Diagnóstico del Estado Actual del Recurso Manglar y Consumo Familiar de Mangle en el Área de Usos Múltiples Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala

Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS)

con el apoyo financiero del

Mecanismo de Apoyo a los Programas Forestales Nacionales FAO (FAO-PFN-INAB)

Bajo el proyecto

"Fortalecimiento de las capacidades de organizaciones comunitarias y COCODES para manejar y conservar los recursos forestales del área de Hawaii en el marco del PFN, con énfasis en los manglares"

Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala
Enero, 2011

Diagnóstico del Estado Actual del Recurso Manglar

y

Diagnostico sobre el Consumo Familiar de Mangle

en el

Área de Usos Múltiples Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala

Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS)

con el apoyo financiero del

Mecanismo de Apoyo a los Programas Forestales Nacionales FAO (FAO-PFN-INAB)

Bajo el proyecto

"Fortalecimiento de las capacidades de organizaciones comunitarias y COCODES para manejar y conservar los recursos forestales del área de Hawaii en el marco del PFN, con énfasis en los manglares"

Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala
Enero, 2011

Colum Muccio, ARCAS
Eduardo Mérida, ARCAS
Theodore Varns, Cuerpo de Paz/ARCAS
Eva Oleksinska, ARCAS

Muccio,C, ; Mérida, E, Varns,T, Oleksinska,E, ARCAS; *Diagnóstico del Estado Actual del Recurso Manglar,y Diagnostico sobre el Consumo Familiar de Mangle en el Área de Usos Múltiples Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala*, Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS), Enero, 2011

ARCAS
Web: www.arcasguatemala
E-mail: arcasguatemala@gmail.com

Contenido

Resumen ejecutivo **7**
Introducción **3**
Antecedentes a este diagnóstico **4**
Importancia del AUMH **5**
Caracterización del Área **6**
Descripción de Rasgos Biofísicos **7**
Asociaciones Manglares **8**
Lagunas interiores **9**
Fauna **10**
Peces **10**
Amenazas **11**
Regulación del aprovechamiento del manglar **12**
DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL RECURSO MANGLAR **14**
Introducción a Diagnostico **16**
Metodologia **16**
Búsqueda de Información 16
Verificaciones en Campo 17
Analisis de Imágenes de Satelite años 1979, 1990 Y 2000 17
Analisis de Ortofotografia Aerea 2007 20
Resultados Generales **20**
Resultados Dinamica 1979 a 1990 ..... **21**
Resultados Dinámica 1979 a 2007 ..... **22**
Resultados por Especie **23**
Conclusiones Diagnóstico Manglar **26**
Recomendaciones **26**
DIAGNOSTICO DE CONSUMO FAMILIAR DE MANGLE **28**
Introducción **29**
Metodologia **30**
Presentación de Datos **31**
Aspectos Socioeconómicos 31
Percepciones sobre el Mangle y Conocimiento de Leyes **37**
Conclusiones **43**
Para el Futuro **43**
ANEXO I Mapas del Diagnostico Manglar **45**
ANEXO II Hoja de Encuesta de Consumo Familiar **46**
ANEXO III Cálculos utilizados para la cubicación de ranchos y leña **47**

TABLA DE CUADROS

Cuadro No. 1 Sitios prehispánicos localizados durante la realización del Estudio Técnico 6

Cuadro No. 2. Coordenadas que circunscriben los límites del Área de Usos Múltiples Hawaii..... 6

Cuadro No. 3. Ortofotografías utilizadas en el diagnostico 16

Cuadro No. 4. Análisis de imágenes de Satelite año 1979 y 1990 19

Cuadro No. 5. Cuadro de análisis de imágenes de Satelite año 1990 y 2000 19

Cuadro No. 6 .. Comportamiento general de la dinámica boscoso 20

Cuadro No. 7. Cuadro Resumen de Resultados Generales..... 21

Cuadro No. 8. Cuadro de Análisis de la Dinámica del Bosque de Manglar del periodo 1979 a 1990..... 22

Cuadro No. 9. Cuadro de Análisis de la Dinámica del Bosque de Manglar del periodo 1979 a 2007..... 22

Cuadro No. 10. Cuadro de Área en hectáreas por especie de mangle 23

Cuadro No. 11. Cuadro de Área en porcentaje por especie de mangle 23

Cuadro No. 12. Área en Has. de bosque de mangle desplazando, perdiendo o manteniendo por especie para el periodo 1990-2000 24

Cuadro No. 13. Cuadro de Área en Hectáreas de bosque de mangle desplazando, perdiendo o manteniendo por especie para el periodo 2000-2007..... 25

Resumen ejecutivo

Durante los últimos cien años los bosques y la biodiversidad de la planicie costera Pacífica de Guatemala han sufrido un fuerte deterioro a causa de un desarrollo inmoderado agrícola y ganadero. En la actualidad, la única área significativa de cobertura forestal remanente son los bosques manglares en la costa, una situación que ha provocado el interés para preservar este último refugio de vida silvestre en la zona.

Después del área de Manchón Guamuchal, el área de Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa, es la segunda masa más grande de bosque manglar remanente en el litoral Pacífico guatemalteco con una extensión de aproximadamente 1,800 hectáreas. Pero este bosque y la fauna silvestre que albergue se encuentran bajo una variedad de amenazas, incluyendo la tala inmoderada, contaminación, cambio climático, la expansión de la frontera agrícola e incendios. Una de las amenazas más recientes y más preocupantes es la expansión masiva de la caña de azúcar industrial en el área.

La Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS) ha estado trabajando desde el año 1994 con las comunidades del área de Hawaii en la conservación de los recursos naturales de la zona y el desarrollo sostenible de sus residentes, y desde 1999 ha ido gestionando el establecimiento del Área de Usos Múltiples Hawaii (AUMH) dentro del Sistema Guatemalteca de Áreas Protegidas (SIGAP/CONAP) habiendo cumplido en este sentido con la elaboración del Estudio Técnico y Plan Maestro. Durante la elaboración de estos dos documentos, se dio cuenta que existen muchos vacíos de información acerca de la salud y utilización del recurso manglar del área y las actitudes de los residentes locales hacia el mismo.

El presente documento busca llenar unas de estos vacios presentando dos diagnósticos del estado actual y utilización del recurso manglar. El **Diagnostico del Recurso Manglar**, analiza imágenes satelitales para determinar el grado de deterioro o mejoramiento en la salud del ecosistema manglar del área de Hawaii, la progresión de las diferentes especies y la identificación de áreas especialmente vulnerables. El **Diagnóstico de Consumo Familiar** está basado en una encuesta que se llevó a cabo entre 28 octubre y 5 de noviembre, 2009 con entrevistas con 45 familias de 8 comunidades. La encuesta incluyó preguntas sobre la utilización del mangle, conocimientos de leyes y percepciones por parte de residentes locales acerca del mangle. Uno de los principales objetivos de esta encuesta, aunque no el único, era determinar si los 5 metros cúbicos anuales estipulados en el Reglamento de Mangle para consumo familiar son suficientes para llenar las necesidades de familias del área.

Como resultados principales de estos dos diagnósticos, se puede mencionar que el área total de mangle en el AUMH incrementó en aproximadamente 10% desde el año 1979 hasta 2007. Respeto a los 5 metros cúbicos anuales autorizados bajo el Reglamento de Mangle, según el Diagnostico de Consumo Familiar, esta cantidad es más que suficiente, más que el doble, para cubrir las necesidades de las familias del área de Hawaii.

Estos dos insumos son preliminares y se espera que den inicio a un programa permanente y más amplio de monitoreo de la flora y fauna del ecosistema manglar del área de Hawaii. Con estos dos diagnósticos, se espera contribuir al conocimiento y el manejo sostenible del recurso manglar, no solamente en Guatemala, pero también a nivel regional.

Introducción

La planicie costera Pacífica de Guatemala tiene unos de los suelos más productivos del país y desde tiempos coloniales ha sido una zona de mucha importancia para la ganadería y la agricultura con la consecuencia que actualmente existen muy pocas áreas boscosas. Según el Mapa de Cobertura Forestal (INAB, 1999), la única área significativa de bosque en la costa sur de Guatemala es una franja discontinua de mangle a lo largo del litoral. Esta franja de bosque manglar actualmente se encuentra seriamente amenazado. La cobertura manglar en la costa Pacífica de Guatemala se ha reducido por más que el 50% desde 38,000ha en el año 1950 hasta 17,727ha en el presente (Euroconsult, 1996; TNC 2009; INAB, 2002) El departamento de Santa Rosa, con una extensión de 4,910 hectáreas, es el departamento con la segunda cobertura boscosa manglar del país, después de Retalhuleu.

Los bosques manglares de Hawaii son unos de las últimas áreas de ecosistema manglar relativamente intacto en Guatemala, y además de su belleza natural e importancia biológica forman la base para una economía local humana de subsistencia. La dinámica hidrobiológica ocasionada por las mareas y las inundaciones de ríos, proporciona las condiciones ideales para el mantenimiento de humedales que son áreas de reproducción de peces, crustáceos, camarones e otras especies económicamente importantes. La belleza de los canales, lagunas y humedales manglares, junto con la tortuga marina, forman la atracción principal para una naciente industria ecoturistica. La madera de mangle es un recurso renovable de mucha importancia para comunidades costeras como leña, para la construcción de techos y para usos en la agricultura. Los bosques manglares de Hawaii también ofrecen una seria de servicios ambientales, incluyendo la prevención de erosión, protección contra tormentas y inundaciones, la absorción de bióxido de carbono y la producción de oxigeno.

Los manglares de Hawaii son áreas altamente productivas y resistentes, pero también quieren de un manejo y conservación cuidadosa. El presente documento ofrece dos insumos importantes para el manejo sostenible de los bosques manglares en el futuro:

- **El Diagnostico del Recurso Manglar** Un análisis de imágenes satelitales y ortofotografícas de 1979, 1990, 2000 y 2007 para determinar el grado de deterioro o mejoramiento en la salud del ecosistema manglar del área de Hawaii, la progresión de las diferentes especies de mangle y la identificación de áreas especialmente vulnerables.

- **El Diagnóstico de Consumo Familiar de Mangle** está basado en una encuesta con familias de 8 comunidades del área de Hawaii, incluyendo preguntas sobre la utilización del mangle, conocimientos de leyes y percepciones por parte de residentes locales acerca del mangle. Uno de los principales objetivos de esta encuesta, aunque no el único, era determinar si los 5 metros cúbicos anuales estipulados en el Reglamento de Mangle para consumo familiar es suficiente para llenar las necesidades de familias del área.

Antecedentes a este diagnostico

Este diagnóstico forma parte de acciones de conservación y uso sostenible comunitario que se han desarrollado desde los años 70 y que en los últimos años ha consolidados alrededor de las gestiones por parte de ARCAS, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y comunidades locales para el declaratorio del Área de Usos Múltiples Hawaii (AUMH).

En 1972, labores de conservación inician a través del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y después la Dirección General de Bosques (DIGEBOS) en la aldea El Hawaii y aldeas vecinas. A partir de 1979, la Universidad de San Carlos de Guatemala, inicia la administración a través del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, localizada en el municipio de Taxisco y colindando al AUMH.

Desde el año 1994, ARCAS trabaja con las comunidades del área de Hawaii, con entidades del estado y municipalidades locales en la conservación y desarrollo sostenible del área bajo una serie de programas, incluyendo la conservación e investigación de la tortuga marina, manejo comunitario del bosque manglar, educación ambiental, ecoturismo, género y salud. Estos programas se llevan a cabo dentro del marco de las gestiones para el declaratorio del AUMH dentro del SIGAP.

En el año 2001, ARCAS elabora el "Estudio Técnico del Área de Usos Múltiples Hawaii", la justificación técnica para la declaración del AUMH. Como parte de la elaboración de este documento se lleva a cabo un análisis del estado de salud del ecosistema manglar y otros aspectos relacionados al uso del suelo del área. En el año 2002, el Estudio Técnico es aprobado por el CONAP. El Proyecto de Ley es formulado por el Departamento Jurídico de CONAP y ARCAS, habiendo sido presentado formalmente al Congreso de la República en abril del 2010. El Plan Maestro Hawaii fue presentado a CONAP pero está pendiente la declaratoria del AUMH como área protegida.

En el año de 1998, el Proyecto Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Asociados a los Manglares del Pacífico de Guatemala, ejecutado por el Instituto Nacional de Bosques (INAB) con la cooperación de la UICN y la Unión Europea, inicia actividades que tienen como objetivo capacitar a las comunidades cercanas a los bosques de manglar con el fin de proteger y hacer un uso adecuado de estos bosques. De esa cuenta se crean dos Asociaciones Comunitarias para el Aprovechamiento del Mangle, en la aldea Hawaii y caserío Las Mañanitas. Dicho proyecto finalizó en el año 2000. Este proyecto contribuyó a la formulación de la Ley Forestal y el Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle (Resolución No. 01.25.98). Bajo este reglamento, se estipula que cada familia local tiene derecho a cinco metros cúbicos ($5M^3$) de madera de mangle por año cuando este aprovechamiento sea exclusivamente para uso local, familiar y sin fines comerciales. Uno de los objetivos del diagnostico de consumo familiar que se presente en este documento es, a través de una encuesta científica, comprobar que la cantidad de cinco metros cúbicos sea apropiada y que no comprometa las metas de conservación del bosque manglar.

El presente diagnóstico forma parte del proyecto "Fortalecimiento de la capacidad de organizaciones comunitarias y Comités Comunitarios de Desarrollo (COCODES) para manejar y

conservar los recursos forestales del área de Hawaii en el marco del Programa Forestal Nacional (PFN), con énfasis en los manglares" implementado por ARCAS con el apoyo financiero del Mecanismo de Apoyo a los Programas Forestales Nacionales FAO (FAO-PFN-INAB). Este proyecto tiene como objetivo la conservación de la biodiversidad del área de Hawaii y el manejo sostenible de sus recursos naturales mediante el fortalecimiento de la capacidad de organizaciones comunitarias y COCODES para manejar y conservar los recursos forestales del área de Hawaii.

