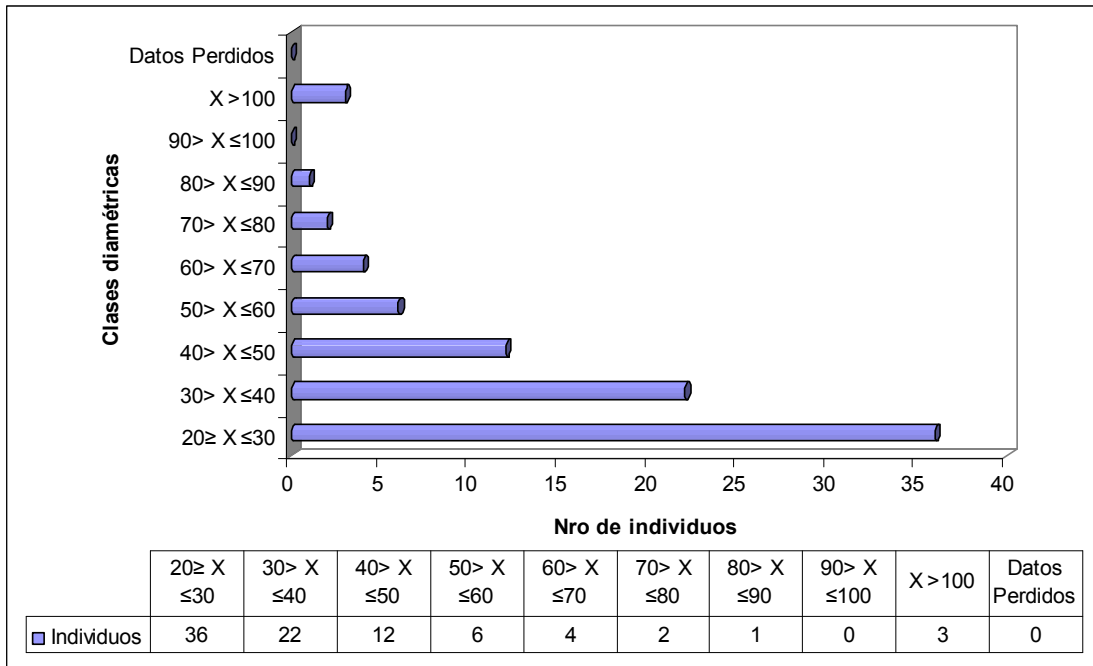
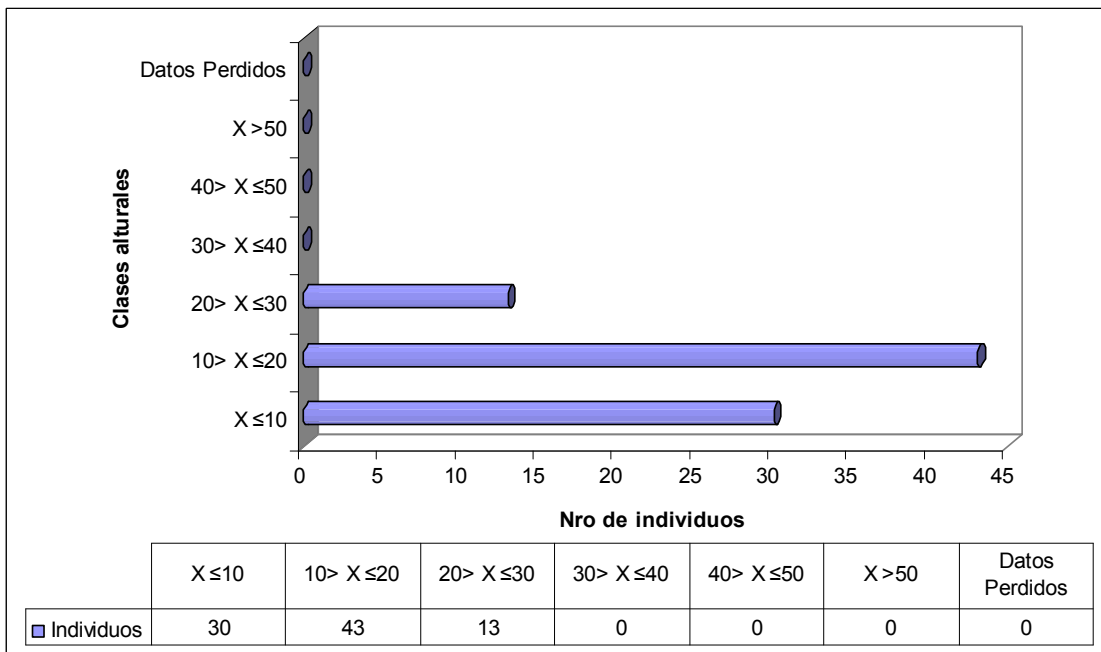


Figura 2.2.2-47 Clases alturales registradas en el Bba-cb



Potencial Forestal

El potencial maderable del bosque de bambú de colina baja se podría considerar como "Bueno", (Categoría III del Potencial Forestal), siendo el volumen en metros cúbicos por hectárea de 90.866.

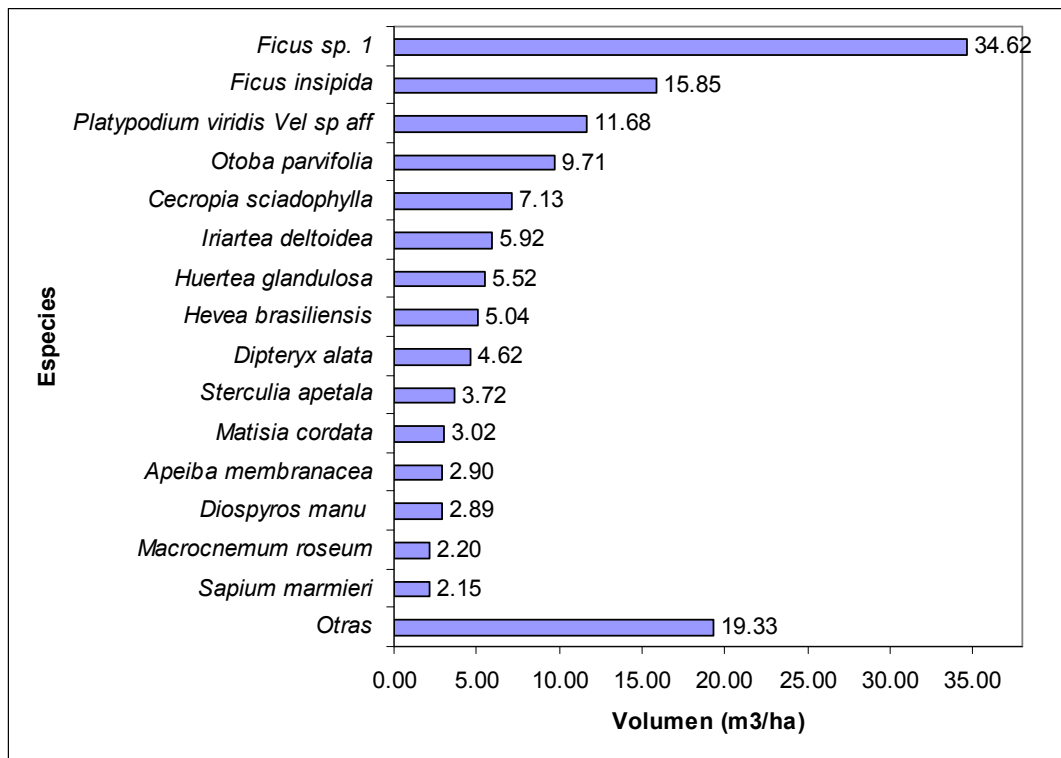
El 91 % del volumen maderable del Bba-cb es aportado por especies arbóreas en la denominación de "Otras" (83.721 m³/ha), y el volumen restante por especies en la categoría "Potenciales", no habiéndose encontrado especies consideradas, "Intermedias", "Valiosas" ni "Altamente valiosas" (Cuadro 2.2.2-18).

