

**FUNDACION COCIBOLCA
FUNDACION NICARAGÜENSE PARA LA CONSERVACION**

PROARCA/CAPAS

**Estado Actual de la Vegetación
del Volcán Mombacho,
Granada, Nicaragua**

Elaborado por

Edgar Castañeda Mendoza
Salvadora Morales Velásquez
Fátima Obregón Cerda
Diego Osorno Gómez
Freddy Ramírez Muñoz
José M. Zolotoff Pallais

Asesor

Juan Carlos Martínez-Sánchez

Junio del 2000

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCION	2
II. OBJETIVOS	2
III. CARACTERÍSTICAS DEL AREA DE ESTUDIO	2
3.1 UBICACIÓN Y GEOLOGÍA	2
3.2 CLIMA	3
3.3 FLORA Y FAUNA	3
3.4 USO DE LA TIERRA	3
3.4.1 Bosques y Sistemas Agrícolas:.....	3
3.4.2 Ganado.....	3
IV. METODOLOGÍA	4
4.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA	4
4.2 INTERPRETACIÓN Y ELABORACIÓN DE MAPA	4
4.3 ELABORACIÓN DE FORMATO GUÍA	4
4.4 COMPROBACIÓN EN CAMPO.....	4
4.5 ELABORACIÓN DEL MAPA FINAL.....	4
V. RESULTADOS	5
5.1 TIPOS DE VEGETACION DEL VOLCAN MOMBACHO.	5
5.1.1 Vegetación Natural	5
5.1.2 Sistemas Agrícolas y Agroforestales.....	6
5.2 AMENAZAS QUE SE PRESENTAN EN EL AREA DE ESTUDIO	8
VI RECOMENDACIONES.....	9
VII AGRADECIMIENTOS	11
VIII LITERATURA CITADA	11
IX. ANEXOS.....	12
ANEXO 1. FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE LA VEGETACIÓN.	12
ANEXO 2. RUTAS DE PATRULLAJE PARA EL EQUIPO DE GUARDAPARQUES DE LA RNVM.....	13
ANEXO 3. PUNTOS GEOREFERENCIADOS PARA EL MAPA DE VEGETACIÓN.....	14
ANEXO 4. MAPA DEL ESTADO ACTUAL DE LA VEGETACION DEL VOLCÁN MOMBACHO.	24

I. INTRODUCCION

En Noviembre de 1996 Fundación Cocibolca firma un acuerdo con el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales para manejar y administrar la Reserva Natural Volcán Mombacho por un período de 15 años. Esta iniciativa es financiada por la USAID-Nicaragua y es considerada la primera experiencia en donde el estado involucra a la sociedad civil en la administración de los recursos naturales. Desde entonces Fundación Cocibolca ha tenido la responsabilidad de buscar acciones que ayuden conocer y preservar los recursos que se encuentran en la Reserva y sus alrededores.

En Julio de 1999 Fundación Cocibolca con fondos de Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA-CAPAS) se compromete a efectuar el levantamiento de tres capas de información en la Reserva Natural Volcán Mombacho: a) *Mapa del estado actual de la vegetación*, b) *Tenencia de la tierra*, y c) *Límites de la reserva*, con el propósito de definir cuales son las áreas disponibles para extensión de los límites de la reserva y de esta forma trabajar con los propietarios afectados por esta iniciativa.

El presente trabajo contempla la elaboración del estado de la vegetación. La incidencia de las actuales actividades productivas sobre los ecosistemas naturales es poco conocida. La información obtenida es una importante herramienta para el manejo del área, ya que a través de ella se dan a conocer las principales amenazas que presentan los recursos naturales de la región del Mombacho y dará pautas para la toma de decisiones en pro de la conservación del área.

II. OBJETIVOS

- Elaborar el mapa del estado actual de la vegetal del Volcán Mombacho.
- Describir los tipos de formaciones vegetales presentes en el área de estudio.
- Identificar las principales amenazas a la vegetación del Volcán Mombacho.
- Recomendar acciones que disminuyan las amenazas identificadas.

III. CARACTERÍSTICAS DEL AREA DE ESTUDIO

3.1 UBICACIÓN Y GEOLOGÍA

El Volcán Mombacho se localiza en el departamento de Granada en el kilómetro 50 carretera Managua-Rivas y al Sureste de la ciudad de Granada. En 1983 según el decreto No. 13-20 fue declarado Reserva Natural a partir de los 850 msnm. Esta es una clasificación provisional mientras se define la categoría de manejo más adecuada.

El Mombacho tiene aproximadamente dos millones de años. La textura uniforme de las paredes de su cráter sugiere que en sus primeras fases de desarrollo el Mombacho fue formado a partir de cenizas y no de flujos de lava (Atwood, 1984). Tiene 3 cráteres llenos de vegetación de los cuales el mas grande ocupa las cumbres, es profundo y abierto al lado sur.

3.2 CLIMA

El clima de las faldas del Mombacho es tropical seco, posee una marcada estación seca que va desde Diciembre hasta finales de Abril , presenta una temperatura promedio anual de 27 grados centígrados. El clima de las cumbres es húmedo, muy frío y con rápidos chubascos. La pluviosidad alcanza sus picos máximos en los meses de Junio, Septiembre y Octubre con precipitaciones máximas de 480 mm, 680 mm y 500 mm desde Diciembre de 1972 a Noviembre de 1976 respectivamente (datos recolectados en la hacienda la Asunción Volcán Mombacho) (Atwood, 1984).

3.3 FLORA Y FAUNA

El Mombacho se encuentra entre los picos más altos del país con una altura de 1,345 msnm. Las barreras físicas le dan la características de una isla biológica. El bosque nuboso y bosque enano que aquí se encuentran son casi únicos en el Pacífico del país. Debido a estas características el Mombacho cuenta con endemismos tales como la orquídea *Maxillaria mombachoensis*, la salamandra *Bolitoglossa mombachoensis*, la mariposa *Napeogenes tolosa mombachoensis* endémico del país y el árbol *Freziera friedrichstaliana* que es un Endemismo compartido entre Nicaragua, Honduras y Costa Rica.

Entre los recursos bióticos se han logrado reportar 752 especies de plantas de las cuales 87 especies de orquídeas (Atwood, 1984), 168 especies de aves, se calculan más de 60 especies de mamíferos, 10 especies de anfibios y 31 especies de reptiles (Martínez-Sánchez, 1999a).

3.4 USO DE LA TIERRA

3.4.1 Bosques y Sistemas Agrícolas:

Según Rivera (1999) el 52.3 % de área del Volcán Mombacho está cubierto de bosque, el 13.3% de cafetales (en su mayoría cafetales con sombra), los cultivos anuales corresponden al 15.3% a maíz, frijoles, hortalizas, sorgo y arroz. Existen también cultivos complementarios como el cacao y el plátano.

El área con pastos corresponde al 17.5 %, entre estos se encuentran pastos naturales especialmente utilizada por las fincas tradicionales mientras que los pastos mejorados son mayormente sembrados por las haciendas tecnificadas.

La agricultura aplicada es tradicional; para la preparación de la tierra utilizan roza y quema, arado con bueyes y/o tractores, el espeque lo utilizan en las áreas con pendientes fuertes hasta del 65%. Generalmente se utilizan agroquímicos y semilla mejorada.

3.4.2 Ganado

Principalmente se observa la ganadería tecnificada; la alimentación se basa en pasto mejorado y de riego. El proceso de reproducción lo realizan por inseminación artificial y el baño de los animales se realiza utilizando el agua que drena del volcán Mombacho. Algunos dueños de fincas cortan árboles que no tienen mucha utilidad económica y establecen especies de maderas preciosas como Cedro (*Cedrela odorata*), Caoba (*Switenia humilis*) y Pochote (*Bombacopsis quinatum*).

La crianza de especies menores como ovejas pelibuey forma parte de la diversificación de las cooperativas del Carmelo, Pancasán y Santa Teresa.

IV. METODOLOGÍA

4.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA

Esta información fue obtenida de los mapas topográficos de la Isla Zapatera (No. 3051-III) y Granada (No. 3051- IV) escala 1:50,000 de 1987, y los ortofotomapas Comarca El Mombacho (No.3051-4-13-000), Volcán Mombacho (No.3051-3-01-000), Laguna de Pichicha (No.3051-3-02-000), Aguas calientes (No.3051-4-14-000), Diriomo (No. 2951-1-16-000) y La Granadilla (2951-2-04-000) escala 1:10.000 y editados por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) y basados en las fotografías aéreas de 1996.