Agradecimientos

El presente documento fue elaborado gracias a los esfuerzos voluntarios y otros de varias personas claves. Colum Muccio, Director Administrativo de ARCAS, se encargó del análisis de los datos de la encuesta y la elaboración y edición final del documento. Eduardo Mérida (ARCAS), Theodore Varns (Cuerpo de Paz/ARCAS) y Eva Oleksinska (ARCAS) coordinaron los recorridos al manglar para la verificación de los análisis de imágenes aéreas, el cálculo de metros cúbicos de mangle utilizado, y las entrevistas que se llevaron a cabo para la encuesta familiar.

Importancia del AUMH

El ecosistema manglar costero del AUMH proporciona las condiciones vitales a muchas especies de flora y fauna que tienen mucha importancia biológica y económica. El bosque de manglar permite la reproducción de más de treinta especies de peces, tal como pargos, róbalos y bagres, que utilizan el mangle para protección durante las primeras etapas de sus vidas antes que salgan para el mar. La mayoría de crustáceos y moluscos de interés comercial viven, se alimentan y/o se reproducen dentro del manglar, incluyendo el camarón blanco y los cangrejos conocidos localmente como jaibas. Estudios realizados en 1986, por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) revelaron que nueve de cada diez especies de camarones capturados en Centroamérica desarrollan sus primeras etapas de sus ciclos de vida en los manglares, para posteriormente emigrar al mar. Se han reportado 202 especies de aves en la planicie Pacífica de Guatemala y más que 30 que específicamente viven en el manglar, incluyendo la garza blanca, el pelicano, ibis, martin pescador y soldadito. Aunque seriamente diezmados por la cacería, mamíferos que todavía quedan en el AUMH incluyen el tacuazín, mapache, nutria y pizote. Reptiles incluyen el caimán, boa constrictor e iguana verde. Es importante enfatizar que muchos de estas especies están seriamente amenazados en la costa Pacífica de Guatemala y el bosque manglar de Hawaii constituye su último refugio. Por favor ver el Estudio Técnico en la página de web de ARCAS (www.arcasguatemala.com) para una lista más completa de la flora y fauna del área.

Siendo uno de los últimos áreas naturales en la planicie Pacifica costera guatemalteca, estratégicamente el AUMH tiene mucha importancia porque forma un parte integral de un corredor biológico entre Monterrico y el área binacional La Barrona-El Paraíso-Barra Santiago que sirve de ruta importante de migración para aves y fauna marina.

Otro elemento de importancia en el área es la existencia de sitios arqueológicos Preclásicos Medio (800-400 aC) que se caracterizan de montículos que miden entre 90 y 120 m de diámetro y 2 m de alto. Estos montículos son conocidos localmente como "bordos" y debido a que son las únicas áreas no-inundables dentro de los humedales manglares, todavía son utilizados como áreas agrícolas por residentes locales.

Cuadro No. 1

Sitios prehispánicos localizados durante la realización del Estudio Técnico

SITIO	CRONOLOGÍA	COORDENADAS UTM
1. El Cebollito	Preclásico	0778906 E 1534745 N
2. Piquique	Preclásico	0777539 E 1536780 N
3. El Castaño	Preclásico	0779908 E 1535271 N
4. Palos Adentro	Preclásico	0779806 E 1535737 N

FUENTE: Estudio Técnico para el AUMH, ARCAS, 2001

Desde el punto de vista turístico, el área cuenta con atractivos que permiten el desarrollo de un ecoturismo de bajo impacto basado en recorridos por los humedales manglares, el bosque seco, la playa y el mar, incluyendo la observación de aves, tortugas marinas y ballenas, así como la pesca deportiva y actividades artesanales. Con un manejo adecuado, estas actividades pueden contribuir a la conservación de los recursos naturales y culturales del área al mismo tiempo que permitan la captación de ingresos económicos por pobladores locales e un mejoramiento de sus condiciones de vida.

Caracterización del Área

El Diagnostico de Recursos Manglars se limitó a analizar los 4,105 hectáreas del AUMH enfocado en los manglares de Hawaii con limites aproximadas de, al este, la Reserva Monterrico, al norte, fincas privadas, al oeste el Rio Los Esclavos y al sur, el Océano Pacifico. En el siguiente cuadro se presenta las coordenadas exactas del AUMH.

COORDENADAS AREA DE USO MULTIPLE HAWAII		
Limites Internos		
Vertice	Coordenada X	Coordenada Y
1	777,000	1,539,000
2	788,000	1,534,500
3	788,000	1,530,800
4	775,000	1,536,000
5	777,000	1,536,000

Zona de Amortiguamiento		
Vertice	Coordenada X	Coordenada Y
1	777,000	1,539,000
2	777,000	1,541,000
3	790,000	1,535,500
4	790,000	1,528,800
5	775,000	1,534,000
6	775,000	1,536,000
7	788,000	1,530,800
8	788,000	1,534,500

Cuadro No. 2.

Coordenadas que circunscriben los límites del Área de Usos Múltiples Hawaii

Descripción de Rasgos Biofísicos

Fisiografía El AUMH se caracteriza por tener un relieve plano o de pendientes leves con elevaciones que van de los 0.5 a los 6 metros sobre el nivel del mar formado por materiales depositados en grandes cantidades por los ríos que bajan del altiplano.

Clima El clima característico de la región es cálido húmedo, sin estación fría bien definida y con escaso régimen de lluvias. La precipitación pluvial promedio anual varía de 1538 a 2073 milímetros. La época seca se presenta en los meses de noviembre a abril y la lluviosa de mayo a octubre. La temperatura promedia mensual oscila entre 23.9 y 30 grados centígrados.

Cuencas e Hidrología El área de Hawaii pertenece a la Cuenca Los Esclavos del Atlas Hidrológico Longitud de Ríos, Lagos y Lagunas de Guatemala (1976). Los afluentes que drenan hacia el área de estudio entremezclan con el agua de mar que entra y sale con la influencia de las mareas, a través de las bocabarras o salidas al Océano Pacífico.

Las cuencas de la zona son las siguientes:

Río Los Esclavos	Río Las Margaritas
Río San Antonio	Río Las Cañas
Río Pinula	Riachuelo Paso Caballos
Quebrada de Oliveros	Zanjón El Salado

La delimitación exacta de las subcuencas es un poco difícil, debido a lo plano del terreno. El drenaje del área es deficiente, debido al alto volumen de materia orgánica en abanicos fluviales coalescentes, así como un posible hundimiento.

Suelos Los suelos de Hawaii se caracterizan por ser aluviones o cenizas volcánicas de relieve plano con un drenaje interno deficiente. Se han desarrollado sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas. (Atlas Nacional del Instituto Geográfico Nacional, 1974.) Estos suelos son de textura franco arenosas, francos, francos arcillosos y de color gris oscuro a café oscuro. Poseen gran cantidad de sodio debido a la influencia del agua de mar que los inunda periódicamente.

Las condiciones edáficas donde se desarrollan las *Rhizophoraceas* corresponden a suelos profundos con elevada composición arcillosa, compacta y con poca aireación. Estos están formados por deposición de arcilla, limo, materia orgánica y fracciones de arena de mar.

Los suelos de mayor profundidad agrícola son profundos de textura franca-franca arenosa, que descansan sobre arena y grava. En el lomo entre el canal y el mar predomina la serie de suelo AM (arena playa del mar).

Asociaciones Manglares

La zona está constituida en su mayor parte por humedales con características estuarinas y lagunares. Generalmente existen diferentes sucesiones del manglar con perfiles variados, dependiendo de factores topográficos, salinidad, calidad, profundidad de suelos, etc. La dinámica diaria de las mareas que ocurre en el área conjuntamente con la inundación por los afluentes, provoca la regeneración y producción de organismos acuáticos y palustres. En el área existe una fuerte relación entre los ecosistemas de humedales interiores y costeros.

El bosque de mangle o manglar es la asociación de especies arbóreas tolerantes a la influencia de mareas. En el área de Hawaii se encuentran cuatro especies de mangle: el mangle rojo o colorado (*Rhizophora mangle*), mangle negro o ixtaten (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), y botoncillo (*Conocarpus erectus*). Todas las especies de mangle tienen las características especiales de ser halófitas con la capacidad de expulsar la sal de sus tejidos y de depender de la influencia de las mareas. También son conocidos por su viviparidad; en vez de semillas producen propágulos, o plantas ya parcialmente desarrolladas, que les permite establecerse rápidamente cuando se presentan condiciones apropiadas. Por esta razón, son especialistas en la colonización de áreas transicionales entre mar y tierra en áreas tropicales con aguas saladas de varios grados y suelos cambiantes.

El mangle rojo, es la especie más deseada para la construcción debido a sus troncos rectos, crecimiento rápido y la durabilidad de su madera. No es el mejor pionero de tierra abierta porque tiende crecer achaparrado en áreas que no tienen sombra suficiente. Los árboles crecen bien en las partes bajas donde el agua está siempre en movimiento (en las orillas del Canal y los "bericuetes" [canalitos naturales o artificiales]), suelos con alto grado de saturación de agua y alta frecuencia e intensidad de mareas de inundación. Esta especie es la más resistente a la influencia de mareas aunque no puede soportar corrientes fuertes.

El mangle blanco crece en un amplio rango de condiciones de suelo y salinidad. Es típicamente el pionero en áreas abiertas y expuestas al sol, y coloniza áreas sólo después de perturbaciones como inundaciones, tormentas, e incendios. Ha sido observado en lodos suaves altamente enriquecidos con materia orgánica. En el área de Hawaii crece preferentemente en substratos suaves de poca salinidad. Se le encuentra lejos del estero y en mayores cantidades a lo largo del Canal, mezclado con rodales de mangle rojo. Generalmente se desarrolla en franjas internas del bosque de manglar, en lagunetas de baja salinidad y asociado con ixtaten donde las inundaciones de marea son menos frecuentes.

El mangle negro o ixtaten casi siempre se encuentra dentro de rodales de mangle rojo o en tierra más alta y seca donde el flujo de agua no es tan constante. Estás áreas típicamente tienen suelos con salinidad más alta por la falta de mareas constantes que lixivian los minerales. Puede establecerse en suelos arenosos, arcillosos y con bajo contenido de materia orgánica. Los rodales de mangle negro más extensos se encuentran en los bosques de El Chapetón y El Ahumado. Cuando se encuentra aislada se desarrolla bien y llega a alcanzar diámetros de hasta 60 cm y alturas de 20 a 30 m. De las cuatro especies, el mangle negro es la más tolerante a la salinidad del suelo, sin embargo esto no implica que sea la más abundante en el área, ya que para su

reproducción y enraizamiento son necesarios otros factores como capacidad de regeneración y reproducción.

Frente a la aldea Hawaii, cerca de las orillas del canal, los rodales de manglar predominantes son de mangle rojo a ambos lados del canal, conforme se avanza hacia Las Mañanitas se encuentran bosques mixtos de mangle rojo-negro, negro-blanco y rojo-blanco y llegando al Bocabarra El Chapeton se encuentran rodales de mangle negro. En todo este tramo del Canal las áreas de manglar presentan mucha intervención y los rodales de manglar son bastante inmaduros.

Los rodales de manglar a la altura del caserío El Rosario presentan condiciones altas de madurez. No así al llegar frente al caserío El Dormido se encuentra el bosque joven inmaduro, sin embargo muestra una alta tasa de regeneración natural. En el área de El Dormido, ha habido un alto grado de perturbación debido a la migración de la Bocabarra El Chapeton y erosión causado por los Huracanes Mitch y Stan e otras inundaciones. El camino anterior donde había pasado el Canal antes de Stan ahora se encuentra más seca, y rodales de mangle blanco que tienen menos de 2 años ya se van estableciendo en medio.

En el Astillero, antes de llegar a la Bocabarra El Chapetón, existen algunas extensiones de cultivo de milpa, por lo que el manglar aledaño a este lugar es una pequeña franja que no alcanza los cuatro metros de ancho, con pocos metros de grosor.

Aparte del mangle, en el AUMH también se encuentran otras especies que soportan inundaciones de agua salobre o que pueden vivir cerca de los manglares, como: palma real (*Sabal mexicana*), bromelias del género *Tillandsia*, tul (*Typha sp*), balona o nympha (*Nymphaea ampla*) y algunas gramíneas.

En ciertas partes del lomo costero con sus suelos arenosos, se encuentra una franja de bosque seco, caracterizado por arbustos espinosos que se supone es la vegetación natural del área. Esta sucesión está desapareciendo por el cambio al uso de tierra con la expansión de campos agrícolas de maíz (*Zea mais*), melón (*Cucurbita melo*), ajonjolí (*Sesamo sp*.) y paxte (*Luffa cilindrica*), así como la construcción de casas vacacionales (chalets). La escasez de lluvia favorece el crecimiento de un bosque compuesto de especies nativos e introducidos por residentes permanentes y chaleteros que se caracteriza por el jocote marañón (*Anacardium occidentale*); mango (*Mangifera indica*); jocote (*Spondias dulcis* Forst); morro (*Crescentia alata*), coco (*Coccos*), Palma (*Sabal),* icaco *(Crisobalanus*), tamarindo (*Tamarindus indica*) y el árbol de matilisguate (*Tabeuia pentaphylla*) que es utilizado como producto medicinal.

Lagunas interiores

En el área propuesta existen varias lagunas interiores que alcanzan grandes extensiones. Las principales son: Laguna Garcitas, Las Conchas, Pitaya, El Quemado, El Cerco, Laguna Los Palos o Palos Adentro, El Tul y El Pimiento. En general, además de manglar, presentan cantidades considerables de tul, gramíneas como el carrizo (*Phragmmites communis* L.) y de balona. Estas tres especies compiten por espacio dado que en las lagunas la sedimentación es alta y la salinidad del agua es mínima. Las principales relaciones de competencia por espacio están

determinadas por el tipo de sustrato y la captación de luz solar, principalmente en la fase de plántula. Las extensiones de formaciones naturales de las tres especies se ven favorecidas debido también al aumento de los niveles de fósforo los cuales limitan el desarrollo del mangle.