Cuadro 2.2.2-18 Categoría de valor maderable en el Bba-cb

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	0.000	S/. 0.00
Potenciales	D	7.145	S/. 14.29
Otras	E	83.721	S/. 83.72
Total		90.866	S/. 98.011

En la Figura 2.2.2-48 se presentan las especies con valores más altos de volumen (m³/ha), destacando las dos especies del género *Ficus* registrados en esta formación vegetal.

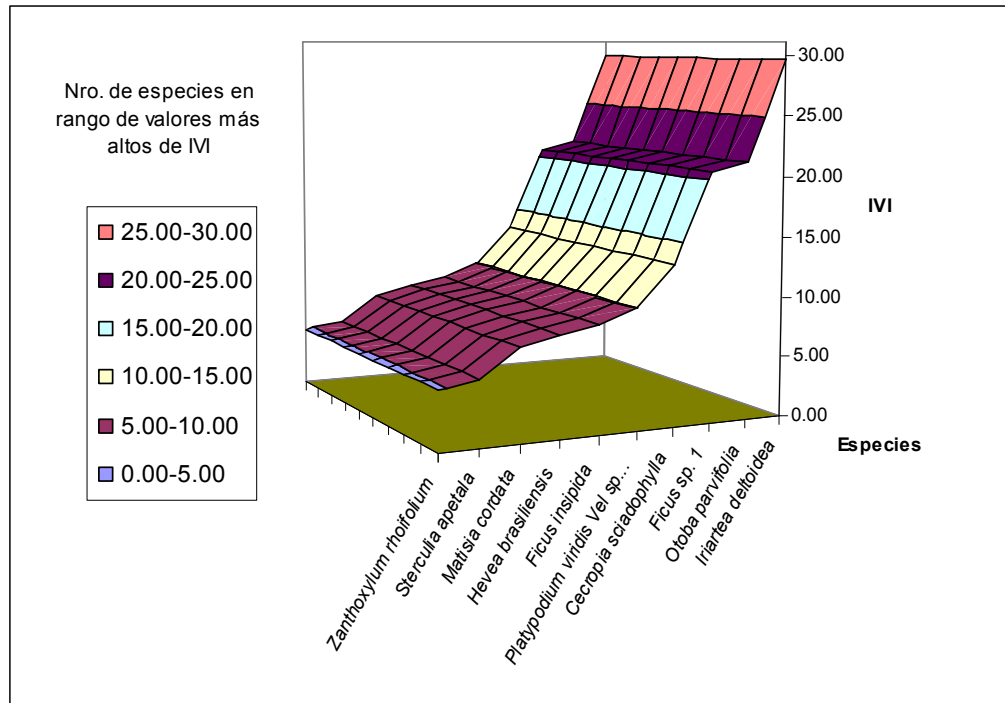
Figura 2.2.2-48 Especies con mayor aporte de volumen en el Bba-cb



Según el índice de valor de importancia (IVI), las especies más importantes por su mayor abundancia y área basal son: *Iriarte deltoidea*, *Otoba parvifolia*, *Ficus sp. 1*, *Cecropia sciadophylla*, *Platypodium viridis Vel sp aff*, *Ficus insipida*, *Hevea brasiliensis*, *Matisia cordata*, *Sterculia apetala* y *Zanthoxylum rhoifolium*.

En la Figura 2.2.2-49 se presentan las especies más importantes agrupadas en rangos de valores del IVI.

Figura 2.2.2-49 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bba-cb



Nivel de Deforestación

De las observaciones de campo del área evaluada se puede concluir que se trata de un bosque primario. Siendo importante la presencia de especies de árboles grandes de *Cedrelinga catenaeformis* y *Matisia cordata*, es notoria también la abundancia de las especies de bambú: *Guadua trinii* y *Guadua angustifolia*.

Cuadro 2.2.2-19 Análisis visual del grado de deforestación en el Bba-m

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 07	Río Blanco	R.C. Amaraeri	Bosque primario sobre terreno fuertemente accidentado.	NO	Ninguna

RCA: Reserva Comunal Amaraeri; SINANPE: Sistema Nacional de Áreas naturales protegidas por el estado