4.2 INTERPRETACIÓN Y ELABORACIÓN DE MAPA

Realizamos la interpretación de los ortofotomapas y trazamos sobre papel de acetato diversos polígonos del uso del suelo que representaron nuestro mapa preliminar de vegetación. Este fue utilizado como base y se utilizó para definir las 21 giras para la comprobación de campo.

4.3 ELABORACIÓN DE FORMATO GUÍA

El formato para la recopilación de datos de la vegetación fue basado en el que utilizó MARENA/PROTIERRA para la elaboración del mapa de ecosistemas de Nicaragua en 1999 (Anexo 1). En este formato se incluyeron datos físicos y biológicos que no solo definían las formaciones vegetales, si no que también el estado de conservación y desarrollo de las mismas.

4.4 COMPROBACIÓN EN CAMPO

Las giras fueron organizadas de tal forma que pudiéramos observar ecosistemas representativos de la zona. Se formaron tres equipos, compuesto cada uno por dos técnicos y un baquiano. Visitamos un total de 13 fincas (Anexo 2) donde se realizaron recorridos por los bordes de bosques con cafetales, potreros, tacotales y cultivos de maíz, frijol, plátano, arroz, soya y cacao. Estos sitios junto a los caminos y senderos fueron Geo- referenciados con Sistemas de Posición Geográficos (GPS- Garmin 12 XL con un margen de error de 10 metros) y con información de los productores de la localidad definimos la extensión de los mismos.

4.5 ELABORACIÓN DEL MAPA FINAL

Ubicamos en los ortofomapas las coordenadas UTM (Unidades Transversales de Mercator) y con ayuda de las altitudes y la extrapolación de la información (especies indicadoras, dirección y extensión de los ecosistemas y topografía) de los tres equipos delimitamos las áreas con el estado actual de la vegetación.

En el Mombacho no existe una clasificación de la vegetación que sea adecuada a las condiciones específicas del área, Atwood (1984) consideró que era adecuado dividirlo en tres zonas altitudinales: bosque decídúo estacional, bosque nuboso y bosque enano. Nosotros incluimos en éstas categorías el bosque semi-decídúo ubicado en sitios con altas precipitaciones y usos de la tierra como cafetales (con sombra y sin sombra), cultivos (plátano, maíz, frijol, arroz, cacao, cítricos) potreros y tacotales.

V. RESULTADOS

Se tomaron 367 puntos de muestreo en el terreno. En cada uno de ellos se registraron las altitudes, coordenadas y descripción general de la vegetación (Anexo 3).

Los rangos altitudinales para definir la clasificación de la vegetación del Mombacho es un criterio variable. La humedad y el viento son los principales factores que definen los rangos de estas formaciones. En la parte de barlovento el bosque enano se encuentra en altitudes menores ya que existe mayor área disponible para el desarrollo de esta formación vegetal. De igual forma el bosque nuboso de este sitio tiende a desarrollarse en sitios con altitudes más bajas con respecto a las zonas de sotavento. Esto claramente se ve reflejado en el mapa de vegetación (Anexo 4).

5.1 TIPOS DE VEGETACION DEL VOLCAN MOMBACHO.

5.1.1 Vegetación Natural

5.1.1.a Bosque Enano

Se encuentra en los picos más altos y con incidencia directa de los vientos, entre los 1,200 y los 1,350 msnm. Está compuesto por árboles que poseen de 1.5 a 8 metros de altura (Atwood, 1985). La precipitación es abundante y por lo general siempre está rodeado de nubes, el dosel presenta un sólo estrato, la vegetación se caracteriza por presentar generalmente hojas esclerófilas (gruesas), las ramas están cubiertas de epífitas como: orquídeas, bromelias, peperomias y helechos. Entre las familias más representativas se encuentran Clusiaceae, Piperaceae, Cyatheaceae (helechos arborescentes), Chlorontaceae y Ericaceae.

No todas las áreas del bosque enano presentan el mismo estado de conservación. El establecimiento de las antenas ha causado que en sus alrededores se desarrolle un bosque enano secundario. El bosque primario se puede encontrar en dirección este de la antena del Canal 2, bordeando la cresta del cráter y extendiéndose hasta los 1,345 msnm, también existen otros dos parches, uno ubicado al sur del cráter en el plan de las flores y el otro a 200 m del sendero M2-San Joaquín. Gran parte de esta formación vegetal no ha sido estudiada debido a que se encuentra en zonas casi inaccesibles.

5.1.1.b Bosque Nuboso

Se observa entre los rangos de altura de los 860 a los 1,200 metros, se caracteriza por estar siempre verde y tener generalmente vegetación frondosa, siendo ésta una manifestación de mucha precipitación. Este bosque se encuentra gran parte del día cubierto de nubes, incluso durante la época seca. Una característica de los bosques nubosos es la gran abundancia de epífitas (líquenes, musgos, bromelias y principalmente orquídeas). En este bosque existe una gran agregación de plantas, la densidad de árboles puede llegar hasta 2,430 árboles /ha. (Díaz, 1999).

En la Hacienda El Progreso se puede observar que el bosque nuboso secundario, actualmente está en regeneración debido a que hace 25 años fue un cafetal, por eso no es extraño observar entre los árboles más comunes *Inga vera*. En la Hacienda El Cráter se encuentra principalmente

en farallones rocosos y propenso a derrumbes. Entre las especies observadas están: palo de leche (*Sapium macrocarpum*), Capirote (*Conostegia oerstediana*), Guayabillo (*Myrcianthes fragans*), Pacaya (*Chamaedorea tepejilote*) y las orquídeas *Cattleya skinnerii*, y *Mormodes horichii*.

5.1.1.c Bosque Semi-decídúo.

Se encuentra entre los 590 hasta los 900 msnm. Permanece verde casi todo el año pero aún se observan algunas especies que botan sus hojas durante el verano. Esporádicamente se cubre de neblina, el suelo está cubierto casi completamente de rocas y durante el invierno es muy parecido en estructura a un bosque lluvioso. Es una etapa de transición entre el bosque decídúo y nuboso y la mayor parte de la vegetación en quebradas y riachuelos se ubican en esta categoría

En la hacienda Cutirre y sus alrededores es donde se localiza la mayor extensión y los árboles poseen hasta 60 metros de altura. En la hacienda El Cráter a diferencia de otros extremos del volcán este ecosistema inicia a los 870 msnm y se extiende aproximadamente hasta los 1000 msnm. Las especies de árboles que predominan son: el Ojoche (*Brosimum alicastrum*), Chichicastón (*Myriocarpa obovata*), Falso Mangle (*Bravaisia integerrima*), Cachito (*Stenmadenia obovata*), Quesillo (*Malvaviscus arboreus*) y Guayabón (*Teminalia oblonga*), algunas de éstas son utilizadas como sombra en las plantaciones de café.

5.1.1.d Bosque Decídúo (Bosque Seco).

Se ubica en las partes bajas, debido a la marcada y prolongada estación seca muchas especies de plantas pierden sus hojas. Algunos árboles desarrollan en el fuste espinas, lo que les permite defenderse de los depredadores y disminuir la pérdida de humedad. Este bosque es el que está mayormente amenazado por las actividades agrícolas (cultivos anuales y ganadería), los remanentes que aún existen poseen suelos pedregosos no aptos para la agricultura y están propensos a sufrir incendios.

Las mayores extensiones se pueden observar al sur de la Cooperativa Carlos Fonseca y San. Ignacio, y al este y al sur de la Hacienda Cutirre y al este y noreste de la Hacienda La Calera.

Entre las especies más representativas podemos encontrar el Cerillo (*Casearia corymbosa*), Huevo de burro (*Stenmadenia obovata*), Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Sacuanjoche (*Plumeria rubra*), Jiñocuabo (*Bursera simaruba*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Pochote (*Bombacopsis quinata*) y Cedro (*Cedrela odorata*).

5.1.2 Sistemas Agrícolas y Agroforestales.

El principal rubro económico de la zona está representado por el agroecosistema cafetal, se encuentra ubicados en las laderas del Volcán y rodean completamente la Reserva Natural, en algunas ocasiones suben hasta los 1,040 msnm. En las partes más bajas se observan potreros con árboles esparcidos utilizados para la crianza de ganado. También localizamos los cultivos de frijol, maíz y plátano.

5.1.2.a Cafetal con Sombra Rústica.

