

AMIGOS DE

SIAN KA'AN

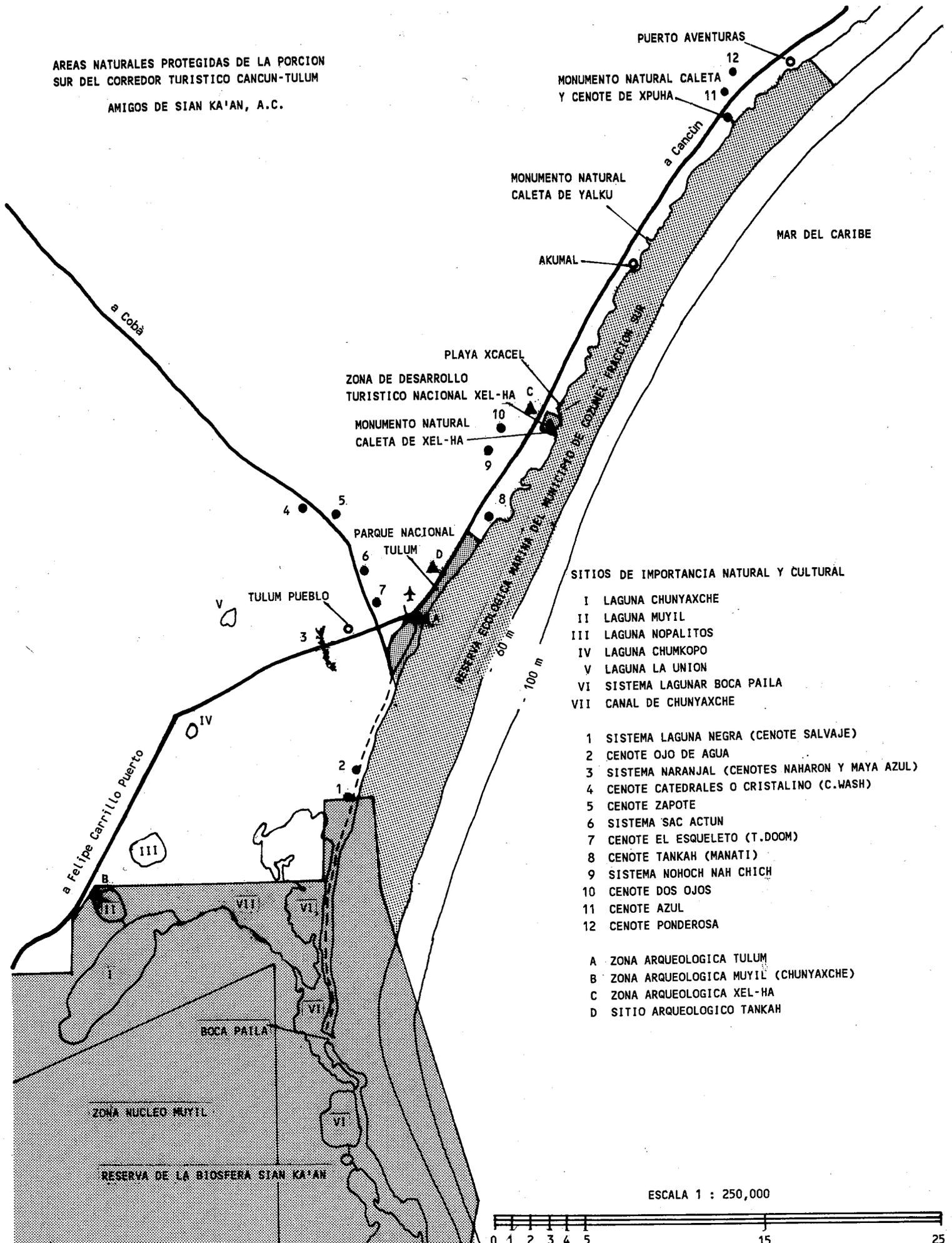
ISSN 0188-3143



16-1983

AREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA PORCION
SUR DEL CORREDOR TURISTICO CANCUN-TULUM

AMIGOS DE SIAN KA'AN, A.C.



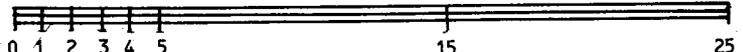
SITIOS DE IMPORTANCIA NATURAL Y CULTURAL

- I LAGUNA CHUNYAXCHE
- II LAGUNA MUYIL
- III LAGUNA NOPALITOS
- IV LAGUNA CHUMKOPO
- V LAGUNA LA UNION
- VI SISTEMA LAGUNAR BOCA PAILA
- VII CANAL DE CHUNYAXCHE

- 1 SISTEMA LAGUNA NEGRA (CENOTE SALVAJE)
- 2 CENOTE OJO DE AGUA
- 3 SISTEMA NARANJAL (CENOTES NAHARON Y MAYA AZUL)
- 4 CENOTE CATEDRALES O CRISTALINO (C.WASH)
- 5 CENOTE ZAPOTE
- 6 SISTEMA SAC ACTUN
- 7 CENOTE EL ESQUELETO (T.DOOM)
- 8 CENOTE TANKAH (MANATI)
- 9 SISTEMA NOHOCH NAH CHICH
- 10 CENOTE DOS OJOS
- 11 CENOTE AZUL
- 12 CENOTE PONDEROSA

- A ZONA ARQUEOLOGICA TULUM
- B ZONA ARQUEOLOGICA MUYIL (CHUNYAXCHE)
- C ZONA ARQUEOLOGICA XEL-HA
- D SITIO ARQUEOLOGICO TANKAH

ESCALA 1 : 250,000



EDITORIAL

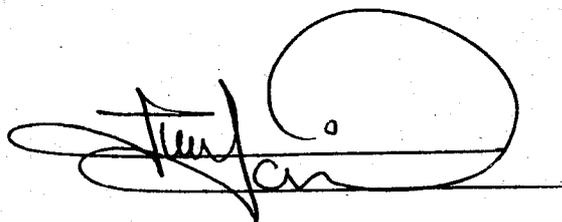
Estimados amigos:

Desde hace algún tiempo, hemos iniciado un recorrido muy atractivo dentro de la reserva con un profesional en la materia, para dar oportunidad a los habitantes de Quintana Roo y a los turistas que nos visitan de conocer la riqueza natural que guarda este patrimonio de la humanidad.

Buscamos sumar a los apoyos económicos que recibimos de ustedes, uno más, pero lo más importante es tratar que estos recorridos nos concientizen de la necesidad de preservar el medio ambiente del lugar en donde vivimos.

El futuro de la humanidad depende de la preservación del medio ambiente y lo que podamos hacer los seres humanos para lograrla.

Sirve la presente como una invitación para que cuando vengan a Quintana Roo, se pongan en contacto con nosotros y nos brinden la oportunidad de acompañarlos en este maravilloso viaje.



ARQ. CARLOS CONSTANDSE MADRAZO.

Las Reservas de la Biósfera son una nueva conceptualización de las áreas naturales protegidas, en donde se integran los objetivos de conservación de la flora, fauna y ecosistemas, con las necesidades de la población que habita el área. En las Reservas de la Biósfera la conservación no es concebida como la prohibición del uso de los recursos naturales, sino como su utilización racional y sostenible a largo plazo.

La Reserva de la Biósfera Sian Ka'an fue creada por decreto presidencial publicado el 20 de enero de 1986. Con una superficie de 528,147 hectáreas ubicadas en la costa central de Quintana Roo, es actualmente la segunda Área Natural Protegida más grande de nuestro país. Contiene aproximadamente una tercera parte de bosques tropicales, otra de sabanas y manglares y una última de ambientes costeros y marinos, incluyendo una sección de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo.

Sian Ka'an forma parte de la Red Internacional de Reservas de la Biósfera y en 1987 fue incluida en la Lista de Patrimonio Mundial por la UNESCO.

Amigos de Sian Ka'an es una asociación civil, cuyo fin es lograr que el proyecto de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an se convierta en un ejemplo de conservación y uso racional de recursos naturales en México. Amigos de Sian Ka'an canaliza el interés y los esfuerzos de la sociedad civil, y colabora con las instancias federales, estatales, municipales y los pobladores del área para lograr que se cumplan los objetivos que motivaron el establecimiento de la Reserva de la Biósfera. Una de las acciones que Amigos de Sian Ka'an realiza es la difusión de los valores de la Reserva y los trabajos que se llevan a cabo en ésta, por las diferentes instituciones involucradas. El boletín "Amigos de Sian Ka'an" es un esfuerzo editorial que nos permite informar sobre los avances del proyecto Sian Ka'an.

Biosphere Reserves are a new concept of protected areas in which the goals of conservating the flora, fauna and ecosystems are integrated with the needs of the local inhabitants. In Biosphere Reserves conservation is not conceived of as prohibiting use, but rather as rational and long term sustainable use of resources.

The Sian Ka'an Biosphere Reserve was created by presidential decree on January 20, 1986. Covering 1.3 million acres along the central coast of the state of Quintana Roo, it is the second largest protected area in México. Approximately one third of the reserve contains tropical forest, while another third is composed of savannas and mangrove, and the last third contains coastal and marine habitats, including a section of the second longest barrier reef in the world.

Sian Ka'an forms part of the International Network of Biosphere Reserves and in 1987 was included in the UNESCO list of World Heritage Sites.

Amigos de Sian Ka'an is a non-profit, private association, whose goals is to make the Sian Ka'an Biosphere reserve and example of conservation and rational use use of natural resources in México. Amigos de Sian Ka'an serves as a channel for the private sector's conservation efforts, and collaborates with the local, state and federal governments, as well as the local inhabitants of the area, in its effort to achieve the objectives, which motivated the creation of the reserve. One of the aims of "Amigos" is to make known the values of the reserve and the work being done within it by the different institutions involved. The bulletin, Amigos de Sian Ka'an, is an editorial effort which allows us to provide information on the advances being made on the Sian Ka'an project.

Directorio

Director Ejecutivo
Juan E. Bezaury Creel

Directora de Desarrollo
Adela Samper Blasco

Director de Proyectos
Pedro Ramírez Guillén

Comunicación y Educación Ambiental
Juan José Morales Barbosa

Administración y Contabilidad
Manuel Patrón Carrillo

Norma Alicia Chan Miranda
Gerardo de la Cruz Leyva

Proyecto Langosta
Patricia Briones Fourzan
Enrique Lozano Alvarez
David Gutiérrez Carbonell
Fernando Negrete Soto

María Eugenia Ramos Aguilar

Proyecto Desarrollo Regional
José Ferrer García

Mario González Vázquez
Ricardo Uh Pech
Daniel Barzón Ek

Gloria Calderón Ordóñez
Rufino Ucan Chan
Catalina Pech Tuk

Elsa Soberanis Medina
Cándido Caamal Huitzil

Proyecto Ecoturismo
César Barrios Martínez
Wilberth Salas López

Proyecto Pesquerías Alternativas
Martha Basurto Origel
Edith Zárate Becerra
Armando Pool Koyuc

Marco Antonio Martínez A.
Sylvia Padilla Ramos
Julieta Villanueva Ortega

Proyecto Arrecifes
David Gutiérrez Carbonell
Carlos García Sáez
Mario Lara Pérez-Soto
Claudia Padilla Souza
Rogelio Macías Ordóñez
Javier Pizaña A.

Proyecto Manejo Productos del Bosque
Jesús Palma Gutiérrez

Laura Pérez del Valle Cunillé
Julio Castillo Espadas

Proyecto Manejo de Fauna
Pedro Ramírez Guillén
Rufino Ucan Chan
Roberto de la Maza E.

Proyecto Tortugas Marinas
César Barrios Martínez R.
Ninel García Téllez
Laura Vázquez Bustos
Santos Centeno Amaya
Pablo Góngora Cervera

Proyecto Educación Ambiental
Arturo Bayona Miramontes
Adriana de Castro
Graciela Valdovinos

FE DE ERRATAS

Favor de tomar nota que en la Pág. 10 de nuestro Núm. 8, en la gráfica sobre la producción de langosta de la Cooperativa de Punta Allen, donde dice "...millones de dólares" debe decir "miles de dólares".

Contenido

Editorial	1
Turismo y Conservación	3
Juan Bezaury Creel	
Un Día en la Reserva de Sian Ka'an	6
César G. Barrios Martínez Rojas	
Las Aves Acuáticas de Sian Ka'an	9
Arturo López Ornat	
Los Arrecifes Coralinos de Sian Ka'an	12
David Gutiérrez	
Mario Lara P. S.	
Claudia Padilla	
Michel Peissel, un Turista Pionero en la Costa de Sian Ka'an	15
Ana Lizbeth Aguilera	
Nuestra Herencia Silenciosa	17
James G. Coke IV	
Correspondencia de Amigos	20
Noticias y eventos	21
Desarrollo Institucional	22

BOLETIN AMIGOS DE SIAN KA'AN

Coordinación Editorial
Juan José Morales Barbosa

Portada
Jesús Saldivar Moreno

Cartografía
Patricia Díaz de Bezaury

Traducción
Bárbara MacKinnon Vda. de Montes

Graciela Valdovinos
Annete Bartsch
Scott Turkin

Diseño
Compublicidad

El Boletín Sian Ka'an es una publicación semestral de Amigos de Sian Ka'an A.C., para ser distribuida entre sus afiliados, escuelas y organizaciones afines.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores; los no firmados, de la redacción.
Certificado de licitud de título 5342.
Certificado de licitud de contenido 4160.
Franqueo pagado, publicación periódica, registro 034-0291, características 310242211.
Impreso en Impresos Marca. Calle 41 #457-B, Col. Industrial, Mérida, Yuc.
Tiro de esta edición, 2 000 ejemplares.
Portada: Chocolatera (Spoonbill) Ajaja ajaja.

Correspondencia:



amigos de sian ka'an a. c.
apartado postal 770
cancun 77500
quintana roo, méxico

Oficinas:

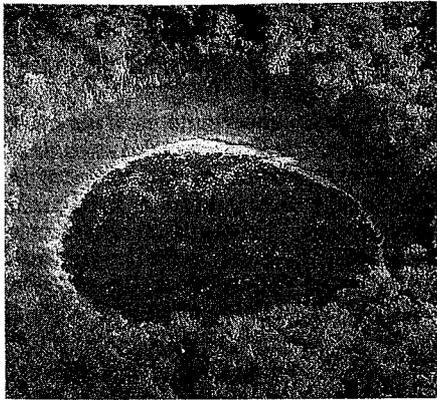
Plaza América, local 50,
2do piso
Av. Cobá entre Nube y Brisa.
Cancún, Quintana Roo 77500
Teléfono (988)495-83
Fax: (988)730-80

Turismo y Conservación

Juan E. Bezaury Creel

Amigos de Sian Ka'an, A. C.

El "ecoturismo", puede ser un magnífico auxiliar para la protección de la naturaleza si se realiza correctamente, pues permite apoyar otros proyectos, ayuda a crear una conciencia conservacionista y facilita la educación ambiental, pero se trata de una actividad costosa, compleja y delicada, pues es un arma de doble filo que mal utilizada puede dañar lo que pretende proteger.



Cenote en la Reserva de Sian Ka'an.

Actualmente existe una gran confusión con respecto a los conceptos involucrados en la nueva relación que se está gestando entre el turismo y la conservación. Términos tales como ecoturismo, turismo ambiental, turismo en contacto con la naturaleza, turismo en áreas naturales protegidas etc. están siendo utilizados indistintamente para un conjunto muy diverso de actividades que muchas veces guardan poca o nula relación entre sí. Al respecto, no debemos perdernos en discutir las definiciones, sino concentrarnos en los conceptos que engloban el tipo de actividad que nos permitirá conciliar la conservación de la naturaleza, con la creciente demanda mundial para realizar turismo en sitios naturales.

Desde un punto de vista conservacionista, el término "ecoturismo" significa el turismo como forma de promover la conservación de los recursos naturales. Como tal, esta actividad debe de contemplarse tan sólo como una herramienta para lograr la conservación de la naturaleza a través de los recursos económicos y la concientización sobre los problemas que su desarrollo puede generar, y no

como un fin en sí mismo.

Del otro lado se presenta el punto de vista de la "industria turística" que ve a este tipo de turismo solamente como un "nuevo producto", una nueva alternativa para crecer y diversificarse dentro de un mercado turístico siempre cambiante, competitivo y demandante. Como tal, el "ecoturismo" se convierte simplemente en una mercancía más que se pone a la venta en el mercado para que produzca un rendimiento económico.

El futuro del "ecoturismo" como una actividad que proteja en forma efectiva a ecosistemas y especies dependerá del tipo de relación que se establezca entre estos dos grupos que jugarán un papel importante en el desarrollo de esta nueva forma de hacer turismo, con un tercer grupo de primordial importancia: los habitantes de los sitios naturales.

Una Realidad muy Compleja

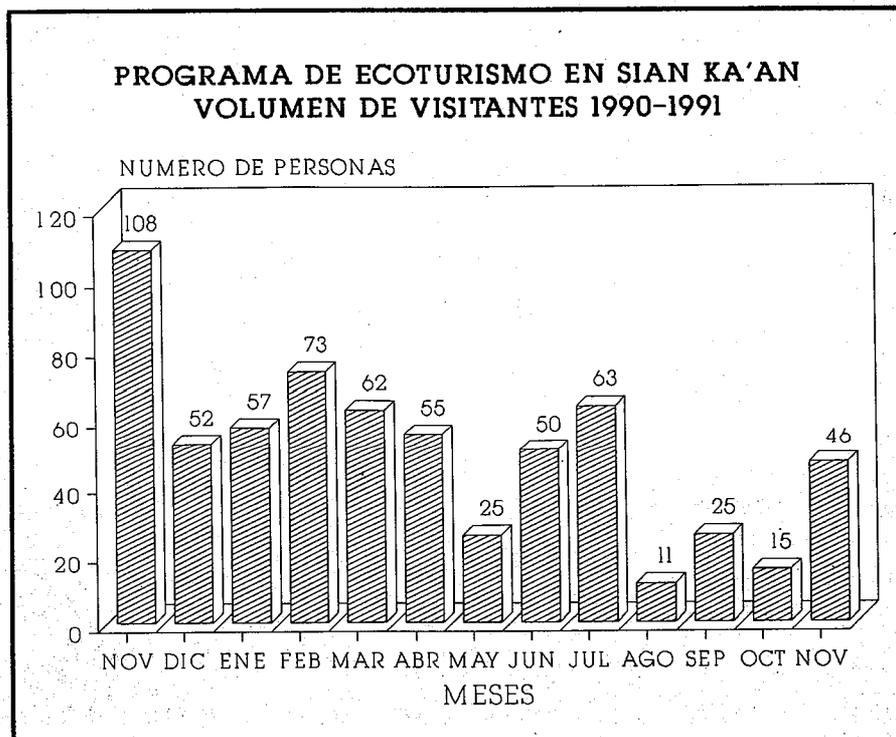
Una visión simplista del "ecoturismo" plantea que, al ser el turismo una actividad benéfica por sí misma, el turismo en espacios naturales proveerá bienestar en el sitio y será un incentivo para la conservación del área. Los turistas, los operadores turísticos, los pobladores y los negocios locales se beneficiarán conjunta-

mente del desarrollo de la actividad y por lo tanto conjuntamente se verán incentivados a evitar la destrucción de las características naturales del área.