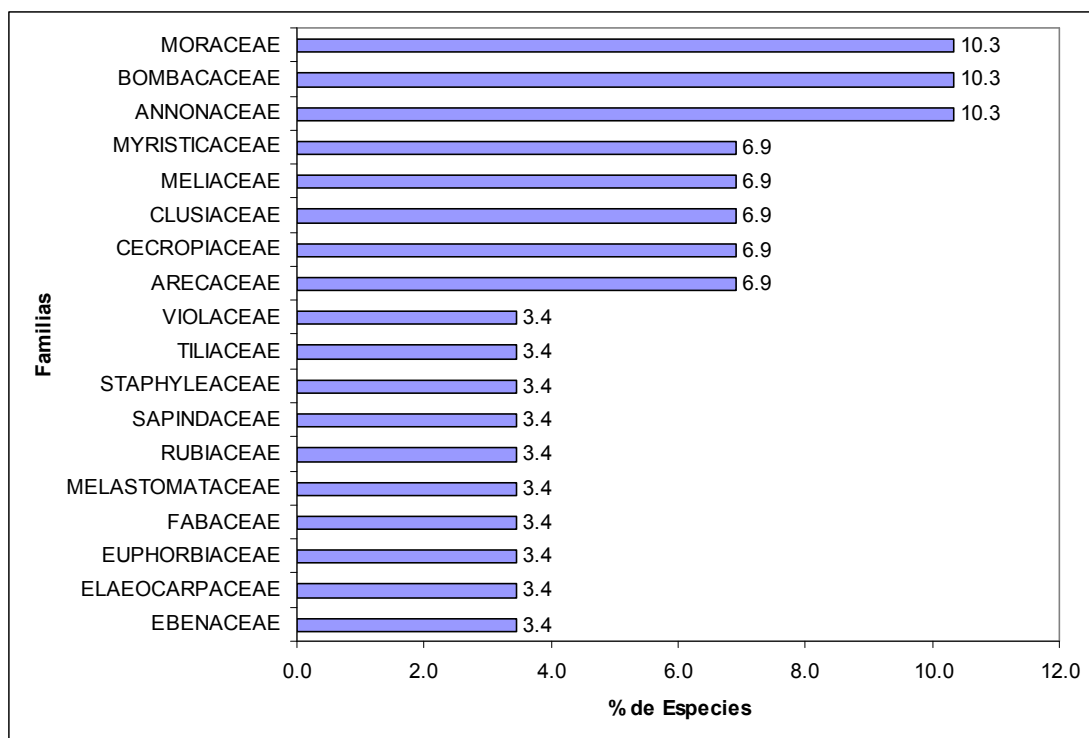
H. *Bosque de Bambú de terraza media (Bba-tm)*

Composición y Estratificación

Se registró 29 especies de árboles que corresponden a 18 familias botánicas, contabilizándose un total de 77 árboles en 1.5 hectáreas evaluadas (51.33 ind/ha).

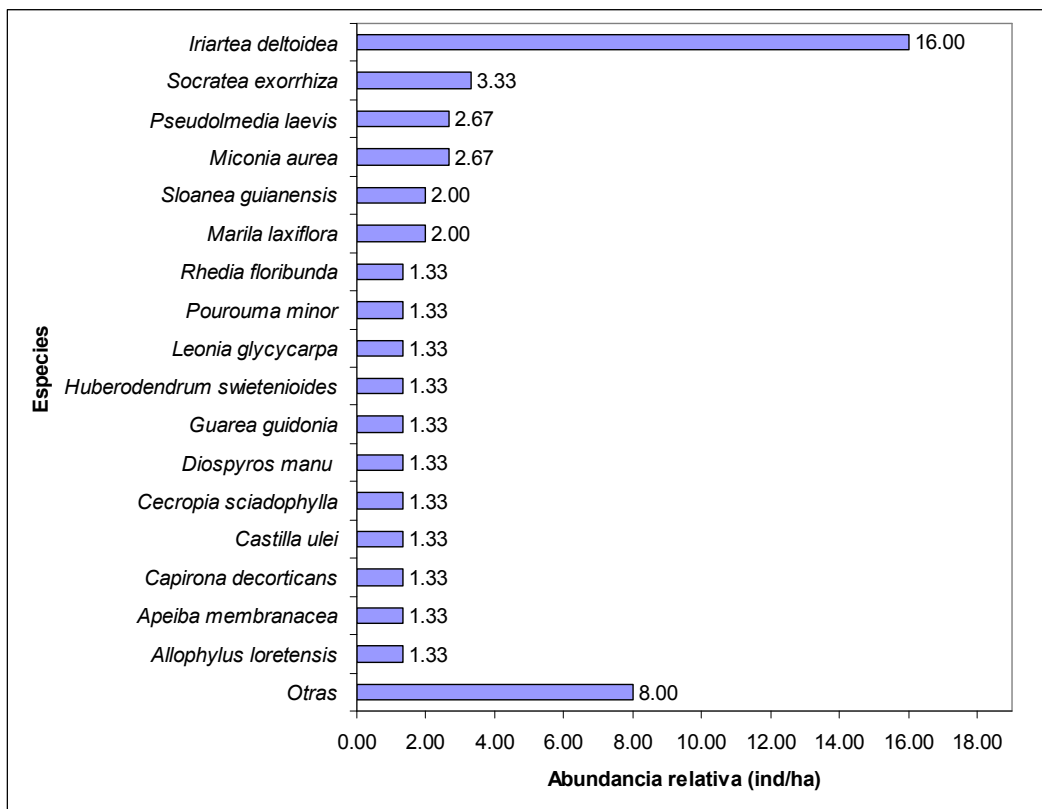
Las familias con mayor número de especies fueron Moraceae, Bombacaceae y Annonaceae con tres especies cada una (10.3 %). El resto de familias presentó entre dos y una especie. Esta es una de las formaciones vegetales con menos especies registradas.

Figura 2.2.2-50 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bba-tm



Como en la mayoría de las formaciones vegetales, la especie arbórea dominante es la palmera "pona" (*Iriartea deltoidea*) con aproximadamente 16 individuos por hectárea, que es el 31% de los árboles registrados en una hectárea. El resto de especies presentó mucho menos individuos por hectárea (de tres a menos), tal como se muestra en la Figura 2.2.2-51. Esta especie ha sido reportada anteriormente como una de las más abundantes en parcelas de una hectárea en el corredor biológico Vilcabamba Amboró (De La Quintana Rodríguez, 2008).

Figura 2.2.2-51 Especies arbóreas dominantes en el Bba-cb



El 61% de los árboles muestreados tuvo diámetros entre 20 y 30 cm de sus troncos, existiendo una fuerte reducción en número de individuos que midieron más de treinta centímetros de diámetro, estas variaciones se ilustran en la Figura 2.2.2-52.