Según Rice y Ward (1996) son aquellos en donde se integran los cafetos en el bosque, con poca o ninguna alteración de la vegetación nativa. Nosotros integramos en este concepto los cafetales que poseen sombra de diversas especies nativas e introducidas que pueden alternarse o no con

cultivos perennes como el cacao, plátano y cítricos. Entre las especies representativas de la vegetación nativa se encuentran el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Guayabón (*Terminalia oblonga*), Chilamate (*Ficus sp.*), Genízaro (*Albizia saman*), Guarumo (*Cecropia sp.*), Cedro (*Cedrela odorata*), Quebracho (*Lysiloma sp.*), Guácimo de Ternero (*Guazuma ulmifolia*) y Guácimo de Molenillo (*Luehea candida*).

Entre las especies introducidas de mayor uso se encuentran: Guabo (*Inga sp.*), Helequeme (*Erythrina sp.*), Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Aceituno (*Simarouba glauca*) y el Manzano Rosa (*Syzygium malaccense*).

Entre las haciendas que poseen este sistema de cultivo se encuentran San José, Cutirre, San Joaquín, La Esmeralda (Leslie Dávila), La Granja y San Joaquín.

5.1.2.b Cafetal con Sombra Especializada.

La sombra de estos cultivos está constituido por una capa laminar en donde se observan de una a tres especies de árboles. El mantenimiento de estos es altamente controlado y con apariencia bien cuidada (Rice y Ward, 1996). Generalmente se conoce que las propiedades con este sistema son las que aplican la mayor cantidad de agroquímicos.

Una de las Haciendas típicas en esta clasificación es El Progreso donde la sombra está compuesta principalmente de Guabo y Madero negro. Otras haciendas como El Carmelo, El Cráter, La Asunción, Santa Ana y La Luz alternan la sombra rústica con este tipo de sombra.

5.1.2.c Cafetal sin sombra.

Son monocultivos, en donde se elimina por completo la cubierta del dosel. Es altamente productivo si se le aplica los insumos químicos requeridos. En el Mombacho solamente La Esperanza y la Trinidad presentan este sistema, esta última sobrepasa los límites de la Reserva y se puede observar hasta los 1,040 msnm.

5.1.2.d Tacotales.

Los tacotales son considerados bosques secundarios con vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre áreas originalmente destruidas por actividades humanas, el grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad a fuentes de semillas para recolonizar el área alterada (Pro Tempore, 1997). En general la mayoría de los bosques secundarios actuales se encuentran en suelos aluviales, puesto que son los que más se prestan a la explotación agrícola y pecuaria. También hay grandes extensiones sobre suelos menos fértiles como el complejo de los latisoles. En estos bosques, que pueden dividirse según la edad en secundarios tempranos (menos de 20 años) y secundarios tardíos entre 25 y 100 años, ocurren procesos dinámicos de variable intensidad pero que todos tienden a producir cambios en la composición florística, la fisonomía y la estructura en el curso de los años (Budowski, 1966).

Las especies que predominan son: Guarumo (*Cecropia peltata*), Jiñocuabo (*Bursera simaruba*) Sangregrado (*Croton draco*), Majague (*Heliocarpus appendiculatus*) Sardinillo (*Tecoma stans*), Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Coralillo (*Psychotria sp.*) y Quebracho (*Lisyloma sp.*)

Este ecosistema fue observado al Este de la Granja, al Norte del Carmelo, al Sur de la Hacienda La Calera y Cooperativa Carlos Fonseca. Algunas de estas áreas fueron afectadas por fuertes incendios forestales en 1998, de igual forma son estas zonas las que han sufrido la mayor extracción selectiva de especies maderables.

5.1.2.e Potrerros.

Son vastas extensiones de tierras con suelos compactados, por causa del pisoteo del ganado, con presencia de gramíneas introducidas para alimento del hato, algunas herbáceas de la familia Acanthaceae y árboles dispersos como Genízaro, Guácimo de Ternero, etc. Este uso del suelo lo encontramos sobre todo en la parte baja y media del volcán. En muchas ocasiones la inclinada pendiente de los suelos, su poca profundidad y el sobre pastoreo propician la erosión. Estas características se observan al sur en la finca las Colinas y la Cooperativa Pancasán (El Crater), al suroeste en Santa Elisa y al este en la Hacienda El Tulito.

5.1.2.f Cultivos.

Los cultivos de frijoles, maíz, arroz, soya, plátanos y otros se encuentran en las partes más bajas del volcán, en algunos casos los observamos en suelos que no son aptos para prácticas agrícolas y en donde no se aplican prácticas de conservación de suelos. Para el uso de estas tierras algunos dueños de fincas, precaristas y parceleros se ven obligados a derribar el bosque.

Al Sureste de la finca Claudia Chamorro y La Victoria encontramos plantaciones de plátano, al norte de la Cooperativa Carlos Fonseca (Taiway) se cultivan frijoles, maíz y plátanos.

5.2 AMENAZAS QUE SE PRESENTAN EN EL AREA DE ESTUDIO

De acuerdo a nuestro criterio las amenazas encontradas en orden de prioridad son las siguientes:

- Remoción del bosque para el establecimiento de cultivos de café. La mayor parte de los cafetales que rodean o se extienden dentro de los límites de la reserva poseen sombra rústica y especializadas, si bien estos sistemas son los más benéficos ecológicamente, la estructura y composición de flora y fauna nunca será igual a la de un bosque natural. Pequeñas extensiones son representadas por los cafetales sin sombra que según Rice y Ward (1996) son los más perjudiciales, este sistema es el que se establece a mayor altitud (1,040 msnm).
- La expansión y mantenimiento de los cultivos está acompañado por procesos de tumba, roza y quema. En las partes altas del volcán estos procesos pueden traer consigo la desaparición de especies de flora y fauna que aún no son bien conocidas y deterioran a la vez los frágiles ecosistemas bosque nuboso y enano. En la parte media, el bosque seco se encuentran fuera de los límites del área protegida y se ha iniciado en él, procesos de fragmentación que lo convierte en el próximo recurso por desaparecer. En las partes bajas se localizan grandes extensiones de cultivos anuales (ej.: frijol y maíz) y potreros para la ganadería, en estas áreas se practican técnicas tradicionales que causan la erosión de los suelos y descontrolados incendios forestales.
- El problema de la tenencia de tierra afecta al bosque. Como producto de los conflictos de propiedad entre los dueños de hacienda estos han delimitado sus tierras a través de carriles

que pueden alcanzar hasta 6 metros de ancho y 1 Km. de largo a expensas de la remoción de cobertura vegetal. Tal es el caso de las haciendas Cutirre, Santa Isabel y Las Delicias.

- Extracción selectiva de especies maderables. La extracción ilegal de madera preciosa como Cedro real en el noreste de la Hacienda Las Delicias y este de Claudia Chamorro No.1, pueden provocar una alteración en el ecosistema, ya que la extinción local de especies pueden diezmar las poblaciones de organismos que dependen del recurso sobreexplotado.
- El precarismo en tierras privadas. En la ladera este del volcán existen haciendas que por sus grandes extensiones no poseen vigilancia constante, como consecuencia algunas personas han establecido cultivos de maíz y frijol que pueden alcanzar hasta 6 manzanas.
- La construcción de infraestructura dentro del bosque. Las 18 antenas que se instalaron en las cumbres del volcán afectan la dinámica de regeneración en el bosque enano. Los cables que se instalaron para el traslado de energía ya han ocasionado la muerte de fauna silvestre y la inadecuada deposición de desechos tóxicos (baterías) están en contacto directo con el ambiente. También la falta de mantenimiento ya ha provocado el desplome de algunas infraestructuras que a la vez han ocasionado la muerte de muchas especies de plantas y animales.
- La creación de algunos senderos en el bosque es inadecuada. El pico más alto es una de las zonas menos estudiadas del Mombacho, el establecimiento de un sendero improvisado para el ingreso de estudiantes, investigadores y comunidad local está alterando la vegetación del ecosistema más frágil del área (bosque enano). En este lugar existe pronunciada pendiente (75%), la continuidad de las visitas descontrolada podría causar accidentes y aumentar a la vez los procesos erosivo del suelo.
- Algunas comunidades aledañas a la reserva no conocen los límites del área protegida, cuales son sus fines y de que forma pueden contribuir para la conservación de la misma. Los dueños de las haciendas que tienen propiedades dentro de la reserva no conocen cual es el tipo de manejo que deben tener esos terrenos.

