



# INVENTARIO RESERVA "BOSQUE DE TANZANIA"



AÑO 2019

[www.nortek.com.ni](http://www.nortek.com.ni)



# Inventario Bosque de Tanzania 2019

Ove Faurby 29-12-2019

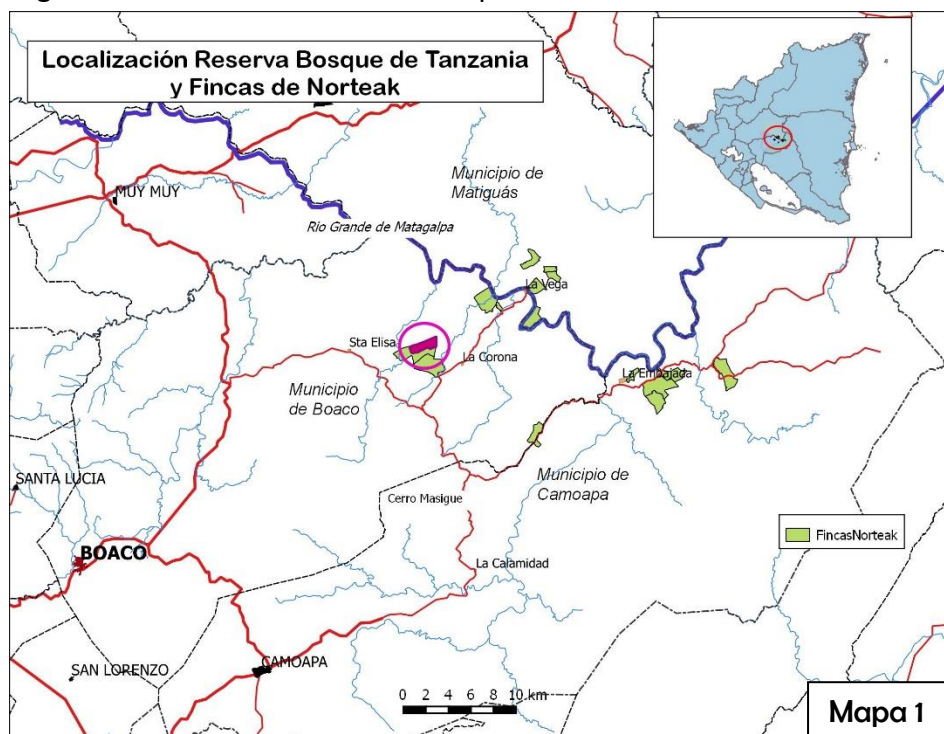
## 1. Reserva Silvestre Bosques de Tanzania

El paso de la frontera agrícola sobre el Departamento de Boaco hace aprox. un siglo convirtió prácticamente todos los suelos fértiles en potreros, dejando solo reducidos lotes de bosques en cerros y cañadas inaccesibles. Con los años se ha ido adoptando sistemas silvopastoriles y se ha dejado que se restablezcan franjas de protección en los ríos, pero es raro encontrar bosques compactos con árboles de larga trayectoria.

Con la adquisición de la finca Tanzania en el sector de La Corona/Río Negro de Boaco, la empresa Norteak se hizo dueño de 125 hectáreas de bosque denso con muchos indicadores de ser un reducto del bosque primario de la zona.

Si bien, Norteak siempre protege las áreas forestales en nuestras fincas, este bosque se considera algo especial, fue declarado Reserva Silvestre. Con esta reserva Norteak pretende:

1. Dar un refugio para fauna y flora silvestre que está siendo marginalizada en las áreas de uso agropecuario.
2. Conocer más sobre el bosque propio de nuestra zona: Especies, composición, densidad y la relación entre las especies y las condiciones de suelo.
3. Apoyar activamente la conservación de especies de árboles autóctonas de la zona que no regeneran fácilmente en el entorno pecuario.



- Usar la reserva como base para informar sobre los valores naturales y motivar las comunidades para apoyar la protección de especies de animales en peligro de extinción.

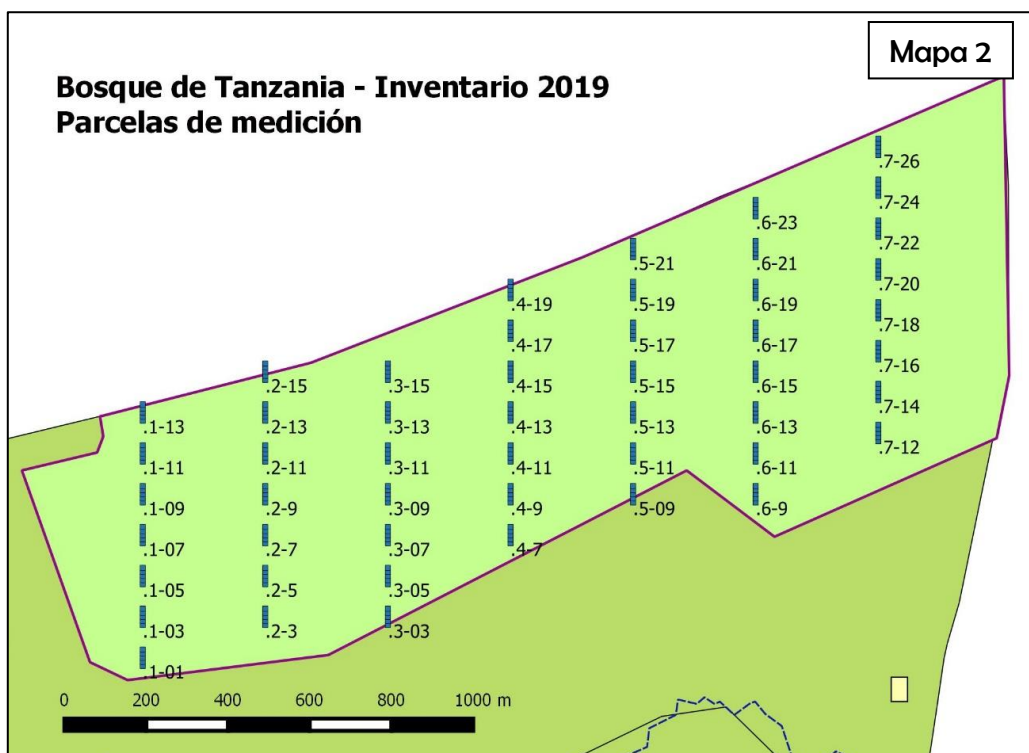
El área de la reserva incluye unos potreros abandonados, las cuales hemos incluido para formar un bloque con linderos bien definidos y dando lugar a reforestar con las especies autóctonas escasas. También incluye unas pequeñas áreas de plantaciones de teca, con la idea de estudiar la interacción entre bosque y plantación.

Después de la demarcación, la siguiente etapa es de conocer mejor lo que vive en la reserva, y el presente inventario forma parte de este esfuerzo. En primer orden queremos conocer la composición de especies arbóreas, y el diseño del inventario se hizo a partir de este objetivo. Se aprovechó la presencia de las especialistas para obtener información de otra flora presente, pero como se puede ver en la discusión más adelante, la muestra queda muy pequeña para cubrir la gran diversidad del sitio.

## 2. Diseño y mediciones

El inventario se llevó a cabo durante el mes de abril 2019. Fue realizado por un equipo de campo dirigido por el ecólogo Msc. Alain Meirat y compuesto por personal de la empresa y un especialista en botánica.

El levantamiento se hizo a largo de 7 carriles en dirección Sur-Norte, en 51 parcelas de 50 metros de largo y 5 metros de distancia a cada lado del carril, es decir ancho total de la parcela 10 metros, y un área por parcela de 500 m<sup>2</sup>. Entre las parcelas se medían 50 metros.



Las 51 parcelas suman 2.55 ha de las 171 ha de la reserva, lo cual da una muestra de 1.5% del área total, o 1/67 del área de la reserva.