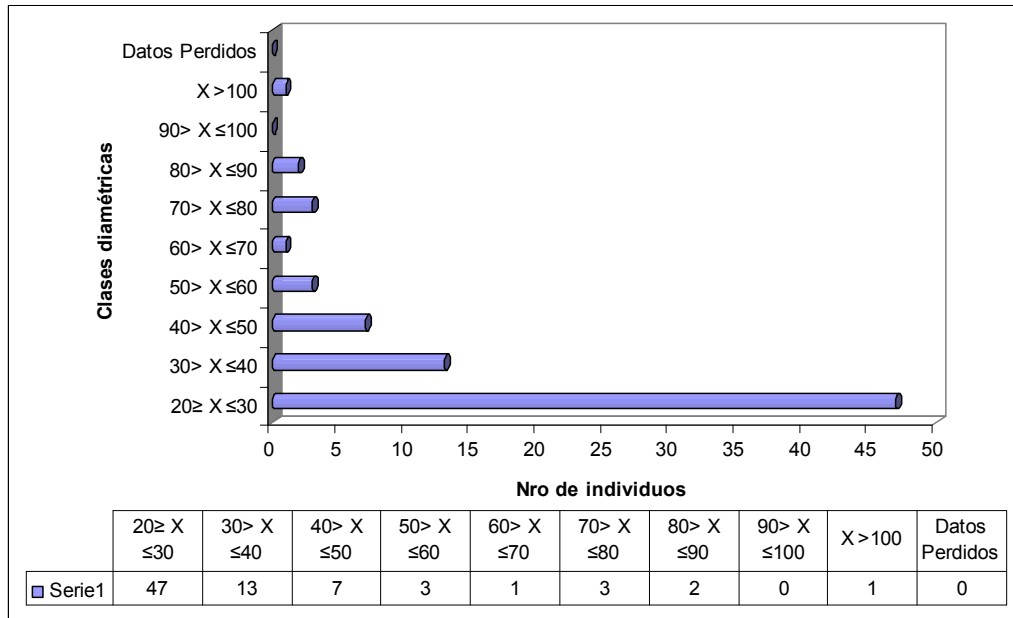
Al igual que en la mayoría de las formaciones vegetales la especie dominante en la clase diamétrica más baja (de 20 a 30 cm de DAP) es *Iriartea deltoidea*, aportando con aproximadamente el 47 % de los individuos esa clase y más del 90% de los árboles de esta especie se encuentran en ese rango de medida. La abundancia de esta especie es ecológicamente importante por servir de nido a algunas aves protegidas por el estado como son los guacamayos (Walsh Perú S.A., 1998).

Los árboles con valores más altos de diámetro en esta formación vegetal son de las especies *Castilla ulei* "caucho", *Chorisia insignis* "lupuna", *Cedrela fissilis* "cedro blanco" o "cedro de agua".

Es sabido que el "caucho" ha sido aprovechado por su látex (Soukup, 1987), la "lupuna" es empleada en la carpintería liviana, cajonería y laminado (Reynel, Pennington *et al.*, 2003), mientras que el "cedro blanco" su corteza es usada como

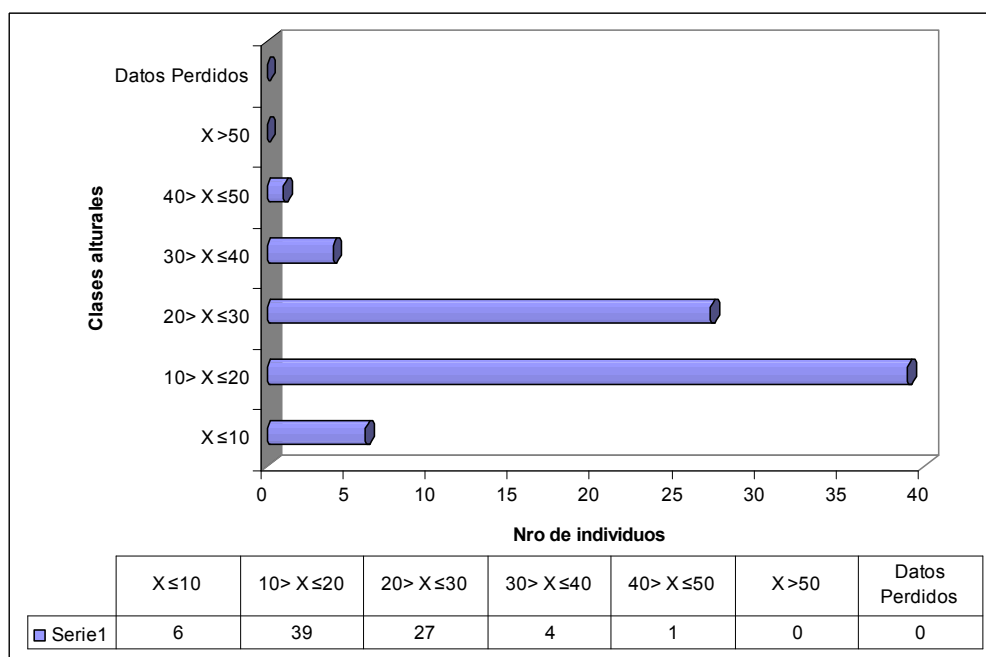
astriigente y tiene madera de buena calidad aun que inferior menos durable que la del "cedro" (Reynel, Pennington *et al.*, 2003; Soukup, 1987).

Figura 2.2.2-52 Clases diamétricas registradas en el Bba-tm



Como se observa en la Figura 2.2.2-53 el 50.6 % de los árboles evaluados en el bosque de bambú de terraza media (39 árboles) midió entre diez y veinte metros de alto, mientras que el 35 % (27 árboles) midió entre veinte y treinta metros de alto.

Figura 2.2.2-53 Clases alturales registradas en el Bba-tm



Potencial Forestal

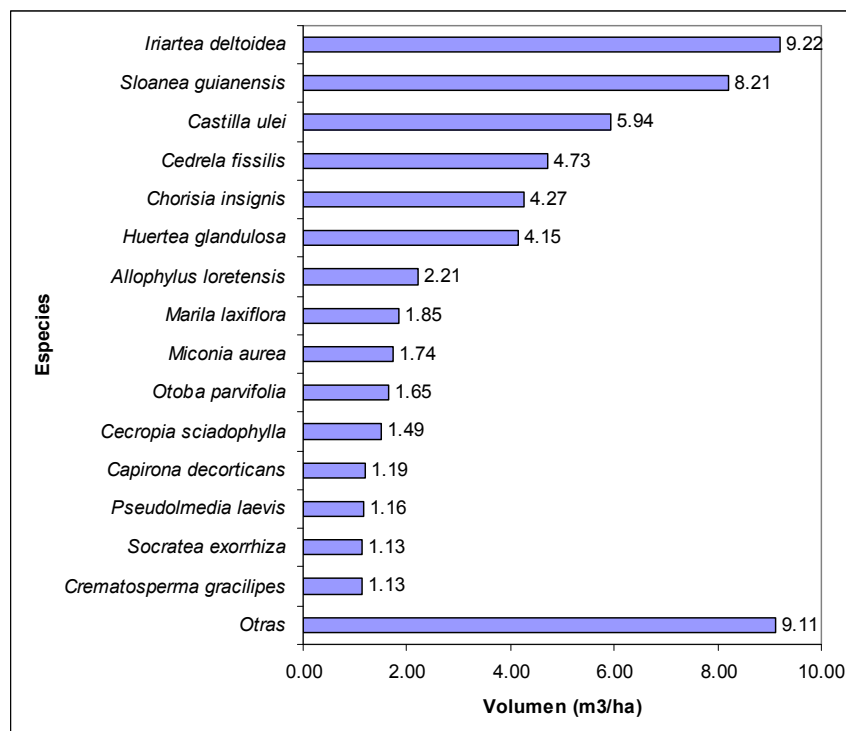
No se encontró especies maderables consideradas “altamente valiosas”, “valiosas” ni “intermedias”, siendo el 91 % del volumen maderable para esta formación vegetal aportado por especies consideradas como “Otras”. El volumen maderable total para esta formación vegetal es de 59.176 m³/ha, lo que se encuentra en la categoría de IV (Regular) de la categoría del Potencial Forestal, en esta formación vegetal se registró el valor más bajo de volumen maderable (Cuadro 2.2.2-20).