VI RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones deberán ser ejecutadas en conjunto con los hacendados, comunidades locales, pequeños productores, ONG's, MARENA, alcaldías y otros grupos con intereses en el área.

- La Fundación Cocibolca debe planificar encuentros con los propietarios de haciendas cafetaleras que bordean el área protegida, esto con el fin de darles a conocer los aspectos legales y definir hasta donde pueden implementar sus prácticas agrícolas (Martínez-Sánchez, 1999b).
- Evaluar el conocimiento de los productores sobre los beneficios que pueden brindar la conversión de cafetales sin sombra y cafetales con aplicación de agroquímicos a tecnología

más compatibles con el ambiente (establecimiento de cafetales con sombra rústicas y aplicación de abonos orgánicos).

- Priorizar los estudios científicos enfocados en evaluaciones de impactos ambientales y monitoreos de flora y fauna, recalcando la importancia que posee el conocimiento de la historia natural de las especies endémicas o exclusivas del Mombacho.
- Extender los límites del área protegida hacia los remanentes de bosque decíduo y semi-decíduo, y establecer como sitios prioritarios los corredores naturales en donde estos ecosistemas mantienen cierta conexión. Desde el Sur de Leslie Dávila hasta el Este de la finca Las Colinas, Este de Cutirre hasta el borde del Lago y Noreste de Las Delicias hasta La Calera.
- Implementar medidas de mitigación y control de incendios, a través de capacitaciones dirigidas al personal de las haciendas e integrantes de las cooperativas, para esto existe personal capacitado por MARENA.
- Actualmente INETER está realizando un estudio sobre la tenencia de la tierra, el cual consideramos que es una herramienta importante para aclarar los conflictos entre los propietarios.
- Identificar especies de uso alternativo (ej. Guácimo de Ternero) que disminuyan la presión ejercida sobre las maderas preciosas, de igual forma proponer en el establecimiento de sombra en las haciendas cafetaleras la introducción de especies maderables como Cedro, Genízaro, Guanacaste, Guachipilín y otras.
- Ubicar puestos de control en la parte este y noreste del área, con sede en las haciendas de Cutirre y La Locura y en la parte sur sobre el camino rural los ranchones-casa de tejas, la sede estaría sujeta a conveniencia.
- Realizar un estudio económico sobre los servicios ambientales que presta el área tales como protección de recursos hídricos, producción de oxígeno etc., de esta forma se les demuestra el beneficio que ellos podrían obtener con incentivos por la conservación de estos.
- Aumentar la vigilancia en las propiedades, de tal forma que se identifique los impactos que puedan ejercer personas que no respetan los límites establecidos.
- Exigir el mantenimiento de las antenas y proponer la correcta deposición de los desechos que éstas puedan generar.
- Evitar la creación de senderos improvisados que puedan perjudicar el desarrollo o restablecimiento de ecosistemas vulnerables (ej.: bosque enano del pico más alto).
- Priorizar en la contratación de personal de protección y monitoreo a personas de la localidad, para que a través de las rutas identificadas realicen los patrullajes convenientes.

- Elaborar materiales didácticos que den a conocer los beneficios que tiene la reserva, sus límites y donde se pueden implementar las actividades productivas. Además ingresar en estos documentos la forma en que pueden contribuir cada uno de los habitantes en la conservación del área..

VII AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que hicieron posible el levantamiento de datos para realizar el mapa del estado Actual de la Vegetación del Volcán Mombacho. A Juan Carlos Martínez Sánchez por sus sugerencias y orientaciones. A Enock Pineda, Director de la Reserva Natural Volcán Mombacho por su apoyo en la organización de las giras. A los trabajadores de las haciendas Cutirre, El Cráter, El Carmelo, La Granja, La Locura, La Asunción, Taiwai, San José, que por ser los mayores conocedores del área fueron elementos claves a la hora de geo-refenciar los límites de los cultivos. Finalmente queremos agradecer al equipo de guardaparques de la Reserva Natural Volcán Mombacho, por su apoyo en la logística del estudio y acompañarnos en varias giras.

VIII LITERATURA CITADA

- Atwood J. 1984 A Floristic Study of Volcán Mombacho Department de Granada, Nicaragua. Ann. Missouri Bot. Gard. 71: 191-209.
- Carranza C., Avlward B, Echeverría J, Tosi J, Mejías R. 1996. Valoración de Los Servicios Ambientales de Los Bosques de Costa Rica. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Martínez-Sánchez, J. C. 1999a. Glosario de Preguntas Sobre la Fundación Cocibolca y La Reserva Natural Volcán Mombacho. Fundación Cocibolca. Managua, Nicaragua.
- Martínez-Sánchez, J. C. 1999b. Cómo Fundación Cocibolca Puede Apoyar a los Propietarios Privados Interesados en la Conservación. Fundación Cocibolca. Managua, Nicaragua.
- MARENA. 1995. Descripción de los Límites del Sistema de Áreas Protegidas de Nicaragua. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua.
- Rice R. & Ward J. 1996. El Café, La Conservación Ambiental y El Comercio en el Hemisferio Occidental, SMBC, NRDC, Washington, D. C.
- Rivera, M. 1999. Estudio socioeconómico de la Reserva Natural Volcán Mombacho y su zona de Amortiguamiento. Fundación Cocibolca. Managua, Nicaragua. 34 p.
- Salas, J. 1993. Árboles de Nicaragua. Editorial Hispamer. Managua, Nicaragua.
- Sánchez, M. 1996. Diagnóstico Preliminar del Sistema Nacional de Areas Protegidas de Nicaragua. MARENA. Managua, Nicaragua

IX. ANEXOS

ANEXO 1. Formato para la evaluación de la vegetación.

MAPA DE VEGETACION DEL MOMBACHO Fundación Cocibolca/PROARCA CAPAS DATOS GENERALES

Observador	Fecha	Código del punto	Hacienda	Coordenadas UTM	Altura
------------	-------	------------------	----------	-----------------	--------

PERTURBACION DEL SITIO

1	Natural: mínimo impacto humano, imperceptible	5.1	Plantaciones Forestales
2	Arboles casi intactos, ocasional extracción herbácea: pastoreo ó quema muy extensiva	5.2	Café con sombra natural
3	Vegetación con estructura natural, intervención moderada de extracción selectiva, quemas y/o pastoreo extensivo estacional	5.3	Café sin sombra
4	Vegetación con estructura intervenida: bosque ralo, tacotales jóvenes, potreros con muchos árboles dispersos; pastoreo moderado por ganadería extensiva ó presencia regular del fuego	5.4	Plantaciones perennes: cacao, musáceas, achiote
5	Tierras en uso agropecuario y/o forestal	5.5	Potreros ó pasturas extensivas
6	Otro(Explique):	5.6	Agricultura intensiva

DATOS FISICOS

Pendiente: ángulo de inclinación
Descripción de elementos físicos (suelo, materia orgánica, afloraciones rocosas, drenaje, etc)

DATOS BIOTICOS

Estrato Arbóreo > 4m		Estrato Arbustivo 1.5 a 4 m		Estrato Herbáceo < 1.5 m	
Cobertura de dosel	%	Cobertura de arbustos	%	Cobertura herbácea	%
Altura promedio	mts	Altura promedio	mts	Madera caída (# árboles)	%
DAP/Mayor					
DAP/Promedio					

DESCRIPCION DE LA VEGETACION (lo que logra ver en los 4 puntos cardinales)

Dirección	Descripción de la vegetación	Distancia de lo Observado
Norte		
Sur		
Este		
Oeste		

ANEXO 2. Rutas de patrullaje para el equipo de guardaparques de la RNVM.

Rutas	Distancia (km)	Grado de dificultad
Estación Biológica - Hacienda San Joaquín	2	2
Hacienda San Joaquín - Hacienda El Cráter	3.3	0
Hacienda El Cráter - Hacienda La Esmeralda	5	2
Hacienda Cutirre - Hacienda La Esmeralda	2.7	1
Hacienda La Locura - Farallones de Las Delicias - Hacienda La Calera	3.8	3
Cooperativa Carlos Fonseca - Hacienda El Carmelo	No recorrido	1
Hacienda El Carmelo - Hacienda La Asunción	2.5	1
Hacienda La Asunción - Estación Biológica	2.5	2

Grado de dificultad: Sin dificultad **(0)**. Poca dificultad **(1)**. Dificultad media **(2)**. Dificultad **(3)**

ANEXO 3. Puntos Georeferenciados para el Mapa de Vegetación.