Este nivel de muestreo nos ayuda a conocer la composición del bosque y su variación dentro la reserva, pero no es suficiente para un análisis por especie, excepto las que tengan mayor frecuencia. En adelante se puede ver que 80 especies de plantas solo fueron observadas 1 vez, lo cual nos hace sospechar que en las 98.5% de la reserva que no estaba en la muestra existirán otras tantas especies por descubrir.





### 3. Resultados

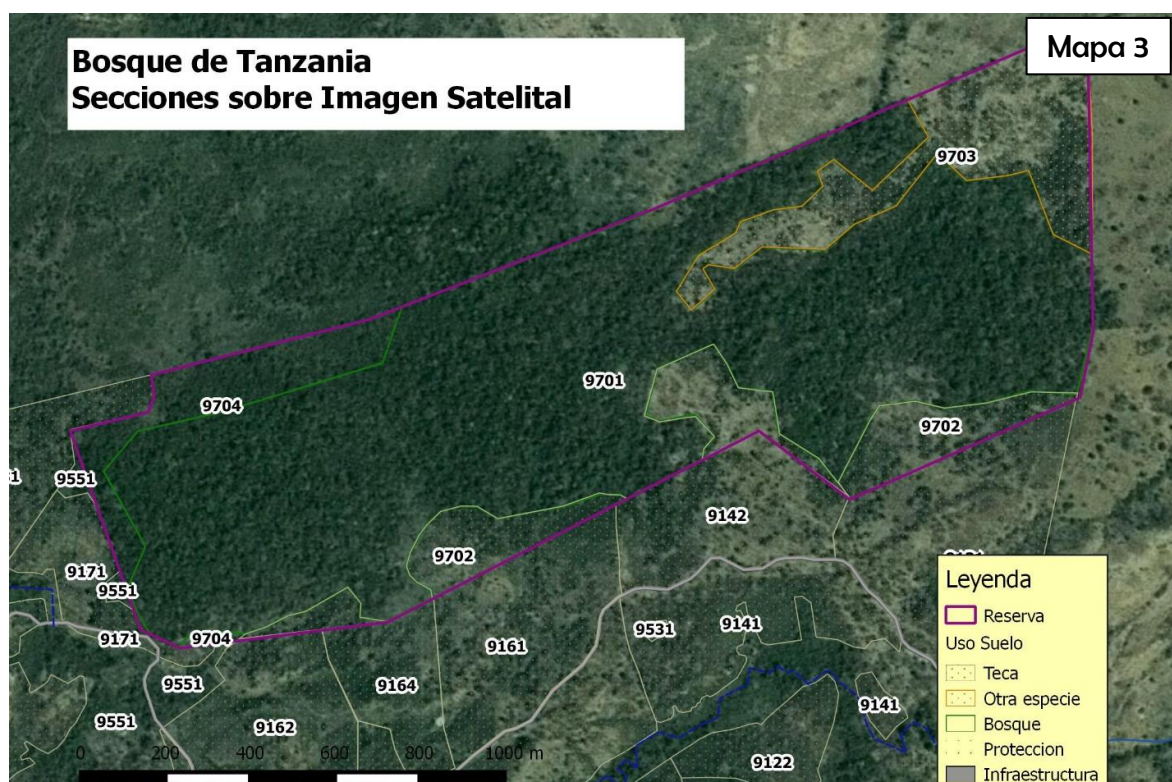
#### 3.1 Caracterización del bosque

Inicialmente seccionamos la reserva en 4 zonas a partir de una imagen satelital:

Núcleo (cod. 9701): Bosque denso con apariencia de haber estado en el área por muchos años. Consideramos que cabe como Bosque Natural.

Barbecho (cod. 9704): Potrero abandonado, donde el bosque ya está restablecido.

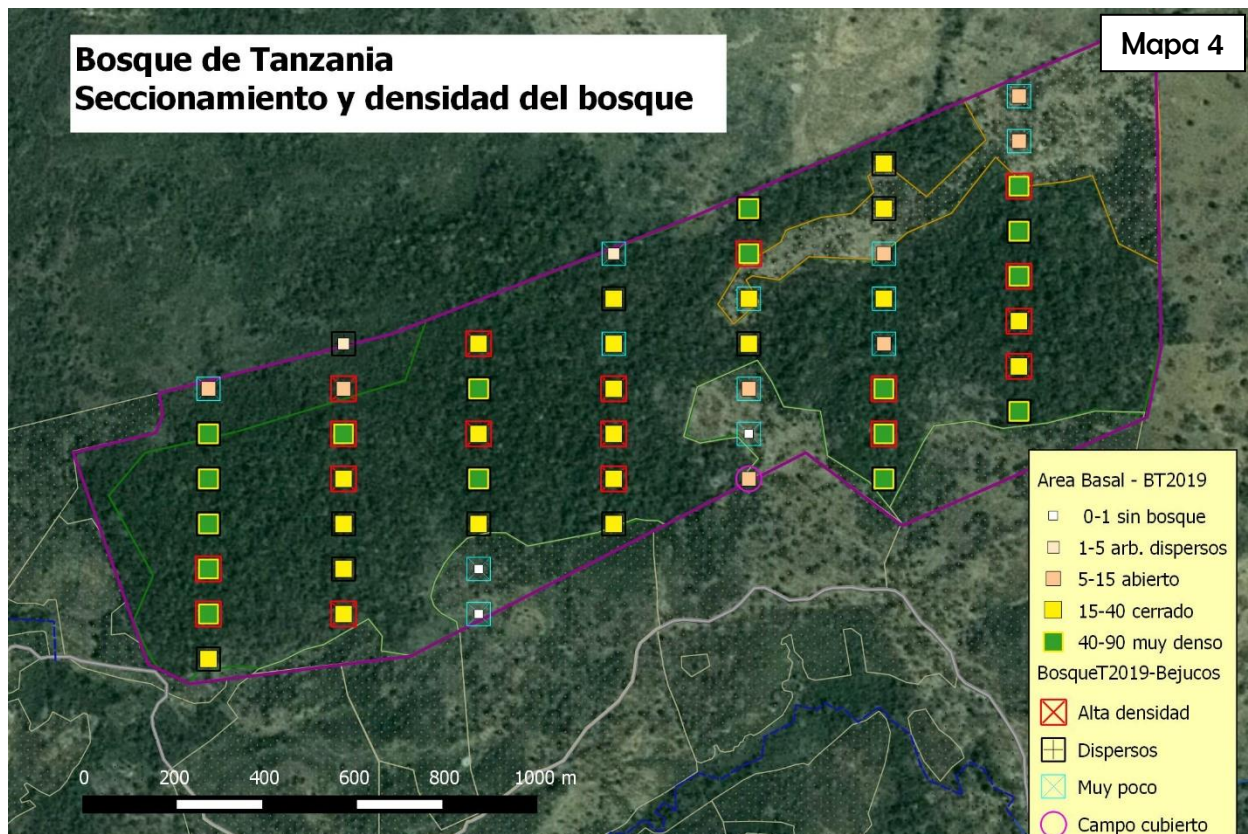
Potrero encerrado (cod. 9703): Zona con mejor drenaje dentro el bosque que fue utilizada como potrero manejado. Por su ubicación debe ser integrado en el bosque, y no tener un manejo intensivo.



Otros potreros (cod. 9702 y 9705): Áreas sin mayor relevancia para protección, más su cercanía con la reserva.

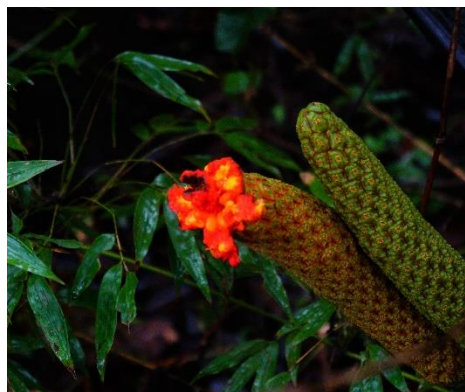
En el mapa 4 se hace una comparación con el levantamiento por imagen y algunos indicadores de densidad tomados por el inventario. Vemos que el área considerado Bosque Natural marca altas densidades de árboles y presencia de bejucos en todos los puntos menos uno, mientras la densidad es claramente menor en las áreas consideradas con intervención por el hombre.