En la realidad el problema es mucho más complejo. Supongamos que la actividad turística se lleva a cabo con grandes cuidados y por lo tanto no daña directa o indirectamente los recursos naturales del área, lo cual es un aspecto que debe ser considerado en forma prioritaria. Entonces, qué individuos o grupo de individuos se beneficien de la actividad y la forma en que dichos beneficios sean compartidos e impacten en forma positiva a la comunidad en general, determinará si se crea o no un "aprecio local" por los valores naturales, sostenible a través del tiempo, lo que será lo que al fin y al cabo fomenta la conservación del área. Esto significa que conceptos tales como la capacidad de carga tanto ecológica como social tendrán que ser tomados en cuenta para así poder traducir al turismo en medidas efectivas de conservación.

Otro elemento de extrema importancia es el propio "ecoturista". Aquí entran en juego otra serie de consideraciones. En primer lugar el sitio o sitios que se visiten deberán proveer tanto experiencias naturales como un mínimo de comodidades, acorde con las expectativas del "ecoturista".

Lo primero no siempre es fácil, especialmente por la gran cantidad de reportajes y documentales de la naturaleza que aparecen en los medios de masivos de comunicación en la actualidad, en los que se compilan cientos de horas de observación y filmación en programas de corta duración. La naturaleza no siempre es tan complaciente y el acercarse demasiado a la fauna generalmente será perjudicial para ésta. Asimismo deberá tomarse en cuenta un factor de capacidad de carga psicológica relacionado con el tamaño del grupo



en el que se encuentre el participante. En términos generales la calidad de la experiencia será inversamente proporcional al tamaño del grupo involucrado.

Todos los puntos arriba mencionados apuntan hacia un tipo de turismo radicalmente distinto al que ahora conocemos. En primer lugar, si el "ecoturismo" debe provocar un impacto ambiental mínimo o nulo, un impacto social positivo y brindar al visitante una experiencia de calidad, entonces estamos hablando de una actividad que maneja un volumen limitado de personas. Esto contrasta fuertemente con el mercado turístico "normal", que se especializa en el turismo masivo. Esta situación provoca una nueva serie de condicionantes para el mercado del "ecoturismo" entre las que podemos mencionar la necesidad de aplicar un mayor margen de ganancia por pasajero para compensar los bajos volúmenes, tiempos más largos para amortizar la inversión, la operación por medio de unidades más pequeñas que las normales (transporte, hospedaje etc.), costos más altos en el desarrollo de la infraestructura y el equipamiento (selección y acondicionamiento del sitio, tratamiento de los residuos, reducción de ruidos etc.) para proteger los ecosistemas y fenómenos naturales.

Relación Entre Turismo y Conservación

Amigos de Sian Ka'an ha iniciado un proyecto de "ecoturismo" por medio de un convenio con la Secretaría de Desarrollo

Urbano y Ecología y con el apoyo de The Nature Conservancy, principalmente para recaudar fondos para los proyectos de conservación que se realizan en Sian Ka'an (ver artículo en página 6). Aunque de ninguna manera nos consideramos expertos en la materia, consideramos que tenemos la obligación de compartir nuestra limitada experiencia con otras organizaciones conservacionistas. Aprender a manejar un proyecto de "ecoturismo" puede ser una empresa cara tanto en términos económicos como de tiempo y energía.

El punto más importante a recordar cuando se inicia un proyecto de "ecoturismo" y se acerca la organización conservacionista al "mercado turístico" es que el turismo es un negocio sumamente competitivo. Esto implica que al entrar en el mercado la organización conservacionista debe regir su proyecto con las mismas reglas con las que se rige el mercado. Muchas personas, con muy buena intención, ofrecerán su ayuda, ayuda que muchas veces no se materializará y solamente demorará el inicio del proyecto. Solamente cuando el proyecto ya esté bien encaminado será cuando la organización se podrá beneficiar de su calidad de organismo no lucrativo y capitalizarlo en un mejor funcionamiento del proyecto.

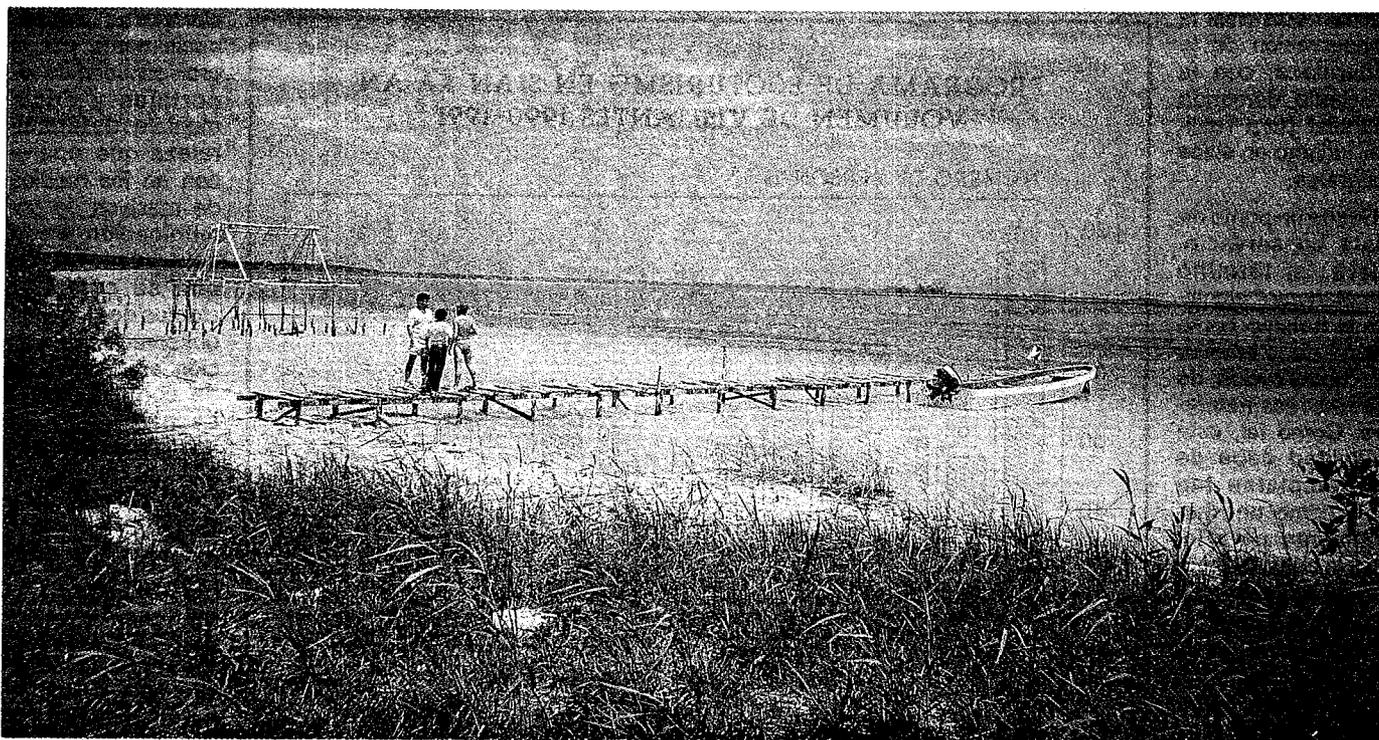
Los márgenes de ganancia siempre serán reducidos, así que mientras más partes intervengan en la planeación y ejecución de las visitas, menores serán los ingresos. La organización conservacio-

nista deberá de decidir si quiere obtener toda la ganancia. Si es así tendrá que realizar todos los aspectos del negocio como son la promoción, el contacto y la ejecución. La organización empezará así a parecer un agencia de viajes. Muchas veces será mejor reducir el margen de ganancia y permitir que otras instancias operen alguna porción del complejo proceso.

Otro aspecto importante es el ver en el "ecoturismo" una oportunidad para apoyar otros proyectos de recaudación de recursos para la organización, tales como la membresía, la venta de productos promocionales y ya que se ha desarrollado la capacidad de organizar un viaje en cualquier momento, también se facilitan las visitas de los donadores.

Las actividades de educación ambiental y de creación de una conciencia conservacionista local, también pueden beneficiarse de la existencia de un proyecto de "ecoturismo" dentro de las actividades de una organización conservacionista, pues se facilita el acceso a sitios naturales a grupos organizados y escuelas, como una parte no lucrativa del proyecto.

En resumen podemos decir que en la última década del siglo veinte, está puesta la mesa para establecer una relación mutuamente beneficiosa entre el turismo y la conservación. El reto debe tomarse lo antes posible por todas las partes interesadas para proteger nuestra herencia natural.



El "Ecoturismo" requiere de una infraestructura elemental.

Conservation and Tourism

There seems to be a widespread definition problem on the concepts involved in the new relationship that is evolving between tourism and conservation. Terms such as ecotourism, nature tourism,



Visitantes en la selva mediana subperennifolia. Foto A. Rios

tourism in protected areas, environmental tours etc. are many times used interchangeably and for a very different set of activities that sometimes are completely unrelated.

In this respect we should not get lost discussing definitions, and concentrate on the concepts which embrace the kind of activity that will compatibilize the conservation of nature with the growing world demand for tourism on natural sites.

From a conservationist point of view, the term "ecotourism" means, tourism as a way to promote conservation and its values. As such, this activity should be viewed upon only as a tool to achieve conservation of our natural resources, through the funds it can generate for the cause, and the awareness of problems and urgency of solving them it can create, and not as an end in itself. On the other side there is the travel market point of view which looks upon this type of tourism just as a "new product to sell", in order to produce a profit for those involved in it.

On how we establish a working relationship between these two key players, plus an essential third one, local inhabitants of natural places, lies the future of "ecotourism" as an activity that will effectively protect species and their habitat.

The most simplistic point of view states that tourism is in itself beneficial, so tourism in natural sites will promote local welfare, and thus become an incentive for the conservation of the area.

On the ground this is not so simple. Supposing that the activity is carried out with great care and that it does not harm

either directly or indirectly the natural resources of the area in which it takes place, which is the essential point that should be taken into consideration in the first place. Then, which individuals or groups benefit from the activity and how these benefits are shared, is what will ultimately determine if a local esteem for nature is created and can be sustained over time.

Another key player of any "ecotourism" project, is the "ecotourist". Here another set of considerations take place. First the site or sites should provide them with the kind of experiences they are seeking and a reasonable

amount of comfort. This is not always easy, specially after the many quality nature TV programs available, that compile hundreds of hours of excellent wildlife viewing into an hour program. Nature is not always so accommodating, and getting to close will usually be harmful to wildlife. Also there is a phsycological carrying capacity factor. In general the individual quality of the experience will be in inverse proportion to the number of people participating in the group.

All of the above point to a very different type of tourism venture. Since "ecotourism" should imply an extremely small environmental impact, a positive social impact and provide a quality experience to the "ecotourist", we are generally speaking of a low volume enterprise.

This contrasts dramatically with mainstream touristic activities, that concentrate on mass tourism. This situation generates a new set of market conditions for the "ecotourism" operators; higher profit margins per person to compensate lower volumes, longer time periods to amortize investments, operation through smaller units (lodging, transportation etc.) for smaller groups, and higher costs on appropriate infrastructure and equipment in order to protect ecosystems or natural phenomena.

Amigos de Sian Ka'an initiated an "ecotourism" program, through an agreement with SEDUE (Mexico's federal environmental agency) with support from The Nature Conservancy (see article in page 6), mainly to raise funds for conservation projects in Sian Ka'an. While we

can't claim that we know the business, we feel that we have the obligation to share with other conservation organizations the little experience we have gained so far. Learning to run an "ecotourism" project can be an enterprise that can consume a considerable amount of funds, time and energy.

The most important factor to remember as a conservation organization that plans to start up an "ecotourism" project and approaches the tourist market, is that tourism is a very competitive business. If you enter it, the organization needs to momentarily forget its non profit status, and abide by the market rules.

Profit margins are always narrow, so when the number of parties involved in planning and executing a trip grows, the lower the income will be. A conservation organization must decide for itself if it wants to keep all possible profits. If so it must operate all aspects of the business itself including promotion, contact, execution etc., and the conservation organization will start looking more like a travel agency.

Another important aspect is looking at "ecotourism" as an opportunity to support other fund raising projects of the organization, like membership and cause related merchandising, and since the ability to operate a trip is already there, it also facilitates donor visits. Environmental education and the creation of a local ecological conscience can also be promoted.



Turistas canadienses. Foto: B. Montes

In the last decade of the twentieth century, the stage is set to develop a mutually beneficial relationship between conservation and tourism. The challenge should be met as soon as possible and by all interested parties to protect our common heritage.

Un día en la Reserva de Sian Ka'an

César G. Barrlos Martínez Rojas

Amigos de Sian Ka'an, A. C.

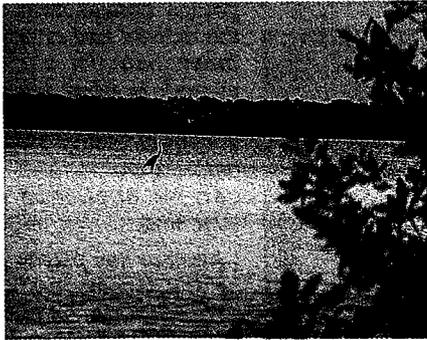
Cancún, donde llegan más de dos millones de turistas anualmente, representa un mercado enorme para la venta de excursiones; sin embargo ninguna posee las características de "Aventura con la Naturaleza", una visita a Sian Ka'an".

Las excursiones para visitar Sian Ka'an organizadas por Amigos tenían en un principio la finalidad de mostrar a socios y patrocinadores el área de trabajo de los proyectos que apoyan y también el difundir entre científicos y periodistas, la importancia de la zona como reserva. Actualmente se siguen llevando a cabo este tipo de visitas, pero al mismo tiempo se desarrolla desde enero de 1990 un proyecto de turismo ambiental que tiene como objetivos:

- Ofrecer un medio por el cual el tanto el turista como la población de Cancún pueda visitar un área natural protegida, que conserva casi inalterados sus ecosistemas.
- Recaudar fondos para financiar los proyectos de investigación y conservación que Amigos realiza en la Reserva. Un porcentaje del costo del viaje se destina al apoyo financiero de diferentes programas de conservación y otro a crear un fondo para las necesidades inmediatas de la Reserva. Además, los visitantes pueden convertirse en donadores.
- Brindar oportunidades de trabajo a los habitantes de la zona. Algunos de ellos ayudan en la conducción de los grupos, en el cuidado y mantenimiento del equipo, y en los servicios de alimentación.
- Incrementar la cultura ambiental del visitante. Para ello, se le suministra información completamente actualizada y ligada a los proyectos que se realizan en coordinación con otras instituciones científicas tanto nacionales como internacionales.
- Apoyar a la SEDUE en su labor de inspección y vigilancia, ya que debido a lo constante de las visitas se mantiene una presencia continua en la reserva. Igualmente se contribuye en los programas de monitoreo de fauna mediante las observaciones directas que se logran durante los recorridos.

Recorrido por Playas y Lagunas

En "Aventura con la Naturaleza" en Sian Ka'an, el visitante conoce la vegetación de duna costera que bordea la carretera Tulum-Boca Paila, en la cual sobresalen palmas chit, sircotes, uvas de mar y co-



Durante el recorrido es frecuente encontrar garzas. Foto Bárbara Montes.

coteros como las plantas más comunes. En este trayecto, de aproximadamente 20 kilómetros, el vehículo se detiene cada vez que se tiene la oportunidad de ver alguna familia de tejones, una zorra gris, o algún solitario sereque, jaguarundi o mapache. Los pájaros carpinteros, tortolitas y calandrias son las aves que más frecuentemente se ven en este tramo, pero también de cuando en cuando aparecen un guaco o un halcón de caminos devorando alguna iguana o serpiente.

Al llegar a Boca Paila se aborda una lancha en la cual se realizan dos diferentes recorridos dependiendo de la estación. En invierno, que es temporada de anidación de las aves, se visita la laguna San Miguel, donde se encuentra una isla en la que anidan cormoranes, pelícanos y diferentes tipos de garzas. Ahí las encrespadas cucas, y las coloridas chocolateras, provocan más de tres disparos en cada cámara fotográfica, todo este recorrido alrededor de la isla se realiza con el motor de la lancha apagado y una distancia prudente para no perturbar a las aves. También se visita de la misma forma un enorme nido de águila pescadora, y posteriormente la boca que comunica la la-

guna con el mar y se nada en la playa. De regreso a Boca Paila se recorren algunos canales entre el manglar, y frecuentemente se ve al águila pescadora atrapar alguna liseta para sus crías.

Durante el verano se efectúa un recorrido por el canal de 11 kilómetros que une a la laguna costera de Boca Paila con la laguna de Chunyaxché. A lo largo de este estrecho canal, que utilizaron en alguna época los mayas como vía de comunicación, se observan sistemas de humedales, y algunos "petenes", que son islotes de vegetación arbórea en marismas o pastizales y que contienen plantas de selva al centro, rodeadas muchas veces por una franja de carrizo y tasiste. Al llegar a la laguna de agua dulce de Chunyaxché se observa el templo maya de Xlahpak o Vigía del Lago. Los comentarios de admiración por parte de los turistas no terminan al ver tan perfecto edificio, construido con materiales que no se encuentran en kilómetros a la redonda y ya envuelto por una maraña vegetal. Este templo debió albergar algún dios o divinidad relativa al comercio. Durante este recorrido de aproximadamente tres horas muchas veces es posible observar una especie espléndida; la majestuosa cigüeña jabirú, que brinda todo un espectáculo al surcar el cielo, con su inmenso cuerpo, grandes patas e impresionante pico. Esto provoca que la imaginación vuele a la prehistoria. Menos frecuentes de ver pero igual de interesantes resultan los cocodrilos, jabalíes y venados.

Para ambos recorridos se cuenta con radio VHF, binoculares, salvavidas, equipo de señales de auxilio, botiquín de primeros auxilios, guía de identificación de aves, impermeables, botanas y refrescos.