Fecha	Recorrido	Ortofotomapa	Código de Puntos	Coordenadas UTM	Altura (msnm)	Observaciones
27/06/00	Antenas – San Joaquín	C. El Mombacho 3051-4-13-000	001	0611085/1308412	1140	Estación biológica
27/06/00			2s	0611282/1308053	1208	Entrada sendero San Joaquín
27/06/00			3	0611281/1307852	1206	Parte alta bosque enano/bosque nuboso
27/06/00			4	0610064/1307647	1195	Bosque nuboso
27/06/00			5	0610936/1307546	967	Borde Cafetal con sombra especializada
27/06/00			6	0610862/1307485	869	Borde Cafetal especializado con cañada al final
27/06/00			7	0610729/1307423	821	Borde de cafetal con sombra especializada
27/06/00			8	0610661/1307355	780	Borde de cafetal con sombra rústica
27/06/00			9	0610591/1307338	733	Borde de cafetal con sombra rústica
27/06/00			10	0610462/1307354	703	Cafetal con sombra especializada
27/06/00			11	0610087/1307468	648	Casa con claros de cultivos
28/06/00	Cafetales Cráter		C1	0611785/1306666	572	Casa hacienda
28/06/00			C2	0611642/1306675	563	Cafetal a la orilla de la carretera
28/06/00			C3	0611706/1306881	587	Borde cafetal - bosque
28/06/00			C4	0611705/1307119	638	Bosque semi-decídúo
28/06/00			C5	0611779/1307104	664	Bosque semi-decídúo en recuperación
28/06/00			C6	0611810/1307122	664	Camino hacia cafetales divide bosque y café
28/06/00			C7	0611872/1307138	666	Borde de café con sombra especializada
28/06/00			C8	06111973/1307268	730	Manantial con bosque entre cafetales
28/06/00			C9	0611937/1307374	766	Cañada con bosque entre cafetales
28/06/00			C10	0611975/1307545	786	Cafetal con sombra especializada
28/06/00			C11	0611906/1307573	793	Termina cañada /Café con sombra especializada
28/06/00			C12	0611833/1307631	806	Borde de farallón con café sombra Inga
28/06/00			C13	0611838/1307699	837	Borde de B. semi-decídúo y café con sombra
28/06/00			C14	0611962/1307622	870	Borde de B. semi-decídúo y café con sombra
28/06/00			C15	0612015/1307715	842	Borde de B. semi-decídúo y café con sombra especializada
28/06/00			C16	0612128/1307890	884	Borde de Farallón con Cafetales sombra especializada
28/06/00			C17	0612131/1307744	859	Borde de B. y café con sombra especializada
28/06/00			C19	0612098/1307627	800	Borde de B. y café con sombra especializada
28/06/00			C20	0612152/1307594	789	Borde de B. y café con sombra especializada
28/06/00			C21	0612074/1307418	753	Borde de B. y café con sombra especializada
28/06/00			C22	0612035/1307261	693	Camino que divide lengua de bosque entre café
28/06/00			C23	0612075/1307248	784	Termina lengua de bosque inicia café

28/06/00			C24	0612314/1307438	730	Borde de B. Café especializado
28/06/00			C25	0612362/1307379	718	Borde a 100 mts. Café con sombra especializada
28/06/00			C26	0612382/1307185	699	Zona rocosa
28/06/00			C27	0612419/1306918	692	Café con sombra especializada
28/06/00			C28	0612507/1306918	677	Borde de bosque a 300 mts
28/06/00			C29	0612494/1306653	653	Borde de bosque a 100 mts
28/06/00			C30	0612188/1306687	635	Bosque en recuperación ambos lados del camino
28/06/00			C31	0612020/1306673		Bosque en recuperación/ corral de cabras
29/06/00	Este de Cutirre	Lag. de Pichicha 3051-302-000	B1	0616291/1308197	487	Casa hacienda Cutirre
29/06/00			B2	0616565/1308103	390	Tacotales
29/06/00			B3	0616353/1308146	339	Cultivos de Maíz
29/06/00			B4	0617211/1308078	312	Tacotales
29/06/00			B5	0617239/1308359		Tacotales
29/06/00			B6	0617254/1308466	304	Tacotales/ Antigüedades
29/06/00			B7	0617128/1308712	308	Inicia cafetal con sombra rústica de Sta. Isabel
29/06/00			B8	0617217/1308923	303	Parque de bosque entre cafetales
29/06/00			B9	0617133/1309023	309	Cafetal con sombra rústica
29/06/00			B10	0617985/1309138		Cafetal rústico
29/06/00			B11	0617023/1309551	264	Cafetal con sombra especializada
29/06/00			B12	0617015/1309923	248	Vivero de café
29/06/00			B13	0617185/1309021	219	Cultivos
29/06/00			B14	0617423/1310139		Cultivos
29/06/00			B15	0617813/1310181	144	Termina
29/06/00			B16	0618088/1310107	141	Termina
29/06/00			B17	0618647/1310218	120	Potrero
29/06/00			B18	0617890/1309733	215	Potrero
29/06/00			B19	0617718/1309573	196	Bosque
29/06/00			B20	0617611/1309430	221	Bosque
29/06/00			B21	0617647/1309222	227	Bosque
29/06/00			B22	0617668/1309003	231	Bosque
29/06/00			B23	0617785/1308789		Bosque
29/06/00			B24	0617735/1308641	267	Bosque
29/06/00			B25	0617569/1308537	278	Tacotales
29/06/00			B26	0617317/1308453	318	Termina
29/06/00			B27	0617218/1308162		Tacotales
30/06/00	Cutirre - Leslie Dávila arriba	V. Mombacho 3051-3-01-00	A1	0615281/1307807	604	Inicia bosque
30/06/00		C. El Mombacho 3050-4-13-000	A2	0615220/1307763	608	Bosque
30/06/00			A3	0614981/1307789	664	Bosque
30/06/00			A4	0614711/1307792	731	Cultivo de maíz y frijol en medio del bosque
30/06/00			A5	0614693/1307789	727	Cultivo abandonado
30/06/00			A6	0614515/1307482	752	Potrero para bestia
30/06/00			A7	0614432/1307453	759	Tacotales
30/06/00			A8	0614451/1307564	770	Cultivos áreas recién deforestada
30/06/00			A9	0614482/1307776	817	
30/06/00			A10	0614534/1307848	776	Cultivos de frijol
30/06/00			A11	0614643/1307948	743	Cultivos de frijol

30/06/00			A12	0614582/1308172	813	Limite cultivo de frijol
30/06/00			A13	0614567/1308389	813	Tacotal con árboles de Inga
30/06/00			A14	0614874/1308365		
30/06/00			A15	0615071/1308362	760	Bosque semi-decídúo
30/06/00			A16	0615451/1308262	660	Cafetal con sombra semi-especializada (1mz)
30/06/00			A17	0615652/1308309	687	Borde de bosque con cafetal de Inga
30/06/00			A18	0615838/1308379		Cafetal con sombra rústica
30/06/00			A19	0612977/1308465	507	Cafetal con sombra rústica
30/06/00			A20	0612948/1308441		Cafetal con sombra rústica
02/07/00	SE Delicias- Locura	C. El Mombacho 3050-4-13-000	D1	0612982/1308330	892	Ruinas del hotel
02/07/00			D2	0612983/1308407	918	Borde de bosque nuboso/cafetal con sombra
02/07/00			D3	0613014/1308496		Cafetal con sombra especializada
02/07/00			D4	0613983/1308407	915	Cafetal con sombra especializada (Cascada)
02/07/00			D5	0613014/1308496	904	Cafetal con sombra especializada
02/07/00			D6	0613076/1308438	900	Borde de bosque nuboso con Cafetal especializado
02/07/00			D7	0613197/1308337	900	Borde de bosque nuboso con Cafetal especializado
02/07/00			D8	0613315/1308497	811	Borde bosque semi-decídúo con cafetal
02/07/00			D9	0613267/1308528	806	Borde bosque semi-decídúo con cafetal
02/07/00			D10	0613311/1308444	811	Cafetal con sombra especializada
02/07/00			D11	0613329/1308392	809	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D12	0613413/1308485	807	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D13	0613554/1308453	787	Borde parche de bosque semi-decídúo con cafetal
02/07/00			D14	0613692/1308343	817	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D15	0613642/1308405	792	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D16	0613578/1308405	801	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D17	0613464/1308555	765	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D18	0613501/1308703	752	Borde bosque semi-decídúo
02/07/00			D19	0613519/1308703	745	Camino ambos lados parche de bosque
02/07/00			D20	0613422/1308870	697	Camino ambos lados cultivos
02/07/00			D21	0613473/1308923	667	Cafetal con sombra
02/07/00			D22	0613583/1308910	637	Cafetal con sombra
02/07/00			D23	0613526/1309640	604	Hacienda la Granja
03/07/00	La Granja / El Carmelo	C. El Mombacho 3050-4-13-000	E1	0611110/1310501		Cafetal con sombra rústica
03/07/00			E2	0611274/1310664	476	Borde de bosque decídúo con cafetal
03/07/00			E3	0611570/1310652	443	Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E4	0611600/1310549	453	Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E5	0611730/1310560	461	Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E6	0611906/1310542	503	Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E7	0611956/1310484	479	Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E8	0612018/1310047		Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E9	0612073/1310485		Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E10	0612176/1310486		Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E11	0612197/1310337		Bosque decídúo afectado por incendios
03/07/00			E12	0612074/1310626	495	Bosque deciduo afectado por incendios
03/07/00			E13	0612076/1310627	475	Bosque deciduo afectado por incendios
03/07/00			E14	0611975/1310727	453	Bosque deciduo afectado por incendios