Referente al área basal, inclusive en las áreas de potrero notamos valores de área basal de 10 m<sup>2</sup>/ha que para un bosque joven significa una cobertura completa, pero con el tamaño de



nuestras parcelas este valor puede representar nada más que un árbol grande de tipo silvopastoril. Por lo tanto, solo en el claro del 9703 que se observa un cuadro amarillo podemos hablar de una densidad que representa un bosque. En este caso la mayor parte del área basal está compuesto por “especies de potrero” como Guanacaste, Coyote y Guácimo ternero. Es decir, son árboles que se han establecido después de la tala del bosque.

Viendo la sección 9702, el sector este (derecha), se ve hacia el norte un área con pocos árboles que probablemente ha sido potrero también, pero por las condiciones del sitio no fue considerada para plantación. Por lo demás, podemos usar el mapa se seccionamiento como guía para el análisis forestal.



Pita (*Carludovica palmata*). Pequeña palmera apreciado por los artesanos para hacer sombreros. Abundante en la reserva.





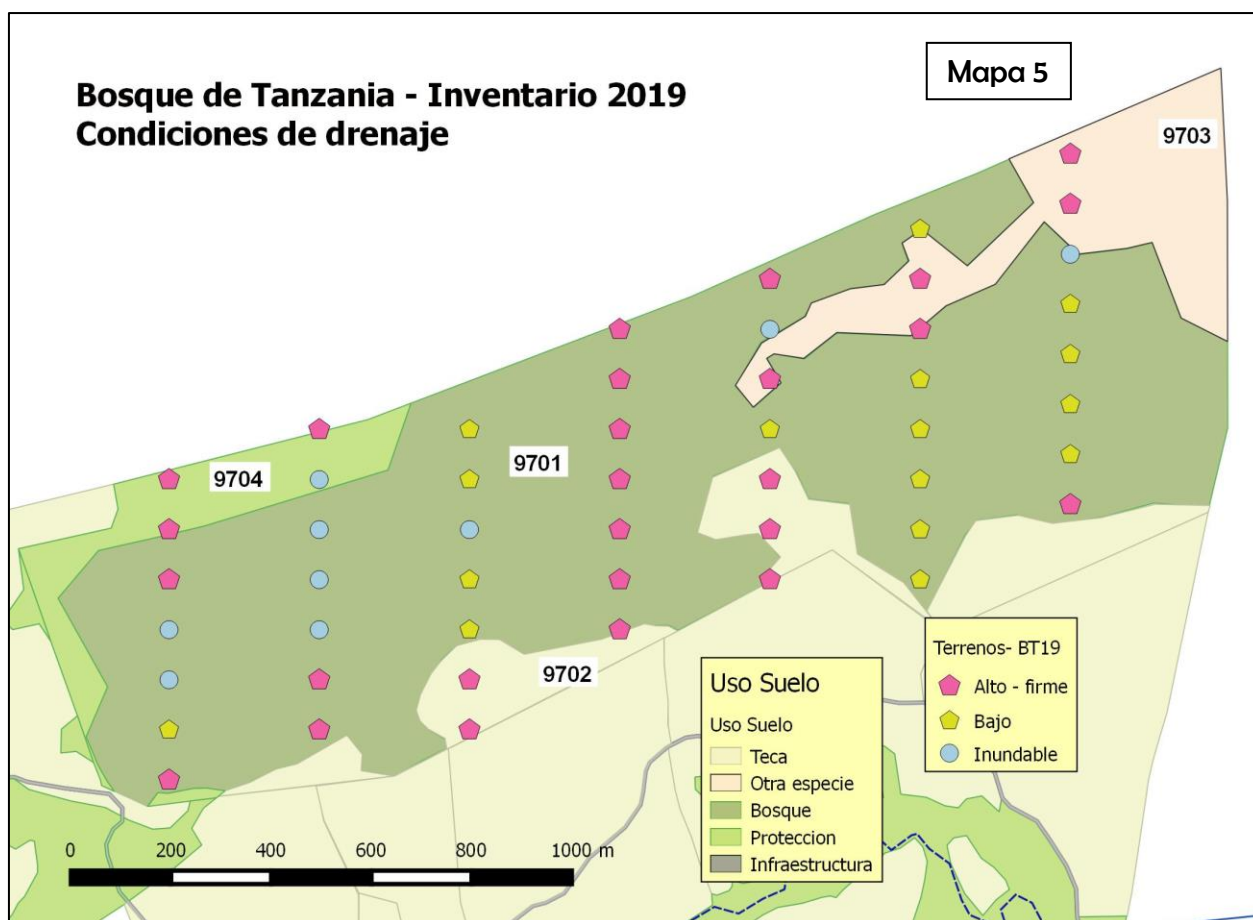
### 3.2 Condiciones de suelo

El bosque se encuentra en una zona baja de la finca que colinda con áreas bajas y planas en las fincas vecinas. En el invierno se reporta difícil de transitar por el suelo lodoso. En el verano no conserva reservorios o quebradas con agua.

Tenemos, por lo tanto, la hipótesis que el bosque ha logrado sobrevivir el avance de la ganadería porque el área no era atractiva para la ganadería, y que las especies arbóreas a encontrarse deben tener cierta adaptación a suelos mal drenados.

Por eso se pidió al equipo de trabajo que anotaran las condiciones de drenaje en cada sitio, con un levantamiento un poco posterior al resto – una vez iniciado el invierno. Los resultados se ven en el mapa 5.

Vemos que las áreas que han sido usadas como potrero generalmente están en partes relativamente altas (alto significa que se eleva de manera visible encima la llanura) y con buen drenaje. Pero también hay áreas con estas características dentro el bosque. Esto nos indica que el mal drenaje bien puede ser un motivo de la conservación del bosque, pero no el único.



### 3.3 Estructura y densidad del bosque

Las muestras indican que el bosque tiene alta densidad en toda su zona núcleo.

Las áreas basales calculadas llegan a niveles muy altos en algunas partes, con un máximo de 85 m<sup>2</sup>/ha. En el bosque compacto se registró un promedio de 39.5 m<sup>2</sup>/ha que es muy por encima las áreas basales de referencia.

En el “libro base” sobre manejo de bosques tropicales húmedos de Lambrecht se indica que el área basal en este tipo de bosque está entre 24 y 30 m<sup>2</sup>/ha de árboles DAP > 10 cm (Lambrecht 1990). Inventarios forestales en la RACN, Nicaragua, aparentemente sin intervención reciente, demostraron áreas basales desde 13 m<sup>2</sup>/ha, igualmente solo DAP > 10 cm (Faurby 2008).

Los datos del Bosque de Tanzania incluyen árboles menores, pero estos representan menos que el 10% del área basal total.

Sección	Area Basal
9701 – Bosque Primario	39.5
9702 – Bosque secundario	11.7
9703 – Potrero en abandono	9.9
9704 – Plantaciones de teca	4.1
Muestra del 1.5% de árboles DAP>10 cm, y estimaciones de árboles menores dentro la muestra	

Esta área basal muy alta puede indicar algunos problemas en la metodología, pero no parece ser por el tamaño de la muestra, ya que la variación dentro el material no es muy grande.

Se concluye, por lo tanto que estamos ante un bosque muy denso.

Que la densidad es alta puede indicar un sitio muy fértil y/o que se trata de un bosque en proceso de formación, después de un evento destructivo hace un siglo o más.