Fauna

La variedad de ecosistemas del área El Hawaii permite una gran biodiversidad de fauna, especialmente de aves. En la totalidad de la Planicie Costera del Pacífico se han reportado un total de 202 especies de aves residentes. Los manglares del Hawaii constituyen el hábitat indispensable para unas 35 especies de aves acuáticas, residentes permanentes y migratorias. Las aves acuáticas y zancudas son abundantes, e incluyen doce especies de garzas (familia Ardeidae), las cigüeñas (*Mycteria americana*), el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), el pico espátula (*Platalea ajaja*), ibis blanca (*Eudocimus albus*), el pato coche (*Phalacrocorax spp.*), el *Anhinga anhinga*, los pijijes (*Dendrocygna spp*.), las jacanas *(Jacana spinosa*), cuatro especies de martin pescador (familia Alcedinidae), el soldadito (*Himantopus mexicanus*), y varias especies de la familia Scolopacidae (sandpipers). De las aves nativas forestales se encuentran los loros *Amazona albifrons* y *A. auropalliata*, el carpintero *Dryocopus lineatus*, la chara de garganta blanca (*Calocitta formosa*), y el motmoto cejiturquesa (*Eumomota superciliosa*). También el área forma parte de una ruta migratoria de aves rapaces y pelágicas, llamados localmente como "azacuanes" que incluyen buitres, los gavilanes Swainsonea, halcones Peregrinos (*Falco peregrinus*), el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) y la cola tijereta (*Tyrannus forficatus)*.

La fauna silvestre del área está severamente diezmada, pero todavía se encuentra reptiles como el caimán (*Caiman crocodilus fuscus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*). Las tortugas marinas baule (*Dermochelys coriácea) y* parlama (*Lepidochelys olivacea*) anidan en las playas del área durante los meses julio a diciembre.

Mamíferos del AUMH incluyen el tacuazín (*Didelphis spp.*), mapache (*Procyon lotor*), nutria (*Lontra longicaudis*) y el pisote (*Nasua narica*).

Peces

El manglar del AUMH proporciona las condiciones necesarias para la reproducción de más de treinta especies de peces de interés comercial, incluyendo el pargo (*Lutjanus guttatus*), róbalo (*Centropomus spp.*), corvina (*Cynoscion spp.*), y bagre (*Arius semani*). En áreas de esteros de agua dulce abundan los peces del género *Cichlasoma* y *Oreochromis* sp. (Tilapia). La mayor cantidad de crustáceos y moluscos de interés comercial viven, se alimentan y/o se reproducen en el manglar durante un periodo de su ciclo de vida, incluyendo el camarón blanco (*Penaeus vannamei*, *P. stilyrostris).* Los moluscos bivalvos (mejillones, almejas y concha negra .) presentes en la bocabarra de El Chapetón son el *Tagelus affinis* y *Polymesoda atilis* y *Anadara* sp pero se encuentran en poblaciones reducidas. Las comunidades de organismos de fondo y de

pantano, están dominadas por gasterópodos (caracoles) y crustáceos (cangrejos de diferentes especies, como el nazareno y el azúl).

Es importante destacar que la fauna asociada al ecosistema manglar depende de la cadena trófica local que tiene su inicio con la caída de hoja de mangle al canal. Al mismo tiempo, esta fauna es indispensable para facilitar los procesos biológicos del funcionamiento del sistema integral. Abejas, mariposas y otras especies de insectos, varias especies de murciélagos y al menos una especie de colibrí son polinizadores de los árboles del manglar.

Amenazas

Sobre-extracción El manglar es un ecosistema frágil y de suma importancia para el equilibrio ambiental marino costero y la economía humana local. Aunque el Reglamento de Mangle permite solamente el aprovechamiento de mangle para uso familiar, local y no-comercial, la tala por parte de personas foráneas y para fines comerciales sigue. El área sufre de una presión fuerte por parte de taladores de comunidades en donde ya está muy escaso el mangle de buena calidad, como por ejemplo Monterrico, La Curvina y El Chapetón. Agricultores de las aldeas al oeste de Monterrico (El Pumpo, El Banco…) extraen grandes cantidades de mangle para uso como tutores en el cultivo de pashte. La economía de la comunidad de Papaturro depende casi exclusivamente de la venta de leña de mangle. La frontera turística está expandiendo rápidamente y el mangle del área de Hawaii está siendo utilizado en la construcción de chaletes y hoteles tanto adentro como afuera del AUMH. La tala inmoderada de mangle es sin duda la amenaza más seria al ecosistema manglar de Hawaii, hecho que fue avalado por respondientes a la encuesta familiar.

Desechos sólidos La basura es un problema serio y complejo en el área. No existe un sistema de recolección y residentes locales utilizan basureros clandestinos que en su mayoría están ubicados dentro de los bosques manglares. Estos basureros representan una amenaza a la salud humano y el entorno natural, y crea una mal imagen para el turismo, aunque los turistas también son culpables de dejar mucha de esta basura.

La caña de azúcar Aunque no ha impactado directamente al área de Hawaii todavía, con la expansión de la industria de la caña de azúcar en la zona directamente al norte del AUMH es probable que los humedales manglares sean afectados por el cambio en el régimen hidrológico, por el uso intensivo de agroquímicos y por incendios causados por las quemas de zafre. En el área de El Chapeton, al este del AUMH, la caña de azúcar está expandiendo rápidamente, reemplazando áreas que tradicionalmente han sido utilizadas para la ganadería o el cultivo de maíz, con la construcción de quíneles de irrigación y una carretera privada para el transporte de la caña hasta el Ingenio Magdalena. Esta carretera, construido en el 2007 puede afectar el ecosistema manglar de Hawaii ya que transecta varios bericuetes que drenan hacia el canal y que permitían acceso a lagunas interiores para pescadores locales.

Contaminación Siendo el recipiente de aguas pluviales de la planicie costera, los mangles están sumamente susceptibles a contaminantes con origines cuenca arriba. La loma costera se está desarrollando rápidamente con la expansión de la frontera turística y la construcción de

chaletes y hoteles. Aunque todavía no se ha manifestado problemas de contaminantes líquidos, a no contar con sistemas adecuadas sanitarias, puede llegar a convertirse en serio problema.

Fincas camaroneras y de tilapia En el AUMH y sus alrededores, no hay fincas camaroneras de gran escala tal como se ve en Buena Vista o en Las Lisas. En los últimos cinco años, se han construido varias piletas para la crianza de camarones en El Cebollito, y como asistencia después del Huracán Stan el gobierno financió la construcción de varias piletas de crianza de tilapia. Sin embargo, estas piletas de camarón y tilapia han sido construidas en áreas agrícolas en la loma costera y no posean una amenaza directa a los humedales manglares.

Salineros En años anteriores, la extracción y comercialización de sal fue una actividad económica relativamente importante para varias familias, especialmente en El Cebollito y La Finca Santa Rita cerca de Hawaii. Sin embargo, quizás por presiones de vecinos, grupos ambientalistas y comités locales respeto al uso intensivo de leña para su procesamiento, o debido a factores económicos, durante los últimos 10 años no se ha llevado a cabo esta actividad económica y los campos salineros han sido abandonados.

Bocabarra El Chapeton Durante mas que cinco años, la bocabarra del Rio Los Esclavos ha estado migrando hacia el oeste, lo que ha ocasionado la perdida de viviendas e otra infraestructura en El Dormido así como extensiones de mangle.

Regulación del aprovechamiento del manglar

Tradicionalmente, se ha considerado el mangle como un bien común, y debido a que la mayoría de los bosques manglares de Hawaii se encuentra dentro de tierras del estado, administradas por la Oficina de Control de Reservas Territoriales del Estado (OCRET), se ha permitido la extracción de madera por parte de personas tanto del área como de áreas ajenas. A través del Proyecto Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Asociados a los Manglares del Pacífico de Guatemala (Proyecto Manglar, 2000, INAB/EU), se promovió una sistema de utilización y manejo por parte de actores locales a través de una adecuada organización. En las aldeas El Hawaii y Las Mañanitas se creyeron asociaciones de vecinos para el aprovechamiento del mangle cuya responsabilidad era la emisión y cobro de autorizaciones para el corte de mangle.

El Instituto Nacional de Bosques (INAB) aprobó en 1998, a través de la Resolución No. 01.25.98 el Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle, en donde se dan lineamientos claros de la forma en que se pueden aprovechar del mangle. El Reglamento en su Artículo 13 menciona que "Si las condiciones de regeneración son propicias el INAB podrá autorizar un volumen máximo de 5 metros cúbicos por año, por núcleo familiar. Los productos para consumo familiar no podrán ser comercializados". Aunque el INAB tiene la responsabilidad final de la emisión de permisos para el aprovechamiento de mangle, el reglamento también estipula que el INAB debe informarles a municipalidades locales y uno de los requisitos para la aprobación de los permisos es el aval de una "Asociación Comunitaria para el aprovechamiento del mangle inscrita en el INAB". Estas asociaciones, además de avalar los permisos de aprovechamiento, colaborarán con INAB y otras entidades en el manejo del recurso manglar, incluyendo actividades de reforestación, control y vigilancia y coordinación con las comunidades.

A pesar de que han pasado más que 10 años desde se aprobó el Reglamento de Mangle y con el creciente popularidad del concepto de descentralización, la responsabilidad de la emisión de permisos para el aprovechamiento de mangle en el área de Hawaii se ha transferido a los Comités Comunitarios de Desarrollo (COCODES). Actualmente existe confusión acerca de los permisos, un problema que se propone solucionar a través de los talleres de capacitación e actividades de educación ambientales que se realizarán bajo el presente proyecto. También, existe incertidumbre en términos de la territorialidad de estos permisos, con COCODEs de aldeas fuera del AUMH emitiendo permisos para el aprovechamiento de mangle dentro del área de Hawaii.

Diagnóstico del Estado Actual del Recurso Manglar

en el

Área de Usos Múltiples Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala

Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS)

con el apoyo financiero del

Mecanismo de Apoyo a los Programas Forestales Nacionales FAO (FAO-PFN-INAB)

Bajo el proyecto

"Fortalecimiento de las capacidades de organizaciones comunitarias y COCODES para manejar y conservar los recursos forestales del área de Hawaii en el marco del PFN, con énfasis en los manglares"

Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala
Diciembre, 2009

Colum Muccio, ARCAS
Eduardo Mérida, ARCAS
Theodore Varns, Cuerpo de Paz/ARCAS
Eva Oleksinska, ARCAS

INTRODUCCION A DIAGNOSTICO

Desde el año 1950, la cobertura del manglar en la costa sur de Guatemala se ha reducido por más del 50% (Euroconsult, TNC, INAB) debido mayormente al cambio del uso del suelo a actividades relacionadas con la agricultura y ganadería, y la construcción de salineras, camaroneras, puertos y infraestructura turística.

Los bosques manglares de Hawaii son unos de las últimas áreas de ecosistema manglar relativamente intacto en Guatemala, y además de su belleza natural e importancia biológica, forman la base para una economía local humana de subsistencia. Son áreas altamente productivas y resistentes, pero también requieren de un manejo y conservación cuidadosa. El presente diagnostico pretende contribuir al manejo sostenible de este recurso natural. A través de un análisis de imágenes satelitales y ortofotográficas de 1979, 1990, 2000 y 2007, demuestra que el área total de mangle en Hawaii ha incrementado levemente, documenta la progresión de las diferentes especies de mangle e identifica áreas especialmente vulnerables.

METODOLOGIA

Búsqueda de Información

Durante la primera fase del proyecto, se seleccionaron las imágenes satelitales que sirvieron de base para la realización del trabajo de clasificación boscosa. Unas de estas imágenes se eligieron de acuerdo al anterior estudio que realizó ARCAS en la realización del Plan Maestro del AUMH.

Las imágenes que se utilizaron fueron: LM30210501979019 (19 de enero 1979); la L5020501990019 (19 de enero de 1990); y la L5020502000351 (08 de Diciembre de 2000).

Además se adquirieron las ortofotografías aéreas del proyecto MAGA 2006-2007. Las cuales se describen en el siguiente cuadro

Cuadro No. 3.

Ortofotografías utilizadas en este diagnostico

Nombre de la Hoja	No Bloque	No. Ortofoto	Nombre de la Hoja	No Bloque	No. Ortofoto
Los Cerritos	Bloque 1	21574_12	Los Cerritos	Bloque 1	21574_19
Los Cerritos	Bloque 1	21574_13	Los Cerritos	Bloque 1	21574_22
Los Cerritos	Bloque 1	21574_16	Los Cerritos	Bloque 1	21574_23
Los Cerritos	Bloque 1	21574_17	Los Cerritos	Bloque 1	21574_24
Los Cerritos	Bloque 1	21574_18	Las Lisas	Bloque 1	21573_03

VERIFICACIONES EN CAMPO

Durante los meses mayo – agosto, 2009, se realizó dos talleres y cuatro recorridos en el manglar con el consultor, miembros de ARCAS y miembros de la comunidad para verificar el análisis de los imágenes aéreas, tomando datos de las diferentes especies de manglar, ubicándolos cartográficamente a través de un receptor de posicionamiento global. Se identificaron áreas dentro del área del manglar, que han sido alteradas por medio de incendios forestales y vientos.

ANÁLISIS DE IMÁGENES DE SATELITE AÑOS 1979, 1990 Y 2000

Se realizó una clasificación no supervisada, empleando el programa ERDAS Imagine 8.7, el cual utiliza el algoritmo isodata. Se agruparon los pixeles de cada imagen en 100 clases. Estas clases fueron agrupadas en las categorías mostradas en el siguiente listado. Para decidir a qué categoría correspondía cada grupo se recurrió a los datos de la verificación de campo y experiencia visual del área.

1. Bosque de Mangle Negro
2. Bosque de Mangle Blanco
3. Bosque de Mangle Rojo
4. Cuerpos de Agua
5. No Bosque

Debido a que el botoncillo se encuentra en áreas muy dispersas y/o asociadas a las otras especies, no se pudo cuantificar a nivel de imágenes de satélite

Para el caso del análisis de la imagen de satélite del año 1979, solo se clasificó en tres categorías, ya que isodata de los pixeles en el área de estudio, no permitió la agrupación por especie de mangle, por lo que se decidió tomar el área específica como el área total de las especies de mangle en una sola. Esto puede ocurrir debido a que la imagen disponible de esa fecha solo contaba con las bandas 04, 05, 06 y la 07 o que en ese periodo de tiempo, la disposición de las especies de mangle dentro del ecosistema era muy dispersa, por lo que se decidió realizar el tipo de análisis mencionado que se describe a continuación.