Una afortunada visitante, Carol Hale, pudo fotografiar este tujón *Nasua narica* con su cría en plena carretera.

Oportunidad de Nadar en un Cenote

Los visitantes de Quintana Roo se ven especialmente atraídos por el mar y en particular por la vida en el arrecife coralino. Sin embargo existe otro sistema acuático típico de la región que son los cenotes, y en la excursión a Sian Ka'an se incluye la visita a un cenote rico en vida, ya que en él habitan diferentes especies de ciclidos, góbios, peclidos, e inclusive enormes sábalos. La emoción de estar en un lugar tan solitario y silencioso observando las formaciones indescriptibles de los sistemas radiculares del mangle, el fondo rocoso, y las cavernas en aguas tibias, es muy relajante y hace olvidar la civilización.

Por lo general, y después de tanta actividad, la comida es un poco tarde. Pero los alimentos se disfrutan más frente al mar y se ofrece una comida completa a la carta y de alta calidad. Al terminar el postre cada participante de la aventura contesta un cuestionario de evaluación del cual se presentan los resultados en la figura adjunta. El viaje, que empieza a las ocho de la mañana en Cancún, termina en esta misma ciudad alrededor de las siete de la noche.

Cabe destacar que siempre se manejan grupos pequeños, con un máximo de nueve pasajeros, bajo la estricta normatividad de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. A ningún visitante se le permite extraer plantas, animales, conchas, corales o cualquier elemento natural o cultural del área. Además, toda la basura que se produce o se encuentra durante los recorridos es llevada fuera de la Reserva.

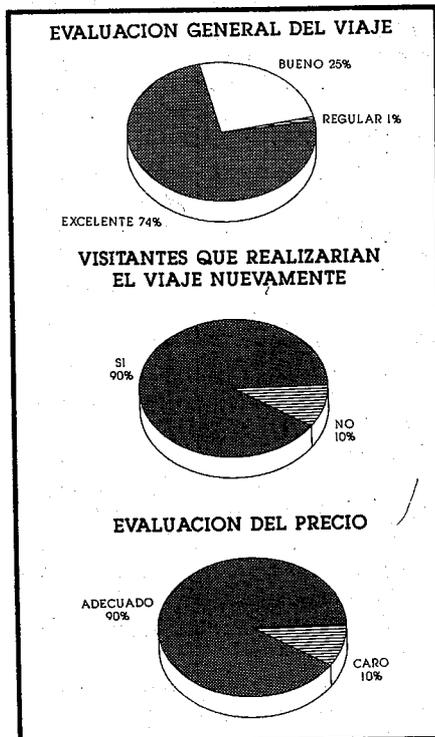
Los Resultados en Cifras

A partir de noviembre de 1990, cuando se empezó a guiar a grupos de visitantes de una manera regular, se ha atendido un total de 642, incluyendo pasajeros especiales, como son representantes de fundaciones nacionales e internacionales y periodistas. Del total, el 60% fue de origen norteamericano, 10% europeo, 18% mexicano y 12% de otras nacionalidades.

En relación a la frecuencia con que los visitantes acuden a áreas naturales protegidas, el mayor porcentaje se obtuvo en la categoría de "algunas veces" con el 60% y un 23% fue la primera vez que visitaba este tipo de área. La recomendación o primera información sobre el viaje, el 31% la obtuvo por agencia de viajes y el 21% mediante artículos publicados en revistas o periódicos. Para el 74%, el viaje resultó excelente y el 90% expresaron su deseo de volver a hacerlo.

Sin embargo hasta la fecha no se ha podido captar el número de visitantes que se desean. Se tiene un promedio de cuatro pasajeros por viaje de un máximo de nueve autorizado por la SEDUE, y un promedio de tres viajes por semana de cinco que deseamos realizar normalmente.

Hay algunas razones que podrían explicar la poca demanda. Para empezar, Amigos de Sian Ka'an ha decidido no operar como agencia de viajes, por lo que dependemos fuertemente de la venta a través de las agencias de Cancún. Dado que el mercado de excursiones es enorme, por los grandes atractivos que existen en Quintana Roo, como son las zonas arqueológicas, las islas o los arrecifes, la mayoría de las agencias de viajes operan sus propias excursiones a estas zonas de



En estas gráficas se condensan los resultados de nuestro programa de ecoturismo

una forma masiva, prestando poca atención a las excursiones, de las cuales sólo reciben una comisión. Por otro lado, a pesar de que han transcurrido más de cinco años desde que se decretó la creación de la Reserva de Sian Ka'an y pese a ser el área natural protegida más grande del estado, es aún poco conocida, y para los vendedores de excursiones es muy difícil vender algo que desconocen. También hay que considerar que es un viaje relativamente nuevo, que su precio es alto por el bajo volumen de pasajeros que se maneja y que llevará tiempo darlo a conocerlo tanto local como internacionalmente.

Tradicionalmente el desarrollo turístico ha provocado la transformación del medio ambiente. Nosotros tratamos de demostrar que si se unen el turismo y la conservación, el beneficio no sólo es para Sian Ka'an, sino para todo Quintana Roo.



RECOMENDACIONES PARA UN TURISMO ORIENTADO A LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA:

- Infórmese sobre el sitio que va visitar y si se trata de un área natural protegida las restricciones que existen.*
- Cuando vea cualquier animal, no trate de acercarse ni haga ruido. Es más fácil conocer sus hábitos si no advierte nuestra presencia. Mucho menos intente alimentarlo o arrojarle objetos para que se mueva.*
- No tire basura. Además, ayude a la limpieza del lugar.*
- Platique con los pobladores. Son los mejores guías. Así conocerá el nombre y usos de las plantas y animales del lugar que visita.*
- Ponga mucha atención a los tipos de vegetación y las plantas, que son seres vivos tan interesantes como los animales. Investigue qué plantas son nativas y cuáles son introducidas.*
- Use camisetas en lugar de aceites bronceadores cuando nade o practique buceo libre.*
- Circule en automóvil o lancha a baja velocidad, sobre todo en las áreas naturales protegidas.*
- Cuando observe aves anidando, use binoculares y no se acerque a menos de 30 ó 40 metros de los nidos.*
- Infórmese de los proyectos de investigación y conservación en la zona que esta visitando. Trate de participar en ellos.*
- No provoque incendios por negligencia. Apague bien fogatas, cerillos y cigarrillos.*
- Denuncie toda actividad que altere el medio ambiente.*
- Procure tener un mapa de la zona que se va a visitar, y al llegar a ella, póngase en contacto con alguna persona que pueda acompañarlo u orientarlo.*

A Day in Sian Ka'an

Originally the tours to the Reserve, organized by Amigos de Sian Ka'an, were directed towards members and benefactors of the association, as well as researchers and journalists. So they could witness the scientific work being carried out there and realize its importance firsthand. While these types of visits continue, beginning in January '90 ecotourism project was started with the following objectives:

- Provide an opportunity both to tourists and locals to familiarize themselves with an almost unaltered protected ecosystem.
- Raise funds to continue the research and conservation work we carry out.
- Provide employment to inhabitants of the Reserve.
- Raise the environmental awareness of the general public by providing up-to-date information on the research and conservation projects.
- Support the Secretariat of Ecology and Urban Development (SEDUE) in inspecting and guarding the Reserve since there are visitors almost constantly.

billed heron and the colorful roseate spoonbill elicit at least 3 shots from each camera. Also visited is the enormous nesting mound of an osprey. Later on you pass through the channel that connects the lagoon to the ocean for a swim at the beach.

On the way back to Boca Paila you pass through mangrove swamps and frequently can see an eagle catching a mullet for her nestlings.

In the summer the tour includes an 11 kilometer boat trip through the canal that connects the coast at Boca Paila with the Chunyaxché lagoon, a water route once used by the ancient mayans. Here can be seen hammocks or "petenes", which are small islands of trees in the swamp.

Upon arrival at the fresh water Chunyaxché lagoon, the Mayan temple called Xlahpak can be observed. Exclamations of admiration to the beauty of this temple, which must have been a sanctuary of a god of commerce, usually come at this time.

During this 3 hour portion of the tour, a most magnificent species sometimes can be spotted: the majestic jabiru stork. Less frequently seen species but no less impressive, are the crocodiles, pecary and deer.

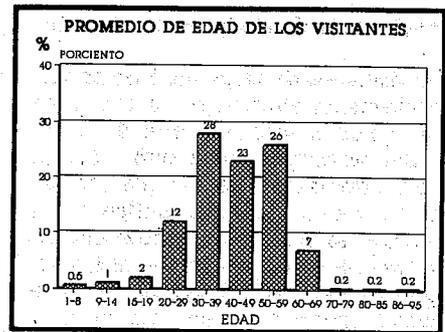
Boat tours are equipped with binoculars, life-jackets, first aid kits, rain gear, SOS equipment, VHF radio, snacks and soft drinks.

The visitors from Quintana Roo seem specially attracted to the sea, and particularly to the coral reef and its inhabitants (see article in page 14). Another aquatic phenomenon typical of the region are the cenotes (sink holes) and on the excursion you visit one teeming with wildlife.

The experience of being in a place so untouched and serene, viewing almost indescribable rock formations and caverns in the warm water is always soothing.

Lunch may seem a little late in the day after so much activity, but that is more than compensated by its abundance and high quality and the ocean front setting.

Each participant is asked to fill-out a questionnaire at the end of the day, the results of which are



El 40% de quienes visitan la Reserva tienen entre 20 y 39 años de edad.

presented in the charts of this article.

The tour leaves Cancún at 8 am and ends there around 7 pm. It's worth noting that only a maximum of 9 people make up each excursion and that the taking of plants, animals, shells, corals or any other natural or cultural item is strictly prohibited. All trash produced or found during the excursion is collected and deposited outside the Reserve.

From November 1990, when ecotours began on a regular basis, to October 1991, a total of 642 people has been served, of which 60% were US citizens, 10 europeans, 18% mexicans and 12% of other nationalities.

About frequency of visits to natural areas, 60% answered "some times" and 23% first time. 31% found out about this tour through travel agencies, and 21% by articles in newspapers and magazines. 74% said the tour is "excellent", and 90% wants to return.

Tourist development has inevitably transformed the environment. We are trying to demonstrate that if tourism and conservation are interwoven, we can benefit not only Sian Ka'an but all of Quintana Roo.



Carol Hahn pudo tambien fotografar en Sian Ka'an este raro y exótico jabiru.

In the Sian Ka'an "Wildernes Adventure" the visitor gets to know the coastal dune vegetation along the Tulum-Boca Paila road, such as the chit, siricote, sea grape and palm-trees among many others. Along this stretch stops are made whenever coatis, racoons, gray foxes, sereques or jaguarundi can be observed. Woodpeckers, ground doves and orioles are the bird species most encountered in this part of the trip, though now and then a guaco or laughing falcon can be seen devouring an iguana or snake.

Upon arrival in Boca Paila the tour continues by boat, one of two routes being taken depending on the season. In the winter, being the nesting season, the San Miguel lagoon is visited where there is an island where comorants, pelicans and different types of herons nest. The boat



Las fragatas forman grandes pavoradas sobre las lagunas. Foto Carlos Hahn.

Las Aves Acuáticas de Sian Ka'an

Arturo López Ornat

UICN-ORCA

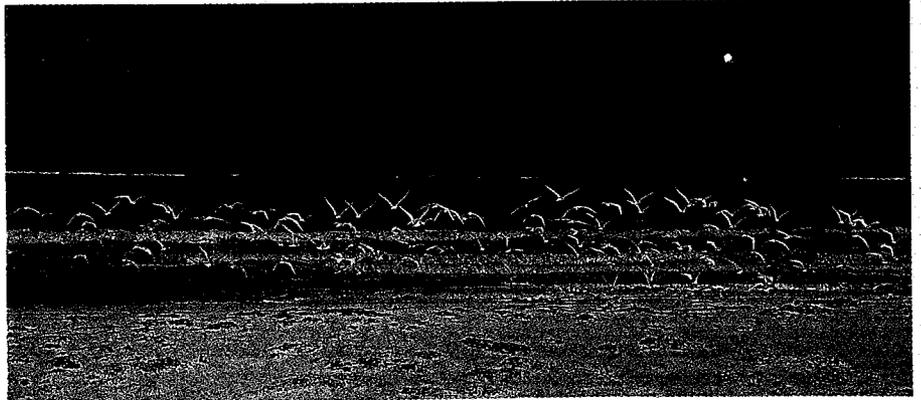
Hay en la Reserva 75 especies de este tipo de aves, tanto marinas como de humedales, de muy diversas formas, colores y tamaños, que gracias a sus variadas adaptaciones a diversos habitats y formas de alimentación han logrado ocupar prácticamente todos los nichos ecológicos disponibles.

Aves acuáticas son todas aquellas que se alimentan en los cuerpos de agua o en sus orillas; en Sian Ka'an constituyen una riqueza extraordinaria: 18 familias con un total de 75 especies. Entre ellas, 8 especies de rálidos (pollas de agua), 26 especies de playeros (chorlitos y correlimos), 9 de gaviotas y 5 de patos. Nos vamos a referir, sin embargo, a las aves acuáticas coloniales, las más características de éstos ambientes, por su tamaño, vistosidad y gregarismo al alimentarse y reproducirse. Todas ellas forman grandes colonias de reproducción en los islotes de mangle o cayos, aislados en las bahías y alejados de los depredadores de tierra firme.

Las pelecaniformes son aves fundamentalmente marinas y de gran tamaño, representadas en la Reserva por 7 especies y más de 1 300 parejas reproductoras. Entre ellas destaca la Fregata magnificens (fragata rabihorcado); con más de dos metros de envergadura y apenas 1.5 kilos de peso, es la mejor dotada del mundo para volar, y puede vivir más de 40 años. Encuentra en el Cayo Culebras su lugar de anidación favorito, donde pueden contarse hasta 800 nidos activos durante 9 meses del año, pues evita la temporada de huracanes. Se alimenta en la superficie del agua introduciendo su pico mientras planea, y nunca moja sus plumas, pues corre riesgo de no poder remontar el vuelo. El pelicano café Pelecanus occidentalis, sin embargo, puede nadar y se zambulle desde gran altura para atrapar sus presas. Diferente es la técnica utilizada por el cormorán o pato camacho Phalacrocorax auritus, cuyos centenares de nidos se encuentran dispersos por los manglares. Nada por la superficie y bucea distancias superiores a los 20 metros en persecución de peces. La naturaleza ha dotado a estas aves con diferentes técnicas alimentarias permitiéndoles compartir el mismo hábitat marino sin competir entre sí.

Aves Zancudas o Ciconiformes

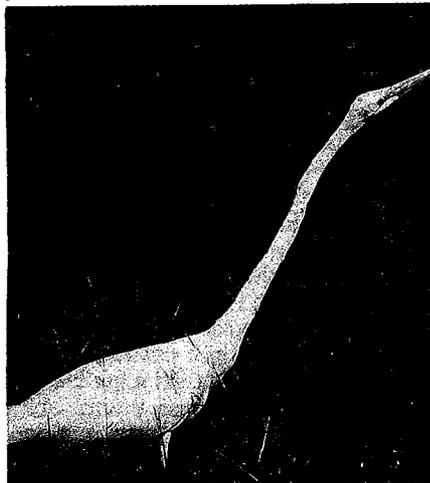
Las llamadas aves zancudas se alimentan en las aguas poco profundas de las orillas, y en la Reserva se encuentran nada menos que 20 especies, el 90% de todas las registradas en México. Como promedio para seis años (1982-1988), hemos contado anualmente 3118 parejas reproductoras de las 9 especies que forman grandes colonias. Los censos se hicieron por avioneta y lancha. Para contar aquellas que anidan en el dosel del



Parvada de Charranes (Sandwich Terns) *Sterna sandvicensis*. Foto: Arturo López

manglar se utilizaron espejos y fotografías aéreas. Hasta 1982 nada se sabía sobre estas aves en la zona, pero hoy Sian Ka'an puede ya considerarse santuario internacional para las mismas.

Estas aves anidan en al menos 15 islotes diferentes, y aunque forman colonias mixtas, cada especie parece tener preferencia por un islote en particular. También se reparten sus lugares de alimentación, donde para evitar la competencia aplican diferentes técnicas de pesca. Por ejemplo, la garza flaca *Egretta tricolor* acecha escondida entre la vegetación de la orilla, mientras las garzas blancas *E. albus* y *E. thula* prefieren caminar lentamente en busca de presas. La llamativa garza melencuda *E. rufescens*, de la que en México se conocen apenas 500 individuos, la mayor parte en Quintana Roo, persigue a su presa a grandes zancadas, primero lentamente y luego con pasos rápidos, para finalmente ensartarla con el pico mediante un certero movimiento de



Garzón Blanco (Great common egret) *Casmerodius albus*.

su largo cuello. El garzón blanco *Ardea herodias occidentalis*, se distingue de otras garzas blancas por su altura de hasta 145 cms, y su pico y patas amarillas. De él se conocen sólo unos cuantos nidos en México, casi todos en Sian Ka'an. Su alimentación marina le hace único entre sus congéneres americanos, y sólo se encuentra en los arenales e islotes más alejados de la costa. Es una fase de color del garzón moreno *A. herodias*, con el que eventualmente se cruza dando lugar a individuos de plumaje mixto, de los que no hemos comprobado cruzamientos entre sí.

Las garzas tienen en común el volar con el cuello recogido entre los hombros, mientras otras zancudas lo hacen con el cuello extendido. La hermosa espátula rosa o chocolatera *Ajaja ajaja*, con su pico de cuchara revuelve el fondo atrapando principalmente langostinos y otros invertebrados. El flamenco o meco *Phoenicopterus ruber*, sólo presente durante el invierno, es la única ave con un pico filtrador para alimentarse del microscópico placton. Y el gigantesco jabirú, *Jabiru mycteria*, la mayor ave del continente, con hasta 160 cms de alto, prefiere los pastizales cortos y húmedos de las orillas, donde atrapa reptiles y pequeños mamíferos. Sólo cuatro nidos de esta primitiva especie se conocen en México, uno de ellos en Sian Ka'an, donde hasta cinco individuos han sido vistos en diferentes lugares de la Reserva.