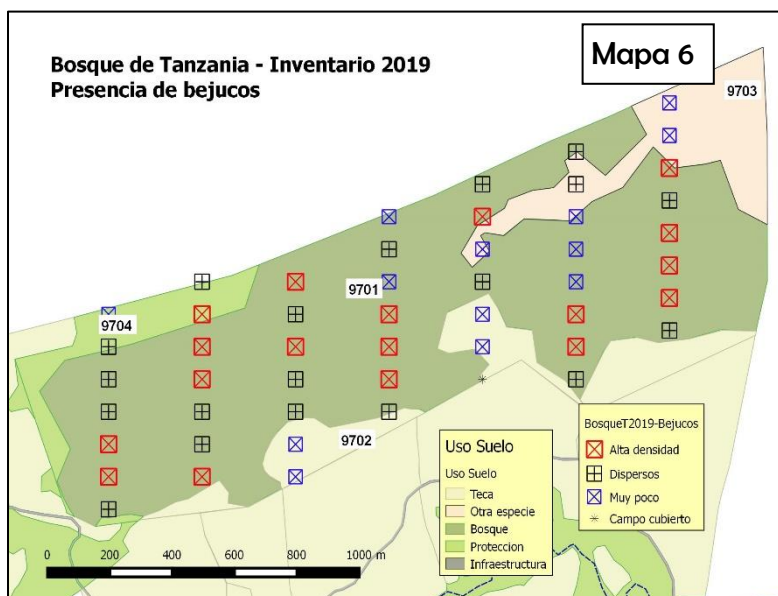
### 3.4 Densidad de Bejucos

En el mapa 6 se presenta una estimación visual de la presencia de bejucos, y se observa que en el bosque principal hay mucha presencia entre puntos densos y menos densos, pero los puntos de muy pocos bejucos casi todos están al margen del bosque.

Excepto las partes más abiertas, no encontramos ninguna relación entre densidad de árboles y la presencia de bejucos.







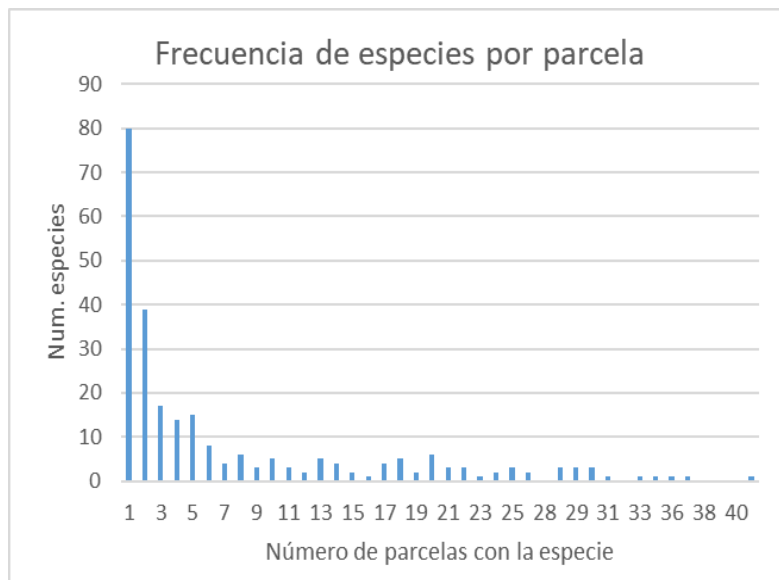
### 3.5 Diversidad de especies de plantas

El inventario se hizo principalmente para conocer la composición de árboles y el diseño fue a partir de un inventario forestal. En las parcelas también se identificaron otras plantas como hierbas y bejucos accesibles para estudiar desde el suelo. Plantas que suelen estar en esferas altas como las epifitas podrían por lo tanto solo ser observadas de manera eventual.

**Mapa 5**

**Tabla 2: Frecuencia de presencia de las especies en las parcelas**

Parcelas donde la especie está presente	Especies en el grupo
1	80
2	39
3 a 4	31
5 a 10	41
11 a 20	34
21 a 30	23
31 a 40	5
41	1
<b>Total especies identificadas</b>	<b>254</b>



**Tabla 3: Especies identificadas por tipo de planta.**

Tipo de planta	Especies	Frecuencia media
Árbol/arbusto	98	9.1
Hierbas	88	6.1
Bejucos	64	6.8
Epifitas	4	3.3
<b>Totales</b>	<b>254</b>	<b>7.4</b>

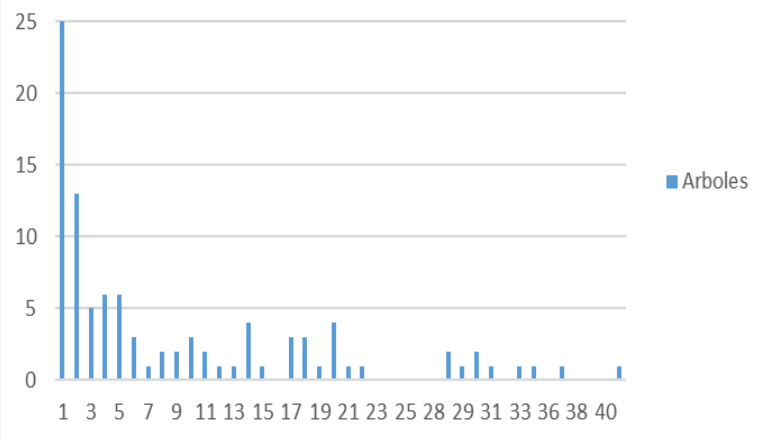
En total se observaron 254 especies, de estas 98 (40%) eran especies leñosas que forman árboles o arbustos, un número similar eran bejucos, mientras las plantas no leñosas sobre el suelo solo contabilizaron 64 especies entre hierbas, zacates, helechos y pequeñas palmeras.

El 31% de las especies solo se observaron en una de las 51 parcelas, lo cual nos da una idea de que al seguir buscando en el resto de la reserva debe ser posible encontrar otros centenares de especies.

Las especies a encontrarse serán más entre hierbas y otras plantas, ya que en estos grupos hay más especies con solo una o muy pocas observaciones. Vemos que entre las especies leñosas 25 especies, es decir 25%, solo aparecían 1 vez, mientras entre las hierbas este dato sube a 38%. Las especies arbóreas estaban presentes en un promedio de 9.1 parcelas, versus 6.1 veces de las hierbas.

Estos registros nos indican que el número total de especies debe ser considerablemente mayor que los datos de la tabla 3. Bien puede ser el doble o triple para algunas clases de plantas.

**Frecuencia de presencia de especies arbóreas, por parcela**



Grupo de árboles de Caoba, establecido en potrero a la par del bosque.





## 4. Perfil de la componente arbórea

### 4.1 Distribución por estratos

Se registraron 98 especies leñosas entre árboles y arbustos. 40 especies estaban presentes en todos los estratos, mientras 29 solo tenía presencia en uno. Entre otras habían 7 especies que solo están en los fustales, es decir están establecidas pero no tiene regeneración considerable.

En total hay 57 especies que se han desarrollado hasta árboles (fustales) que son los que normalmente caracterizan el bosque.

Presente en	Especies
Todos los estratos	40
Fustal+Latizal	5
Fustal+Brinzal	5
Latizal+Brinzal	19
Solo fustal	7
Solo latizal	11
Solo Brinzal	11
<b>Total esp. de árboles</b>	<b>98</b>



Fruto de Guapinol, con vaina tamaño de un celular.

### 4.2 Especies de árboles dominantes

En las tablas 3 y 4 se resaltan las especies según su presencia en números, área basal y volumen.

Observamos entre las especies dominantes varias conocidas en todo el país como: Ceiba, Roble, Guácimo ternero, Guanacaste, Pochote, Cedro, Carao, Madroño y Jocote Jobo. Estas son en su mayoría especies con alta capacidad de adaptación, por lo cual tienen mucha presencia en el paisaje agropecuario.

Otras como Caoba, Guapinol, Almendro del río, Ojoche y Guácimo molenillo también son encontradas en muchas zonas del país, pero con poca capacidad de regenerarse, donde hay actividad agropecuaria.

Finalmente hay un grupo considerable de especies con zonas de vida más restringida geográficamente como Ruda, Coyote, Espavel, Zopilote, Aguacate de monte y una especie de la familia Sapindaceae, para la cual no se logró identificarla un nombre.