1. Bosque de Mangle
2. Cuerpos de Agua
3. No Bosque Manglar

Máscara de bosque y no bosque

Esta técnica consiste en extraer de una imagen una sección correspondiente a una región de otra imagen que posee una característica en particular, esto con el fin de determinar si los píxeles contenidos presentan o no esa característica. Con esta técnica se determinó el incremento y la disminución de cobertura forestal de mangle, es decir la dinámica de cambio usando una máscara de bosque y otra de no bosque. Al juntar las dos máscaras correspondientes al mismo año, en un mosaico, se crea el mapa de cobertura forestal manglar

a. Ganancia de la cobertura forestal

Una vez determinada la superficie cubierta por bosque por especie de mangle en el año 2000, se extrajo el área equivalente en la imagen de 1990 y 1979, esta es la máscara de bosque del año 1990 y 1979, la cual debería corresponder íntegramente a bosque por especie de manglar, si no hubiese habido ningún cambio. Todo aquello identificado como no bosque de manglar por especie dentro de esta máscara corresponde a un incremento en la cobertura forestal, es decir terreno donde antes no había bosque de mangle por especie, pero ahora sí. La determinación de la cobertura forestal de mangle por especie dentro de la máscara se realizó mediante una clasificación no supervisada de 100 clases (Isodata) para los años 1990 y 2000

b. Pérdida de la cobertura forestal

Una vez determinada la superficie sin cobertura forestal en el año 2000 (categoría no bosque), se extrajo el área equivalente en la imagen de 1990 y 1979, esta es la máscara de no bosque del año 1990 y 1979, la cual debería corresponder íntegramente a terreno sin cobertura forestal si no hubiese ningún cambio. Todo aquello identificado como bosque de mangle por especie dentro de esta máscara corresponde a una disminución de la cobertura forestal de mangle por especie, es decir terreno donde antes había bosque de mangle por especie, pero ahora ya no. La determinación de la cobertura forestal dentro de la máscara se realizó mediante una clasificación no supervisada de 100 clases (Isodata), se hizo un segundo isodata de las áreas confusas y se realizaron modificaciones manuales en las áreas de nubes y sombras.

El procedimiento realizado se presenta a continuación:

1. Generación de máscaras de bosque y no bosque utilizando imágenes del año 2000 como base
2. Elaboración del isodata de 100 clases para cada máscara
3. Interpretación de las 100 clases del isodata
4. Recodificación del raster de acuerdo a las 5 clases definidas previamente
5. Recodificación del raster a tres clases definidas para el año 1979
6. Elaboración de una máscara de las clases confusas
7. Interpretación de las 100 clases del isodata de confusas
8. Recodificación del raster de acuerdo a las 5 clases definidas previamente
9. Recodificación del raster de acuerdo a 3 clases definidas para el año 1979
10. Mosaico de los rasters para obtener la cobertura de bosque por especie de mangle y no bosque del año de estudio

C. Combinación de Ráster

Para ajustar la dinámica de cambio de cobertura forestal se comparó el valor de los píxeles entre las imágenes de las clasificaciones generadas para el año 1979, 1990 y 2000. Para esto se asignó un valor a cada píxel en función de la categoría a la que pertenecía, los cuales se muestran en el cuadro siguiente

Año	Bosque de Mangle				Cuerpos de Agua	Sin Información
	Mangle	Negro	Blanco	Rojo		
1979	1				2	3
1990	1				2	3
1990	--	1	2	3	4	5
2000	--	1	2	3	4	5

Cada clasificación es un ráster, cuyos píxeles pertenecen a alguna categoría y a cada categoría le corresponde un valor; al combinar los ráster se crea una matriz de valores entre los píxeles de las imágenes, obteniéndose un valor interpretable. En este estudio la combinación de los rásters correspondientes los dos años de interés, obteniéndose una imagen, cuyos píxeles presentan alguno de los valores que se muestran en el siguiente cuadro que representan una combinación de acuerdo a la matriz.

Cuadro No. 4.

Análisis de imágenes de Satelite año 1979 y 1990

Valor del pixel		Descripción de Atributo Analizado		Analisis Descrito
1979	1990			
1	1	Mangle	Mangle	Cobertura de Mangle
1	2	Mangle	Agua	Ganancia Agua por Mangle
1	3	Mangle	Sin información	Ganancia Sin información por Mangle
2	1	Agua	Mangle	Ganancia Mangle por Agua
2	2	Agua	Agua	Cuerpos de Agua
2	3	Agua	Sin información	Ganancia Sin información por Agua
3	1	Sin Información	Mangle	Ganancia Mangle por Sin Información
3	2	Sin Información	Agua	Ganancia Agua por Sin Información
3	3	Sin Información	Sin información	Sin Información

Cuadro No. 5.

Cuadro de análisis de imágenes de Satelite año 1990 y 2000

Valor Pixel		Descripción del Tipo de Atributo Analizado		Análisis Descrito
1990	2000			
1	1	Negro	Negro	Mantiene la cobertura en especie
1	2	Negro	Blanco	Cambia la especie
1	3	Negro	Rojo	Cambia la especie
1	4	Negro	Agua	Perdida de cobertura por agua
1	5	Negro	Sin Cobertura	Perdida de cobertura por suelo
2	1	Blanco	Negro	Cambia la especie
2	2	Blanco	Blanco	Mantiene la cobertura en especie
2	3	Blanco	Rojo	Cambia la especie
2	4	Blanco	Agua	Perdida de cobertura por agua
2	5	Blanco	Sin Cobertura	Perdida de cobertura por suelo
3	1	Rojo	Negro	Cambia la especie
3	2	Rojo	Blanco	Cambia la especie
3	3	Rojo	Rojo	Mantiene la cobertura en especie
3	4	Rojo	Agua	Perdida de cobertura por agua
3	5	Rojo	Sin Cobertura	Perdida de cobertura por suelo
4	1	Agua	Negro	Ganancia de cobertura en especie
4	2	Agua	Blanco	Ganancia de cobertura en especie
4	3	Agua	Rojo	Ganancia de cobertura en especie
4	4	Agua	Agua	Cuerpo de Agua
4	5	Agua	Sin Cobertura	Sin Cobertura
5	1	Sin Cobertura	Negro	Ganancia de cobertura en especie
5	2	Sin Cobertura	Blanco	Ganancia de cobertura en especie

5	3	Sin Cobertura	Rojo	Ganancia de cobertura en especie
5	4	Sin Cobertura	Agua	Cuerpo de Agua
5	5	Sin Cobertura	Sin Cobertura	Sin Cobertura

ANÁLISIS DE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA AÑOS 2007

Para ampliar la información de dinámica forestal se decidió analizar la digitalización de las ortofotografías aéreas del año 2007. Para la interpretación de dichas ortofotografias aéreas se realizó a través de ArcGis 9.2 a una escala 1:2,500, separando visualmente las unidades de mapeo en tres y cinco clases descritas para el análisis de las imágenes de satélite.

Al concluir la digitalización, se procedió a convertir a un raster, para que se pudiera realizar el análisis y sobreponerla con la imagen resultado del año 2000. Creando una matriz idéntica a la combinación de raster de las imágenes de satélite 1990 y 2000; y otra matriz como la que se analizó las imágenes de satélite 1979 y 1990.

RESULTADOS GENERALES

Según los cálculos efectuados en el área delimitada en el Área de Usos Múltiples Hawaii, para el año 1979 contaba con una extensión de bosque manglar de 1,637.17 hectáreas.

En las estimaciones efectuadas para el periodo 1979 al 1990, se perdieron **265.55** hectáreas de bosque manglar, pero se obtuvo una ganancia de **311.19** hectáreas

En el Área de Usos Múltiples Hawaii en el año 1990 contaba con 1682.82 hectáreas de bosque manglar. Para el año 2000 se cuantificó 1,790.32 hectáreas.

De acuerdo a los cálculos realizados durante el periodo 1990 al 2000 se estimó que hubo una pérdida de **112.98** hectáreas, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron **220.48** hectáreas; teniendo una ganancia neta de **107.50** hectáreas de bosque.

Para el periodo del 2000 al 2007 se determinó una pérdida de **147.47** hectáreas, pero la ganancia del bosque fue de **156.38** hectáreas, recuperando un área neta de **13.91** hectáreas.

Cuadro No. 6
Comportamiento general de la dinámica boscoso

Periodo	bosque inicio periodo (has)	bosque fin de periodo (has)	Pérdida (has)	Ganancia (has)	Cambio (has)
’79-‘90	1,637.17	1,682.82	265.55	311.19	45.64
'90-‘00	1,682.82	1,790.32	112.98	220.48	107.50
'00-‘07	1,790.32	1,804.23	142.47	156.38	13.91

Para el primer periodo del análisis, la ganancia neta para el Área de Usos Múltiples de Hawaii para el año 1990 es de **45.64** hectáreas, equivalente al **2.71 %** con respecto al bosque que existía

en el período 1979. La tasa de ganancia de bosque anual es de **4.15** hectáreas, equivalente al **0.25%** de lo bosque manglar existente en el período 1979.

La ganancia neta para el Área de Usos Múltiples de Hawaii para el año 2000 es de **107.50** hectáreas, equivalente al **6.00 %** con respecto al bosque que existía en el período 1990. La tasa de ganancia de bosque anual es de **9.84** hectáreas, equivalente al **0.55 %** de lo bosque manglar existente en el período 1990.

Para el tercer periodo de análisis, la ganancia neta de bosque manglar para el año 2007 es de **13.91** hectáreas, equivalente al **0.77 %** con respecto al bosque que existía en el período 2000. La tasa de ganancia de bosque anual es de **2.29** hectáreas, equivalente al **0.07 %** de lo bosque manglar existente en el período 2000.

Todos esto datos se describen en el cuadro a continuación

Cuadro No. 7.
Cuadro Resumen de Resultados Generales

USO	Área en Hectareas por año				Diferencia (há) '79-'90	Diferencia (há) '90-'00	Diferencia (há) '00-'07
	1979	1990	2000	2007			
Bosque de Mangle	1637.18	1,682.82	1,790.32	1,804.23	45.64	107.5	13.91
Agua	291.96	182.63	180.88	185.22	-109.33	-1.76	4.35
Sin Cobertura	1720.47	1,784.16	1,678.41	1,660.15	63.69	-105.75	-18.26

USO	% de Cambio '79-'90	% de Cambio '90-'00	% de Cambio '00-'07	Diferencia (há) '79-'90 anual	Diferencia (há) '90-'00 anual	Diferencia (há) 00-'07 annual
Bosque de Mangle	2.71	6.00	0.77	4.15	9.84	2.29
Agua	-59.86	-0.97	2.35	-9.94	-0.16	0.71
Sin Cobertura	3.57	-6.30	-1.10	5.79	-9.68	-3.00

RESULTADOS DINAMICA 1979 A 1990

En el periodo de la década de los ochenta la ganancia y pérdida de bosque manglar ha sido muy dinámica ya que por múltiples fenómenos el área aumenta de un sector que es en la parte de La Laguna Garcitas, por lo que se ve en la imagen de satélite es que el espejo de agua de La Laguna Garcitas era más extenso que en el año 1990, por lo que el área del bosque de manglar gano terreno en esa parte, por lo que se denota en el dato de ganancia de mangle por agua que es 311.19 hectáreas. Por otro lado, la parte norte del Área de Usos Múltiples Hawaii en la que se denomina Palmo Solo y el canal que conduce a La Avellana, se ha perdido áreas de bosque manglar, por lo que se puede observar en el mapa y en la cuantificación de la ganancia de sin cobertura por mangle es de 265.55 hectáreas. El cambio absoluto en este periodo es de 45.64 hectáreas en ganancia de bosque manglar en el periodo de 11 años con un aumento de 4.15 hectáreas al años. Los resultados generales de este análisis se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 8.
Cuadro de Análisis de la Dinámica del Bosque de Manglar del periodo 1979 a 1990

Valor del pixel		Descripción de Atributo Analizado		Análisis Descrito	Área (ha)
1979	1990				
1	1	Mangle	Mangle	Cobertura de Mangle	1371.63
1	2	Mangle	Agua	Ganancia Agua por Mangle	39.18
1	3	Mangle	Sin información	Ganancia Sin cobertura por Mangle	226.37
2	1	Agua	Mangle	Ganancia Mangle por Agua	182.23
2	2	Agua	Agua	Cuerpos de Agua	94.40
2	3	Agua	Sin información	Ganancia Sin cobertura por Agua	15.33
3	1	Sin Información	Mangle	Ganancia Mangle por Sin cobertura	128.96
3	2	Sin Información	Agua	Ganancia Agua por Sin cobertura	49.05
3	3	Sin Información	Sin información	Sin cobertura	1542.45
Total					3649.61

RESULTADOS DINAMICA 1979 A 2007

Durante todo el periodo de análisis, la dinámica en cuanto a la pérdida de la cobertura del bosque manglar ha sido más evidente en el área denominada de La Laguna de Palos, Palmo Solo y el acceso por la carretera del Embarcadero del Cebollito. El acumulado total en área de pérdida es de 178.39 hectáreas. La ganancia del bosque manglar en el área es de 345.44 hectáreas, siendo la ganancia sobre los cuerpos de agua, en especial en La Laguna Garcitas el dato más evidente en el mapa. La diferencia neta del bosque de manglar es 167.05 hectáreas de ganancia durante el periodo de 28 años obteniendo una aumento en 5.97 hectáreas al año de bosque manglar.