Pero no terminan aquí las adaptaciones de estas aves, como ahora veremos: El elegante ibis blanco o cocopato *Eudocmus albus*, la zancuda más abundante de la Reserva con más de 1200 nidos, es seguido de la cigüeña americana o gaitán *Mycteria americana*, con 700 nidos. Estas dos especies pescan al tacto, mien-



Garza cucharón o kuka (boat-billed heron) *Cochlearius cochlearius*. Foto: Carlos Hahn.

tras caminan lentamente por aguas que pueden ser turbias, moviendo sus largos picos en acompasado vaivén, y atrapando todo lo que con ellos tropieza. Así pueden alimentarse donde otras zancudas no tendrían posibilidades. Sin embargo, esta técnica requiere una significativa densidad de presas en el agua, lo cual solamente ocurre en la estación seca, cuando peces y crustáceos se ven obligados a concentrarse en las meneguantes lagunetas interiores. Esta es la temporada de abundancia de presas que las zancudas, y particularmente ibis y cigüeñas, escogen para reproducirse y alimentar a sus polluelos.

Con los primeros aguaceros de junio los cuerpos de agua interiores se llenan y las pocas presas disponibles, que sobrevivieron a la estación seca, se dispersan tanto que las ciconiformes no pueden alimentarse. Para entonces los pollos ya han crecido, y las zancudas abandonan la reserva con destino todavía desconocido, no regresando hasta diciembre-enero. Cuando la temporada seca avanza a partir de enero, los recién llegados adultos van preparando sus nidos, emparejándose con vistosos cortejos, incubando y alimentando durante otros dos meses a sus pollos, hasta que éstos pueden volar de nuevo en junio.

El ciclo estacional en los niveles de agua es vital sobre todo para las especies que pescan al tacto. Un caso dramático se registró en 1986, cuando una serie de aguaceros prematuros, en mayo, inundaron las inmensas sabanas de Sian Ka'an y alrededor de mil adultos de gaitán tuvieron que dejar la región abandonando a más de 2 000 pollos de tres semanas a una muerte por inanición. Como consecuencia de este desastre natural, menos de 100 parejas de gaitán fueron registradas en 1987. Pero este tipo de eventos

naturales, como puede también ser un huracán o un incendio, son recuperados por la naturaleza, siempre que el ecosistema no haya perdido antes, por la acción del hombre, su salud natural y capacidad de respuesta.

Las poblaciones de aves acuáticas coloniales en Sian Ka'an son de importancia nacional y, para muchas especies, también internacional. En relación a las costas mexicanas del Golfo y el Caribe, la Reserva, alberga de 1/8 a 1/4 de todos los nidos conocidos de fragata, pelicano, garza melenuda, ibis blanco, jabirú y probablemente gaitán, y muchos de los nidos conocidos del garzón blanco.

Amenazas y Perspectivas de Conservación

Varios factores han amenazado históricamente a las ciconiformes, llevándolas a su extinción local en muchas partes del mundo. Entre 1890 y 1930 los vendedores de plumas arrasaron la mayor parte de las colonias conocidas entre el sur de EEUU y Venezuela, pues se utilizaban las enormes plumas de cortejo de las garzas para adomar centros de mesa y sombreros femeninos de la "Belle Epoque". En uno de los primeros logros conocidos del movimiento conservacionista, se consiguió prohibir su comercio y salvar así a muchas -por desgracia no a todas- de las especies. Las recuperadas poblaciones sufrieron otro embate entre 1940 y 1960, con la proliferación de los pesticidas organoclorados, entre ellos DDT, DDE y PCB, que pasaban de los cultivos a los ríos y de allí a las plantas acuáticas, insectos y peces, y terminaban concentrándose en estas aves, que perdieron gradualmente su fertilidad por envenenamiento. La posterior prohibición de estos pesticidas les salvó de ese peligro, aunque todavía se utilizan en mu-

chos países de Latinoamérica. A partir de 1960 la principal amenaza es la destrucción directa y desecación de los hábitats, para cultivos y obtención de crecientes cantidades de agua dulce para consumo industrial y urbano. Más recientemente, las espectaculares colonias de cría se han convertido en objetivo turístico; pero son muy sensibles a la presencia humana, y al levantarse del nido muchas veces provocan la caída de los huevos y los polluelos, su descuido por demasiado tiempo e incluso el abandono de la colonia.

Afortunadamente en Sian Ka'an las perspectivas son positivas. La enorme superficie de hábitats apropiados para estas especies, la disponibilidad de decenas de islotes y cayos inaccesibles, la bajísima densidad de población humana, la ausencia de contaminación en el agua y la ausencia de complejos agrícolas e industriales en las cercanías, ponen las condiciones necesarias para asegurar la calidad de este santuario.

Sin embargo, debemos prevenirnos de dos riesgos potenciales. Por un lado la introducción accidental de animales domésticos, particularmente ratas y gatos, muy destructivos para huevos y polluelos, como ya ha sucedido en los cayos de Belice. Por otro lado, y salvo para objetivos de investigación científica muy concreta, debemos evitar tanto el desembarco en las colonias de cría como los vuelos rasantes de avioneta. Las visitas deben hacerse a lugares seleccionados, no acercándose a menos de 30-50 mts de las colonias, evitando gritos y palmadas, y procurando rodear la colonia empujando la lancha con una pértiga y apagando el motor. De esta forma podemos asegurar que este valioso recurso esté siempre presente en México, para nosotros y las generaciones por venir.



Nido de aguililla pescadora (Osprey) *Pandion haliaetus*. Foto: C. Hahn.

The Waterbirds of Sian Ka'an

Waterbirds are those which feed in or along the edge of bodies of water. In Sian Ka'an there are 18 families containing 75 species of waterbirds.

The most easily observed for their size and gregariousness are the colonial waterbirds which reproduce on isolated mangrove islands or keys in the great bays, far from land predators.

The order Pelecaniformes is composed of basically large sized sea birds of which 7 species containing 1300 pairs are found in Sian Ka'an. The Magnificent Frigatebird, which has a wingspan of up to 8 feet and weights only 3.3 lbs., is an aeronautic wonder and may live more than 40 years. As many as 800 nests may be found on Cayo Culebra during 9 months of the year. It feeds by plucking small fish from the surface with its bill as it has no water repellency in its feathers and would drown if submerged.

The Brown Pelican on the other hand, can swim and dive from great heights to capture its prey. The Cormorants, *Phalacrocorax auritus* and *P. olivaceus*, surface dive more than 60 feet to pursue fish. The former is found on Cayo Culebra where it nests in spring-summer, while the latter nests principally on Mogote San Miguel in winter.

Wading birds feed in shallow water and in Sian Ka'an there are 20 species in this order, (90% of all those recorded for México!) Of the 9 species which form large colonies, an average of 3118 reproducing pairs were found annually from 1982-1988.

These birds nest on at least 15 different mangrove islands and although the colonies are mixed, each species has its preferred location, which it used year after year. They also share feeding grounds, but these too are divided according to fishing techniques used by each species in order to avoid competition.

Herons, Ibis and Storks

The tricolored Heron feeds while hidden under the vegetation bordering the shallows, while the Snowy and Great Egrets prefer to walk slowly in search of their prey. The showy Reddish Egret, traps its prey by extending their wings to form protective shading and them lumber first slowly and then rapidly in pursuit until they spear the prey.

The Great White Heron, (a color phase of the Great Blue Heron, which together produce the Wurdemann Heron), is extremely uncommon and is found on the Yucatán Peninsula, in México. It is distinguished from other white heron by its greater size and yellow legs.

Heron and egrets fly with their necks folded into their shoulders, unlike other wading birds which extend their necks in flight. The beautiful Roseate Spoonbill feeds by stirring up the soft bottom, trapping tiny larvae and other invertebrates. The Flamingo is only present in winter in Sian Ka'an and is the only bird with a bill which filters the water in order to feed on the microscopic plankton. The Jabiru stork, the largest bird in the Americas, measuring 160 cm. (5 ft. 4 in.) tall, prefers the low grassy and humid areas on the edge of water holes, where it feeds on reptiles and small mammals. Only 4 nests of this magnificent bird have been found in México, one of them in Sian Ka'an, where up to 5 individuals have been seen in different parts of the reserve.

The elegant White Ibis is the most abundant wading bird in the Reserve with more than 1200 nests. It is followed by the Wood Stork with 700 nests. these two species fish on contact while walking slowly through murky waters moving their bills rhythmically. In this way they can feed where others can't. However, this technique requires a significant density of prey in the water, which occurs only during the dry season, when fish and crustaceans are obliged to concentrate in the interior, shallow lagoons. The ibis and storks nests during this period of abundant food supply.



Fregatas (Frigate birds) *Fregata magnificens* en Sian Ka'an.
Foto: Carlos Hahn.

With the first rains of June the interior bodies of water fill up and the few prey available after surviving the dry season disperse making feeding impossible for the wading birds. By then the chicks have grown and these birds leave the Reserve to unknown parts, and don't return until December-January.

The population of colonial water birds in Sian Ka'an are of national importance, and some species are even of internation-

al importance. In relation to the Mexican Gulf and Caribbean coasts, the Reserve contains 1/8 to 1/4 of the total known nests of *M. frigatebird*, Brown Pelican, Reddish Egret, White Ibis, Jabiru and probably Wood Stork.

Threats and Future Conservation

Various factors have historically threatened water birds, at times bringing them to the edge of extinction locally in many parts of the world. Between 1890 and 1930 the sale of feathers for the table and hat adornments wiped out the major portion of the known colonies from the southern US to Venezuela. One of the first known victories of the conservation movement was the prohibition of the feather trade. The recuperated populations suffered another setback between 1940 and 1960 with the proliferation of pesticides, including DDT, DDE and PCB, which flowed from the crops into rivers where they entered the water plants, insects and fish, and finally were consumed by these birds, which gradually lost their fertility due to poisoning. Since 1960 the principal threat has been the direct destruction and drying up of the habitats for agricultural purposes and obtaining increased amounts of fresh water for industrial and urban consumption. In recent times, the use of nesting colonies as tourist attractions has resulted in pressuring the birds to abandon their colonies.

Fortunately in Sian Ka'an, the future appears positive. The necessary conditions for assuring the quality of the reserve exist -the enormous area of appropriate habitat for these species, the availability of dozens of mangrove islands and secluded keys, the very low human population, and the absence of contaminated water and of nearby agricultural and industrial complexes.

However, we should prevent the development of two potential risks. One being the accidental introduction of domesticated animals, particularly rats and cats, which have proven very destructive for eggs and chicks in keys in neighboring Belize. In addition, with the exception for absolutely necessary scientific research, we should avoid disembarking at nesting colonies as well as making low altitude flights at these sites. Visits should be made to selected locations, allowing a distance of 90 to 150 ft. from the colony, avoiding loud noises and abrupt hand movements. The motor should be shut off and the boat maneuvered by a pole or pushed. In this way we can assure that this valuable resource will be always present in México for our enjoyment as well as that of future generations.

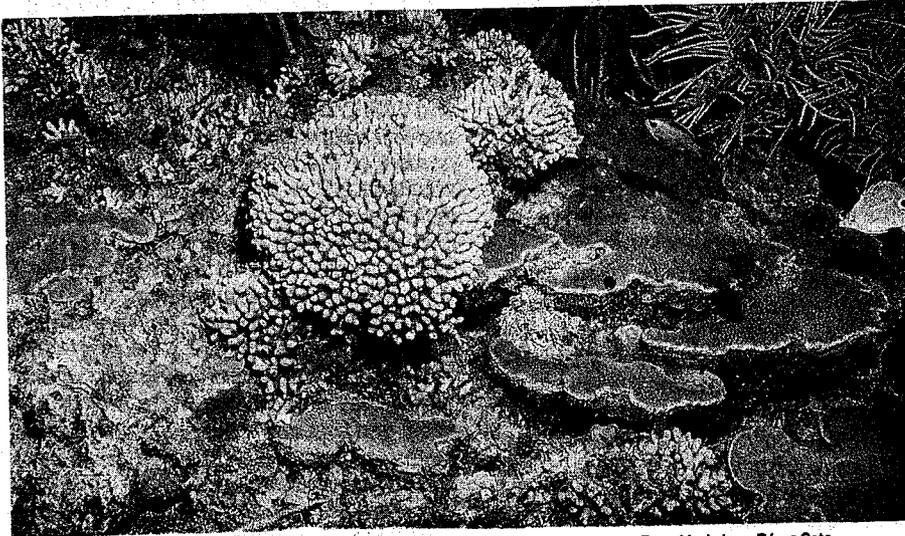


Los Arrecifes Coralinos de Sian Ka'an

David Gutiérrez C., Mario Lara P.S.
y Claudia Padilla S.

Biocenosis, A.C.

Los arrecifes coralinos que se extienden a lo largo de las costas de Quintana Roo constituyen un recurso de enorme valor para las actividades pesqueras y turísticas, por lo cual es indispensable estudiarlos a fin de planear mejor su protección y conservación. Las investigaciones que con ese fin realiza Amigos de Sian Ka'an en la zona de la Reserva, han arrojado valiosos conocimientos sobre la estructura y composición de estas hermosas formaciones naturales.



Algunas de las variadas especies de corales duros y blandos de los arrecifes de Sian Ka'an. Foto: Mario Lara Pérez Soto.

Los arrecifes coralinos son ecosistemas sumamente complejos y delicados, y quizá estén entre las comunidades más diversas y espectaculares de la Tierra, rivalizando con las selvas altas siempre verdes en la abundancia y diversidad de especies de animales y plantas que contienen.

Los principales constructores de esta maravilla son unos animales llamados corales, los cuales están constituidos por un gran número de unidades llamadas pólipos, que organizados en colonias desarrollan un esqueleto de carbonato de calcio. Estos animales, al ir creciendo y depositando ese carbonato de calcio sobre el sustrato, construyen el arrecife, brindando así espacio, alimento y refugio a muchas clases de peces, algas, crustáceos y otros organismos, que a su vez atraen a otros que se alimentan de ellos y en esta forma se va organizando una amplia y compleja red alimenticia que comienza en las colonias de coral.

Cuando el coral muere, puede ser cubierto nuevamente por otra colonia de la misma especie o de otras especies de coral y de esta manera, a través de un proceso de agregación capa a capa se llegan a formar verdaderas montañas; es decir, los arrecifes coralinos son agregados compactados y cementados de esqueletos y pedazos de esqueletos de animales que viven pegados al sustrato.

En general, los arrecifes coralinos se

encuentran en mares tropicales donde las temperaturas no descienden por debajo de los 18 grados C. por períodos prolongados. Existen varias formas de crecimiento de los corales en un arrecife, según las especies presentes y las condiciones ambientales. Así, se puede encontrar corales con formas tubulares, ramificadas, masivas o en forma de platos donde se capta al máximo la poca luz disponible.

Enemigos y Lento Crecimiento

Generalmente, los corales crecen con lentitud. Los factores más importantes que influyen en su crecimiento son la luz, la temperatura y los sedimentos. En condiciones favorables crecen unos 10 a 20 milímetros al año de manera vertical. Algunas colonias masivas de coral de hasta cuatro metros de altura, bien pudiera ser que tuvieran unos 500 años; esto es, quizá ya existían cuando Colón llegó a América.

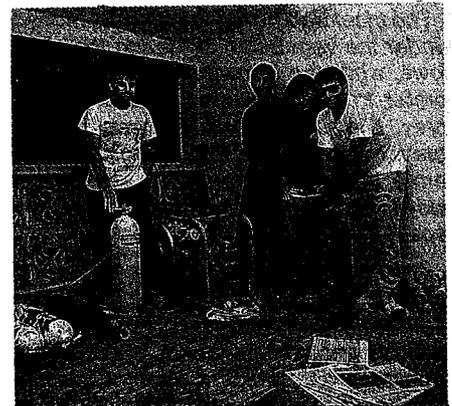
Como la mayoría de los animales, los corales tienen enemigos naturales. Entre ellos se cuentan las algas, algunas estrellas de mar y peces como los llamados "mariposa", que poseen dientes adaptados para arrancar pedacitos de coral y extraer los pólipos. También algunos fenómenos naturales, como los huracanes, pueden devastar áreas extensas que tomarán décadas en recuperarse. Estos eventos, sin embargo, son un proceso

natural que interviene para dar forma a un arrecife a través de los años.

En Sian Ka'an la presencia de arrecifes coralinos es muy amplia. Se encuentran casi en la totalidad de sus costas y llegan más allá de los 50 metros de profundidad. Pertenecen a una gran barrera arrecifal, la segunda más extensa del mundo, que comienza en el norte de Quintana Roo y termina en Honduras, con su mayor desarrollo en Belice. De manera general, la morfología de los arrecifes de la Reserva y la distribución de los corales y otros organismos es similar a la de otras formaciones coralinas del Caribe.

Un Recurso Pesquero y Turístico

Por su morfología, a estos arrecifes se les considera como de barrera es decir, que crecen paralelamente a la costa a cierta distancia de ella y es posible reconocer tres zonas principales. La primera es la laguna arrecifal, que abarca desde la playa hasta el lugar donde rompen las olas; esta laguna marina, de tres a cinco metros de profundidad, tiene fondo arenoso y es donde crecen principalmente los pastos marinos. La segunda zona es la parte menos profunda del arrecife, donde rompen las olas, y se denomina cresta arrecifal. Comúnmente estas zonas son las que se utilizan para practicar el buceo libre o con snorkel. La tercera zona, y probablemente la más espectacular, es el arrecife frontal, que se extiende de los cinco hasta los 50 metros de profundidad en algunas zonas, con pendientes más o menos abruptas. Su principal característica es que el crecimiento de los corales forma elevaciones de hasta diez



Investigadores del Proyecto Arrecifes en su base de Punta Allen. Foto: Carlos Hahn.

metros de altura llamadas "macizos", separados entre sí por canales de arena perpendiculares a la costa.

Esta formación de macizos y canales sirve para disminuir el embate de las olas y permite el escurrimiento hacia aguas profundas del sedimento fino, el cual de otro modo cubriría a los corales, impidiendo su crecimiento. La presencia de estas formaciones es numerosa pero no del todo continua en el área de Sian Ka'an, ya que hay regiones bien desarrolladas y otras que apenas son notables, con crecimiento abundante de corales blandos. Es en estas áreas donde se practica el buceo autónomo o con aparatos.

En Quintana Roo, el arrecife coralino es un recurso básico en el que se encuentran especies de importancia económica, tanto pesquera como artesanal; por ejemplo langosta, caracol, numerosas especies de peces de escama, cangrejos y diversas especies de conchas, corales duros, abanicos de mar, etc. Contiene el arrecife ambientes costeros donde se crían estas especies y favorece la existencia de los manglares, que sirven de habitat a una gran variedad de aves. Todo esto hace que la costa posea un enorme potencial turístico, dado que el paisaje terrestre y el submarino constituyen recursos fundamentales para el desarrollo de esta actividad.