Cuadro 2.2.2-20 Categoría de valor maderable en el Bba-tm

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	0.000	S/. 0.00
Potenciales	D	5.604	S/. 11.21
Otras	E	53.572	S/. 53.57
Total		59.176	S/. 64.780

En la Figura 2.2.2-48 se presentan las especies con valores más altos de volumen (m³/ha), destacando las especies *Iriarte deltoidea* con 9.22 m³/ha, y *Sloanea guianensis* con 8.21 m³/ha.

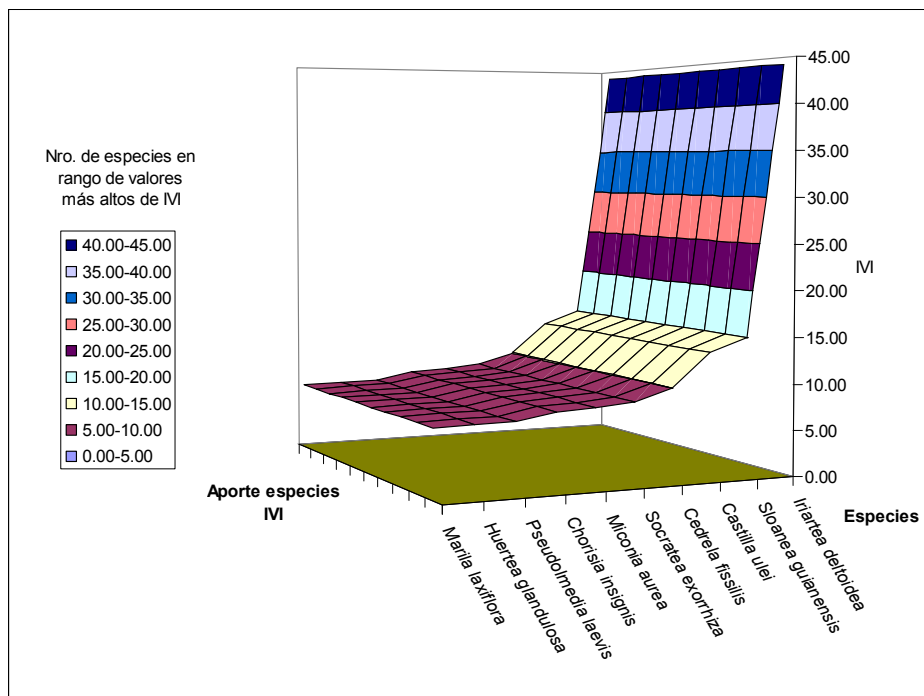
Figura 2.2.2-54 Especies con mayor aporte de volumen en el Bba-tm



Considerando los resultado del índice de valor de importancia (IVI) hallado para cada una de las especies registradas, las especies más importantes en el bosque de bambú de terraza media son: *Iriartea deltoidea*, *Sloanea guianensis*, *Castilla ulei*, *Cedrela fissilis*, *Socratea exorrhiza*, *Miconia aurea*, *Chorisia insignis*, *Pseudolmedia laevis*, *Hurtea glandulosa* y *Marila laxiflora*,

Agrupando las especies con valores más altos de IVI (Figura 2.2.2-55), se observa que la mayoría de las especies presentó entre cinco y diez por ciento del IVI, y que *Iriarte deltoidea* es altamente dominante esté bosque.

Figura 2.2.2-55 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bba-tm



Nivel de Deforestación

Bosque primario, sin intervención humana, caracterizado por presentar un terreno con ligeras inclinaciones, mayormente plano. Es notoria la abundancia del bambú (*Guadua sarcopcarpa*), el tránsito en el sotobosque es difícil por la gran presencia de arbustos enmarañados y lianas. Se registró árboles de gran diámetro principalmente especies de la familia BOMBACACEAE como *Cavanillesia* sp, *Cedrela fissilis* (MELIACEAE), *Dypteryx alata* (FABACEAE).

No se observó evidencia de alteraciones por causas humanas.

Cuadro 2.2.2-21 Análisis visual del grado de deforestación en el Bcb

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 06	Cerca al Río Azul	RCA	Bosque primario con dominancia de bambú.	No	Ninguna

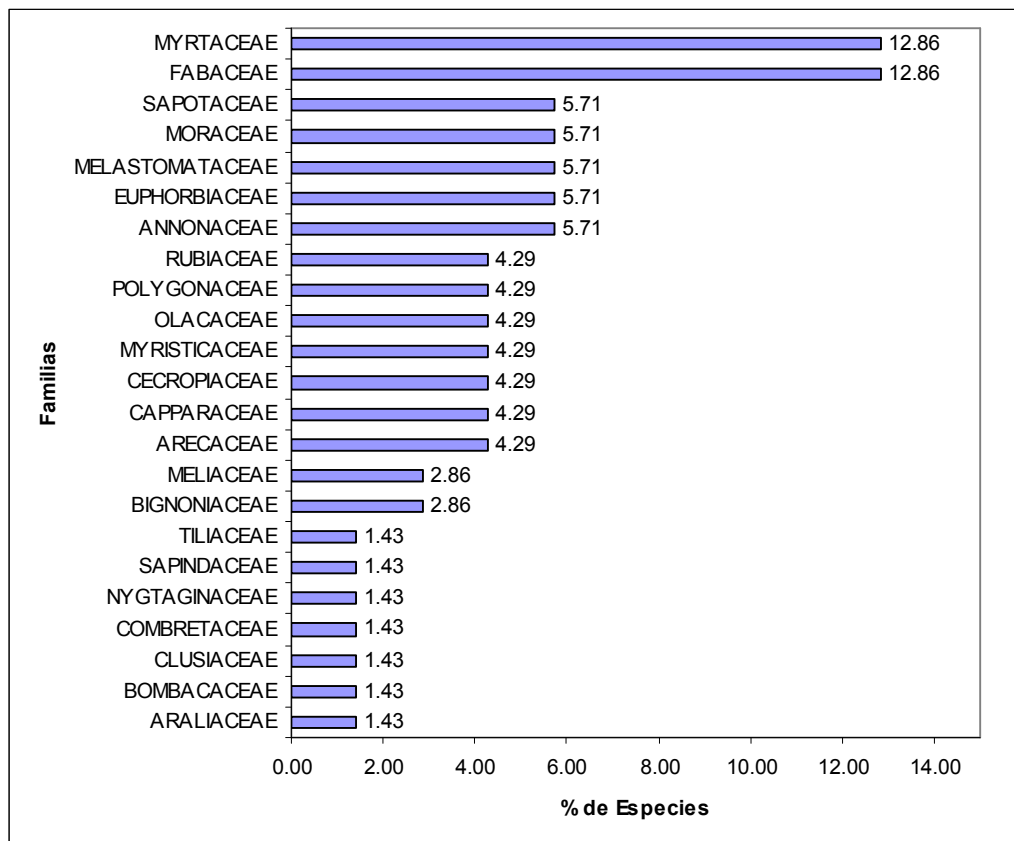
I. Bosque secundario / Actividad agropecuaria (Bs/Aa)