03/07/00			E15	0611854/1310748		Bosque decíduo afectado por incendios
03/07/00			E16	0611743/1310769	487	Bosque decíduo afectado por incendios
03/07/00			E17	0611832/1310770	446	Bosque decíduo afectado por incendios
03/07/00			E18	0611593/1310729		Bosque decíduo primario
03/07/00			E19	0611578/1310737		Borde de bosque
03/07/00			E20	0611377/1310792		Cafetal Antigua casa hacienda
04/07/00	La Escoba - San José	La Granadilla 2951-2-04-000	F1	0607883/1307854	361	Carretera la Luz
04/07/00		Diriomo 2951-1-16-000	F2	0608028/1307813		Borde de un camino
04/07/00			F3	0607684/1308138		Cultivo de Frijol
04/07/00			F4	0607690/1308132		Cultivo de frijol
04/07/00			F5	0607632/1308295	353	Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F6	0607503/1308324		Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F7	0607408/1308408		Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F8	0607709/1308428		Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F9	0607877/1308570		Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F10	0607946/1308673		Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F11	0607742/1308982		Cultivo de café con sombra rústica
04/07/00			F12	0607679/1309273		Cultivo de café con sombra rústica
27/06/00	La Trinidad - Asunción	C. El Mombacho 3051-4-13-000	FJA1	0611085/1308412	1140	Estación Biológica Mombacho
27/06/00			FJA2	0611062/1308769	1050	Bosque natural con mínimo impacto humano
27/06/00			FJA3	0611020/1308941	1000	Borde entre café sin sombra con bosque natural
27/06/00			FJA4	0611035/1309279	850	Bosque natural con mínimo impacto humano
27/06/00			FJA5	0611289/1309116	880	Borde entre cafetal con sombra especializada con bosque natural
27/06/00			FJA6	0611411/1309187	850	Borde entre cafetal con sombra especializada con bosque natural
27/06/00			FJA7	0611395/1309333	820	Borde entre cafetal con sombra especializada y bosque con extracción ocasional
27/06/00			FJA8	0611422/1309354	800	Quebrada
27/06/00			FJA9	0611532/1309368	800	Borde entre cafetal con sombra especializada con bosque con extracción ocasional
27/06/00			FJA10	0611542/1309380	810	Borde entre cafetal con sombra especializada con bosque con extracción ocasional
27/06/00			FJA11	0611602/1309431	790	El Embudo - Borde entre cafetal especializado con bosque con extracción ocasional
28/06/00	El Cráter - Chipote	V. Mombacho 3051-3-01-000	FJB1	0611788/1306659	570	Casa Hacienda del Cráter
28/06/00			FJB2	0612363/1306302	580	Borde entre bosque natural con cultivos de frijol
28/06/00			FJB3	0612496/1306035	500	Borde entre bosque natural con cultivos de frijol
28/06/00			FJB4	0612605/1305818	490	Bosque de Cedros con ocasional extracción herbácea

28/06/00			FJB5	0612913/1305832	490	Parche de cultivo de frijol en medio del bosque
28/06/00			FJB6	0612924/1305918	580	Borde superior del cultivo de frijol
28/06/00			FJB7	0613095/1305945	580	Bosque con estructura natural, intervención moderada
28/06/00			FJB8	0613572/1305896	510	Parche de cultivo de frijol en medio de bosque deciduo
28/06/00			FJB9	0613471/1306011	590	Claro abandonado
28/06/00			FJB10	0613485/1306116	590	Casa de María Dolores Chavarría
28/06/00			FJB11	0613621/1306203	610	Café con sombra natural
28/06/00						
29/06/00	Sector Noroeste de Cutirre	Lag. de Pichichá 3051-3-02-000	FJC1	0616284/1308204		Casa Hacienda
29/06/00		V. Mombacho 3051-3-01-000	FJC2	0615283/1307796	590	Borde entre cafetal con sombra natural y bosque natural
29/06/00		Aguas Calientes 3051-4-14-000	FJC3	0615161/1307771	620	Bosque natural
29/06/00			FJC4	0614956/1307783	650	Bosque natural
29/06/00			FJC5	0614701/1307784	700	Claro de cultivo de frijol y maíz rodeado de bosque natural
29/06/00			FJC6	0614749/1307958	700	Extremo norte del cultivo
29/06/00			FJC7	0614811/1308120	730	Tacotal abandonado de 2 años
29/06/00			FJC8	0614772/1308194	750	Tacotal regenerado
29/06/00			FJC9	0614973/1308012	710	Carril en medio del bosque natural que divide Las Delicias y Cutirre
29/06/00			FJC10	0615130/1308204	650	Sobre el carril en medio del bosque
29/06/00			FJC11	0615182/1308321	640	Sobre el carril en medio del bosque
29/06/00			FJC12	0615355/1308407	640	El Aguacate- Límite entre Snta Isabel, Las Delicias y Cutirre en medio de bosque natural
29/06/00			FJC13	0615359/1308403	590	Sobre el carril que divide Snta Isabel y Cutirre en medio del bosque
29/06/00			FJC14	0615550/1308420	560	Sobre el carril en medio del bosque
29/06/00			FJC15	0615743/1308456	510	Borde entre el bosque y cafetal de cutirre
30/06/00	El Chipote (La Esmeralda)	V. Mombacho 3051-3-01-000	FJD1	0614171/1307191	750	Casa Hacienda con cafetales con sombra natural
30/06/00			FJD2	0614019/1307313	850	Cafetal con sombra natural
30/06/00			FJD3	0613852/1307214	910	Cañada-Límite entre cafetal y Bosque con intervención moderada
30/06/00			FJD3.1	0613877/1307230	920	Límite entre bosque con intervención moderada y café con sombra natural
30/06/00			FJD4	0613790/1307278	950	Bosque con intervención moderada, cafetal abandonado desde hace 14 años
30/06/00			FJD5	0613715/1307270	1000	Bosque natural de nebliselva
30/06/00			FJD6	0613490/1307500	1210	Inicia bosque enano
30/06/00			FJD7	0613348/1307671	1340	Bosque enano
30/06/00			FJD8	0613296/1307699	1350	Parte alta del volcán, bosque enano
02/07/00	La Locura – Las Delicias	C. El Mombacho 3051-4-13-000	FJE1	0613344/1308700	720	Borde entre cafetal con sombra rústica y bosque semi-decídúo
02/07/00			FJE2	0613159/1308710		Quebrada