Beneficio Económico de la Conservación

El buceo en un arrecife coralino es altamente compensado por la enorme cantidad de corales, peces de colores, bellas conchas y plantas de todas formas y estructuras que se pueden encontrar. Aunque no se han detectado paredes de coral tan impresionantes como las de Belice o Cozumel, donde el atractivo al bucear es el cantil que resalta las profundidades, los arrecifes de la Reserva poseen una belleza sumamente espectacular y atractiva por su diversidad de peces y corales. Además, estos arrecifes son muy accesibles, permitiendo tanto al buceador novato como al experto disfrutar de sus maravillas, desde ambientes muy someros a muy profundos. Sin embargo, hay que recordar que esta característica los hace muy vulnerables a las perturbaciones por actividades humanas, por lo que se deben tomar las mayores precauciones para protegerlos y conservarlos.

Las actividades subacuáticas como el buceo son un recurso económico de gran valor, y la importancia de conservar estos ecosistemas puede ser demostrado en términos económicos. Por ejemplo, las ganancias directas o beneficios indirectos del parque submarino de las Islas

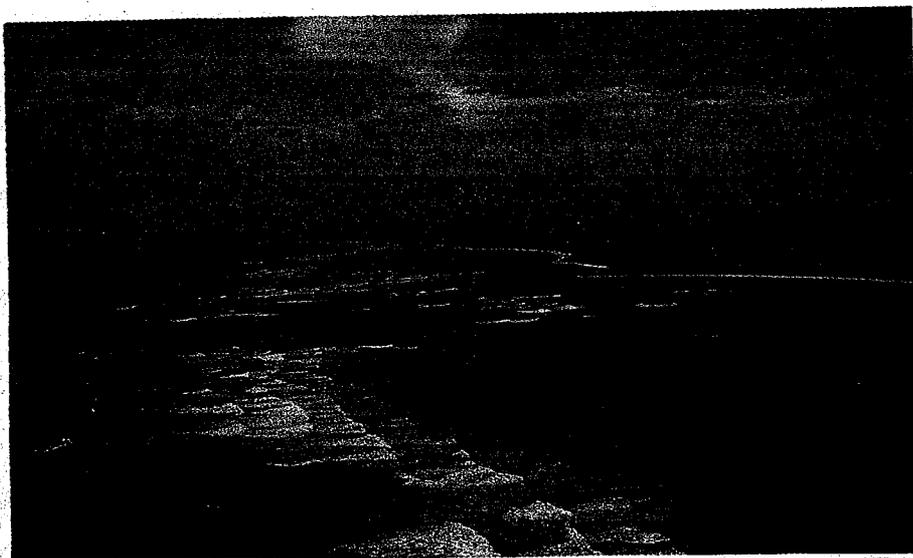
Recomendaciones para Evitar Dañar los Arrecifes.

- Evitar el anclaje en un coral. Recuerde que es una colonia de organismos vivos.
- Evitar el uso de cuerdas con lastre para el descenso, pues se convierten en martillos que destruyen el arrecife.
- Compensar adecuadamente su nivel de flotación, ya que con poco peso el buceador tiende a sujetarse de los frágiles organismos, y con mucho peso se apoyará en ellos.
- No tocar con ninguna parte del cuerpo ni del equipo a los organismos, pues esto puede provocarles la muerte, así como lesiones a los buzos.
- No levantar sedimentos del fondo con las aletas o el cuerpo. Recuerde que el sedimento es un factor que afecta a los corales y además limita la recepción de luz, perturbando su crecimiento.
- No coleccionar recuerdos, incluso si son piedras, pedacitos o conchas de organismos muertos. Todos estos objetos pueden ser refugio o lugar de asentamiento de otros organismos.
- Evite alimentar a los peces. Esto no solamente los perjudica al modificar su conducta, sino que puede ser peligroso para los buzos.

Virgenes en 1980 fue de 23.4 millones de dólares, y su costo de mantenimiento de sólo 21 millones. Ese mismo año más de 20 millones de personas visitaron las 19 áreas naturales protegidas costeras y marinas. El buceo como turismo es una actividad no extractiva y que puede y debe involucrar a la gente del lugar por medio de programas de educación ambiental, entrenamiento, investigación y conservación.

Hoy en día, ya se está realizando un inventario de los arrecifes de Sian Ka'an. Tan sólo en la parte norte de la Reserva se han encontrado hasta la fecha 35 es-

pecies de corales duros, 27 de corales blandos, alrededor de 65 de macroalgas y 83 de peces arrecifales. Gracias a esto, en el futuro la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y demás autoridades competentes podrán determinar en cuáles formaciones arrecifales se puede permitir la visita de buceadores y en qué cantidad. Para ello será necesario diseñar senderos interpretativos que ilustren al buceador sobre las características más importantes de un arrecife y las principales especies de corales, peces, esponjas y otros organismos.

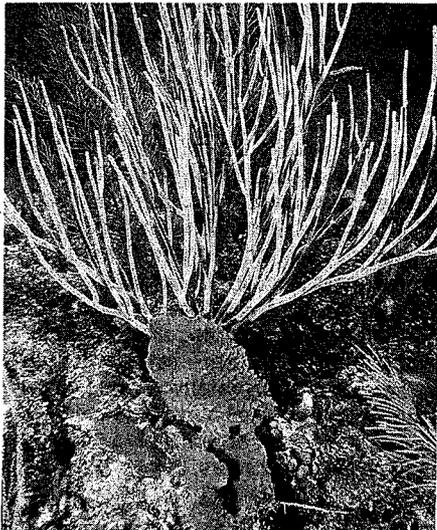


La barrera arrecifal de Sian Ka'an. A la derecha, la estrecha franja de dunas arenosas y al fondo la laguna costera. Foto: Roberto Avina.

The Coral Reefs of Sian Ka'an

Coral reefs are very complex and fragile ecosystems, that may be among the most spectacular and diverse natural communities of the world, rivaling in plant and animal abundance and diversity with rain forests.

The masons of this marvel, are animals known as corals, constituted by a great number of unities called polyps that develop a calcium carbonate skeleton and arrange themselves in colonies. As they grow at the tip, they leave behind a calcium carbonate deposit, thus building a reef that provides shelter and food for a great quantity of fishes, algae, crustacean and many kinds of life forms that, at their turn, attract another creatures that feed on them. In this way, starting with the coral colonies, a large and complex food net is organized. When a coral dies, it can be covered by the same or another coral species so, true mountains are formed coat after coat through an aggregating process. In other words, coral reefs are



Uno de los hermosos corales blandos. Foto: Mario Lara P.S.

compact cemented aggregates of coral skeletons attached to the sea bottom with only the crust consisting of living creatures.

Coral reefs are found mainly in tropical seas, where temperatures don't drop below 75F for prolonged periods. Depending on the species content and environmental conditions, there is a great variety of coral reef forms. Into the reef, tubular, branched, massive or shallow cup shaped corals may be found, so the scarce light available is used to all advantage. Corals are, generally, slow growers, being light, temperature and present sediments the main factors that affect them. Under favorable conditions, corals grow vertically about 10 to 20 millimeter per year. Some massive coral colonies up to 12 ft. in height, may be 500

year old, so, perhaps, they were here when Columbus arrived in America.

As a the majority of animal life, corals have natural enemies, including starfishes, algae and fishes. For example, the butterflyfish has teeth adapted to scrape coral chunks and extract the polyps. Natural phenomena, like hurricanes, devastate huge areas that will take decades to recover, those are, however, natural events that, in time, shape a reef.

Coral reefs are common along the Sian Ka'an shoreline, and are part of the second longest reef barrier in the world, that stretches from north Quintana Roo, south to Honduras with its major development off Belize. Generally speaking, Sian Ka'an reefs, in morphology and species distribution as well, are similar to another Caribbean's coral reefs.

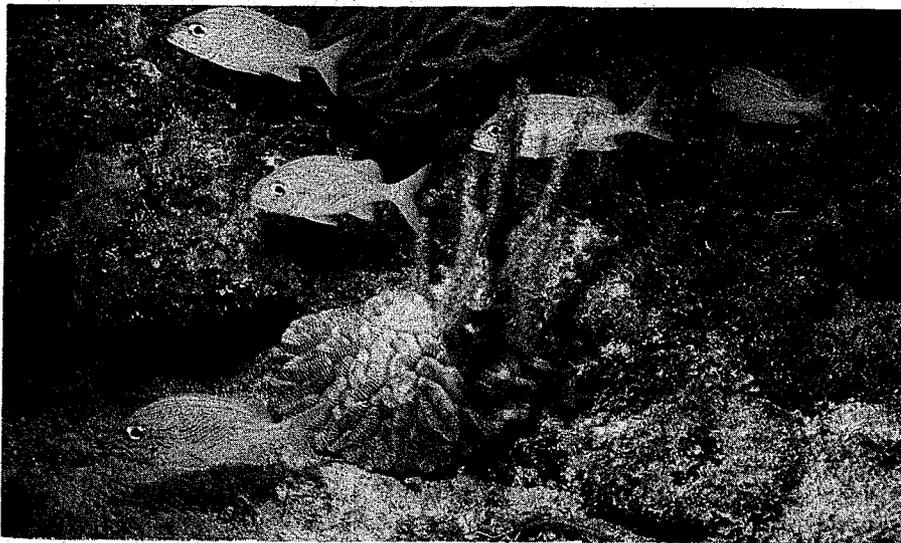
Three main zones can be recognized: The "reef lagoon", that runs from the beach to the breakers. In its sandy bottom, 9 to 15 ft. deep, sea grasses and soft corals thrive. The second zone, which is the smallest part of a reef where the waves break, is known as the "Breaker zone". The third, and most spectacular part of a reef, is the "fore reef", which faces the sea. It starts in depths of about 15 ft. and goes down to 150 ft. in some areas. Coral growths, forming elevations up to 30 ft. high, called "spurs", are its distinctive feature, between them, there are sandy "grooves" or gullies running perpendicular to shoreline. This is the zone commonly used by divers and snorkelers for their sport. This kind of "spur and groove" formations, decreases the erosive effect of the waves, and allows thin sediments to be transported to deeper waters instead of clogging the corals and impairing their growth. At Sian Ka'an, those formations are fairly common but not continuous, being well



Se ha requerido numerosas inmersiones para un reconocimiento detallado de las formaciones coralinas. Foto: Mario Lara P. S.

developed in some areas and barely present in other, where soft corals grow.

Quintana Roo's coral reefs, nurture a rich variety of species important to the local fishery and some crafts, as the spiny lobster, queen conch, a great number of fish species, stone crab, as well as black coral, sea shells, etc. Also the reefs represent a scenic value that is fundamental for the tourist trade. This has to be done very carefully since accessibility can increase the danger of serious damage by human activity, but conservation of coral reefs for recreational purposes can be very profitable in economical terms. A reef inventory that will assist the Secretary of Urban Development and Ecology and other authorities in regulating the use of the reef, is being carried out by Amigos de Sian Ka'an.



Los estudios incluyen un inventario de los peces del arrecife. Foto: Mario Lara P. S.

Michel Peissel, un Turista Pionero en la Costa de Sian Ka'an

Ana Lizbeth Agullera

Casa de la Cultura, Cancún.

En el libro *El Mundo Perdido de los Mayas*, Peissel describe su caminata por la entonces desolada costa mexicana del Caribe, sus descubrimientos y experiencias a lo largo del trayecto y la forma en que vivían los escasos pobladores en el Quintana Roo de 1958, una época muy cercana y a la vez lejana. Este artículo ilustra cómo aquel joven aventurero francés conoció Sian Ka'an.

"Sudoroso y exhausto, allí sorprendísimamente, no podía creer lo que veían mis ojos, ví una construcción que se destacaba contra el cielo. Parecía un templo y se hallaba situada por encima de los árboles más altos, la escalinata monumental conducía a un muro medio derruido... terminaba en una pequeña plataforma que debió ser una estrecha galería cubierta, circundando toda la pirámide... Hacía el este se extendía una inmensa laguna, un lago que parecía infinito. Las construcciones eran más grandes y altas que las de Tulum; desde la cima del templo se podía ver el mar a lo lejos. Era Chunyaxché".



La costa en la zona de Xcacel. Foto: Barbara Montes.

Esta es la descripción que hace Michel Peissel de lo que fue, en determinada época, el centro más importante de toda la zona costera de Quintana Roo. Peissel, universitario francés de 21 años, no imaginó que la decisión de pasar unas tranquilas vacaciones en México, lo llevaría a descubrir en la costa de este estado, importantes zonas arqueológicas olvidadas o desconocidas hasta ese momento.

Los planes de Peissel eran explorar la vasta extensión costera desde Quintana Roo hasta el Darién, en Panamá, a pie y con embarcaciones locales. Quintana Roo era una tierra casi deshabitada y la poca población la constituían los indios sublevados, los chicheros y los proscritos.

Mérida fue su punto de partida. Haría escala en Isla Mujeres y Cozumel. Esta

sería la última población que Peissel encontraría; después la costa se iba haciendo más desolada; tan solo pequeños cocales, habitados por personas solitarias o por reducidas familias. Es ahí en esos cocales en donde va haciéndose de guías temporales. A Pablo Canché, quien sería a su parecer su mejor guía, lo encuentra en el poblado indígena de Tulum, donde se queda algunos días para proseguir después, a través de la espesa jungla, hacia el sur; los senderos eran tragados por la selva. Sólo quien los conociera bien podía distinguirlos.

Una Grandiosa Ciudad Perdida

La selva le tenía reservada una gran sorpresa; la grandiosa ciudad perdida de Chunyaxché o Muyil. Esta antigua ciudad comprendía más de 108 edificios, los cuales se encontraban ocultos bajo la selva y eran conocidos solamente por algunos arqueólogos y los descendientes de quienes levantaron este imperio. Esto era sólo el principio de las zonas arqueológicas que Peissel encontraría, aunque ninguna tan espectacular como esta.

En Campechén la laguna se encontraba crecida, así como los canales que la unen con el mar, pero Peissel consiguió una pequeña barca que lo transportó a Boca Paila. Canché no había querido acompañarlo más. Tuvo que buscarse otro guía, en cuya piragua llega a las playas en donde emprende el camino hasta encontrar San Miguel de Ruz, donde también había unas ruinas que como muchas otras habían escapado a la atención de los arqueólogos que navegaron alguna vez a lo largo de la costa.

Los habitantes del cocal no creían que sus antepasados hubiesen construido las pirámides, y las atribuían a "unos enanitos".

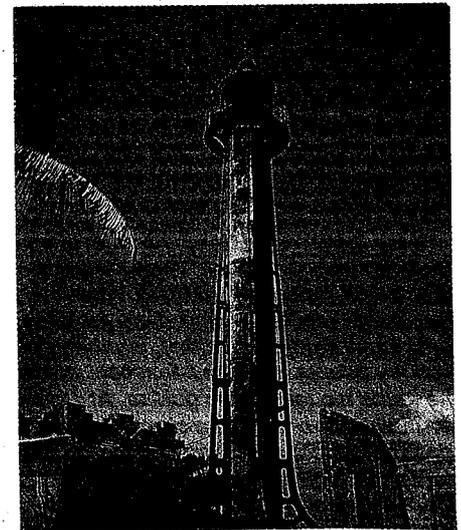
A una hora de San Miguel de Ruz se localizaba Chamax, en donde no tuvo tanta suerte y apenas pudo admirar las ruinas ya que los habitantes de ese paraje eran proscritos a quienes no les gustaban los intrusos. "Al advertir mi presencia, los tres hombres se pusieron a gritarme. Comprendí inmediatamente que venían a provocarme. Temiendo lo peor y con el corazón saltándome alocadamente en el pecho, bajé corriendo del palacio, recogí mis bultos y hui a través de la

maleza, rogando a Dios que no me siguieran y sin atreverme a volver la cabeza para cerciorarme de ello".

Todo parecía desolado y no se veían indicios de que por ahí pasasen seres humanos; cuando más seguro estaba de eso aparecía ante él alguna pirámide como signo de que ahí habían vivido grandes hombres. Aunque algunas fueran tan raras como una gran construcción ovalada con una pequeña entrada, y en medio un gran coral que forzosamente tenía que haber estado antes de edificarse el templo. Ese era recodo San Juan. Después encontraría el cocal San Francisco, cuyo dueño, que vivía en una pequeña choza al lado de una pirámide con características mayas, le informó que había sido construida por los españoles.

El Único Sitio que no ha Cambiado

Sólo faltaban 15 kilómetros para llegar a la bahía de la Ascensión. Luego Punta Pájaros, donde el último huracán había devastado la zona, borrando todo indicio de la civilización maya. En Santa Rosa, en medio de los pantanos, un imponente templo rectangular con un segundo piso cubierto, como la gran mayoría, por la espesa vegetación (ver en la sección Noticias y Eventos, la información sobre la restauración de la zona arqueológica de Chac Mool). Más adelante Tupak; ahí recolectó algunas piezas de alfarería y cuentas de jade que le servirían para demostrar sus hallazgos.

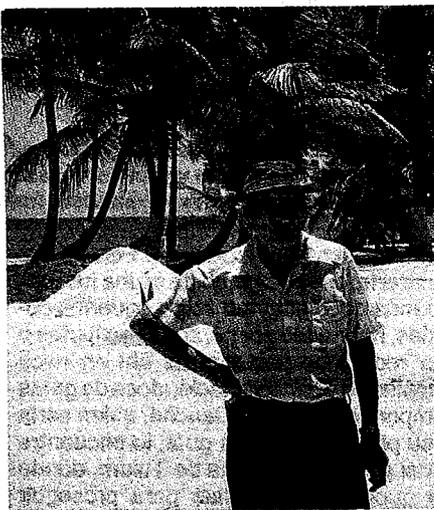


El viejo faro metálico de Punta Herrero. Foto: César Barrios.

Luego vendría la bahía del Espíritu Santo, transparente y azul. Las playas se veían llenas de objetos traídos del otro lado del océano que recordaban que había un mundo aparte que estaba tratando de abrir la costa de Quintana Roo; de esos esfuerzos pasados quedaba una huella: el faro de Punta Herrero, construido en 1903 por una compañía francesa y atacado por indios sublevados.

Qué desoladas estaban las playas que Peissel conoció; sin embargo, aquí hubo flores de la civilización maya, ciudades que supieron del esplendor urbano y la gloria de piramidales templos como Chunyaxché, proyectadas hacia el cielo. Pero aun así, con todo ese esplendor, la batalla contra la selva fue perdida por los mayas y sus ciudades abandonadas.

Tres años más tarde Michel realizó un



Don Tomás Fernández, habitante de Río Indio, cerca de Xcalak, conoció y guió a Peissel. Foto: César Barrios

Michel Peissel, Sian Ka'an Coast Pioneer

"There I was, exhausted, sweating, and surprised, I couldn't believe my eyes, there was a building standing out from the sky. It seemed to be a temple taller than the tallest trees, a monumental flight of stairs conducting to a half crumbled wall... ending in a small platform of what must have been a narrow covered gallery surrounding the whole pyramid... a huge lagoon extended towards the east, a lake that seemed infinite. The buildings were bigger than Tulum's, the sea could be seen afar from the temple top. It was Chunyaxché."