Por su lado se registraron muy pocos individuos de las especies Guayabón, Níspero y Cortez que se suponen propias de la zona, y esta escasez se confirma con otras observaciones dentro el área. Pensamos que su ausencia está relacionada con la baja capacidad de drenaje interno en la parte densa del bosque, y de que puede haber habido una degradación fuerte del bosque a inicios del siglo pasado, después de la cual no han encontrado condiciones para su restablecimiento.

**Tabla 3: Dominancia de especies, por área basal promedio en toda la reserva.**

No.	Especie	Area Basal m2/ha
1	Ceiba	4.81
2	Pochote	3.27
3	Espavel	3.05
4	Ruda	2.91
5	Jocote Jobo	2.21
6	Guácimo molenillo	1.98
7	Zopilote	1.79
8	Sapindaceae sp	1.19
9	Roble	1.10
10	Caoba	1.03
11	Guanacaste de oreja	0.94
12	Carao	0.94
13	Almendro de rio	0.67
14	Aguacate de monte	0.67
15	Guapinol	0.66
16	Coyote	0.49
17	Ojoche	0.48
18	Cedro	0.46
19	Uva de monte	0.42
20	Madroño	0.36

**Tabla 4: Dominancia de especies arbóreas por número de individuos.**

No.	Especie	Cantidad estimada de Fustales (> 10 cm)
1	Ruda	4800
2	Jocote Jobo	3300
3	Pochote	2600
4	Guacimo molenillo	2600
5	Aguacate de monte	2100
6	Ceiba	2000
7	Zopilote	1900
8	Guacimo ternero	1900
9	Roble	1400
10	Espavel	1000
11	Guanacaste de oreja	1000
12	Capiroto blanco	1000
13	Madroño	900
14	Sangre grado	900
15	Caoba	700
16	Cedro	700
17	Areno	700
18	Coyote	600
19	Carao	500
20	Sapote mico	500

### 4.3 Regeneración y arbustos

Las plantas con diámetro inferior a 10 cm se registraron en dos categorías: Latizales (diámetro 5 a 10 cm) y Brinzales (menor que 5 cm). De estas categorías no se hizo un conteo exacto, sino se hizo un estimado de su presencia. Para fines de cálculo usamos los siguientes valores como índice de abundancia:

Frecuencia	Indice
Plantas registradas como frecuentes:	10
Observaciones esporádicas:	3
Solo una observación en la parcela:	1

En la tabla 5 se presentan las especies con mayor abundancia, ordenadas conforme la cantidad de parcelas que registraron presencia. Por cada especie se indica el índice de abundancia promedio en estas parcelas. Un índice de 1 significa que en cada lugar solo se observó una planta, y un índice de 20 significa que apuntaba 10 en ambas categorías de Latizales y Brinzales.

En la lista general se observa que las especies comerciales apuntan relativamente bajo, y que el sotobosque está dominado por especies arbustivos o de corta vida.



<b>Tabla 5: Latizales y Brinzales: Especies con mayor frecuencia</b>			
<b>Especie</b>	<b>Potencial Maderable</b>	<b>Parcelas con Presencia</b>	<b>Indice abund</b>
Uva de monte	D	41	15.0
Cornizuelo	D	30	8.8
Varazón 2	D	29	11.8
Zopilote	C	24	6.0
Aguacate de monte	C	21	7.6
Jicarillo	D	20	5.7
Capirote blanco	D	19	6.9
Coyote	A	19	3.0
Guaba chiquita	D	19	5.6
Guacimo ternero	C	19	5.4
Roble	A	19	2.8
Cruceta	D	18	3.9
Tamarrón	D	18	6.8
Cachito	D	17	6.1
Guaba peluda	D	17	3.3
Cola de pava colorada	D	15	6.9
Almendra de río	B	14	11.0
Hombre grande	D	14	6.4
Varazón 3	D	14	6.1
Guaba de Mono	D	13	6.5
Caoba	A	12	4.8
Ruda	C	12	6.3
Madroño	C	11	6.9
Achiote de monte	D	10	2.1
Guacimo molenillo	C	10	6.0
Guayaba agria	D	10	1.9

Potencial Maderable: A: Madera con demanda. B: Otra madera conocida. C: Potencialmente maderable. D: Sin potencial.  
Índice de abundancia: Promedio de puntuación por parcela con presencia, sumando puntos de Latizales y Brinzales.

Para poder valorar el potencial de usar la regeneración en un manejo forestal, en la tabla 6 solo se presentan las especies de las categorías maderables A y B. Hay 4 especies con una presencia en 25% a 40% de las parcelas, con algunas plantas. Solo Almendra del Río presenta sitios con abundancia de regeneración, a pesar de tener poca participación en los estratos superiores. El resto de las especies maderables solo presentan presencia esporádica, y las especies dominantes en el estrato superior, Ceiba y Pochote, están prácticamente ausentes en la regeneración.

Es difícil valorar estos datos desde un punto de vista de un manejo forestal, ya que diferentes especies pueden tener diferentes capacidades de sobrevivencia, y probablemente la

sobrevivencia depende en alto grado de las oportunidades que se presentan, por ejemplo por una aperturas en el dosel.

<b>Tabla 6. Latizales y Brinzales: Especies Maderables</b>				
<b>Especie</b>	<b>Potencial Madera</b>	<b>Presencia</b>	<b>Indice abund</b>	
Coyote	A	19	3.0	
Roble	A	19	2.8	
Almendra de río	B	14	11.0	
Caoba	A	12	4.8	
Cedro	A	5	3.0	
Guanacaste de oreja	A	5	6.4	
Laurel	B	5	1.6	
Ojoche	B	5	3.4	
Teca	A	5	3.0	
Carao	B	4	1.8	
Espavel	B	4	6.3	
Guapinol	A	4	3.8	
Quita calzón	B	3	1.0	
Areno	B	2	3.5	
Cortez	A	2	1.0	
Pochote	A	1	1.0	

#### **4.4 Distribución dentro el área**

A continuación, presentamos algunos mapas que demuestran donde se encontraron las diferentes especies, y dónde hay mejor potencial de regeneración.

En el mapa 7 se da un resumen simplificado de la presencia de regeneración, usando como indicador la totalidad de puntaje de todas las especies con el método de la sección 4.3. Se observa que todas las parcelas registran regeneración, pero con una tendencia a mayor intensidad el sector este, que está clasificada como la más baja y con mayores problemas de inundación.

En el mismo mapa 7, en el centro de los círculos se marca la participación de las especies maderables (clase A+B) en esta regeneración, es decir se compara con la regeneración total en cada punto. En promedio los maderables solo representan el 12% de la regeneración. No hay



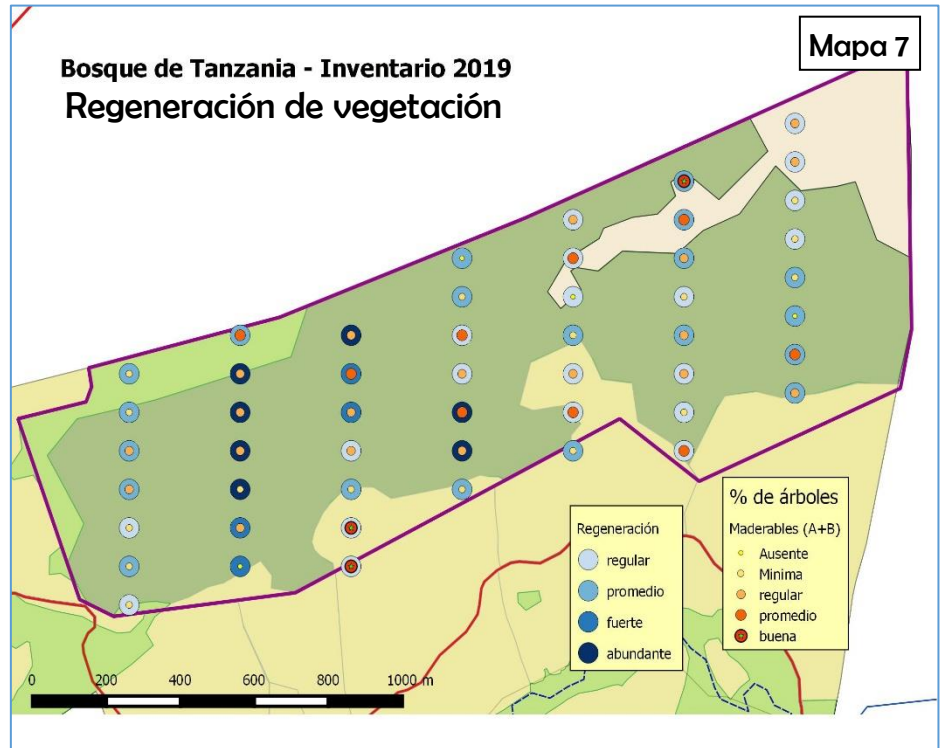
que sorprenderse que marca bien en las áreas de plantación de teca. Dentro el bosque parece que hay una tendencia que las especies maderables tengan mayor presencia en los terrenos bien drenados en el centro y nor-oeste de la reserva.