Cuadro No. 9.
Cuadro de Análisis de la Dinámica del Bosque de Manglar del periodo 1979 a 2007

Valor del pixel		Descripción de Atributo Analizado		Análisis Descrito	Área (ha)
1979	2007				
1	1	Mangle	Mangle	Cobertura de Mangle	1458.79
1	2	Mangle	Agua	Ganancia Agua por Mangle	41.44
1	3	Mangle	Sin información	Ganancia Sin cobertura por Mangle	136.95
2	1	Agua	Mangle	Ganancia Mangle por Agua	187.22
2	2	Agua	Agua	Cuerpos de Agua	94.63
2	3	Agua	Sin información	Ganancia Sin cobertura por Agua	10.10
3	1	Sin Información	Mangle	Ganancia Mangle por Sin cobertura	158.22
3	2	Sin Información	Agua	Ganancia Agua por Sin cobertura	49.15
3	3	Sin Información	Sin información	Sin cobertura	1513.10
Total					3649.61

RESULTADOS POR ESPECIE

Durante el periodo de 1990 al 2007 se incrementó el área del bosque mangle negro de **186.34** hectáreas al **472.57** hectáreas, aumentando **286.23** hectáreas o un 17.90% sobre la misma especie para ese periodo, siendo el incremento más notorio de las otras especies. El mangle Blanco, por su parte, es el que más ha disminuido, ya que sumando los dos periodos de análisis (1990 al 2007) se perdió **149.90** hectáreas, para un reducción de 8.75%. Un punto muy importante es que el mangle Rojo se mantiene constante, perdiendo cobertura en el periodo 1990-2000 de **-95.40** hectáreas -5.67%, pero recuperando terreno en el periodo 2000-2007 con un área de **80.49** hectáreas 4.50%.

Cuadro No. 10.
Cuadro de Área en hectáreas por especie de mangle

Descripción	Área en Hectáreas por año			Diferencia '90-'00	Diferencia '00-'07
	1,990	2000	2007		
Mangle Negro	186.34	494.32	472.57	307.98	-21.75
Mangle Blanco	634.90	529.82	485.00	-105.08	-44.82
Mangle Rojo	861.57	766.17	846.66	-95.40	80.49
Agua	182.63	180.88	185.22	-1.76	4.35
Sin Cobertura	1,784.16	1,678.41	1,660.15	-105.75	-18.26
Total	3,649.61	3,649.61	3,649.61	--	--

Cuadro No. 11.
Cuadro de Área en porcentaje por especie de mangle

Descripción	Área en % por año			Diferencia '90-'00	Diferencia '00-'07
	1990	2000	2007		
Mangle Negro	11.07	29.37	28.08	18.30	-1.21
Mangle Blanco	37.73	31.48	28.82	-6.24	-2.50
Mangle Rojo	51.20	45.53	50.31	-5.67	4.50

De acuerdo a la matriz de análisis de combinación de raster para el periodo 1990-2000 podemos describir lo siguiente:

MANGLE NEGRO: para este periodo, el área de mangle negro que no sufrió cambio fue de 51.46 hectáreas, pero desplazó al mangle blanco en 216.35 hectáreas y al mangle rojo en 123.29 hectáreas. Sin embargo, el mangle negro fue desplazado por el mangle blanco y el mangle rojo en 81.51 hectáreas y 44.68 hectáreas respectivamente. Creando un aumento del área en 307.98 hectáreas

MANGLE BLANCO: el área de bosque de manglar que no sufrió cambio fueron 218.62 hectáreas, pero desplazó al mangle negro en 81.51 hectáreas y al mangle rojo en 172.45

hectáreas. Por otro lado, el mangle negro y el mangle rojo ganaron área en 216.35 hectáreas y 124.80 hectáreas respectivamente. Perdiendo -105.08 hectáreas

MANGLE ROJO: para esta especie de manglar que no sufrió cambio en su área fue 536.68 hectáreas, pero desplazó al mangle negro en 44.68 hectáreas y al mangle rojo en 124.80 hectáreas. Pero, el mangle negro y el mangle blanco ganaron área en 123.29 hectáreas y 172.45 hectáreas respectivamente. Perdiendo -95.40 hectáreas

Cuadro No. 12.
Área en Has. de bosque de mangle desplazando, perdiendo o manteniendo por especie para el periodo 1990-2000

Descripción del Tipo de Atributo Analizado		Valor Pixel		Área (hectáreas)
		1990	2000	
Negro	Negro	1	1	51.46
Negro	Blanco	1	2	81.51
Negro	Rojo	1	3	44.68
Negro	Agua	1	4	2.38
Negro	Sin Cobertura	1	5	6.31
Blanco	Negro	2	1	216.35
Blanco	Blanco	2	2	218.62
Blanco	Rojo	2	3	124.80
Blanco	Agua	2	4	1.29
Blanco	Sin Cobertura	2	5	73.84
Rojo	Negro	3	1	123.29
Rojo	Blanco	3	2	172.45
Rojo	Rojo	3	3	536.68
Rojo	Agua	3	4	0.45
Rojo	Sin Cobertura	3	5	28.71
Agua	Negro	4	1	6.11
Agua	Blanco	4	2	1.96
Agua	Rojo	4	3	1.61
Agua	Agua	4	4	170.36
Agua	Sin Cobertura	4	5	2.59
Sin Cobertura	Negro	5	1	97.12
Sin Cobertura	Blanco	5	2	55.28
Sin Cobertura	Rojo	5	3	58.40
Sin Cobertura	Agua	5	4	6.40
Sin Cobertura	Sin Cobertura	5	5	1,566.96
Total				3,649.61

En el análisis de la matriz del periodo 2000-2007 podemos describir lo siguiente:

MANGLE NEGRO: para este periodo, el área que no sufrió cambio fue de 159.30 hectáreas, pero desplazó al mangle blanco en 140.05 hectáreas y al mangle rojo en 72.66 hectáreas. Sin

embargo, el mangle blanco y el mangle rojo ganaron área en 211.19 hectáreas y 69.59 hactáreas respectivamente sobre el mangle negro. Decreciendo en área de -21.75 hectáreas

MANGLE BLANCO: la zona de bosque de manglar que no se alteró en área fue de 202.07 hectáreas, pero desplazó al mangle negro en 211.19 hectáreas y al mangle rojo en 42.95 hectáreas. Por otro lado, el mangle negro y el mangle rojo ganaron área en 140.05 hectáreas y 136.46 hectáreas respectivamente. Perdiendo -44.82 hectáreas

MANGLE ROJO: para esta especie de manglar que no sufrió cambio en su área fue 613.58 hectáreas, pero desplazó al mangle negro en 69.59 hectáreas y al mangle rojo en 136.46 hectáreas. Pero, el mangle negro y el mangle blanco ganaron área en 72.66 hectáreas y 42.95 hectáreas respectivamente. Perdiendo -95.40 hectáreas

Cuadro No. 13.
Cuadro de Área en Hectáreas de bosque de mangle desplazando, perdiendo o manteniendo por especie para el periodo 2000-2007

Descripción del Tipo de Atributo Analizado		Valor Pixel		Área (hectáreas)
		2000	2007	
Negro	Negro	1	1	159.30
Negro	Blanco	1	2	211.19
Negro	Rojo	1	3	69.59
Negro	Agua	1	4	6.11
Negro	Sin Cobertura	1	5	48.14
Blanco	Negro	2	1	140.05
Blanco	Blanco	2	2	202.07
Blanco	Rojo	2	3	136.46
Blanco	Agua	2	4	1.96
Blanco	Sin Cobertura	2	5	49.28
Rojo	Negro	3	1	72.66
Rojo	Blanco	3	2	42.95
Rojo	Rojo	3	3	613.58
Rojo	Agua	3	4	3.22
Rojo	Sin Cobertura	3	5	33.76
Agua	Negro	4	1	0.07
Agua	Blanco	4	2	6.89
Agua	Rojo	4	3	3.15
Agua	Agua	4	4	170.59
Agua	Sin Cobertura	4	5	0.17
Sin Cobertura	Negro	5	1	100.49
Sin Cobertura	Blanco	5	2	21.90
Sin Cobertura	Rojo	5	3	23.89
Sin Cobertura	Agua	5	4	3.34
Sin Cobertura	Sin Cobertura	5	5	1,528.80
Total				3,649.61

CONCLUSIONES DIAGNOSTICO MANGLAR

A través del reconocimiento del área, se pudo observar que la frontera agrícola presenta mayores problemas en la aldea El Cebollito, ya que es aquí donde existen las mayores extensiones de tierra para el cultivo de maíz, ajonjolí, melones y pashte.

Aunque el análisis de las imágenes satelitales e ortofotografias aéreas muestra que ha existido una ampliación leve en el área de mangle, ha revelado que el desplazamiento en área entre especies es evidente, ya que de acuerdo a las consultas efectuadas en los talleres a los comunitarios, comentan que las causas de incendios forestales y fuertes vientos que afectan al manglar, destruyen una especie particular de mangle y que esta área es invadida por otra.

La especie que se mantiene constante de acuerdo a los datos calculados es el mangle rojo ya que decreció en un -5.67% para el primer periodo del análisis, pero aumento un 4.78 % para el siguiente periodo. Caso contrario ocurre con el mangle Blanco, ya que ha decrecido un -6.24% y -2.66% para los dos periodos de análisis respectivamente. La especie que ha aumentado considerablemente es el mangle negro, ya que para el primer periodo aumento 18.30%, a pesar que en el siguiente periodo haya decrecido en un -2.66%, se considera que es la especie que aumentó considerablemente en área.

De acuerdo con la visual del mapa, el área que tiene mayor dinámica en cuanto a la pérdida y ganancia de bosque manglar y al cambio de especie, es el área comprendida entre la comunidad de Hawaii y El Papaturro, ya que datos proporcionados por los comunitarios en los talleres de validación, concuerdan que esa área es afectada por incendios forestales provocados por personas o que ocurren naturalmente.

Los datos obtenidos en los análisis efectuados, se observan aumentos en área de manglar desplazando cuerpos de agua, en especial en la laguna de Garcitas, donde el espejo de agua ha disminuido.

RECOMENDACIONES

El análisis de imágenes que se llevó a cabo bajo este diagnostico nos da una buena idea de la condición cuantativa del bosque manglar de Hawaii, pero no necesariamente cualitativa. Muchos participantes en los talleres de validación comentaron que después de décadas de aprovechamiento de los palos mas rectos para uso en construcción de techos, muchos bosques ya están compuestos principalmente de arboles torcidos. A pesar de que el AUMH tiene un aumento paulatino de área de mangle, es necesario realizar inventarios forestales de manglar con periodicidad no máximo de dos años, para analizar la estructura del vuelo arbóreo, el área basal que ocupa por especie, distanciamiento promedio entre plantas y otras variables dasométricas que se determinen con talleres comunitarios.

Se recomiende eestablecer torres de control ubicadas estratégicamente, para el monitoreo de la ocurrencia de incendios forestales que afectan al área de manglar. Así mismo, es necesaria la

capacitación de manejo, control y prevención en incendios en las diferentes comunidades, para la conformación de brigadas contra incendios.

En las áreas denominadas El Cabildo y Palmo Solo, donde fueron afectadas por incendios forestales, la regeneración natural del bosque de manglar no ha ocurrido debido a que existe una especie de pasto que no permite el enraizamiento de los propágulos de mangle, por lo que hay que realizar faenas de control de este vegetal para permitir la regeneración del mangle o realizar campañas de reforestación para ayudar a la repoblación del mangle.

Se recomiende realizar un estudio de factores que determinan la distribución natural del bosque manglar (estudio de factores físicos y químicos del suelo y los cuerpos de agua) en el Área Usos Múltiples Hawaii y un área de influencia para verificar el límite natural para el ecosistema del bosque de manglar, para establecer hasta donde puede el bosque manglar regenerarse naturalmente.

DIAGNOSTICO DE CONSUMO FAMILIAR DE MANGLE EN EL AREA DE USOS MULTIPLES HAWAII,
CHIQUIMULILLA, SANTA ROSA, GUATEMALA

Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS) con el apoyo financiero del

Mecanismo de Apoyo a los
Programas Forestales Nacionales FAO (FAO-PFN-INAB)

Bajo el proyecto:

"Fortalecimiento de las capacidades de organizaciones comunitarias y COCODES para manejar y conservar los recursos forestales del área de Hawaii en el marco del PFN, con énfasis en los manglares"

Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala
Septiembre, 2009

Colum Muccio, ARCAS
Eduardo Mérida, ARCAS
Theodore Varns, Cuerpo de Paz/ARCAS
Eva Oleksinska, ARCAS

INTRODUCCION

El área de Hawaii, Chiquimulilla, Santa Rosa, cuenta con la segunda masa más grande de bosque manglar remanente en el litoral Pacífico guatemalteco con una extensión de aproximadamente 1,800 hectáreas. Este ecosistema manglar sostiene una economía local basado en la pesca, el aprovechamiento de madera de mangle para leña y construcción, y el ecoturismo. Al mismo tiempo, se está enfrentando una serie de amenazas, incluyendo el sobre-extracción de madera, el sobre-pesca, la contaminación, incendios, tormentas y la expansión de las fronteras agrícolas y turísticas.

La Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre (ARCAS) ha estado trabajando desde el año de 1994 con las comunidades del área de Hawaii en la conservación de los recursos naturales del la zona y el desarrollo sostenible de sus residentes, y desde 1999 ha ido gestionando el establecimiento del Área de Usos Múltiples Hawaii (AUMH) un área protegida de mas que 4,000 hectáreas enfocado en el ecosistema manglar.

Durante las gestiones relacionadas a este declaratorio, se dio cuenta que existen vacíos de información científica acerca de la utilización del mangle y las actitudes de los residentes locales acerca del mismo. El presente diagnóstico busca llenar estos vacios, documentando aspectos sobre la forma y la cantidad de madera de mangle utilizado por residentes del área de Hawaii así como sus actitudes hacia él, con el fin de contribuir al manejo sostenible de este recurso en el futuro.

Para mejor manejar el recurso manglar, en el 1998, se formuló la Ley Forestal y el Reglamento para el Aprovechamiento del Mangle (Resolución No. 01.25.98). Bajo este reglamento, se estipula que cada familia local tiene derecho a cinco metros cúbicos por año de madera de mangle siempre cuando este aprovechamiento sea exclusivamente para uso local, familiar y sin fines comerciales. Uno de los objetivos del presente diagnostico es comprobar que esta cantidad, cinco metros, sea apropiada y que no comprometa las metas de conservación del bosque manglar. El diagnostico también intenta cuantificar la utilización de la madera de mangle en el área de Hawaii, y documentar las percepciones de residentes locales para establecer líneas bases para investigaciones futuros.