This is Michel Peissel's account on what, some time ago, was the most important center in all of Quintana Roo's coastal zone. Peissel, a 21 year old french university student, never imagined that choosing to take a vacation in Mexico, would lead him into discovering important archaeological sites, forgotten or unknown at the moment.

Peissel's plans were to explore the coast from Quintana Roo to the Darien, in Panama, walking or using local boats. By that time, Quintana Roo was almost uninhabited land, the few settlers being indian rebels, chicle workers, and outlaws.

Using Mérida as a base, he went to Isla Mujeres and Cozumel. Those were the last towns Peissel would find. After that, the shore was more and more isolated, only small palm plantations, inhabited by solitary people and a few families, where he found his temporary guides. At Tulum an indian town where he stayed for some days before departing through the tropical forest towards the south, he met Pablo Canché, who to his opinion, turned out to be his best guide. The paths were obliterated by the dense vegetation, and

could be followed only knowing them very well.

The tropical forest had for him a splendid surprise. The great city of Chunyaxché, comprising more than 108 buildings and known only to a few archaeologists and the descendants from the people who created the mayan empire. It was only the first and most spectacular archaeological site that Peissel would encounter.

He got a piragua to get to Boca Paila. Canché didn't want to accompany him further, so, he had to get another guide to San Miguel de Ruz. There, he discovered some ruins, that, as many other, hadn't gotten attention from earlier archaeologist.

The palm plantation inhabitants did not believe their ancestors had built the pyramids, and attributed them to "pixies".

At Chamax, one hour from San Miguel de Ruz, he did not have the same luck, the outlaws settled there did not want intruders: "Noticing me, three men shouted, I understood they were coming to provoke me, fearing the worst, I ran down from the palace, with my heart beating wildly, I gathered my packages and fled through the bushes, pleading God they would not follow me, but not daring to look back".

It all seemed to be desolate, but as he became convinced that there were no marks of humans, another pyramid would appear in front of him as a sign from great men who inhabited the area, some as strange as the oval building with a narrow entrance and a huge coral head inside, that surely was there before the temple was erected. It was Recodo San Juan.

segundo viaje, teniendo la oportunidad de explorar con más calma la zona de Chunyaxché y hacer nuevos descubrimientos; sin embargo la zona había cambiado. Boca Paila estaba convertida en un exclusivo club de pesca al cual se llegaba cómodamente por avión. Jamás hubiera imaginado que 32 años después la mayor parte de la zona que recorrió se habría transformado totalmente. Tan sólo en la zona norte se encuentran desarrollos turísticos muy importantes en el mundo: Cancún, Isla Mujeres, Cozumel, Puerto Aventuras, etc. Pero aún existe un territorio que se ha conservado como Peissel lo conoció: Sian Ka'an. Ahí se encuentran los cocales, los chicleros, las ruinas mayas, las plantas y animales y las personas que le sirvieron de guía y que aún lo recuerdan.



There were only 15 kilometers ahead to Ascension bay, then Punta Pájaros, where the last hurricane had struck, erasing all "civilization". In Santa Rosa, at the middle of a swamp, there was an imposing oblong two tiered temple, as many other, hidden from the view by the vegetation. Ahead, at Tupak, he gathered some pottery and jade pieces that he used to prove his finding.

Then came Espíritu Santo bay, its beaches full of drift materials from afar, a constant remainder from other world, threatening the Quintana Roo shores. The Punta Herrero lighthouse, built in 1903 by a french company and attacked by indian rebels, was a vestige from the past.

In that desolate shores the mayan civilization had flourished, splendid cities with glorious temples, losing the battle against the tropical forest.

Three years later, Peissel traveled a second time, having the opportunity to explore Chunyaxché more calmly and make more discoveries. But things were changed. Boca Paila was then an exclusive fishing camp, accessible by plane. He never imagined that, 32 years after, most of the zone he traveled, would be completely transformed. Now there are important touristic developments as Cancún, Isla Mujeres and Cozumel to name a few, but there is yet a vast unchanged territory that subsist as Peissel known it, Sian Ka'an.

There, the coconut plantations, chicle workers, mayan ruins, animals, plants, the people that guided him... still remember him.



Nuestra Herencia Silenciosa

James G. Coke IV

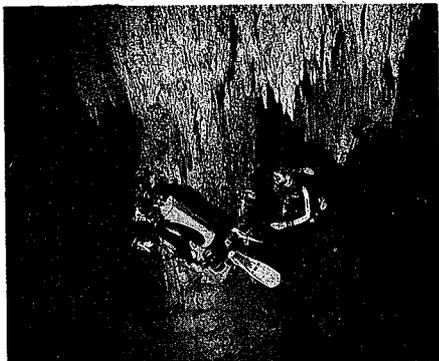
Asociación de Buceo y Exploración de Cuevas Subacuáticas de Quintana Roo

Dentro de la coraza de roca caliza que cubre la península yucateca, se extiende una verdadera maravilla natural: un cavernoso laberinto de ríos subterráneos, cuajado de estalactitas y estalagmitas y poblado por extrañas criaturas, que adquirió su configuración actual hace 15 mil años durante la última glaciación y apenas comienza a ser explorado por osados buzos.

Imagina encontrarte en un museo viviente que guarda el testimonio de miles de años de transformación. Muchas de las muestras en exhibición son seres que ahí vivieron y crecieron en remotas épocas y que ahora, congelados en el tiempo, parecen esperar pacientemente el momento de renacer. Otras criaturas florecen entre esos gigantes dormidos, pero hay que mirar muy atentamente para verlas. Son pequeñas, y llevan una vida sutil y oculta en tan extraño mundo.

Hoy, esta silenciosa obra maestra del tiempo y la naturaleza se encuentra lleno con la sangre, con el líquido vital de Quintana Roo. Se ha convertido en un santuario para sus moradores y en un acuífero de agua dulce del cual depende toda la vida terrestre. Quintana Roo guarda la octava maravilla del mundo: sus invaluable sistemas de cuevas subacuáticas.

El acuífero de la península yucateca es tan vasto que, aún después de que la



Más que nadar en las cristalinas aguas, los buzos parecen flotar en el aire. Foto: James G. Coke IV

evapotranspiración y el consumo humano han tomado su parte de esa agua subterránea, todavía se descargan al mar en promedio 8 600 000 metros cúbicos de agua dulce al año por cada kilómetro de litoral. Esto sugiere que tan sólo en los 110 kilómetros de costa de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an entran diariamente al mar más de 2 550 000 metros cúbicos de agua dulce. Pero ningún mapa topográfico de Quintana Roo revela ríos que crucen el paisaje, y uno se pregunta cómo llega al océano desde tierra toda esta agua de lluvia.

Los registros geológicos indican que a lo largo de millones de años la península yucateca estuvo cubierta en numerosas ocasiones por mares cálidos y someros, en los cuales se formaron masivos arre-

cifes coralinos. Posteriormente, los eventos geológicos fueron transformando el coral en las capas de rocas calizas que ahora cubren la península y que tienen un espesor de 450 metros sobre el sustrato de rocas ígneas.

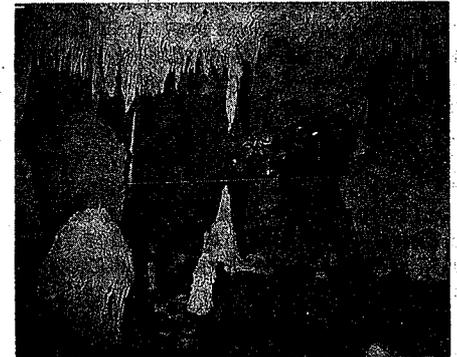
Cambios del Nivel del Mar

Por lo general, la piedra caliza es muy blanda; sobre todo las capas situadas más cerca de la superficie, que son muy porosas y permiten que el agua de lluvia pase directamente hacia las capas inferiores. Por otro lado, el agua de las lluvias absorbe dióxido de carbono de la atmósfera, lo cual la vuelve ligeramente ácida y hace que poco a poco vaya disolviendo la piedra. Al circular por las pequeñas grietas y fracturas de las rocas que constituyen el camino más conveniente hacia el mar, el agua va ensanchándolas a través del proceso gradual de disolución, hasta formar grandes conductos subterráneos. Así se formaron hace millones de años los ríos subterráneos de Quintana Roo, pero su apariencia actual es resultado de un acontecimiento geológico muy reciente, de hace apenas 15 000 años.

La última glaciación o edad de hielo, ocurrida en nuestro planeta en aquella época, afectó drásticamente el nivel del mar. A medida que descendía la temperatura y crecían los glaciares, descendía también el nivel de los océanos, ya que parte de su agua se convertía en las corazas de hielo de los glaciares. En algunos lugares del mundo descendió hasta 120 metros, y a medida que eso ocurría, bajaba también el nivel del manto acuífero subterráneo en lo que ahora es Quintana Roo. Los ríos subterráneos comenzaron a secarse y ello permitió la formación de estalactitas, estalagmitas y columnas. Al no tener ya el soporte del agua que llenaba las cuevas, el techo se desplomó en algunos sitios, formando ventanas y tragaluces en los laberintos subterráneos. Hay evidencias de que los hombres primitivos del Pleistoceno aprovecharon estas nuevas entradas para utilizar las cuevas como viviendas y refugios, y para obtener agua.

Hace unos 12 000 años hubo un ascenso general de temperatura y los glaciares comenzaron a derretirse. El agua que había estado atrapada en ellos quedó

libre y los mares se fueron elevando nuevamente hasta llegar a su nivel actual. En la misma medida ascendió también el agua subterránea y aquellas cuevas que por miles de años habían permanecido secas se convirtieron otra vez en ríos subterráneos por los cuales fluía agua



A lo largo de siete años se han cartografiado cinco sistemas de cenotes en Quintana Roo. Foto: James G. Cooke VI

dulce hacia el mar. Los sitios en que se habían derrumbado los techos se convirtieron en cenotes, esos familiares pozos de agua dulce que salpican la selva. La fauna terrestre se apresuró a sacarle provecho a esas fuentes de agua y los cenotes se convirtieron en un elemento vital para reptiles, anfibios, peces y mamíferos. Tan importantes resultaron los cenotes, que un mamífero centró en ellos gran parte de su religión. Los mayas no sabían de dónde venía el agua, pero se la agradecían al dios Chaac.

Criaturas de un Mundo Extraño

El hombre moderno apenas comienza a comprender la importancia de los cenotes. Sólo en los últimos siete años buzos adecuadamente adiestrados y equipados han podido despejar los secretos de los ríos subterráneos.

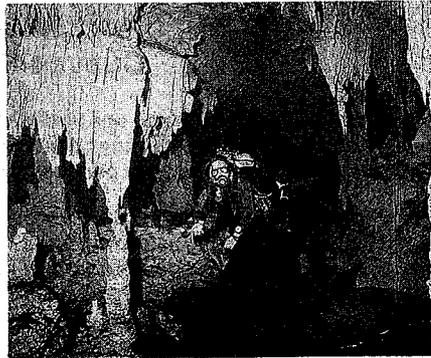
Hasta ahora, se han levantado mapas de cinco sistemas separados de cuevas en Quintana Roo, y cada deslinde ha requerido dos años de esfuerzos por parte de diferentes equipos. A medida que avanzan estos trabajos de exploración y topografía, van resultando más conspicuos muchos sutiles rasgos de los ríos subterráneos.

Difícilmente se pensaría que estos lugares están llenos de criaturas vivientes. Y uno se pregunta cómo llegaron ahí. Los animales de los cenotes pueden haber escapado de su habitat acuático a cielo

abierto y aprendieron a vivir en un mundo totalmente distinto, sin estaciones, sin sonido y sin luz solar siquiera. A medida que se iban adaptando, se transformaron en criaturas de las cavernas, o troglobitas. Su piel perdió toda pigmentación y ahora es blanca o transparente. La visión resultó superflua en ese mundo de total oscuridad y los ojos se atrofiaron hasta desaparecer. Se adaptaron tan bien a este nicho ecológico especializado, que ahora cada troglobita es una especie amenazada. El menor cambio en su habitat puede resultarles desastroso. El pez ciego cavernícola *Typhlasina pearsi* está tan especializado que es una especie de barómetro viviente para determinar el nivel de contaminación con aguas negras de los mantos subterráneos. Algunos buzos espeleólogos subrayan el hecho de que durante los últimos años han visto cada vez menos ejemplares de este pequeño pez. ¿Será esto una señal de que el crecimiento demográfico en Quintana Roo está afectando los acuíferos subterráneos?

Como la porosa piedra caliza permite que el agua de lluvia se infiltre rápidamente hasta el acuífero, si en la superficie hay una fuente de contaminación, la lluvia lleva los contaminantes directamente al acuífero, sin filtración alguna. Recientemente se inició una nueva investigación para determinar el grado de contaminación bacteriana de los acuíferos cerca de la Reserva de Sian Ka'an. A partir de los mapas de las cuevas se está integrando una base de datos que permitirá interpretar mejor los resultados de los análisis.

Los organismos de las cuevas no sólo son especiales en sus adaptaciones, sino que algunos realmente representan una nueva clase de animales que se encuen-



Estas estalactitas, estalacmitas y columnas se formaron hace miles de años, cuando los actuales cenotes se secaron. Foto: James G. Coke IV

tran solamente en las grutas de Quintana Roo. Uno de ellos, un remipedio descubierto en 1986, se parece a los ciempiés o centípedos pero utiliza las patas a manera de remos para nadar. Habita el man-

nectes tulumensis, que significa "el cavernícola de Tulum". Estudios posteriores han permitido descubrir otras dos especies que sólo existen en los ríos subterráneos de Quintana Roo.

Una Investigación a Largo Plazo

En cuanto al acuífero en general, ya se ha iniciado un proyecto a largo plazo para determinar la extensión y conformación del acuífero y tratar de precisar si el agua está simplemente confinada en cuevas como las que se han explorado o si, según opinan algunos, toda la península yucateca contiene un gigantesco lago subterráneo de agua dulce atrapado en las capas superiores de roca caliza.

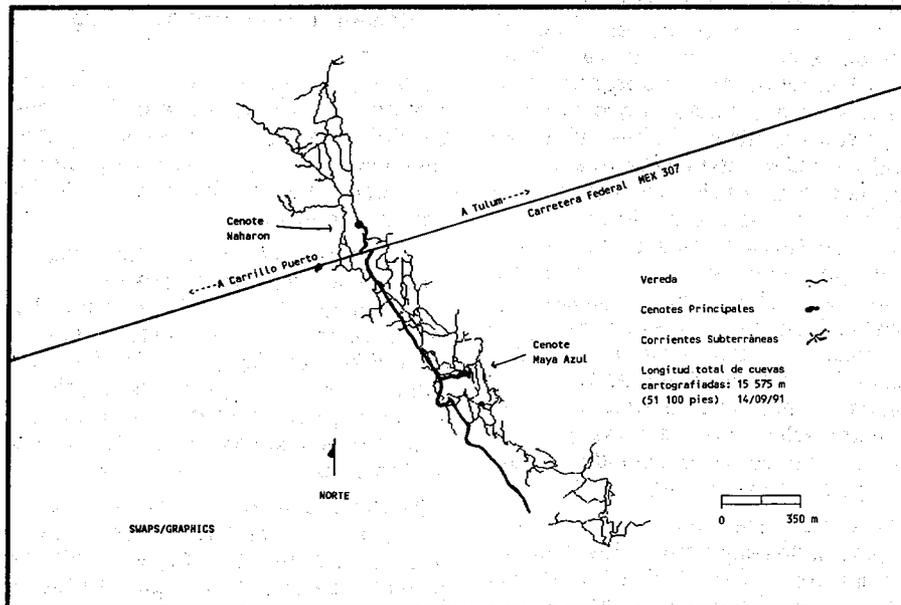
A medida que se exploraban y cartografiaban las cuevas, se vio la necesidad de

- Los cenotes y sus corrientes subterráneas sólo existen en la península de Yucatán. No se les encuentra en ningún otro lugar del mundo. Son auténticas joyas y todos debemos ayudar a conservar una herencia tan valiosa. Lo que hagamos hoy por México lo juzgarán nuestros hijos mañana.*
- El buceo en cavernas puede parecer una actividad sencilla. Sin embargo, es muy complicada y peligrosa. Sólo deben practicarla personas muy bien adiestradas. Por mucha experiencia que se tenga en aguas abiertas, no basta. Si está usted interesado en el buceo espeleológico, tome un curso especializado con un instructor certificado en este tipo de buceo. Y no olvide pedirle que muestre su certificación y compruebe su experiencia.*

to de agua salada situado bajo el de agua dulce. Esta agua salada contiene tan poco oxígeno que un pez ordinario se sofocaría. Pero, por razones desconocidas, el remipedio vive, se alimenta y se reproduce totalmente en esa zona. Su descubridor, el Dr. Jill Yeager, lo bautizó Speleo-

combinar ese trabajo con un estudio de superficie y manejar la información en un programa especial de computadora. Así se obtuvo un mapa regional del acuífero en la zona de Tulum Pueblo. Si introdujéramos algún colorante inofensivo en un cenote situado a 12 kilómetros del mar, el tinte podría ser rastreado en otros cenotes más próximos a la costa. Si su distribución indica que sólo se extendió por cierta área, habría que descartar la teoría del lago subterráneo. Pero si el colorante aparece en todos los cenotes situados corriente abajo, quedaría probada la teoría. Un estudio de este tipo mostraría la forma en que fluye el agua subterránea y ayudaría a planear el crecimiento y desarrollo de Quintana Roo.

La gran belleza de las cuevas en esta región no tiene paralelo. Son las más hermosas y frágiles del mundo. Albergan y dan vida. Son uno de los últimos recursos naturales intocados que quedan en la Tierra. Los mayas habrían dicho que son un regalo de Chaac. Si la fauna silvestre de la península pudiera hablar, diría que son un recurso vital. Y debemos recordar que son un verdadero regalo de Dios.



Mapa del sistema Naranjal, cerca de Tulum. El más grande que ha sido cartografiado a la fecha. Mapa: James G. Coke IV.