Luego en los mapas 8 a 10 se analiza la distribución de algunas especies de interés.

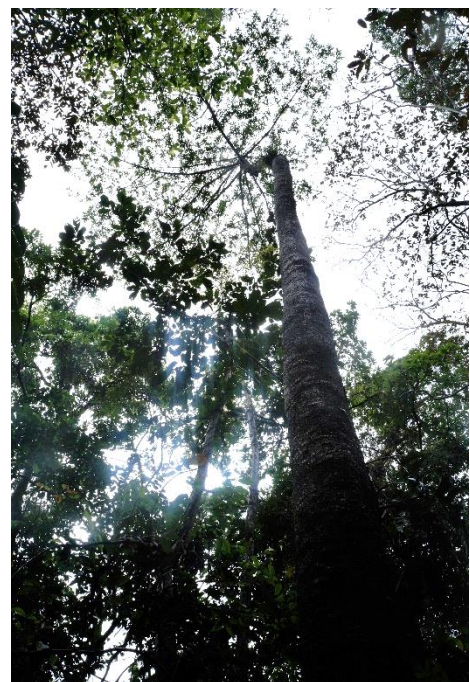
Llamó la atención que Pochote y Ceiba prácticamente no tiene regeneración. Vemos en el mapa 8 que estas dos especies tienen amplia

presencia, pero en una zona continua y que en la parte norte casi no tienen presencia, excepto a la orilla del área que fue potrero. Su presencia no parece vinculada con el tema del drenaje.

Los mapas 9 y 10 presentan las especies Caoba y Coyote que también son de interés maderable, y los cuales se caracterizan por una mejor distribución en los grupos de edad. La Caoba tiende a concentrarse en la parte oriental con suelos bajos, mientras el Coyote tiene presencia en varios sitios, con una cierta preferencia a los sitios de borde.



Arbol de Plomo, (*Zuelania guidonia*) con su fruta caído en el piso del bosque.



#### 4.5 Historia del bosque

Hemos calificado este bosque como un “bosque natural”, porque de las referencias que tenemos siempre hubo bosque en este lugar.

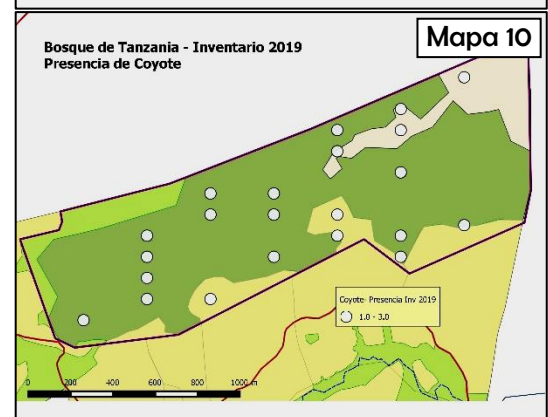
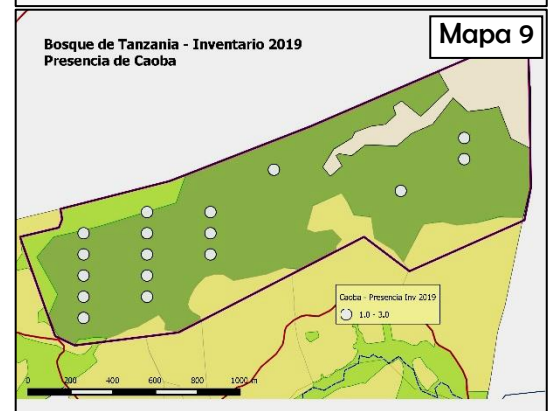
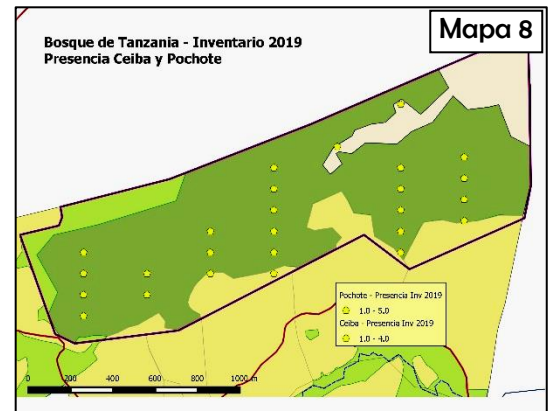
El inventario apoya esta hipótesis, ya que solo el 10% del área basal es de especies que se propagan con preferencia en sistemas agropecuarios (Roble, Guanacaste, Cedro real, Laurel, Guácimo ternero y Coyote), y en gran parte están en la periferia del bosque.

Al otro lado, no aparenta un bosque viejo. Solo 2% de los árboles observados tienen diámetros mayores de 110 cm, mientras que hay 22% de los árboles en el rango intermedio de 50 a 110 cm. No se registró un solo árbol mayor que 150 cm en diámetro.

Entre las especies dominantes tenemos dos – Ceiba y Pochote – que no se regeneran y otra como Caoba cuya regeneración se vincula a daños en el dosel superior.

Estas características nos hacen pensar que se trata de un bosque en proceso de sucesión, después de que sufrió un impacto fuerte hace aproximadamente un siglo. Puede haber sido que fue mermado por el paso de la frontera agrícola, que ocurrió en la misma época, y luego abandonado muy rápido por no ser apto para el pastoreo. Otra posibilidad es que siempre hubo una cierta cobertura forestal, pero los árboles del dosel superior fueron explotados, y otros perecieron por los cambios en el entorno, que pueden haber coincidido con incendios forestales y algún fenómeno natural.

No obstante, mantenemos la clasificación de Bosque Natural, porque la restitución del bosque, después del incidente ha sido por vía de procesos naturales. Si fuera un potrero abandonado, la composición de especies probablemente sería diferente. Se trata de un bosque que ha convivido con la actividad humana, con visitas frecuentes de ganado buscando sombra y cazadores. Al otro lado la actividad maderera debe haber sido limitado por muchos años, considerando el importante inventario de especies de alto valor.





## 5. Potencial para manejo forestal

Norteak no ha definido el aprovechamiento de madera como un objetivo para la reserva, sino que sea un área de mera conservación. No obstante, el inventario nos da algunas pautas para evaluar, si con esta decisión se está sacrificando un provecho económico significativo.