METODOLOGIA

El diagnostico se basa en una encuesta que se llevó a cabo el equipo del proyecto durante las fechas 28 octubre hasta 5 de noviembre, 2009 con entrevistas con 45 familias, representando un total de 268 habitantes locales, según la distribución a continuación:

Aldeas	El Dormido	El Rosario	Las Mañanitas	Hawaii	El Cebollito	El Papaturro	El Chapeton	La Curvina
Familias encuestadas	5	5	7	8	5	5	5	5

Las primeras cinco comunidades están ubicadas directamente dentro del AUMH, mientras los últimos tres comunidades son comunidades de influencia. La economía de la comunidad de El Papaturro se base en gran parte en el corte y comercialización de leña de mangle. Las comunidades de La Curvina y El Chapeton, por carecer de buen mangle en sus áreas, dependen del área de Hawaii para su leña y madera para construcción.

En el anexo del presente documento se encuentra una copia de la hoja de encuesta utilizado en este diagnostico.

PRESENTACION DE DATOS

Aspectos Socioeconómicos

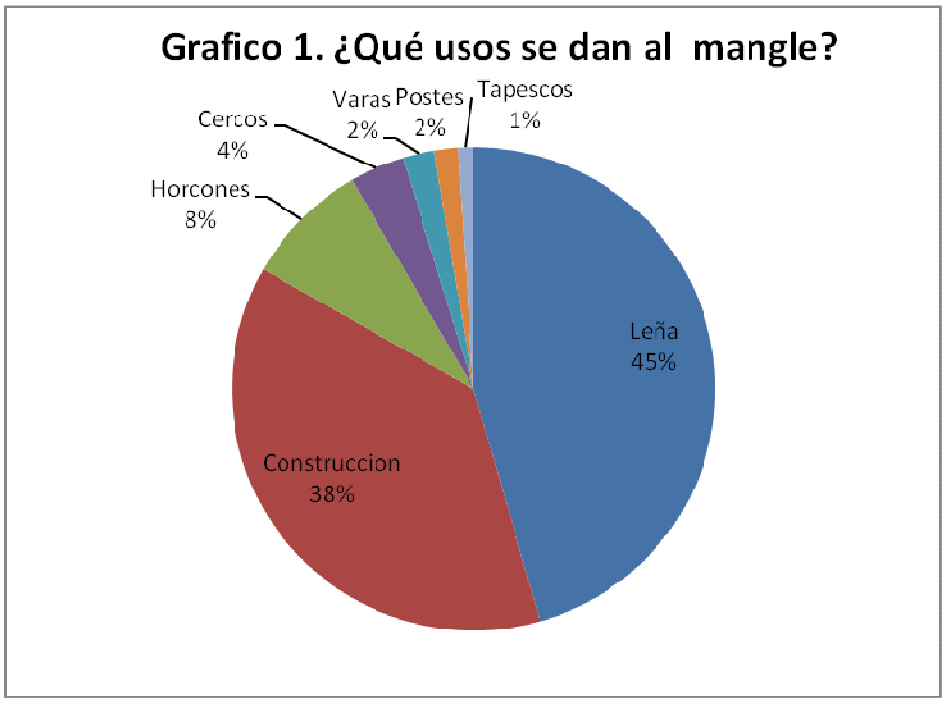
De las 45 personas encuestadas, 48% se identificaron como pescadores de ocupación, 15% como agricultores, 13% como amas de casa, y 4% cada uno como comerciante, guardián y trabajador domestica.

La pobreza del área se refleja en el hecho de que más que 50% de los entrevistados ganan ingresos por debajo del sueldo mínimo mensual de Q1,300.

Ingresos mensuales (Q)	0-500	501-1000	1001-1500	1501-2000	2001-2500	2501+
Encuestadas	3	6	11	3	1	4
	10.71%	21.43%	39.29%	10.71%	3.57%	14.29%

Utilización del Mangle

El recurso manglar en el área de Hawaii se utiliza principalmente para la construcción de techos y para leña.



Utilización de mangle para leña

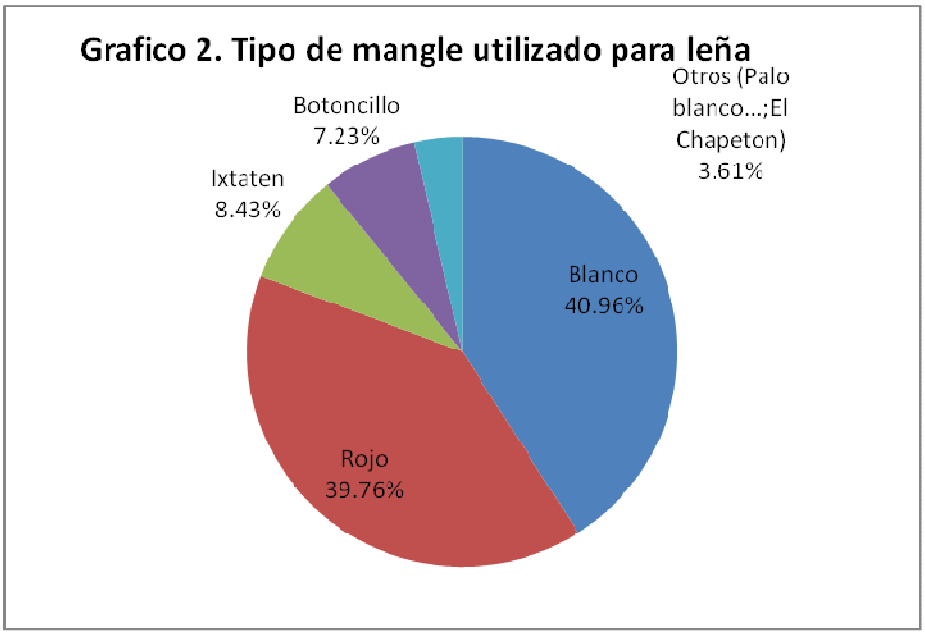
26 (58%) de las familias entrevistadas utilizan solamente leña como fuente energética en la cocina, mientras 19 (42%) utilizan una combinación de leña y gas propano. No se reportaron el uso de estufas eléctricas.

La medida utilizada para la comercialización de leña en el área de Hawaii es la *carga*. Una carga equivale a 80 leños o unidades de aproximadamente 50cms de largo por 2.5 – 5 cms de diámetro. El volumen total de una carga varía dependiendo en que si es de mangle rojo o mangle blanco, leña rojiza o rajada, pero en promedio:

1 Carga = .0322M^3

Para familias que utilizaron solamente leña en la cocina sin utilizar gas, se consumieron un promedio de 5.2 cargas (0.167 M^3) por mes, o 62.4 (2.01 M^3) cargas por año. (Por favor ver el Anexo para una explicación más detallado de los cálculos utilizados para la cubicación de los ranchos)

Para cocinar, residentes de Hawaii utilizan principalmente mangle rojo y blanco ya que el botoncillo no es tan común y el Ixtaten produce demasiado humo. El uso de especies aparte de mangle se concentra en las aldeas de El Chapeton y Papaturro ya que tienen mayor acceso a diferentes especies provenientes del bosque seco y menos acceso al mangle.



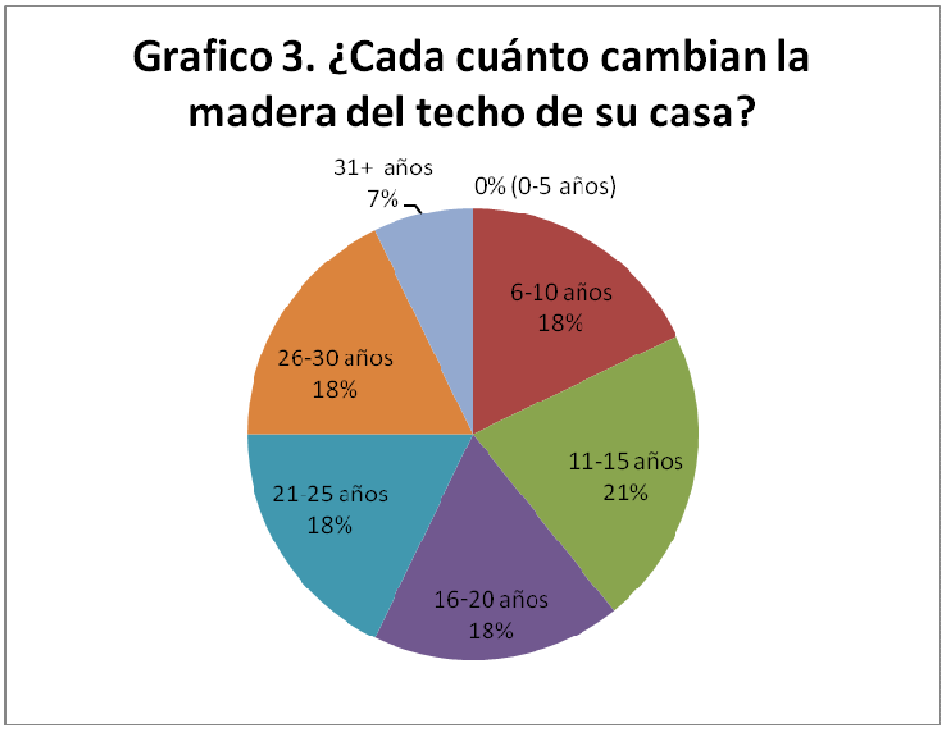
Cuadro 1. Utilización de madera de mangle por especie para cocinar

Mangle para construcción

En adición a su uso como fuente energética en la cocina, la construcción de techos o ranchos es el otro uso principal de la madera de mangle en el área de Hawaii. La fabricación de estos ranchos es un arte, un parte integral de la cultura costeña guatemalteca.

La madera de mangle rojo y blanco es utilizada para la "mesa" y armazón del techo. Se utiliza el botoncillo para los "horcones" o columnas, aunque en años recientes se ha incrementado el uso de columnas de concreto. Las 45 familias entrevistadas tenían de uno a tres casas con techos de mangle cada una, sumando un total de 74 ranchos y un promedio de 1.72 ranchos por familia. Los tamaños de los ranchos variaron entre 16 y 150M^2 con un promedio de 59 $M^{2,}$ así que en promedio, cada familia cuenta con 101.48 M^2 de techo de mangle. En promedio, para cada metro cuadrado (M2) de área de rancho se utiliza 0.0213M^3 de madera de mangle, así que tomando un promedio de duración de 22 años, un tamaño promedio de área de rancho de 101.48 M^2, cada familia utiliza aproximadamente .098M^3 de madera por mangle por año para construcción de techos.

La longevidad de un techo de mangle depende en mantener la cobertura de palma en buena condición y prevenir que el armazón de mangle se moja con la lluvia. Aunque en general es una madera muy fuerte y resistente a insectos, una vez que empieza a mojarse el mangle, se pudre rápidamente. Algunos residentes locales manifiesten que un techo de mangle, bien mantenido, puede durar hasta 80 años. Sin embargo, las respuestas al pregunta *11.b. ¿Cada cuánto cambian la madera del techo de su casa?* mostraron que los techos son reemplazados en un promedio de cada 22 años. No obstante, muchos respondientes expresaron que no sabían cuanto duraron los techos ya que tenían 20 o 25 años y nunca los había cambiando, así que es muy probable que el promedio en realidad sea más que 30 años. (Por favor ver el Anexo para una explicación más detallado de los cálculos utilizados para la cubicación de los ranchos)



Utilización del ecosistema manglar

El ecosistema manglar es importante para la economía local de Hawaii no solamente para la madera que proviene para construcción de ranchos y leña pero para recursos asociados, principalmente peces, camarones y cangrejos. Casi todos (43 de 45) de los entrevistados respondieron que utilizaron el manglar para pescar peces y camarones. El cangrejo azul es otra especie recolectado en el ecosistema manglar, aunque sus poblaciones son seriamente diezmadas. La mitad de los respondientes consideran que el Canal de Chiquimulilla y otros canalitos o "vericuetes" son importantes como vías de transporte de personas y productos. Es interesante notar a igual como el turista, la mitad de los residentes del área de Hawaii consideran que el Canal de Chiquimulilla y los manglares son importantes como áreas de descanso y recreo, reconociendo su belleza natural e importancia en el futuro para el ecoturismo.

Aunque la fauna silvestre del ecosistema manglar está severamente diezmada ciertos individuos siguen practicando la cacería, más que todo para iguanas. Al igual, un pequeño porcentaje de individuos se dedican a la recolección de semillas y plantas del manglar, principalmente semillas de mangle para reforestaciones.

Siendo un área inundable, generalmente no se puede llevar a cabo la agricultura en el manglar, la excepción a esto siendo los "bordes" o montículos arqueológicos u otros "islitas" en donde se siembran milpa o pashte en escala pequeña.

Solo un residente (residente de la Curvina) reportó la producción de sal como una actividad importante en el ecosistema manglar. En el pasado, esta actividad económica fue más

prominente y ahora existen dos salineras abandonados, uno en El Cebollito y el otro el Santa Rita. Al parecer, estas actividades dejaron de ser rentables por la falta de mercado ya que es una sal no-yodado, y por quejas sobre la gran cantidad de leña que se usaba en la cocina de la sal.