02/07/00			FJE3	0613136/1309037	770	Bosque semi-decídúo
02/07/00			FJE4	0613053/1309176	820	Bosque semi-decídúo
02/07/00			FJE5	0613067/1309274	830	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE6	0613124/1309409	780	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE7	0613261/1309440	750	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE8	0613289/1309587	720	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE9	0613312/1309647	690	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE10	0613400/1309691	670	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE11	0613436/1309804	650	Bosque Nuboso
02/07/00			FJE12	0613449/1309898	640	Bosque Nuboso
02/07/00						
02/07/00			FJE13	0613445/1310018	590	Bosque Seco
02/07/00			FJE14	0613524/1310228	540	Bosque Seco
02/07/00			FJE15	0613579/1310429	500	Bosque Seco
02/07/00			FJE16	0613607/1310526	490	Tacotal/Chaguíte
02/07/00			FJE17	0613739/1310768	450	Tacotal/Chaguíte
02/07/00			FJE18	0613973/1310948	390	Tacotal/Chaguíte
02/07/00			FJE19	0613940/1311132	350	Tacotal/Chaguíte
02/07/00			FJE20	0614003/1311272	330	Tacotal/Chaguíte
02/07/00			FJE21	0614248/1311235	280	Bosque Seco
03/07/00	El Carmelo	C. El Mombacho 3051-4-13-000	FJF1	0611143/1311614	350	Cooperativa-Cafetal con sombra especializada
03/07/00			FJF2	0611491/1311643	300	Pequeño claro potrero rodeado de café y bosque seco
03/07/00			FJF3	0611529/1311588	295	Borde entre café especializado y bosque seco
03/07/00			FJF4	0611484/1311509	340	Borde entre café especializado y bosque seco
03/07/00			FJF5	0611513/1311683	390	Bosque Seco
03/07/00			FJF6	0611503/1311727	280	Cañada
03/07/00			FJF7	0611622/1311783	280	Bosque Seco con mucha roca
03/07/00			FJF8	0611772/1311920	270	Bosque Seco con mucha roca
03/07/00			FJF9	0611928/1311872	270	Límite de bosque y cultivo de maíz
03/07/00			FJF10	0612051/1311896	260	Cultivos
03/07/00			FJF11	0612186/1311912	260	Cultivos
03/07/00			FJF12	0612385/1311537	290	Límite de bosque y cultivos
03/07/00						
04/07/00	De regreso a La Asunción	C. el Mombacho 3051-4-13-000	FJA12	0611876/1309991	580	Límite entre Bosque y cafetal
04/07/00			FJA13	0611950/1310060	570	Límite entre Bosque y cafetal
04/07/00			FJA14	0611977/1310157	560	Límite entre Bosque y cafetal
27/06/00	Hda. La Trinidad- Hda. Santa Cecilia	C. El Mombacho 3051-4-13-000	M 2	0611119/1308468	1,140	Bosque enano natural con árboles de 8 mts de altura y 70 % de cobertura
27/06/00		V. Mombacho 3051-3-01-000	M 3	0611122/1308693		Bosque enano natural con árboles de 20 mts de altura y 60 % de cobertura
27/06/00			M 4	0611009/1308814	1,040	Borde de bosque nuboso con cafetal sin sombra
27/06/00			M 5	0610864/1308895	970	Borde de bosque nuboso con cafetal sin sombra

27/06/00			M 6	0610769/1308948	930	Borde de bosque nuboso con cafetal sin sombra
27/06/00			M 7	0610649/1308977	870	Cafetal abandonado con sombra especializada de <i>Inga sp</i>
27/06/00			M 8	0610621/1308998		Sitio de convergencia de tres ecosistemas, cafetal activo y abandonado con sombra especializada y bosque nuboso
27/06/00			M 9	0610567/1308905	860	Borde de bosque nuboso joven con cafetal de sombra especializada de <i>Inga sp</i>
27/06/00			M 10	0610550/1308792		Borde de bosque nuboso joven con cafetal de sombra especializada de <i>Inga sp</i>
27/06/00			M 11	0610550/1308615	910	Borde de bosque nuboso joven con cafetal de sombra especializada de <i>Inga sp</i>
27/06/00			M 12	0610588/1308577	940	Borde de cafetal con sombra especializada de <i>Inga sp</i> y bosque joven con espaciado café abandonado
27/06/00			M 13	0610639/1308443	950	Bosque nuboso natural con árboles de 25 mts de altura y 60 % de cobertura
27/06/00			M 14	0610570/1308414	910	Tacotal reciente con 85 % de cobertura herbácea
27/06/00			M 15	0610482/1308412	880	Borde de tacotal y cafetal con sombra especializada de <i>Inga sp</i>
27/06/00			M 16	0610495/1308319		Borde de bosque nuboso y cafetal con sombra natural
27/06/00			M 17	0610575/1308302	920	Cafetal con combinación de sombra natural y especializada
27/06/00			M 18	0610474/1308024	760	Cafetal con combinación de sombra natural y especializada
27/06/00			M 19	0610318/1307968		Camino transitable a pie
27/06/00			M 20	0610015/1307987		Camino transitable con vehículo
28/06/00	Hda. San Joaquín - Hda El Cráter	V. Mombacho 3051-3-01-000	M 21	0610447/1307087	640	Cafetal con sombra natural (camino)
28/06/00			M 22	0610399/1306871		Cafetal con sombra natural (camino)
28/06/00			M 23	0610531/1306644	570	Cafetal con sombra natural (camino)
28/06/00			M 24	0610707/1306630		Cafetal con sombra natural (camino)
28/06/00			M 25	0610728/1306498		Cafetal con sombra natural (camino)
28/06/00			M 26	0610765/1306495	560	Borde de plantación de maíz y rodeado de bosque seco secundario y plantaciones de café abandonado con sombra natural
28/06/00			M 27	0610634/1306428		Cafetal con sombra natural abandonado
28/06/00			M 28	0610807/1306242	540	Bosque seco secundario sujeto a incendios
28/06/00			M 29	0610927/1306326		Bosque seco secundario avanzado sujeto a incendios
28/06/00			M 30	0611152/1306316		Bosque seco alto sujeto a incendios
28/06/00			M 31	0611208/1306293		Bosque seco alto sujeto a incendios
28/06/00			M 32	0611375/1306293		Bosque seco alto sujeto a incendios
28/06/00			M 33	0611453/1306063		Bosque seco con visión de potrero al

						sur y sujeto a incendios
28/06/00			M 34	0611515/1306097		Bosque seco natural con estructura avanzada
28/06/00			M 35	0611556/1306454	530	Bosque seco natural con estructura avanzada
28/06/00			M 36	0611638/1306658	540	Borde de bosque seco natural con café con sombra natural
29/06/00	Hda. Cutirre-Sureste	Lag. de Pichicha 3051-3-02-000	M 37	0616401/1308195	440	Bosque seco alto semidecídúo y semi-intervenido
29/06/00			M 38	0616423/1308241	420	Bosque seco alto semidecídúo y semi-intervenido
29/06/00			M 39	0616441/1308043		Bosque seco alto semidecídúo e intervenido
29/06/00			M 40	0616532/1307956	370	Casa con cultivos de plátano y maíz aledañas con sombra espaciada
29/06/00			M 41	0616478/1307791		Borde de cafetal con sombra natural y asociación de plátano con la Hda. Claudia Chamorro
29/06/00			M 42	0616520/1307702		Cafetal con sombra natural y asociación de plátano
29/06/00			M 43	0616600/1307542	330	Cafetal con sombra natural y asociación de plátano
29/06/00			M 44	0616977/1307392	300	Borde de cafetal con sombra natural y asociación de plátano con monocultivo de plátano
29/06/00			M 45	0617071/1307230		Potrero
29/06/00			M 46	0617214/1307230		Borde de tacotal con bosque seco natural
29/06/00			M 47	0617394/1306884		Borde de tacotal con bosque seco natural
29/06/00			M 48	0617723/1306701	240	Tacotal de un año de antigüedad
29/06/00			M 49	0617963/1306618	230	Bosque seco en regeneración
29/06/00			M 50	0617956/1306735		Límite de Hda. Cutirre y Hda. Claudia Chamorro
29/06/00			M 51	0617934/1307000	260	Bosque seco con extracción selectiva de cedro
29/06/00			M 52	0617781/1307203		Límite de Hda. Cutirre y Hda. Claudia Chamorro
29/06/00			M 53	0617663/1307396		Bosque seco natural
29/06/00			M 54	0617601/1307494	310	Bosque seco natural
29/06/00			M 55	0617478/1307663		Bosque seco natural
29/06/00			M 56	0617301/1307941	320	Cultivo de maíz y frijol rodeado de bosque seco natural
29/06/00			M 57	0617214/1308081		Tacotal avanzado de más de tres años
29/06/00			M 58	0617094/1308114		Bosque seco natural
29/06/00			M 59	0616938/1308020		Borde de bosque seco natural con cultivos de frijol y chagüite
29/06/00			M 60	0616782/1307960		Límite de bosque seco natural con tacotal
29/06/00			M 61	0616820/1307807		Límite de bosque seco natural con tacotal y cultivo de maíz
29/06/00			M 62	0616808/1307780		Cultivo de maíz y chagüite
29/06/00			M 63	0616383/1307866		Borde de bosque con cafetal
29/06/00			M 64	0616222/1307802		Bosque semidecídúo