Our Silent Heritage

Imagine yourself surrounded in the midst of a living museum that bears testimony of thousands of years of change. Many of the exhibits were once alive and growing. Now frozen in time, they calmly wait for a moment to be reborn. Other exhibits flourish among these sleeping giants. They lead a secret and tenuous life - given their chance to inhabit his world only 10,000 years ago. Today, this silent masterpiece of time and nature is filled with the lifeblood of Quintana Roo. It has become a sanctuary for it's inhabitants and a fresh water aquifer that all terrestrial life depends on. Quintana Roo is in trust of the Eight Wonder of the World, her priceless underwater cave systems.

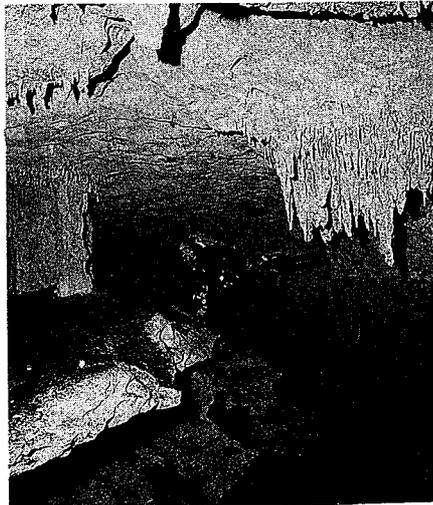
The fresh water aquifer of the Yucatan Peninsula is so vast that once evapotranspiration and human consumption takes their share of the ground water, an average of 8'600,000 cubic meters of fresh water is discharged into the ocean every year for each kilometer of coastline. This suggests that in the mere 110 kilometer coastline of the Sian Ka'an Biosphere Reserve, more than 2'550,000 cubic meters of fresh water is relinquished to the ocean each day. But a topographic map of Quintana Roo reveals no rivers sweeping through it's landscape. How does all this rainwater reach the ocean?

The geological record tells us that for millions of years, the Yucatan Peninsula was covered by warm shallow seas on numerous occasions. Massive coral beds were formed by these prehistoric seas, where subsequent geological events shaped the corals into layers of limestone over 450 meters deep that cap the Peninsula today.

The upper layers are very porous, permitting rainfall a direct route into the lower beds of limestone. Taking advantage of small fractures in the lower limestone beds - the most convenient drainage avenue to the sea - the rain water melts these fractures into large conduits. The structure of the underground rivers in Quintana Roo emerged in ancient history; yet their current appearance was formed by a geological event that took place 15,000 years ago.

The last global ice sheets that covered much of our earth influenced ocean levels drastically. As the glaciers grew they began to steal water from the oceans to make ice; sea levels dropped as much as

120 meters in some areas of the world. As ocean levels dropped, so did the fresh water table in Quintana Roo. The underground rivers began to dry up, allowing stalactites, stalagmites and columns to form. The empty conduits were trans-



El buceo en cavernas es un extremo riesgoso y exige una preparación especial. Foto: James G. Coke IV

formed into highly decorated dry caves. As the roof of the caves were no longer supported by water, small portions of the caves collapsed, creating windows into these underground labyrinths. Some evidence suggests that Pleistocene man may have taken shelter in these new entrances.

Nearly 12,000 years ago the glaciers started to melt, to free the water that had been locked up for so long in the glacial ice sheets. The oceans began their slow ascent to present day levels, causing the fresh water table to rise as well. The dry caves once again became underground rivers, carrying fresh water to the sea. The old collapsed dry cave entrances became pools of fresh water that dot the jungle

realize the importance of these cenote's. Only in the last 7 years have properly trained and equipped cave divers been able to uncover the secrets of the underground rivers.

Seven years seems like so little time to explore such a vast water source. Yet to date, five separate cave systems have been mapped in Quintana Roo; each survey has required a two-year effort by different mapping teams.

Who would guess that these underwater caves are full of living creatures? How did they get there?. Animals from the cenotes may have escaped their open water habitat, learning to inhabit a different world with no seasons, sound, or sunlight. As these animals adapted, they changed into creatures of the caves, or troglodytes. Their skin lost all pigmentation and is now transparent or white. Vision becomes obsolete in the world of total darkness; so their eyes disappeared as they relied more on the sense of smell and movement to find their prey and mates. They adapted so well to this specialized ecological niche, that today each troglodyte is an endangered species. The slightest change in their home can be a disastrous issue for them. The common blind cave fish, *Typhlousina pearsi*, has become so specialized that it is perhaps a barometer in determining the rate of sewage contamination in the aquifer. Several sub-aquatic cave explorers have remarked that they have seen less of this little fellow in the past few years. Could this be a sign of growing pains in the human population of Quintana Roo?

The limestone's porous nature allows rainwater to pass quickly into the shallow water table. Should there be a source of contamination on the surface, the pollution is carried directly into the aquifer without any filtering. A new project was started recently, to determine the amount of bacteriological pollutants that have invaded the aquifer near Sian Ka'an.

Not only are cave organisms special in their adaptations, some creatures are actually a new class of animals that are found only in the underwater caves

of Quintana Roo. One such animal was discovered in 1986. Resembling a centipede, the remipedia is a free swimmer who lives in the salt water zone below the fresh water aquifer. This creature is so

- The cenotes and their unrivaled underwater caves are found only in the Yucatan Peninsula; nowhere else in the world. As we have such a valuable heritage, we all need to work in conserving these jewels of the jungle. What we do today for México, will be judged by our children tomorrow.
- Cave Diving, as described by this article, may appear to be a common activity. In fact, it is a very complicated and dangerous commitment that is made by well trained individuals. No amount of open water diving can prepare you for even the simplest cave dive. Why take a chance with your life? If you are interested in cave diving, please obtain training from a certified Cave Diver Instructor who can show you their credentials.

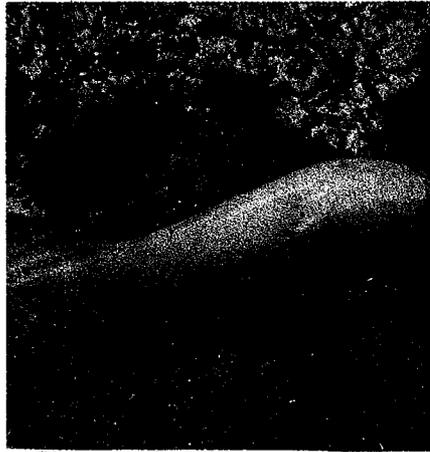
today. Terrestrial wildlife was quick to take advantage of these scant water sources. The cenote's were life givers to reptiles, amphibians, birds and mammals.

Modern man is just now beginning to

phenomenal that an expert cave biologist, Dr. Jall Yeager, aptly named this new animal *Speleonectes tulumensis* (the cave dweller of Tulum). Further studies by cave biologists have discovered two other cave species that dwell only in the underwater caves of Quintana Roo.

A long term project was begun to determine the literal extent and course of the aquifer. Is our fresh water merely confined to the open fracture caves like the ones that have been explored? Contrary opinion suggests that the entire Yucatan Peninsula contains one giant lake of fresh water that is captured in the upper limestone beds.

As the underwater caves were mapped, a few individuals recognized the need to connect them by a land survey and enter this information into a special computer program. The results can now be viewed as a regional cave map of the entire water



Pez ciego *Typhlasina pearai*, habitante común de los cenotes. Foto: James G. Coke IV

range, centered around Tulum Pueblo. Should an explorer decide to inject a harmless dye in a cenote 12 kilometers from the sea; the dye might be traced to

other cenotes that are closer to the ocean. If the trace shows only one water pattern is affected, then the lake theory cannot exist. However, should all the downstream cenotes show a trace of dye, the lake theory may be proven. This study would clarify the fresh water routes, helping the future plans for the growth of Quintana Roo.

The sheer beauty of the caves in this region is second to none. Candidly, they are the most beautiful and fragile caves that exist in the world today. They hold life and give life; they are one of the last untouched natural resources in the world today. As the Mayans' would have said, they are a gift from the Chacs. If the abundant wildlife of the Yucatan could speak, they would say it is a dire resource. As this precious country grows, we must remember that these caves are truly a gift from God.



Correspondencia de Amigos

Me es grato dar acuse de recibo... (del) boletín No. 8, dedicado a los recursos naturales marinos de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Agradezco su fina atención.

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

Lic. Rosalía Janetti de Borge
Presidenta del Patronato del DIF
Quintana Roo.

Me es muy grato acusar recibo de su atento envío del Boletín... por el cual me entero de la gran actividad que Amigos de Sian Ka'an ha realizado y continuará realizando durante los próximos años. Les deseo el mayor de los éxitos en su empresa y que estos avances se mantengan y prosigan. Anexo solicitud de membresía y cheque.

Dr. Jorge Carranza Frazer
Instituto de Ciencias del Mar y
Limnología.

Como suscriptor durante varios años, he observado con gran interés el crecimiento de su revista. Les adjunto otro donativo de nuestra empresa para asegurar que sigamos recibiendo la suscripción y como muestra de nuestro apoyo permanente.

Susan B. Fitzgerald
Fish and Game Frontiers, Inc.

Mucho agradezco el envío de los boletines Nos. 7 y 8... por los cuales me doy cuenta de la intensa, interesante y comprometida labor que están realizando... En mi opinión personal, es una suerte que asociaciones como la que usted preside existan en nuestro país, demostrando con hechos que la conjugación de esfuerzos de muy distintas instituciones nacionales e internacionales establezcan programas de investigación y desarrollo social en forma sólida, eficiente y continua. Mis mejores deseos de éxito en la labor emprendida.

Anexo información sobre publicaciones de mi institución, cheque para Amigos de Sian Ka'an, etc.

M. en C. Pedro Reyes-Castillo
Instituto de Ecología, A.C.

Acabo de recibir el Boletín Núm. 7 y el informe anual de actividades de Amigos y los progresos en Sian Ka'an. Tanto el informe como el Boletín son excelentes. Felicidades por un año de duro trabajo y grandes progresos.

Como ustedes señalan, se necesita hacer mucho más. Cada vez estoy más convencido, sin embargo, de que Amigos ha reunido un equipo y sentado las bases de una sólida institución que continuará dando grandes pasos para preservar la notable riqueza de Sian Ka'an y, en un contexto más amplio, de Quintana Roo. Les deseo la mejor de las suertes en la

prosecución de ese objetivo.... Espero tener pronto las oportunidad de visitar nuevamente Sian Ka'an y a todos mis colegas que trabajan por su conservación.

Con mis mejores deseos
Curtis Freese
World Wildlife Fund

...me pareció muy buena la idea de incluir en la sección de desarrollo institucional un resumen de los diferentes proyectos de investigación que se están realizando para que aquellas personas que lean por primera vez su boletín tengan un panorama completo de lo que la asociación lleva a cabo en los diferentes programas de apoyo. En lo personal, me da mucho gusto que estén trabajando tan intensamente y con su mayor esfuerzo, a pesar de las innumerables dificultades que seguramente estarán surgiendo. Pero estoy convencido de que con asociaciones como Amigos de Sian Ka'an y gente convencida y entregada como ustedes, poco a poco lograremos que cada vez más, los mexicanos nos demos cuenta de la impostergable necesidad de valorar y conservar esta herencia natural que hemos recibido de generación en generación y que estamos obligados a cuidar y mantener.

Raymundo Fraga
Universidad de las Américas.

Noticias y Eventos

DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LA RESERVA DE SIAN KA'AN

Veinticinco estudios científicos sobre flora y fauna de Sian Ka'an componen el libro *Diversidad Biológica en la Reserva de Sian Ka'an*, Quintana Roo, México, editado por el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO) como una contribución de México al Programa MAB-UNESCO de reservas de la Biosfera, según se indica en la hoja legal de la obra. La edición estuvo bajo la responsabilidad de Daniel Navarro L., del CIQRO, y John G. Robinson, del Program of Studies in Tropical Conservation, de la universidad norteamericana de Florida. De manera especial, debe mencionarse que Navarro no sólo participó como editor, sino que se hizo cargo por entero de la compilación, el diseño del libro y la captura de toda la información.

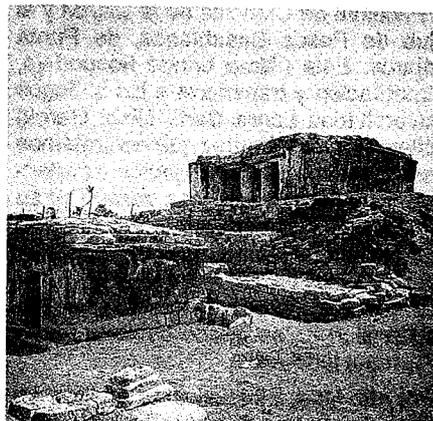
Esta obra, de 472 páginas, es la segunda gran publicación acerca de Sian Ka'an. La primera, aparecida en 1983, fue la recopilación de los estudios preliminares para la creación de la Reserva, y presentaba un panorama general de lo que hasta entonces se sabía acerca de esa zona. Este nuevo libro ofrece una visión actualizada hasta diciembre de 1989, de los registros de plantas y animales ahí existentes, en forma de listados de especies con formato uniforme.

Los 25 capítulos que componen la obra fueron encargados a especialistas y abarcan algas marinas, plantas vasculares, corales, medusas, anélidos, copépodos, escarabajos, crustáceos, libélulas, pulgas, abejas nativas, peces, aves, mamíferos y otras plantas y animales. No se trata, sin embargo, de simples listados de especies, sino que en cada capítulo se hace una evaluación de la Reserva para la conservación y conocimiento de los organismos en cuestión. Además, las listas se complementan con comentarios breves acerca de ese grupo biológico: su hábitat, importancia económica, endemismo, etc. Finalmente, en cada capítulo se incluyen referencias bibliográficas mínimas para poder ampliar el conocimiento.

Diversidad Biológica en la Reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo, México, será sin duda de gran utilidad para los investigadores. Puede adquirirse directamente en el CIQRO: Apartado Postal 424, Chetumal, Quintana Roo, 77000 México. Fax (983) 20447.

FUE RESTAURADA LA ZONA ARQUEOLÓGICA DE CHAC MOOL

Con apoyo del Sr. Roberto Hernández y el Club de Pesca Casablanca, arqueólo-



La zona arqueológica de Chac Mool ya restaurada.
Foto: Juan Bezaury Creel.

gos del Instituto Nacional de Antropología e Historia restauraron la zona arqueológica conocida como Chac Mool, en el rancho Santa Rosa de la península de Isla Pobre, que separa a las dos grandes bahías de la Reserva de Sian Ka'an.

Esta pequeña zona arqueológica costera es una de las muchas que existen dentro de los límites de Sian Ka'an y su exploración y restauración son muy importantes para conocer mejor la historia de la zona.

CLAES NOBEL VISITÓ SIAN KA'AN Y ELOGIO EL TRABAJO DE AMIGOS

Después de entregar al presidente de la República, Lic. Carlos Salinas de Gortari, el premio Tierra Unida, el Sr. Claes Nobel, fundador y presidente de la fundación conservacionista internacional del mismo nombre realizó el 7 de junio una visita a la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, en el curso de la cual fue atendido a petición de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología por la Sra. Bárbara MacKinnon Vda. de Montes, ex presidenta y actual consejera de Amigos de Sian Ka'an, y por el Ing. Javier Díaz Carbajal,



Clase Nobel en Sian Ka'an. A su derecha, Bárbara Montes.
Foto: César Barrios.

delegado de la SEDUE en Quintana Roo.

La visita del Sr. Nobel a la Reserva fue organizada por la Presidencia de la República con objeto de permitirle conocer una de las áreas naturales mejor protegidas y conservadas del país. Después de recorrer la parte norte de la Reserva, a través de los manglares, los canales y la selva, hasta la zona arqueológica de Mu-yil o Chunyaxché, el Sr. Nobel manifestó haber quedado impresionado por las magníficas condiciones de conservación en que se encuentra el área y por el trabajo de apoyo a la reserva que realizan distintas instituciones gubernamentales y privadas y expresó el deseo de contribuir también, personalmente y por medio de su organización, a seguir consolidando y fortaleciendo esta gran área natural protegida. Asimismo, elogió las actividades de investigación y desarrollo que realiza Amigos de Sian Ka'an y el esfuerzo de los técnicos, científicos y auxiliares que trabajan en los diferentes proyectos.

Por otro lado, en julio también visitaron la Reserva, invitados por la SEDUE, 15 corresponsales extranjeros residentes en México. Durante su recorrido por Sian Ka'an recibieron explicaciones por parte de la bióloga Deneb Chavira, de la SEDUE, Adela Samper, directora de desarrollo de Amigos, Juan Bezaury, director ejecutivo, y César Barrios, responsable del proyecto de ecoturismo.

PREMIO SULTAN QABUS PARA EL INSTITUTO DE ECOLOGÍA

La Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (Unesco), acaba de otorgar al Instituto de Ecología de México el Premio Sultán Qabus por sus importantes contribuciones a la protección y conservación del medio ambiente.

En particular, el galardón se le concedió al Instituto de Ecología por su participación en los trabajos científicos que llevaron a establecer lo que se ha dado en llamar el modelo mexicano de reservas de la biosfera, el cual se basa en el concepto del cual Sian Ka'an es un buen ejemplo de que la mejor manera de proteger y conservar el medio ambiente es a través de su aprovechamiento racional bajo estrictas normas de ordenamiento ecológico.

El Premio Sultán Qabus, que incluye 20 mil dólares, se otorga cada dos años. Fue establecido en 1975 por el sultán Qabus Ben Saud de Omán, un pequeño estado de la península arábiga.



Desarrollo Institucional

AGRADECIMIENTOS

Hemos recibido varios donativos de mobiliario, material, equipo y dinero en efectivo, todo lo cual nos será de gran utilidad en las diferentes actividades de Amigos. La Asociación de Clubes Vacacionales de Cancún, AC, nos donó una computadora con disco duro, la Casa Rolandi diez sillas, José Selém un televisor, Guillermo Morales una videocasetera, el Grupo Avante mobiliario de sala y oficina que nos sirvieron para amueblar nuestro nuevo local en Felipe Carrillo Puerto, el hotel Callinda material de construcción, Luis Arce mobiliario de oficina y para exhibiciones y el restaurante Jalapeños parte de sus utilidades durante una semana que estuvo dedicada a Sian Ka'an. A todos ellos les manifestamos nuestros agradecimientos.

Igualmente, agradecemos al Club de Pesca Casablanca, ubicado en Punta Pájaros, el gran apoyo que ha estado brindando a nuestras investigaciones sobre los arrecifes de Sian Ka'an y al programa de protección a la tortuga marina al suministrar hospedaje, transporte y alimentación a los biólogos que participan en ellos.