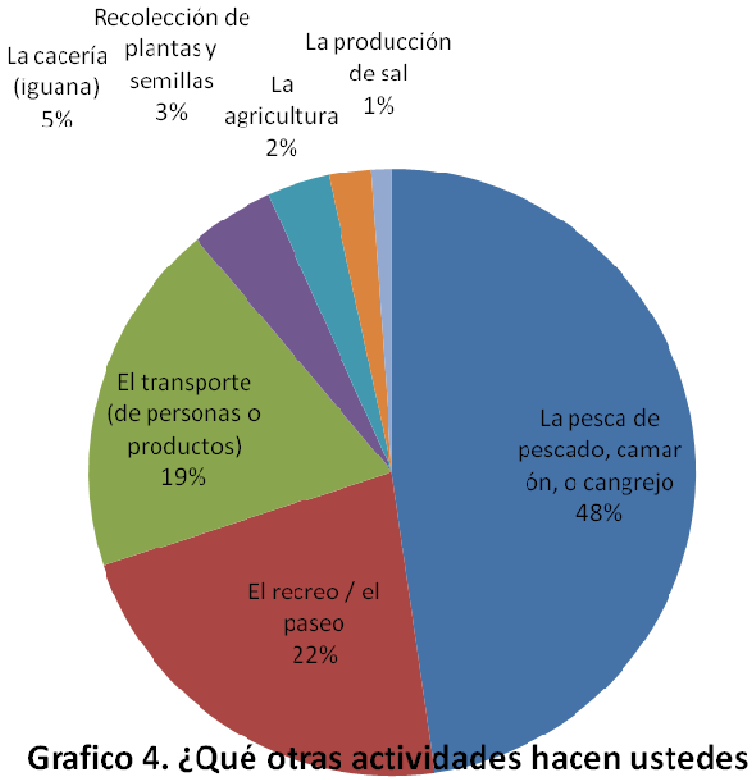
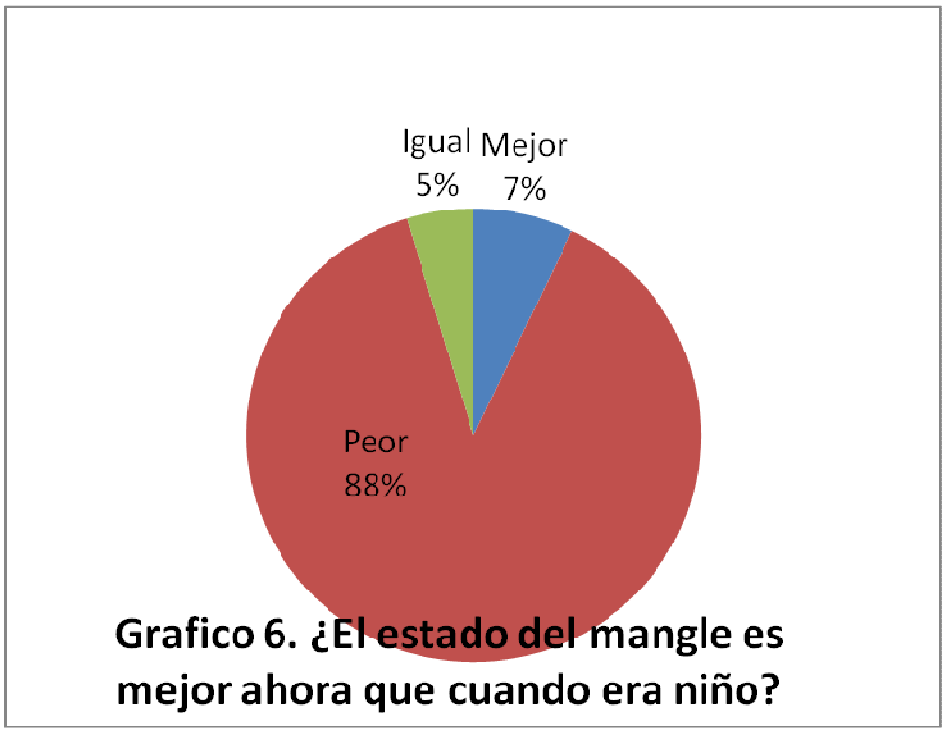


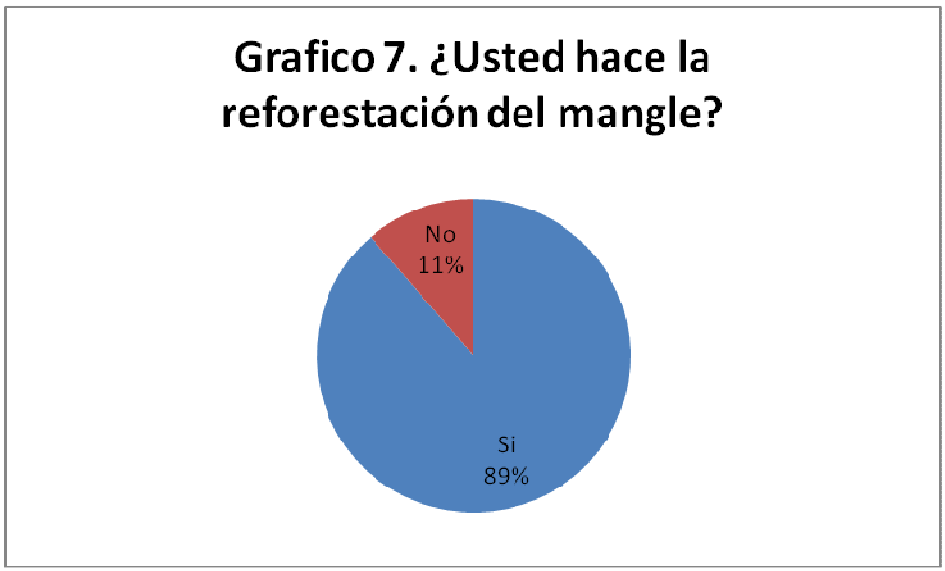
Grafico 4. ¿Qué otras actividades hacen ustedes en el manglar?

PERCEPCIONES SOBRE EL MANGLE Y CONOCIMIENTO DE LEYES

44% de los entrevistados sintieron que el recurso manglar no está siendo bien manejado, el razón principal que mencionaron fue que la madera se está utilizando no solamente para fines familiares, pero también para negocio. Algunos mencionaron que el mangle está siendo sobre-explotado y hay poco respeto para la ley. De los que creyeron que el mangle está siendo mejor manejado, mencionaron que ya hay más control y transparencia, y menos corrupción que antes.

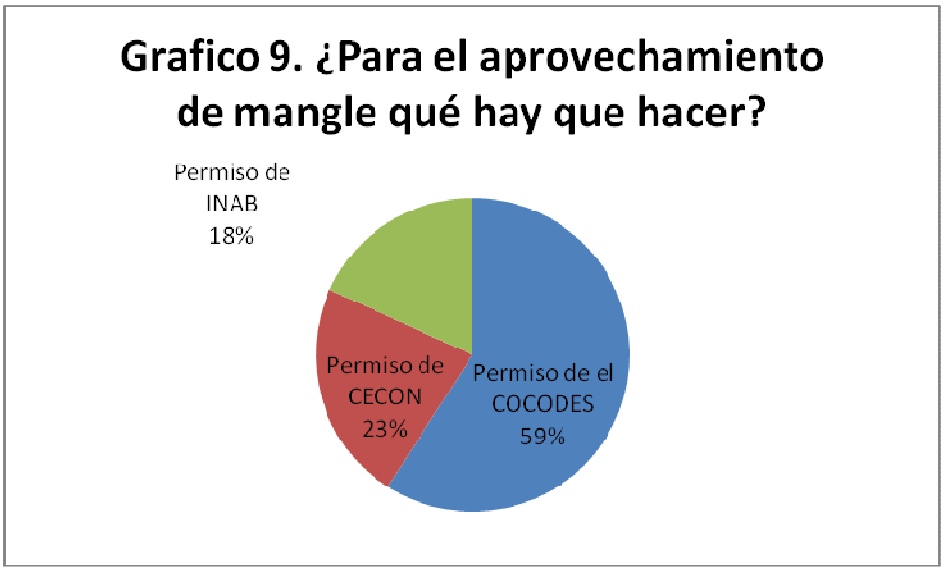
Aunque la mayoría de los participantes en la encuesta sintieron que el mangle está siendo bien manejado, casi todos los entrevistados reconocieron que el estado actual del mangle está peor de cuando eran niños. Sin embargo este puede ser una reflexión de la punta de vista de residentes locales, que es una punta de vista utilitaria y forestal, no necesariamente biológica. Muchos respondientes comentaron que antes el bosque manglar fue más "tupido" y fue más fácil encontrar arboles largos y rectos para sus techos, pero puede ser de que desde un punto de vista biológico, el ecosistema manglar está más saludable que antes.



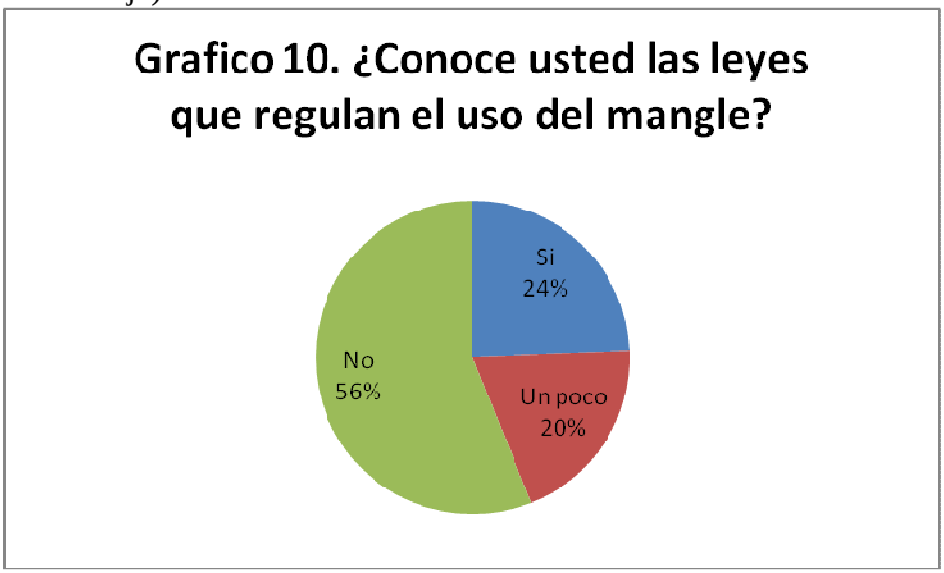


Las respuestas a la pregunta ¿Qué organización es responsable por la protección y manejo del mangle? fueran básicamente correctos, aunque el Reglamento de Mangle le de un mayor rol a la municipalidad y esta no fue mencionado por los respondientes.

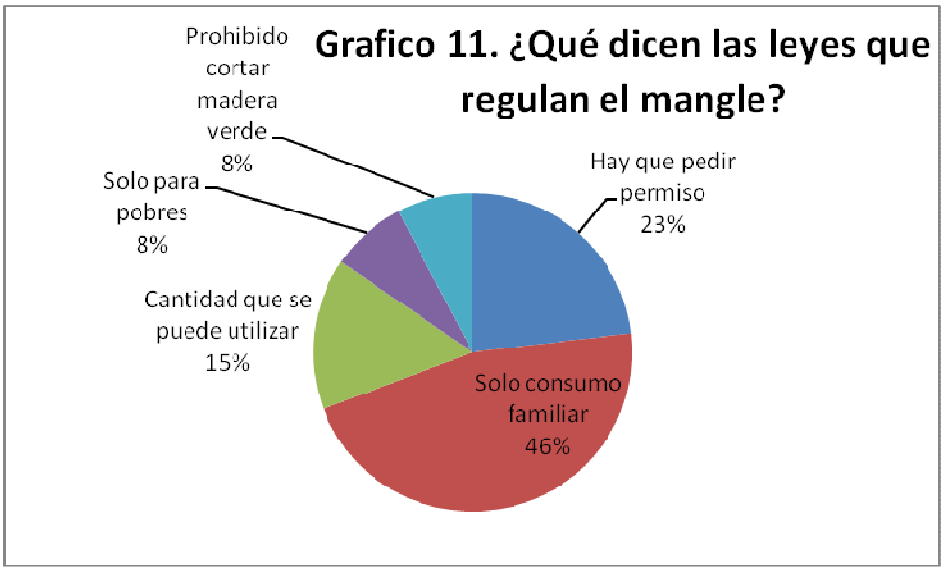
Muchos de los respondientes de La Curvina y Papaturro identificaron al CECON como la autoridad para la aprobacion de permisos para el aprovechamiento de mangle en el area de Hawaii.



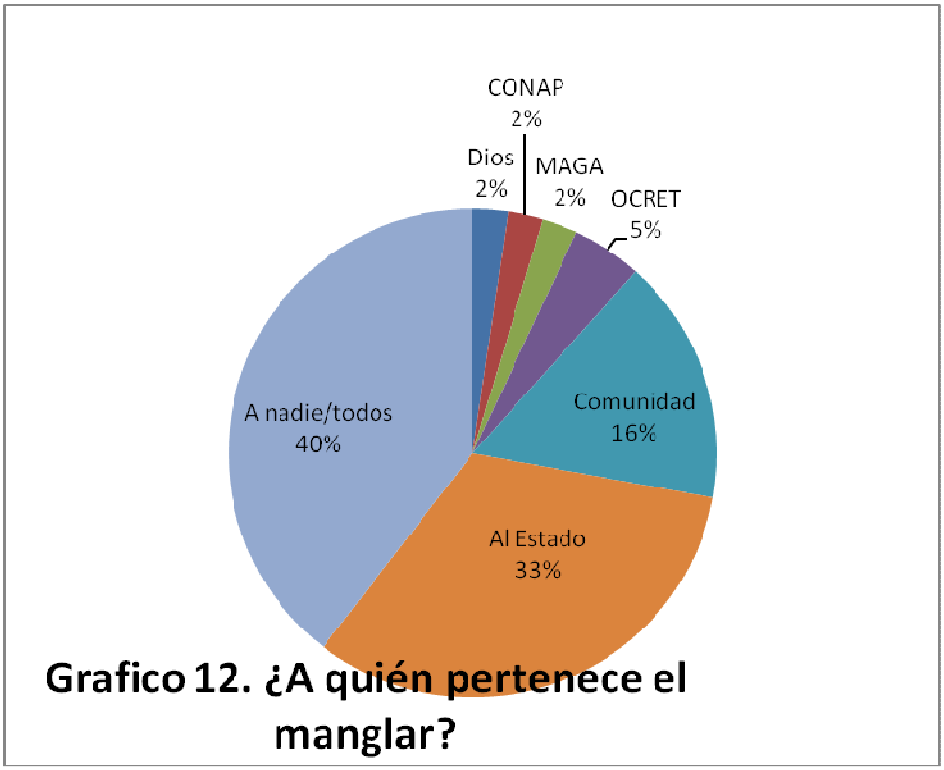
Pocos respondieron que conocieron bien las leyes que regulan el uso del mangle! (Ver recomendaciones abajo)



La mayoria de los respondientes conocieron la esencia del Reglamento Manglar, aunque quizas no las detalles. Los leñeros mencionaron que es permitido cortar leña siempre cuando es madera seca o muerta.