29/06/00			M 65	0616146/1307744		Bosque semidecídúo
29/06/00			M 66	0616118/1307705		Bosque semidecídúo
29/06/00			M 67	0616121/1307910	520	Borde de bosque con cafetal
29/06/00			M 68	0616182/1308082		Borde de bosque con cafetal
29/06/00			M 69	0616214/1308102		Patios para secar café
30/06/00	Hda. Lesli Dávila - Hda. Cutirre	V. Mombacho 3051-3-01-000	M 70	0614658/1307592		Borde de cafetal con sombra y bosque semidecídúo
30/06/00			M 71	0614775/1307518		Borde tacotal con bosque semidecídúo
30/06/00			M 72	0614935/1307407		Bosque semidecídúo
30/06/00			M 73	0614980/1307354	650	Bosque semidecídúo
30/06/00			M 74	0615163/1307135	550	Bosque semidecídúo
30/06/00			M 75	0615165/1307112	520	Bosque semidecídúo
30/06/00			M 76	0615441/1307019		Bosque semidecídúo
30/06/00			M 77	0615616/1307015		Bosque semidecídúo
30/06/00			M 78	0615604/1306860		Bosque semidecídúo
30/06/00			M 79	0615595/1306739	420	Potrero con árboles aislados
30/06/00			M 80	0615566/1307376		Cafetal abandonado
30/06/00			M 81	0615628/1307536		Bosque semidecídúo
30/06/00			M 82	0615610/1307589		Cafetal con sombra natural
30/06/00			M 83	0615635/1307682		Cafetal con sombra natural
02/07/00	Las Delicias - Cutirre - La Calera	Aguas Calientes 3051-4-14-000 C. El Mombacho 3051-4-13-000	M 84	0616285/1308707	420	Cafetal con sombra natural
02/07/00			M 85	0616127/1308912	420	Borde cafetal con el bosque semidecídúo
02/07/00			M 86	0616078/1308985		Borde cafetal con el bosque semidecídúo
02/07/00			M 87	0615867/1309123		Borde cafetal con el bosque semidecídúo
02/07/00			M 88	0615913/1309535	390	Borde cafetal con tacotal
02/07/00			M 89	0616690/1309717	360	Tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 90	0616351/1309742		Borde cafetal con bosque
02/07/00			M 91	0616660/1309729		Cultivo de cítricos
02/07/00			M 92	0617023/1309937		Borde cafetal con bosque seco
02/07/00			M 93	0617093/1309940		Borde cafetal con bosque
02/07/00			M 94	0616940/1309850		Borde cafetal con bosque
02/07/00			M 95	0616573/1309848		Borde cafetal con bosque
02/07/00			M 96	0616351/1309885		Borde cafetal con tacotal avanzado
02/07/00			M 97	0616219/1309847		Borde cafetal con bosque
02/07/00			M 98	0616049/1309736		Borde cafetal con tacotal avanzado
02/07/00			M 99	0615858/1309705		Bosque decídúo
02/07/00			M 100	0615232/1309452		Borde de bosque con cacaotal
02/07/00			M 101	0615056/1309332	370	Tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 102	0614669/1309093	400	Borde cafetal con tacotal avanzado
02/07/00			M 103	0614770/1309297		Bosque decídúo
02/07/00			M 104	0614770/1309604	380	Tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 105	0614764/1309740		Tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 106	0614690/1309850		Tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 107	0614903/1310111		Laguna rodeada de tacotal avanzado
02/07/00			M 108	0614785/1310061		Tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 109	0614551/1310066		Borde de cafetal con tacotal con crecimiento avanzado
02/07/00			M 110	0614197/1310350		Potrero

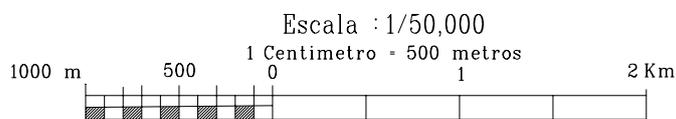
02/07/00			M 111	0614239/1310637		Empalme de caminos
02/07/00			M 112	0615046/1310943		Cafetal con sombra natural
02/07/00			M 113	0614820/1310854	280	Borde de cafetal con pastizales
02/07/00			M 114	0614635/1310546	320	02/07/00
02/07/00			M 115	0614360/1310524	340	Borde de cacaotales con mango
02/07/00			M 116	0614132/1310839		Bosque seco natural poco intervenido
02/07/00			M 117	0614127/1311327	280	Bosque seco semi-intervenido
03/07/00	Hda. Las Delicias- Hda. La Granja	C. El Mombacho 3051-4-13-000	M 118	0613847/1311339	320	Cultivos de frijol, plátano y maíz
03/07/00			M 119	0613818/1311405		Borde de bosque seco con cultivos de maíz
03/07/00			M 120	0613905/1311428		Borde tacotal y cultivo abandonado de musáceas
03/07/00			M 121	0613983/1311675	220	Monocultivo de plátano y café
03/07/00			M 122	0613759/1312113		Cultivo de plátano
03/07/00			M 123	0613587/1312166		Cultivo de frijol
03/07/00			M 124	0613375/1312068	250	Cultivo de maíz
03/07/00			M 125	0613452/1311815		Cultivo de plátano con sombra aislada
03/07/00			M 126	0613554/1311577		Cultivo de plátano
03/07/00			M 127	0613533/1311344		Borde de bosque seco con cultivos de plátano
03/07/00			M 128	0613440/1311401	320	Cultivo de plátano abandonado
03/07/00			M 129	0613337/1311623		Cultivo de plátano
03/07/00			M 130	0613219/1311745	290	Cultivo de plátano y frijol
03/07/00			M 131	0612999/1311518	320	Cultivo de plátano
03/07/00			M 132	0612913/1311338		Cultivo de plátano y frijol
03/07/00			M 133	0612723/1311151		Borde de tacotal con cultivos
03/07/00			M 134	0612584/1311231	360	Borde de tacotal avanzado con bosque seco
03/07/00			M 135	0612558/1311468		Bosque seco con rocas
03/07/00			M 136	0612580/1311569	300	Borde de bosque seco con cultivos de maíz y frijol
03/07/00			M 137	0612601/1311650		Cultivo de plátano y frijol (camino)
03/07/00			M 138	0612616/1311855		Cultivo de plátano (camino)
03/07/00			M 139	0612355/1311892		Camino
04/07/00	Hda. La Asunción	C. El Mombacho 051-4-13-000	M 140	0611915/1309401	730	Cafetal con sombra especializada
04/07/00			M 141	0611954/1309410		Borde de bosque nuboso con cafetal
04/07/00			M 142	0611981/1309292	760	Borde de bosque nuboso con cafetal

ANEXO 4. Mapa del estado actual de la vegetacion del Volcán Mombacho.

Mapa del Estado Actual de la Vegetacion del Volcan Mombacho

LEYENDA

	Bosque Enano		Lagos y Lagunas
	Bosque Nuboso		Limite Legal de la Reserva Natural (Volcan Mombacho)
	Bosque Semi-Deciduo		Limite del Parque Nacional Volcan Mombacho (propuesto)
	Bosque Deciduo		Limite de la Zona Nucleo del Parque Nacional (Volcan Mombacho)
	Cafe sin Sombra		Carreteras
	Cafe con Sombra Especializada		Caminos Transitables
	Cafe con Sombra Rustica		Senderos
	Tacotales		Afloramientos Rocosos
	Potreros		Estacion Biologica
	Cultivos		Casas Aisladas

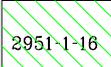
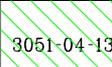
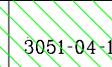
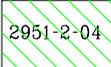
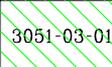
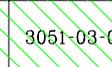


PROYECCION TRANSVERSAL DE MERCATOR (U.T.M.)

DATUM - WGS-84



Indice de Ortofotomapas (1/10,000)

		
2951-1-16	3051-04-13	3051-04-14
		
2951-2-04	3051-03-01	3051-03-02

FUNDACION COCIBOLCA

FUENTE:

Elaborado con ayuda de ortofotomapas de 1997 del Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales. Mapa de vegetacion levantado en campo con apoyo de GPS Garmin 12XL en junio-julio del 2000.

ELABORACION:

Levantamiento de campo:

Edgar Castaneda
 Salvadora Morales
 Fatima Obregon
 Diego Osorno
 Jose Manuel Zolotoff

Coordinacion y Diseno:

Juan Carlos Martinez-Sanchez