Composición y Estratificación

Se registró 70 especies arbóreas que corresponden a 25 familias, se contó un total de 279 árboles que en 1.5 hectáreas evaluadas se tiene un promedio de 186 individuos por hectárea.

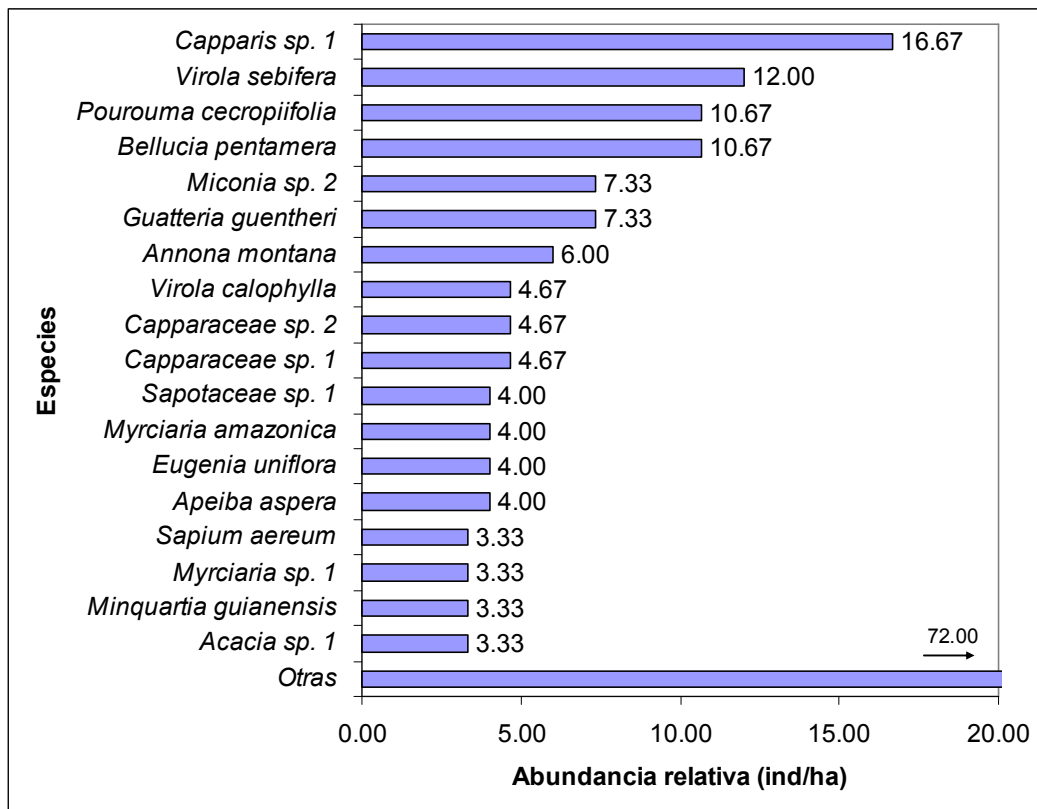
En cuanto al número de especies por familias, la mayor riqueza específica se registró en las familias Myrtaceae y Fabaceae con nueve especies cada una (12.86 %), mientras que el resto de familias presentó menos de cinco especies. (Figura 2.2.2-56).

Figura 2.2.2-56 Porcentaje de especies maderables por familias en el Bs/Aa



Como se observa en la Figura 2.2.2-57 la composición de especies con mayor abundancia relativa (individuos por hectárea) en el bosque secundario es bastante diferente al resto de las formaciones vegetales evaluadas, siendo la especie *Capparis* sp. la más abundante con 16.67 ind/ha, seguido por *Virola sebifera*, *Pouroma cecropiifolia* y *Bellucida pentamera*, estas especies han sido relacionadas anteriormente a bosques secundarios (Centro Internacional De Investigación Para El Desarrollo, 1998).

Figura 2.2.2-57 Especies arbóreas dominantes en el Bs/Aa



Por ser un bosque secundario, donde ha ocurrido extracción y reemplazo de la vegetación natural, no se esperaba encontrar una "j" invertida perfecta en la curva de clases diamétricas y el número de individuos. Como se muestra en la Figura 2.2.2-58, el 62 % (173 árboles) midió entre 20 y 30 cm de DAP, el 25.4 % (71 árboles) midió entre 30 y 40 cm de DAP, un 11 % (31 árboles) midió entre 40 y 50 cm de DAP, y solo un 1.4 % (cuatro árboles) midió más de 50 cm de DAP.

Virola sebifera, *Bellucida pentamera* y *Capparis* sp. 1 son las especies más abundantes en la clase diamétrica entre 20 y 30 cm de diámetro del tronco.

El 74% (205) de los árboles midieron entre diez y veinte metros de alto y el resto de árboles (74) menos de diez metros de alto.