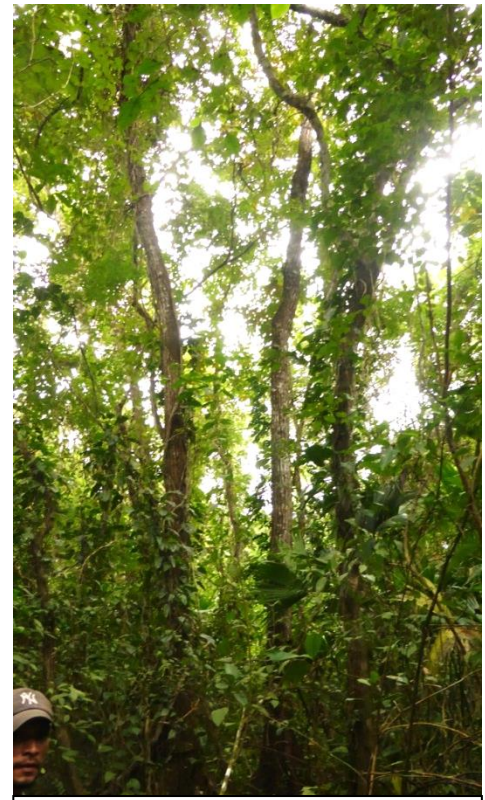
En la tabla 7 se plantean parámetros relevantes para un hipotético manejo forestal. En la actualidad se registran unos 5000 metros cúbicos de madera de alta demanda comercial, y un volumen similar de especies con madera de calidad que representa un potencial para abrir mercados. Este inventario podría valer hasta un millón de dólares con una tala rasa, pero dado que esto sería un acto ilegal conforme las leyes de Nicaragua y contra los principios de buen manejo del FSC, no es una opción relevante a considerar.

Desde un punto de vista productivo, el bosque está muy denso. Se supone que el área basal indicado es alrededor de 20 m<sup>2</sup>/ha, y en el sector núcleo se andamos alrededor del doble.

Un manejo forestal tradicional de un aprovechamiento extractivo, sería poco productivo, ya que existe una cantidad de árboles sin valor que obstaculicen el crecimiento de los árboles comerciales. Se estima que este manejo selectivo podría dar entre 100 y 200 m<sup>3</sup> de madera comercial al año de un surtido variado que no permite abrir volúmenes atractivos para el comercio internacional. Es probable que las ventas no justificarían establecer una organización y realizar los trámites que corresponden con las normas vigentes.

Como alternativa se podría pensar en un manejo forestal intensivo con énfasis en las especies comerciales. El conjunto de estas especies cubre un área basal cerca de los 20 m<sup>2</sup>/ha, que se considera una densidad indicada, por lo cual se podría pensar en un raleo fuerte a favor de estas especies y prácticamente eliminar las que no tiene valor comercial. Existe poca información sobre lo que podría ser la producción de madera de este manejo intensivo, pero conforme las investigaciones de (Faurby, 2008) bien se lograría 4-5 m<sup>3</sup> por hectárea, y con un área productiva de 120 hectáreas, se puede aspirar a unos 500 m<sup>3</sup> de madera fina de un reducido número de especies. En esto caso se podría pensar en un ingreso sustancial, claramente por encima del gasto administrativo.

Sin embargo, esta propuesta de manejo intensivo haría un cambio sustancial en le ecosistema con un alto riesgo de eliminar los últimos refugios para varias especies de flora y fauna en esta zona, y se tendría puede esperar un impacto negativo sustancial para los objetivos de conservación de la empresa.



Pareja de árboles de Cedro real, especie de alto valor comercial.

El sistema de manejo intensivo podría ser una alternativa interesante en otras zonas, donde el bosque natural todavía es abundante, y donde existe una fuerte presión de conversión en áreas agropecuarias, por lo cual un modelo que genera ingresos podría ser la única manera de salvar el bosque.

<b>Tabla 7: Indicadores de potencial de manejo forestal</b>			
<b>Especie</b>	<b>Arboles por ha</b>	<b>Area Basal, m<sup>2</sup>/ha</b>	<b>Volumen comercial, m<sup>3</sup></b>
<b>Clase A: Madera comercial</b>			
Roble	17.2	1.1	600
Pochote	15.6	3.3	2100
Coyote	12.9	0.5	200
Caoba	10.4	1.0	700
Guanacaste de oreja	7.8	0.9	600
Cedro	6.4	0.5	300
Guapinol	3.3	0.7	500
Teca	2.0	0.0	0
Cortez	0.8	0.0	0
Guayabón	0.6	0.0	0
Níspero	0.6	0.0	0
<b>Total Clase A</b>	<b>77.6</b>	<b>8.0</b>	<b>5000</b>
<b>Clase B: Madera con ventas eventuales</b>			
Ceiba	11.7	4.8	3500
Almendro de rio	9.0	0.7	400
Espavel	7.8	3.1	2200
Areno	5.3	0.2	100
Laurel	5.3	0.3	200
Carao	4.9	0.9	700
Ojoche	4.7	0.5	300
Quita calzón	1.8	0.1	0
<b>Total Clase B</b>	<b>50.5</b>	<b>10.6</b>	<b>7400</b>
Especies con algún potencial	166.8	11.0	6200
Sin potencial identificado	236.8	4.8	1700
<b>Total recurso maderable</b>	<b>531.7</b>	<b>34.4</b>	<b>20300</b>



## 6. Conclusiones

El inventario confirma que el Bosque de Tanzania es un ecosistema con mucha diversidad florística, con **un centenar de especies arbóreas**, más una cantidad de bejucos, hierbas, palmeras y epifitas que no se lograron cuantificar con el muestreo realizado. Por la distribución heterogénea de las especies podemos deducir que **debe haber un gran número de otras especies** en el 98% del bosque que no fue inventariado.

El núcleo del bosque es muy denso, en árboles y bejucos, y es evidente que la actividad humana ha sido muy reducida durante varias décadas. Inclusive la actividad de extracción de madera debe haber sido poca o ausente.

Entre las especies de árboles encontradas hay algunas que se asociación con el trópico húmedo, tales como Caoba del Atlántico, Aguacate del monte y el Guayabón. Pero hay otras especies del trópico húmedo como Cedro macho, Santa María y Nancitón de las cuales no hay referencia en la zona. Tomando en cuenta la ubicación geográfica y que las precipitaciones anuales están en el rango de 1500 a 2000 mm, nos parece justo calificar el ecosistema como **Bosque Trópicol en transición a húmedo**.

No se trata de un bosque de clímax. Hace aproximadamente un siglo sufrió una destrucción casi total que dio lugar al ingreso de especies que requieren luz para su regeneración. Es probable que la destrucción fue vinculada a la actividad humana, pero no fue de mucha duración, y se valora que el restablecimiento del bosque han podido seguir procesos de sucesión natural. Por ende el bosque califica plenamente para la clasificación de **Bosque Natural**.

Esta historia aporta a que el bosque es muy denso, dado que todos los árboles del dosel superior todavía son vigorosos, y desde el punto de vista maderera actualmente se cuenta con una cantidad de **árboles maderables de buen tamaño y de especies altamente valoradas**. Existe por ende un potencial de un aprovechamiento forestal que genera ingresos considerables, pero se valora que para lograr una rentabilidad financiera en el contexto de mercado y legislación actual de Nicaragua puede ser muy difícil. El provecho económico no justificaría el impacto negativo en este ecosistema que actualmente es muy escaso en el centro de Nicaragua.

La investigación más bien confirma la valoración inicial de Norteak Nicaragua, de que se trata de un importante refugio silvestre para flora y fauna en una zona con mucha presión pecuaria. A la empresa Norteak le conviene proteger este bosque que puede jugar un papel importante para maximizar la biodiversidad en las plantaciones de teca, y potencialmente dar un valor agregado a esta madera mayor que lo que podría obtenerse explotando la madera preciosa de la reserva.

## 7. Literatura

- Faurby 2008: Faurby, Ove: La Viabilidad del Manejo Intensivo de los Bosques Naturales de la RAAN, Nicaragua, Bosques del Mundo 2008, 45 pag. Sin publicar.
- Lambrecht 1990: Lambrecht, Hans: Silvicultura en los trópicos. GTZ, Eschborn, Alemania, 1990, 335 pag.