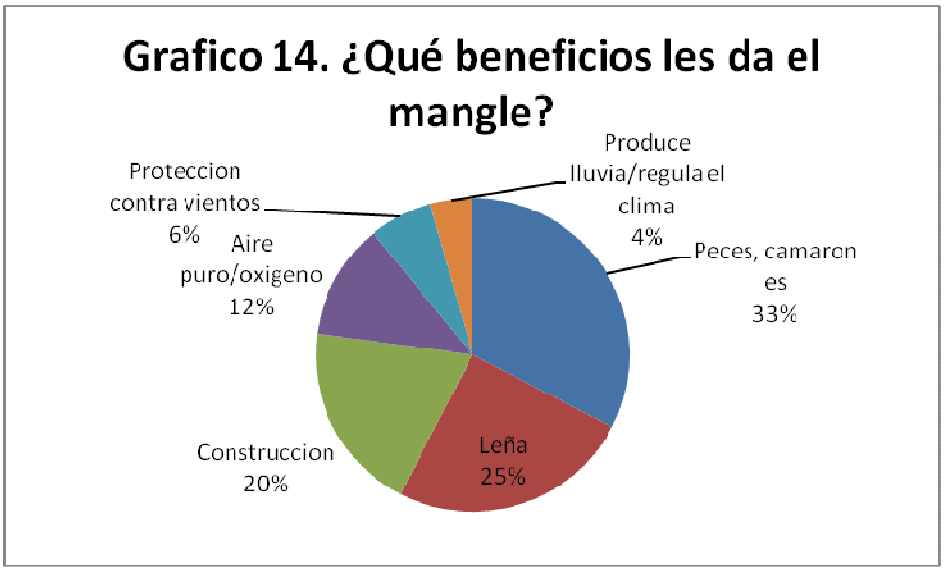


Casi todo la extension de manglar en el area de Hawaii corresponde a terrenos de reserva del estado, administrados por la Oficina de Control de Reservas del Estado – OCRET, asi que los residentes del area han acostumbrado a considerarlo areas comunes. Sin embargo, todavia hay dudas acerca de si son las comunidades locales o instancias gubernamentales quienes los compete otorgar permisos de aprovechamiento… o si es Dios!



La mayoria de los respondientes identificaron la tala como la amenaza principal para el mangle, pero pocos dieron mucho importancia a los leñadores quienes cortan mangle para fines comerciales. La caña de azucar tambien fue identificado como una amenaza importante, especialmente por las comunidades en el oriente del AUMH de El Chapeton y El Dormido en donde la caña está expandiendo mas rapidamente.
Muchos respondientes mencionaron que la amenaza de la tala imoderada por "gente de afuera" donde no hay mangle recto o de buen tamaño. Residentes de Las Mañanitas, El Rosario y El Dormido quejaron de la presion que se estan ejerciendo constructors y leñadores de El Chapeton. (Pero, muchos tambien admitieron que dependieron de esta misma comunidad para arena del rio para construccion…). Personas de El Cebollito y Papaturro quejaron de el corte de mangle por parte de leñadores y constructores de Monterrico, y de agricultores de las comunidades al oeste de Monterrico que utilizan grandes cantidades de mangle como tutores para el cultivo de pashte.

Respondiendo a la pregunta *¿Qué otros beneficios les da el mangle a usted y a su familia, y a toda la comunidad?* residentes locales mostraron la importancia practica del ecosistema manglar en su vida diaria, pero tambien reconocieron los servicios ambientales menos tangibles, como la regulacion de clima y la produccion de oxigeno.



CONCLUSIONS

Uno de los datos más preocupantes para el futuro del ecosistema manglar de Hawaii es el hecho de que 56% de los entrevistados no conocen los leyes que regulan el uso del mangle y indica la gran necesidad por parte de ARCAS, INAB, CONAP y los COCODES a llevar a cabo actividades de educación y concientización ambiental al respeto.

Respeto a los 5M^3 anuales autorizados bajo el Reglamento de Mangle, parece que esta cantidad es más que suficiente, más que el doble, para las necesidades de familias del área de Hawaii. Según el presente estudio, una familia del área de Hawaii utiliza en promedio 2.01 M^3 de madera de mangle por año para leña (página 6) y .098M^3 de mangle para la construcción de techos, para un total de 2.109M^3 anual.

PARA EL FUTURO

Este encuesta y diagnostico no es perfecto, tiene sus limitaciones e idealmente, debe ser repetido cada 3-5 años con un refinación de la metodología utilizado. Es muy importante recordar que el diagnostico solamente se analizó el consumo familiar por parte de residentes locales, y no tomó en cuenta el consumo considerable de mangle por parte chaletes y hoteles para techos, y no incluye las grandes cantidades de mangle que están removidos del área y utilizados en comunidades alejanas al AUMH como El Chapeton, Monterrico y las comunidades al oeste de Monterrico para ranchos y leña. Tampoco toma en cuenta el alto consumo de mangle para tutores para la siembra de pashte en estas mismas comunidades. Estudios futuros deben empezar a cuantificar estos consumos ilegales y tratar de evaluar su efecto al ecosistema manglar.

Este diagnostico de consumo familiar es muy antropocéntrico; solamente considera las necesidades de residentes humanos locales sin considerar la capacidad de carga del bosque manglar de Hawaii y la salud del ecosistema manglar. Será que estos bosques tienen la capacidad de soportar el aprovechamiento para consumo familiar local y también aprovechamientos para fines comerciales? Aunque nos de esperanza el hecho que el área total de mangle ha incrementado durante los últimos 40 años, será que la calidad de los bosque manglares se ha mantenido? Como seguimiento a este estudio, es muy importante que se empieza a monitorear la salud del ecosistema manglar y analizar la cuota de aprovechamiento de $5M^3$ en términos de la capacidad de carga de los manglares y las necesidades de residentes locales.

Este diagnostico se debe considerar como el inicio de un proceso permanente de monitoreo del bosque manglar de Hawaii A través de estos dos insumos - el análisis de imágenes aéreas y la encuesta de aprovechamiento familiar – se espera contribuir al conocimiento y el manejo sostenible del recurso manglar, no solamente en Guatemala, pero también a nivel regional.

ANEXO I

MAPAS DEL DIAGNOSTICO DEL

RECURSO MANGLAR

(Por favor contactenos para copias de los mapas)

ANEXO II

EJEMPLO DE HOJA DE ENCUESTA DE CONSUMO FAMILIAR

ANEXO III

Cálculos utilizados para la cubicación de ranchos y leña

Cubicación de Techos de Ranchos fabricados en el Área de Hawaii

Utilizando la formula**:**

$$V = AB * h * k$$

Donde

V = volumen en metros cúbicos
AB = diámetro en metros al cuadrado * 0.7854
h = altura en metros
k = coeficiente mórfico, 0.45 para mangle rojo y 0.54 para mangle blanco

Volumen de una vara promedio es de 5 m de largo * 2.5 cm de diámetro = 0.0013 m^3
Volumen de una viga promedio de 3 m de largo * 13 cm de diámetro = 0.0179 m^3
Volumen de una viga promedio de 4 m de largo * 13 cm de diámetro = 0.0239 m^3
Volumen de una viga promedio de 5 m de largo * 13 cm de diámetro = 0.0299 m^3
Volumen de un calzonte promedio de 6 m de largo * 10 cm de diámetro = 0.0212 m^3
Volumen de una pasa ratones promedio de 3 m de largo * 10 cm de diámetro = 0.0106 m^3
Volumen de una cinta promedio de 6 m de largo * 8 cm de diámetro = 0.0136 m^3

NOTA: Se utilizó coeficiente mórfico para, mangle blanco solo con las varas, y para el resto de la madera rolliza ya sea viga, calzonte, pasa ratones y cinta coeficiente mórfico para cubicar mangle rojo.

Cubicación Para Tres Diferentes Tamaños de Ranchos							
Tamaño de 9Rancho	**Medidas de Rancho**	**Nombre de Pieza**	**Medidas de Pieza**	**Número de Piezas**	**Volumen Promedio**	**Volumen Total de Piezas**	**Volumen Total de Rancho**
Pequeño	**5 m * 4 m**	Vara 5 m largo	Por 2.5 cm de diámetro	30	0.0013 m³	0.0390 m³	
		Viga 4 m largo	Por 13 cm de diámetro	3	0.0239 m³	0.0717 m³	
		Viga 5 m largo	Por 13 cm de diámetro	2	0.0299 m³	0.0598 m³	
		Calzonte 6 m largo	Por 10 cm de diámetro	20	0.0212 m³	0.4240 m³	
		Pasa ratones 3 m largo	Por 10 cm de diámetro	4	0.0106 m³	0.0424 m³	
		Cintas 6 m de largo	Por 8 cm de diámetro	2	0.0136 m³	0.0272 m³	
				Volumen Total del Rancho			**0.6641 m³**

Cubicación Para Tres Diferentes Tamaños de Ranchos							
Tamaño de Rancho	**Medidas de Rancho**	**Nombre de Pieza**	**Medidas de Pieza**	**Número de Piezas**	**Volumen Promedio**	**Volumen Total de Piezas**	**Volumen Total de Rancho**
Mediano	**8 m *6 m**	Vara 5 m largo	Por 2.5 cm de diámetro	40	0.0013 m³	0.0520 m³	
		Viga 3 m largo	Por 13 cm de diámetro	4	0.0179 m³	0.0716 m³	
		Viga 4 m largo	Por 13 cm de diámetro	4	0.0239 m³	0.0956 m³	
		Calzonte 6 m largo	Por 10 cm de diámetro	28	0.0212 m³	0.5936 m³	
		Pasa ratones 3 m largo	Por 10 cm de diámetro	5	0.0106 m³	0.0530 m³	
		Cintas 6 m de largo	Por 8 cm de diámetro	2	0.0136 m³	0.0272 m³	
				Volumen Total del Rancho			**0.8930 m³**

Cubicación Para Tres Diferentes Tamaños de Ranchos							
Tamaño de Rancho	**Medidas de Rancho**	**Nombre de Pieza**	**Medidas de Pieza**	**Número de Piezas**	**Volumen Promedio**	**Volumen Total de Piezas**	**Volumen Total de Rancho**
Grande	**20 m * 8 m**	Vara 5 m largo	Por 2.5 cm de diámetro	126	0.0013 m³	0.1638 m³	
		Viga 4 m largo	Por 13 cm de diámetro	4	0.0239 m³	0.0956 m³	
		Viga 5 m largo	Por 13 cm de diámetro	10	0.0299 m³	0.2990 m³	
		Calzonte 6 m largo	Por 10 cm de diámetro	56	0.0212 m³	1.1872 m³	
		Pasa ratones 3 m largo	Por 10 cm de diámetro	10	0.0106 m³	0.1060 m³	
		Cintas 6 m de largo	Por 8 cm de diámetro	4	0.0136 m³	0.0344 m³	
				Volumen Total del Rancho			**1.9816 m³**

Cubicación de una Carga de Leña en el Área de Hawaii

Formula utilizada para cubicar leña rajada de mangle:

V = g*a en metros (h)(k)

Donde:

V = volumen en metros cubicos
g = grueso en metros
a = ancho en metros
h = altura en metros
k = coeficiente de variación, para mangle rojo es 0.45 y para mangle blanco, ixtaten y botoncillo es 0.54

Entonces el tamaño de un leño mangle rojo promedio rajado es 5 cm ancho * 2.5 cm grueso * 45 cm largo: V = (0.05m * 0.025m) X 0.45 m largo X 0.45 factor = 0.000253 metros cúbicos de mangle rojo, esto por 80 leños que tiene una carga es = 0.0202 metros cúbicos hacen una carga de leña rajada de mangle rojo.

Entonces un metro cubico de leña rajada de mangle rojo hace 49.51 cargas de leña y una carga de leña rojo rajada es equivalente a .02 metros cúbicos.

El tamaño de un leño mangle blanco promedio rajado es 5 cm ancho * 2.5 cm grueso * 45 cm largo: V = (0.05m * 0.025m) * 0.45 m largo * 0.54 factor = 0.000304 metros cúbicos de mangle rojo, esto por 80 leños que tiene una carga es = 0.0243 metros cúbicos hacen una carga de leña rajada de mangle blanco.

Entonces un metro cubico de leña rajada de mangle blanco hace 41.15 cargas de leña y una carga es equivalente a .024 metros cúbicos.

Formula par cubicar leña rolliza de mangle

V = (AB)(h)(k)

Donde:

V = volumen en metros cúbicos
AB = área basal en metros cuadrados = diámetro al cuadrado en metros * 0.7854
h = altura en metros
k = coeficiente de variación, para mangle rojo es 0.45 y para mangle blanco, ixtaten y botoncillo es 0.54

Entonces el tamaño de un leño mangle rojo rollizo promedio es 5 cm de diámetro * 55 cm largo: V = $(0.05m)^2(0.7854)$ * 0.55 m largo * 0.45 factor = 0.000486 metros cúbicos de mangle rojo, esto por 80 leños que tiene una carga es = 0.0389 metros cúbicos hacen una carga de leña rolliza de mangle rojo.

Entonces un metro cubico de leña rolliza de mangle rojo hace 25.71 cargas de leña y una carga es equivalente a .0389 metros cúbicos..

Entonces el tamaño de un leño mangle blanco rollizo promedio es 5 cm de diámetro * 55 cm largo:
V = $(0.05m)^2(0.7854)$ * 0.55 m largo * 0.54 factor = .000583 metros cúbicos de mangle blanco, esto por 80 leños que tiene una carga es = 0.0466 metros cúbicos hacen una carga de leña rolliza de mangle blanco.

Entonces un metro cubico de leña rolliza de mangle blanco hace 21.45 cargas de leña y una carga es equivalente a .046 metros cúbicos..