Figura 2.2.2-58 Clases diamétricas registradas en el Bs/Aa

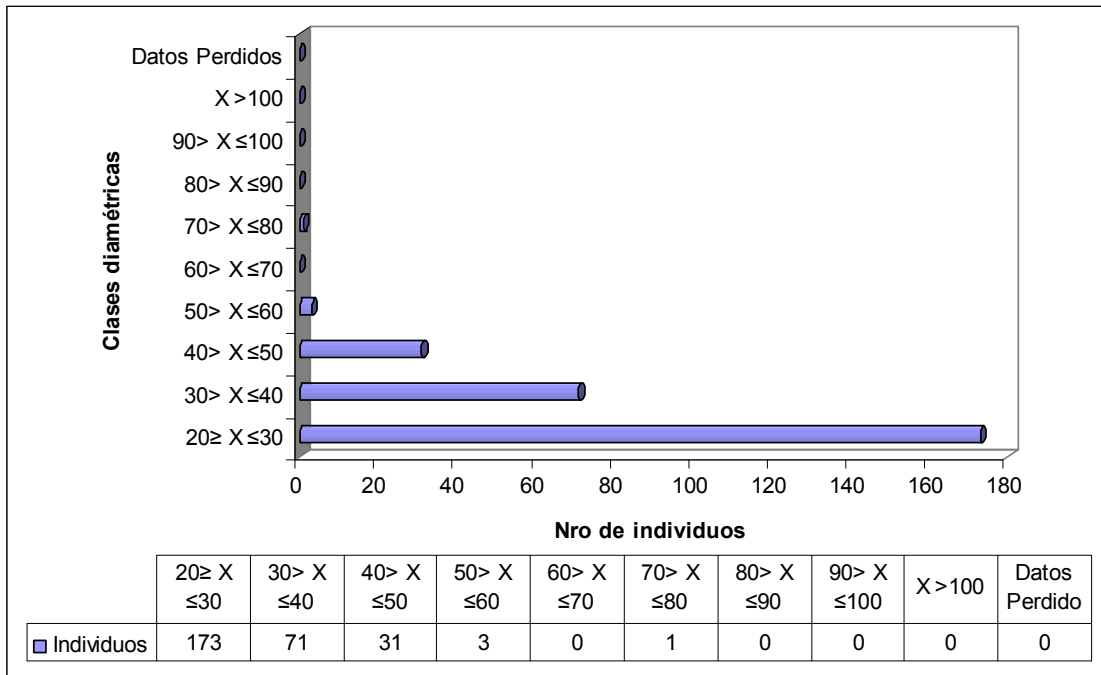
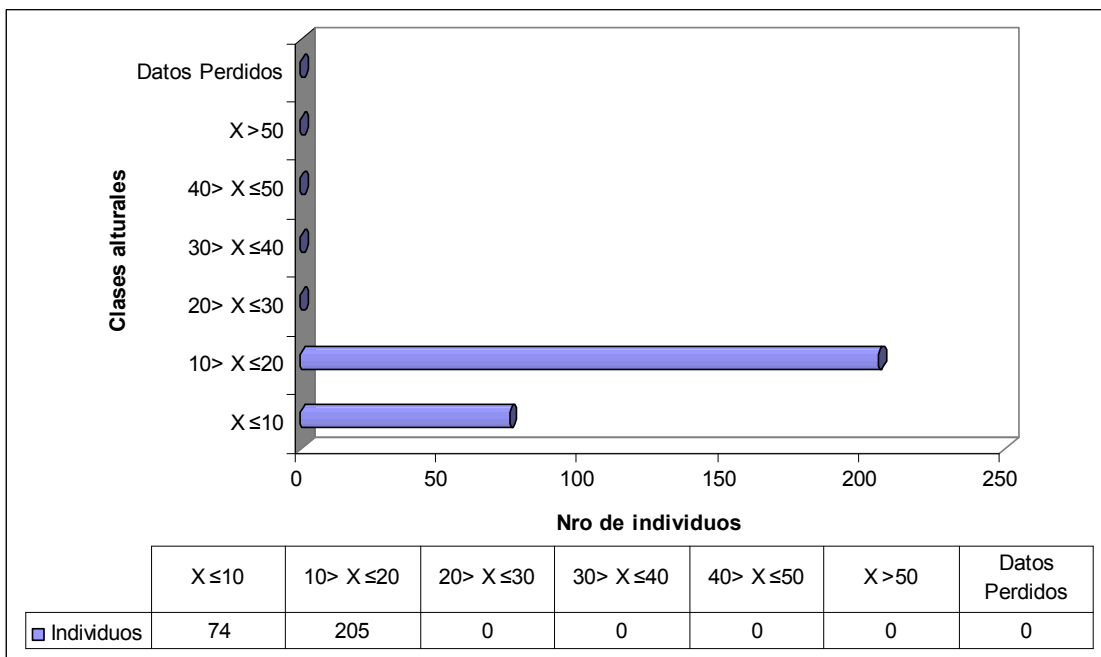


Figura 2.2.2-59 Clases alturales registradas en el Bs/Aa



Potencial Forestal

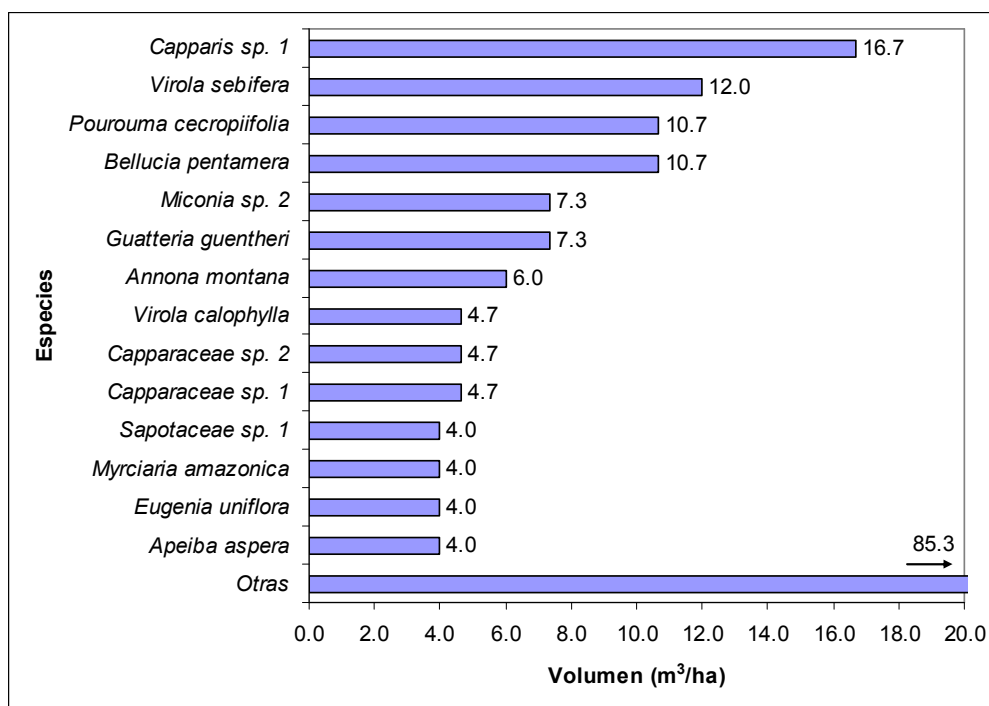
Según el Cuadro 2.2.2-22 en esta formación vegetal no se encontró especies "altamente valiosas", "valiosas" ni "intermedias", y el 97% de las especies son de la denominación "Otras". El volumen maderable total que se registró en el Bosque secundario es de 87.338 m³/ha, que se encuentra en la categoría IV ("Regular") del potencial forestal.