**Anexo 1: Especies arbóreas identificadas, con algunos datos cuantitativos**

Especie	Nombre botánico	Madera Clase	Area Basal, m <sup>2</sup> /ha	DAP promedio cm	Densidad , Arb/ha	Volumen Comercial m <sup>3</sup>
Pochote	<i>Pachira quinata</i>	A	3.269	47	15.6	2100
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	A	1.102	34	17.2	600
Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum (Jacq.)</i>	A	0.939	36	7.8	600
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	A	1.034	39	10.4	700
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	A	0.457	32	6.4	300
Coyote	<i>Platymiscium parviflorum</i>	A	0.486	37	12.9	200
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>	A	0.664	56	3.3	500
Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	A	0.009	17	0.6	0
Níspero	<i>Manilkara staminodela</i>	A	0.007	15	0.6	0
Teca	<i>Tectona grandis</i>	A	0.000		2.0	0
Cortez	<i>Tabebuia guayacan</i>	A	0.000		0.8	0
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	B	4.814	61	11.7	3500
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>	B	3.050	69	7.8	2200
Areno	<i>Homalium racemosum</i>	B	0.223	24	5.3	100
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	B	0.303	31	5.3	200
Carao	<i>Cassia grandis L.</i>	B	0.937	52	4.9	700
Ojoche	<i>Brosimum alicastrum</i>	B	0.479	48	4.7	300
Almendra de río	<i>Andira inermis</i>	B	0.676	80	9.0	400
Quita calzón	<i>Astronium graveolens</i>	B	0.068	33	1.8	0
Ruda	<i>Lonchocarpus sp</i>	C	2.911	32	33.9	1700
Jocote Jobo	<i>Spondia mombin</i>	C	2.210	33	22.4	1300
Guacimo molenillo	<i>Luehea seemannii</i>	C	1.979	36	19.5	1100
Aguacate de monte	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	C	0.669	21	22.9	300
Zopilote	<i>Piscidia carthagenensis J acq.</i>	C	1.790	37	22.5	1100
Guacimo ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	C	0.280	15	18.9	100
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	C	0.364	23	10.4	100
Sangre grado	<i>Croton xalapensis</i>	C	0.315	24	6.0	200
Sapote mico	<i>Couropita nicaraguarensis</i>	C	0.279	29	3.3	200
Quebracho Amarillo	<i>Lysiloma divaricatum</i>	C	0.014	20	2.2	0
Gallinazo	<i>Schizolobium parahyba</i>	C	0.200	80	1.8	100
Chilamate	<i>Ficus goldmani</i>	C	0.004	12	0.6	0
Panturro	<i>Zanthoxylum kellermanii P.</i>	C	0.023		2.0	0
Guarea	<i>Guarea grandifolia</i>	C	0.002		0.4	0

Especie	Nombre botánico	Madera Clase	Area Basal, m2/ha	DAP promedio cm	Densidad , Arb/ha	Volumen Comercial m3
Capirote blanco	<i>Miconia argentea</i>	D	0.328	17	16.0	100
Plomo	<i>Zuelania guidonia (Sw.)</i>	D	0.201	24	6.1	100
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	D	0.074	16	3.7	0
Varazón 2	<i>Eugenia principium</i>	D	0.289	18	19.8	0
Guaba chiquita	<i>Inga ciliata</i>	D	0.116	21	10.8	0
Guayaba agria	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	D	0.068	17	5.7	0
Capulin blanco	<i>Goethalsia meiantha</i>	D	0.262	43	2.9	100
Yema de Huevo	<i>Morinda panamensis</i>	D	0.072	23	2.9	0
Sapindacee R-4	<i>Matayba sp</i>	D	1.185	88	2.5	900
Cola de pavo (CR)	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i>	D	0.106	33	1.2	100
Tamarrón	<i>Cupania dentata</i>	D	0.085	20	10.0	0
Jicarillo	<i>Posoqueria latifolia</i>	D	0.061	15	9.6	0
Guaba de Mono	<i>Inga goldmanii</i>	D	0.062	10	8.0	0
Cola de pava colorada	<i>Cupania rufescens Triana</i>	D	0.084	18	7.6	0
Varazón 3	<i>Eugenia sp</i>	D	0.115	30	6.9	0
Guarea ayer	<i>Guarea guidonia</i>	D	0.103	50	4.5	0
Espino blanco	<i>Xylosma panamensis</i>	D	0.014	10	3.3	0
Sapotillo	<i>Pouteria sp</i>	D	0.151	70	1.8	100
Cupania cinerea	<i>Cupania cinerea</i>	D	0.130	60	1.8	100
Guaba Cenizo	<i>Inga edulis</i>	D	0.006	10	1.8	0
Patacón	<i>Sapindus saponaria</i>	D	0.070	33	1.4	0
R-71	<i>Dendropanax arboreus</i>	D	0.251	90	1.4	200
Pouteria	<i>Pouteria sp</i>	D	0.028	30	1.4	0
Poroporo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	D	0.014	20	1.0	0
R-12	<i>Dovyalis hebecarpa (Gardner)</i>	D	0.008	15	1.0	0
Varazón 1	<i>Eugenia cf.</i>	D	0.007	15	1.0	0
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	D	0.017	16	0.6	0
Guaba	<i>Inga sp</i>	D	0.003	10	0.6	0
Uva de monte	<i>Ardisia revoluta</i>	D	0.416		27.4	0
Cornizuelo	<i>Vachellia collinsii (Saff.)</i>	D	0.237		15.3	0
Cachito	<i>Tabernaemontana alba</i>	D	0.069		8.2	0
Cruceta	<i>Randia armata</i>	D	0.038		7.8	0
Hombre grande	<i>Quassia amara</i>	D	0.059		7.1	0
Guaba peluda	<i>Inga ruiziana G.</i>	D	0.006		7.1	0
Achiote de monte	<i>Bixa orellana L.</i>	D	0.006		3.9	0
Tatascame	<i>Lascianthaea fruticosa</i>	D	0.008		3.1	0

Especie	Nombre botánico	Madera Clase	Area Basal, m2/ha	DAP promedio cm	Densidad , Arb/ha	Volumen Comercial m3
Guabilla	<i>Inga sapindoides</i>	D	0.017		2.4	0
Desconocido	<i>No identificado</i>	D	0.003		2.0	0
Espino Negro	<i>Pisonia aculeata</i>	D	0.003		1.6	0
Allophylus	<i>Allophylus racemosus</i>	D	0.002		1.6	0
Guaba 2	<i>Inga sp</i>	D	0.009		1.2	0
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	D	0.006		1.2	0
Areno amarillo	<i>Macrohasseltia macrolantha</i>	D	0.003		1.2	0
Corozo	<i>Attalea rostrata Oerst.</i>	D	0.002		1.2	0
Guaba Negra	<i>Inga acrocephala</i>	D	0.002		0.8	0
Guayaba dulce	<i>Psidium guajava</i>	D	0.000		0.8	0
Varazón blanco	<i>Hirtella americana</i>	D	0.000		0.8	0
Varazón blanco 2	<i>Casearia sp</i>	D	0.015		0.4	0
Cornizuelo 2	<i>Vachellia cornigera</i>	D	0.015		0.4	0
Varazón 4	<i>Eugenia cf</i>	D	0.005		0.4	0
Machaerium	<i>Machaerium seemannii Benth.</i>	D	0.005		0.4	0
Abejorro negro	<i>Senna sp</i>	D	0.002		0.4	0
Aguaja de harra	<i>Xylosma chlorantha</i>	D	0.002		0.4	0
Cf Madroño	<i>Coutarea hexandra</i>	D	0.002		0.4	0
Chichicaste	<i>Myriocarpa longipes</i>	D	0.002		0.4	0
Cruzeta 2	<i>Randia matudae Lorence &amp;</i>	D	0.002		0.4	0
Vainillo	<i>Albizia adinocephala</i>	D	0.002		0.4	0
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	D	0.000		0.4	0
Lengua de vaca	<i>nd</i>	D	0.000		0.4	0
Melastomataceae	<i>nd</i>	D	0.000		0.4	0
R-51	<i>Pouteria sp</i>	D	0.000		0.4	0
Soncoya	<i>Annona purpurea</i>	D	0.000		0.4	0
Xylosma sp?	<i>Xylosma sp?</i>	D	0.000		0.4	0
Pica mano 4	<i>nd</i>	D	0.000		0.4	0