Cuadro 2.2.2-22 Categoría de valor maderable en el Bsa/Aa

Denominación	Categoría	Volumen Maderable (m ³ /ha)	Valor de la Madera al estado Natural S/. m ³ (r)
Altamente Valiosa	A	0.000	S/. 0.00
Valiosas	B	0.000	S/. 0.00
Intermedias	C	0.000	S/. 0.00
Potenciales	D	1.653	S/. 3.31
Otras	E	85.686	S/. 85.69
Total		87.338	S/. 88.991

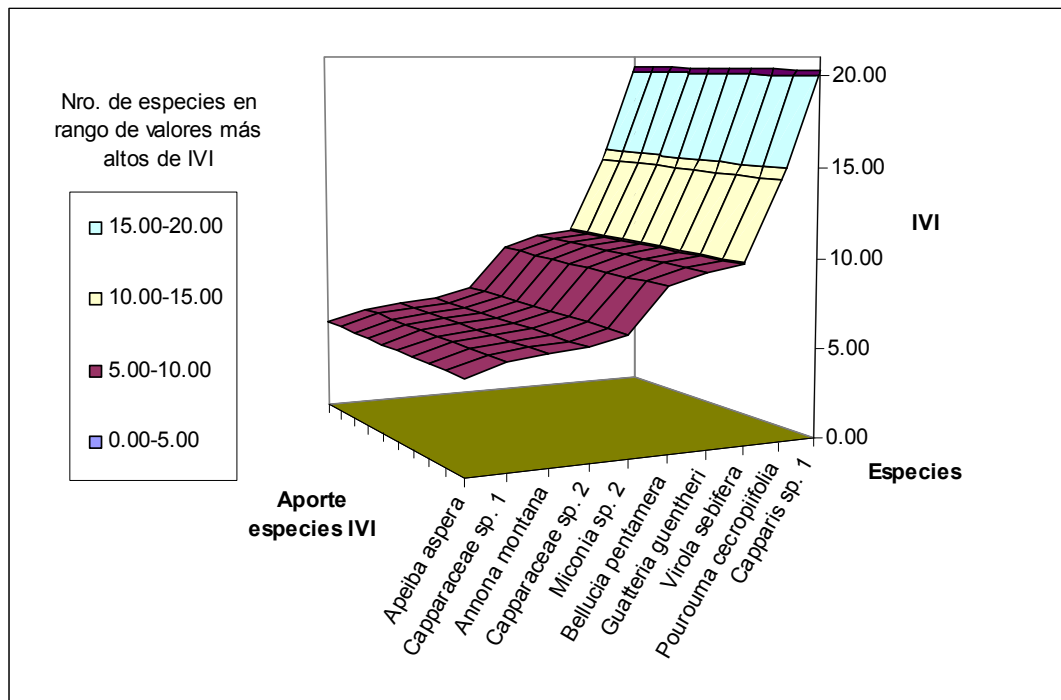
En la Figura 2.2.2-60 se presentan las especies con valores más altos de volumen (m³/ha), destacando las especies *Capparis* sp. (16.7 m³/ha), *Virola sebifera* (8.21 m³/ha), *Pouroma cecropiifolia* y *Bellucida pentamera* (10.7 m³/ha cada una).

Figura 2.2.2-60 Especies con mayor aporte de volumen en el Bba-tm



Como se muestra en la Figura 2.2.2-61 en la mayoría de las especies evaluadas no existe una marca diferencia en cuanto al índice de valor de importancia, estando la mayoría de las especies entre el 5% y 10%.

Figura 2.2.2-61 Especies con mayor índice de valor de importancia (IVI) en el Bba-tm



Nivel de Deforestación

El punto de muestreo del bosque secundario se ubicó cerca de Palqamayo, donde se encontró un bosque alterado por la extracción de madera.

Cuadro 2.2.2-23 Análisis visual del grado de deforestación en el Bcb

Punto de muestreo	Referencia	SINANPE	Descripción de Campo	Indicios de deforestación	Grado deforestación (Visual)
For 13	Palqamayo	No	Bosque secundario con asociación de pacal	Si	Alto

2.2.2.4 Bibliografía

Balcázar Rodríguez, J. 2003. Estructura y composición florística de los tipos de bosques e instalación de parcelas permanentes en agrupaciones sociales del lugar (ASL) del Municipio de Ixiamas – La Paz. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. USAID/Bolivia. Santa Cruz, Bolivia. 35 pág.

Carbajal, S. & L. M. González–Villareal. 2005. La familia Cecropiaceae en el estado de Jalisco, México. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

Centro internacional de investigación para el desarrollo. 1998. 10 Nov 2008. EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS. Visitado en 23 sep, 2008; disponible en: http://archive.idrc.ca/library/document/099133/chap1_s.html.

De la Quintana Rodríguez, D. I. 2008. 22-sep-2008. Diversidad florística y estructura de una parcela permanente en el bosque amazónico preandino del sector del río Hondo, Área Natural de Manejo Integrado Madidi (La Paz, Bolivia). Visitado en 22-setiembre, 2008; disponible en: <http://www.mobot.org/MOBOT/Research/madidi/Papers/delaQuintana04.shtml>.

Garay J., D. A., P. A. Moreno P., J. A. Durán P., S. W. Valero & S. S. Trejo P. 2004. Factibilidad de uso de la madera *Hevea brasiliensis* (caucho) en la fabricación de tableros con pajilla y cemento. *Rev. For. Lat.*, 36:45-58.

Gentry, A. H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa. Vol. 75. The University of Chicago Press-Conservation International. Chicago and London. 895 pág.

Huamantupa Chuquimaco, I. 2005. *Vochysia kosñipatae* (Vochysiaceae), una nueva especie endémica en el Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Cusco - Perú. *Arnaldoa*, 12(1-2):82-85.

Malleux Orjeda, J. 1982. Inventario forestal en bosques tropicales. Universidad Agraria la Molina. Lima - Perú. 414 pág.

Reynel, C., T. D. Pennington, R. T. Pennington, C. Flores & A. Daza. 2003. Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos: Un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. Darwin Initiative y ICRAF. Lima - Perú. 509 pág.

Silman, M. R., A. Araujo-Murakami, Dunia H. Urrego, M. B. Bush & H. Pariamo. 2005. Estructura de las comunidades de árboles en el límite sur de la Amazonía occidental: Manu y Madidi. *Ecología en Bolivia*, 40(3):443-452.

Soukup, J. 1987. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catálogo de los géneros. Editorial Salesiana. Lima.

Vásquez, R. & R. Rojas. 2006. Plantas de la Amazonía Peruana: Clave para Identificar las Familias de Gymnospermae y Angiospermae. *Arnaldoa*, 13(1):09-258.

Walsh Perú S.A. 1998. Guía para la identificación de especies protegidas de flora y fauna, Lote 78 - Tambopata. Mobil. Lima. 56 pág.