TECNICOS A HONDURAS

Mario Vázquez y Ricardo Pech Uh, técnicos de nuestro proyecto sobre agricultura orgánica, viajaron a Honduras para recibir capacitación en técnicas de extensión agrícola y métodos de desarrollo comunitario. Durante su estancia en ese país centroamericano pudieron conocer de cerca el trabajo de "Vecinos Mundiales", una asociación internacional que impulsa el desarrollo rural a través de la autogestión y la autosuficiencia. Esa experiencia de campo será muy útil a nuestros técnicos, ya que en los programas de desarrollo que realizamos en las comunidades mayas de la zona de cooperación de Sian Ka'an aplicamos el mismo concepto; es decir, que el desarrollo no debe depender de subsidios ni de actitudes paternalistas sino de las propias iniciativas de las comunidades conforme a sus intereses, necesidades y posibilidades, y que son igualmente los habitantes locales quienes deben asumir la responsabilidad de llevar adelante los proyectos.

PROTECCION A LAS TORTUGAS

Por primera vez, las zonas sur y central de la Reserva de Sian Ka'an esta última inaccesible por tierra quedaron incluidas en el programa de protección a las tortugas marinas en la costa mexicana del Caribe. Ello fue posible gracias a la acción conjunta de Amigos de Sian Ka'an,

la Facultad de Ciencias de la UNAM y el Club de Pesca Casablanca, de Punta Pájaros. Este último brindó hospedaje, alimentación y transporte a los biólogos universitarios Laura Sartí, Ninel García Téllez y Laura Vázquez que contratamos para el trabajo de investigación y protección a las tortugas en esa zona. Por su parte, la Secretaría de Marina destacó una partida de infantería para ejercer labores de vigilancia y auxiliar a los biólogos. De esta manera, la totalidad del litoral de Sian Ka'an quedó cubierta por el programa tortuguero.

Por otro lado, a iniciativa de Amigos, se impartió un curso de capacitación al personal de seguridad del hotel Puerta al Sol, de Cancún, para enseñar a los vigilantes cómo proceder en caso de que salgan a anidar tortugas en las playas del lugar. El curso, cuyo costo fue cubierto por el propio hotel, lo impartió la bióloga Reyna Gil y se pretende que el año próximo se extienda a otros establecimientos de hospedaje, ya que a pesar de los grandes cambios ambientales habidos en las playas de Cancún, todavía salen tortugas a desovar, especialmente blancas y caguamas. La capacitación a los vigilantes busca evitar que sean ahuyentadas o molestadas involuntariamente por los turistas y, por el contrario, se les permita excavar tranquilamente sus nidos y depositar sus huevos, que después serían adecuadamente resguardados hasta avivar.

JUNTA DE EVALUACION CIENTIFICA

Con asistencia de todos los técnicos y científicos que laboran en nuestros diferentes proyectos, el 3 de junio realizamos una reunión para evaluar los avances de las 13 investigaciones que en ese momento se hallaban en marcha y de las cuales ocho se refieren a recursos marinos, tres a recursos de la selva, una a la fauna de Quintana Roo en general y otra más a cuestiones agrícolas.



Parcela de agricultura orgánica en el ejido Tres Reyes.
Foto: C. Hahn.

Varios de los trabajos se llevan a cabo conjuntamente con el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, el Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos, dependiente del Instituto Nacional de la Pesca, y Bioceñosis, AC. En todos los casos que así se requiere, se trabaja en estrecha coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y bajo su normatividad. Asimismo, se destacó la colaboración que brindan los habitantes de la Reserva y sus inmediaciones, en especial las cooperativas pesqueras de Punta Allen y Punta Herrero.

En general, se consideraron satisfactorios los avances y se insistió en la necesidad de proseguir, ampliar y multiplicar las investigaciones, ya que según se hizo notar en la reunión uno de los grandes problemas a que se enfrenta la protección y conservación de los recursos naturales es el hecho de que existe muy poca información sobre la flora, la fauna y los ecosistemas del trópico, y que incluso la metodología de investigación está concebida para zonas templadas y no siempre puede aplicarse a las condiciones de nuestro estado.

En la propia reunión se examinó el proyecto de plan de trabajo para el período comprendido entre junio de 1991 y mayo de 1992, a fin de recabar observaciones y sugerencias de los científicos para afinarlo y mejorarlo antes de presentarlo a la asamblea general de asociados que se realizó cuatro días más tarde, el 7 de junio.

GANADORES DEL PREMIO SIAN KA'AN A LA CONSERVACION

Dos proyectos, uno presentado por alumnos de bachillerato del Centro Educativo Itzamná de Cancún, y el otro por estudiantes de la carrera de biología en el Instituto Tecnológico de Chetumal, resultaron ganadores del Segundo Premio Sian Ka'an a la Conservación, que por segundo año consecutivo otorgamos conjuntamente con la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. El jurado opinó que ambos trabajos tienen méritos equivalentes y por ello se decidió dividir a partes iguales el monto del premio, que asciende a la cantidad de tres millones de pesos.

El primero de los dos proyectos premiados, "Aprovechamiento de Agua de Lluvia", fue obra de cuatro alumnas de segundo semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades (preparatoria) del Itzamná: Vanessa Childress Romero, María Luisa Medina Moisés, Jessica Morales Avilés y Berenice Polanco Córdova. El

segundo, titulado "Centro de Desarrollo y Recuperación de Especies de Flora Silvestre Amenazadas y en Peligro de Extinción", fue realizado por María Elizabeth Chi Pech, Jaime Miranda Gamboa y Milca Medrano Navarrete, alumnos de séptimo semestre de la licenciatura en biología del Tecnológico de Chetumal, con la asesoría del Ing. Pablo Montiel.

Por otro lado, se otorgaron tres menciones honoríficas a proyectos que obtuvieron altas puntuaciones en las calificaciones del jurado, todos ellos elaborados por alumnos del CCH del Centro Educativo Itzamná.

Los galardones fueron entregados el 7 de junio, como parte de las conmemoraciones del Día Mundial del Medio Ambiente, durante nuestra tradicional cena anual de apoyo a la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

INVESTIGACION, DIFUSION Y APOYO A COMUNIDADES RURALES, ABARCA NUESTRO PLAN DE TRABAJO 1991-92

El plan de trabajo 1991-92 que fue analizado, discutido y aprobado durante la asamblea general ordinaria de Amigos de Sian Ka'an del pasado 7 de junio, prevé realizar numerosas investigaciones científicas y acciones de apoyo a las comunidades de la Reserva y sus alrededores y a las instituciones relacionadas con la misma, así como un gran programa de educación ambiental y divulgación científica.

Todos esos proyectos se guían por dos grandes principios básicos: el uso racional de los recursos como medio para protegerlos y conservarlos, y la integración de la sociedad quintanarroense al proyecto Sian Ka'an, particularmente de los habitantes de la Reserva y sus alrededores.

MANEJO DE RECURSOS ACUATICOS

En cuanto al conocimiento y manejo de recursos acuáticos, el plan de trabajo comprende trece investigaciones, que se dividen de la siguiente manera:

Langosta.- Cuatro proyectos se refieren a la langosta *Panullirus argus*, que es el recurso pesquero más valioso de la zona. Todos son estudios a mediano y largo plazo uno de ellos ya se halla en su sexto año consecutivo, pues consideramos que sólo así se puede realmente conocer los recursos y encontrar formas idóneas para aprovecharlos.

Pesquerías Alternativas.- Otras cinco investigaciones están orientadas a ampliar y diversificar la actividad pesquera

en el área de la Reserva, para apoyar la economía de las poblaciones costeras. Se refieren a la pesca de tiburón, cangrejo moro, jaiba, huachinango y las llamadas especies de escama.

Pesca deportiva.- Una investigación se dedicará al manejo de esta actividad, que se realiza desde hace 25 años en la zona y tiene gran importancia económica.

Arrecifes.- Se terminará el estudio de la barrera arrecifal de la Reserva y, con base en los resultados del inventario y el diagnóstico realizados durante esta investigación, se iniciará otro proyecto sobre manejo de recursos del arrecife, tendiente a determinar las medidas necesarias para su uso más adecuado. Como parte de esta investigación, se planea establecer un sendero interpretativo marino que permita a los aficionados al buceo conocer los arrecifes sin dañarlos.

Por otro lado, si se consiguen los fondos



Nuestros extensionistas trabajan también en Chumpón.

necesarios, se realizará un estudio adicional, fuera de los límites de Sian Ka'an, en el sector de arrecifes comprendido al norte de la Reserva, hasta Puerto Aventuras. Esta investigación se hará como apoyo a la ya decretada Reserva Marina del Municipio de Cozumel y que comprende precisamente ese sector del litoral. Se espera contar con respaldo económico y de otro tipo de las empresas turísticas establecidas en la zona.

MANEJO DE RECURSOS TERRESTRES

En cuanto a los recursos de la selva y otros ecosistemas terrestres, el plan de trabajo comprende doce investigaciones sobre flora y fauna. Todas ellas tienen como objetivo lograr un aprovechamiento de las plantas y los animales que permita a los habitantes de la zona obtener bue-

nos ingresos económicos pero que al mismo tiempo implique necesariamente la conservación de esos recursos como condición indispensable para poder aprovecharlos. De este modo, las comunidades de la zona tendrán un incentivo para proteger y conservar la selva. Las investigaciones proyectadas son las siguientes:

Extracción de chicle.- Con esta investigación se busca conocer mejor la forma en que se obtiene el látex del árbol de zapote, *Manilkara zapota*, y la situación y características de las poblaciones de esta especie, para auxiliar a las autoridades en el control de la producción mediante el establecimiento de normas apropiadas.

Especies vegetales para artesanías.- En este renglón hay tres investigaciones en marcha o por iniciarse: un inventario de especies que los campesinos utilizan o pueden utilizar en la elaboración de artesanías, un estudio del bejuco llamado *tendón de sapo*, que es muy usado y presenta síntomas de sobreexplotación, y un estudio sobre manejo de plantas silvestres para uso artesanal.

Plantas con potencial ornamental.- Como algunas plantas de la selva tienen gran demanda para uso ornamental y muchas veces se les explota ilegalmente, se investigarán las posibilidades de cultivarlas o de manejar adecuadamente sus poblaciones silvestres con fines de comercialización.

Palmas útiles.- Se dará seguimiento a dos investigaciones ya concluidas pero sobre las cuales es necesario obtener datos adicionales de manera periódica. Una se refiere a la *ku'ka*, *Pseudophoenix sargentii*, y al *xiat*, *Chamaedorea seifrizii*. Las poblaciones silvestres de estas dos palmas están siendo fuertemente afectadas por la demanda que existe para su uso en jardines, parques e interiores. La otra investigación a la cual se dará seguimiento se relaciona con el *chit* *Thrinax radlata*, y el *nakax* *Coccothrinax readii*, cuyas poblaciones también se encuentran amenazadas por la sobreexplotación. Los estudios básicos sobre su dinámica poblacional se terminaron en 1989 y en el actual período se hará un censo de sus poblaciones en alguno de los ejidos vecinos a la Reserva.

Fauna silvestre.- En este campo se han planeado cuatro investigaciones. Una sobre la cacería para autoconsumo, que es muy importante en la dieta de la población maya de la zona, a fin de conocer mejor la abundancia de especies de fauna silvestre y su aprovechamiento y proponer medidas para su manejo adecuado. Otra investigación se refiere al uso maya tra-

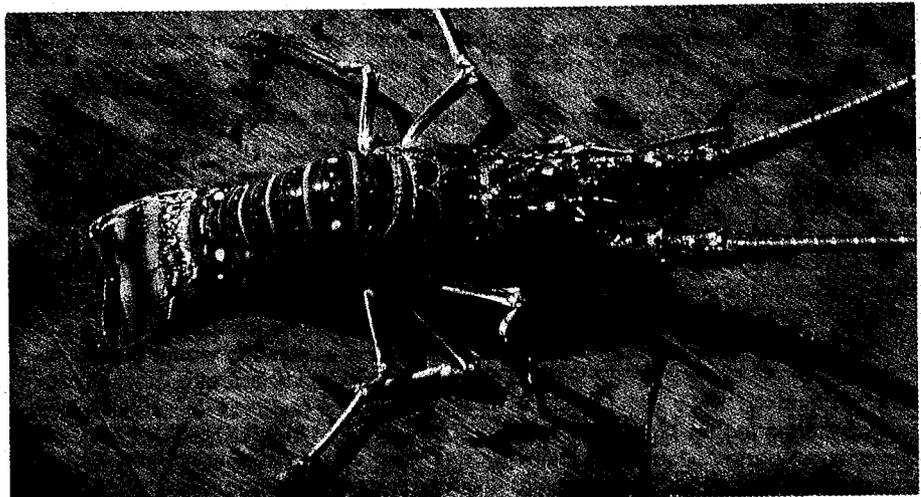
dicional de la fauna silvestre y busca conocer más a fondo los elementos culturales de la relación de los campesinos con los animales. Esta información será de gran valor en el diseño de estrategias de manejo de fauna. Una tercera investigación se refiere al aprovechamiento de especies con potencial comercial. En particular se estudiarán las posibilidades de aprovechamiento de mariposas para colección o manufactura de artesanías con sus alas, tarántulas para su venta como mascotas, iguanas y algunas especies de loros. Por último, se hará otro estudio sobre la factibilidad técnica, económica y legal de establecer criaderos de cocodrilos.

PROTECCION DE ECOSISTEMAS Y ESPECIES

En este renglón se han planeado las siguientes actividades:

Protección de la cuenca hidrológica de Sian Ka'an. - Este proyecto se refiere a las grandes extensiones de humedales que existen al sur de Sian Ka'an y que, si bien se hallan fuera de la Reserva, hidrológicamente tienen relación directa con ella. Su protección y conservación, por lo tanto, son fundamentales para el futuro de Sian Ka'an. Con el estudio se busca conocer mejor esa zona de humedales y auxiliar a las autoridades en el establecimiento de normas de uso del suelo que coadyuven a la protección y conservación de los mismos.

Monitoreo ambiental. - Para tener información acerca de los procesos ecológicos y los efectos de las actividades humanas en Sian Ka'an, se incluyeron en el plan de trabajo tres proyectos: uno ya en proceso para monitorear el estado de los humedales a través de las poblaciones de aves que los habitan, otro de monitoreo de los ecosistemas marinos y de los ecosistemas terrestres que influyen so-



Sostenemos cuatro investigaciones sobre la langosta espinosa *Parulirus argus*. Foto: Arturo López.

bre ellos, y un tercero utilizando a los murciélagos para monitorear a largo plazo el bosque tropical.

Eradicación de casuarina. - Este nuevo proyecto, que se basa en un inventario de las poblaciones de casuarina actualmente en proceso, busca organizar la erradicación de dicho árbol, que es una especie exótica invasora con características que pueden ser perjudiciales para los ecosistemas y las especies de Sian Ka'an.

APOYO COMUNITARIO E INSTITUCIONAL

La hemos estado dando mucha importancia a las actividades de extensionismo y capacitación rural en la zona de cooperación de Sian Ka'an, pues consideramos que la conservación a largo plazo de la Reserva depende en última instancia de los beneficios que la población de la misma y de sus alrededores obtenga del uso racional de los recursos. Para reforzar tales actividades, ya establecimos una base en Carrillo Puerto, a partir de la cual trabajan los técnicos y extensionistas.

Los proyectos que se llevan a cabo dentro de este programa son el de agricultura orgánica, el de sistemas intensivos de producción hortícola y frutícola, y el de diversificación de la producción de artesanías. Todos ellos se complementan con el diseño y experimentación de procedimientos de comercialización de los productos.

Actualmente se trabaja en las comunidades de Chumpón, Chunyaxché, Chunchah, Chunhom, Yokdzonot Chico, Tres Reyes, Uh May, Chanchah Veracruz, San Andrés, Kopchen, Noh Cah, X-Conha, Kilómetro 64 y Kilómetro 68. En todas ellas se realizan sesiones semanales de transferencia de tecnología con los campesinos. Debe destacarse que el espíritu central de estos trabajos es el de capaci-

tar a los campesinos para la autogestión a través de sus propias iniciativas y decisiones.

DIFUSION, COMUNICACION Y EDUCACION AMBIENTAL

Para difundir conocimientos importantes acerca de la ecología de Sian Ka'an y la península yucateca en general, en el plan se incluyeron en particular las siguientes acciones:

Reiniciar la publicación de la serie de folletos **Cuadernos de Sian Ka'an**, destinada a difundir en términos sencillos y claros los resultados de las investigaciones de Amigos.

Iniciar la publicación de una nueva serie titulada **Documentos** a fin de brindar un espacio para difundir diversos trabajos técnicos, científicos o descriptivos realizados en Sian Ka'an, Quintana Roo o la península yucateca en general. La serie estará abierta a todas las personas e instituciones que realicen este tipo de trabajos.

Un amplio programa de educación ambiental que abarcará a 10 000 niños de edad escolar y sus maestros y a los lectores de periódicos. En su primera etapa el programa comprende dos cursos: uno sobre los humedales y otro sobre el mar. Cada curso incluye un cuaderno de trabajo para el alumno, una guía para el maestro y un libro de apoyo sobre el tema, de divulgación científica, especialmente elaborado para el programa y concebido para que pueda venderse al público en general. Los libros se publicarán previamente en forma de series de artículos, en un diario local, a fin de realizar un trabajo adicional de difusión.



Estamos estudiando la barrera arrecial de Sian Ka'an. Foto Bárbara Montes.

Institutional Development

Our 1991-92 work plan comprises numerous research projects and activities that promote development in rural communities in and around Sian Ka'an, as well as a broad program on environmental education and dissemination of scientific information through newspapers and books.

In the field of aquatic resources, we will support 13 projects, four of which involve the spiny lobster *Panullirus argus*, the most valuable fisherie resource in the Reserve. One of the projects is now in his sixth consecutive year. Five other projects involve sharks, stone crab, blue crab and several fish species, in order to increase and diversify the local production, in benefit of the local inhabitants. We will also begin a study on sport fishing, which has a 25 year history in the area and is economically very important to the region.

We will complete the research project on the Sian Ka'an barrier reef and will begin another one on management of reef resources, that comprises plans for a un-

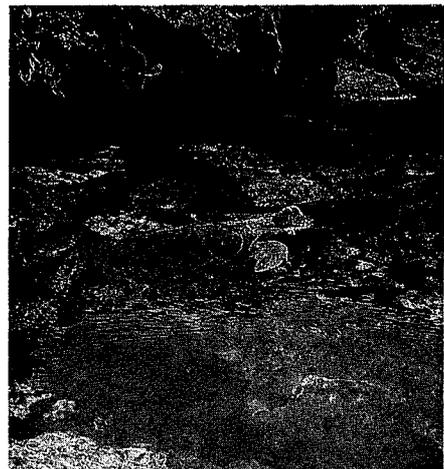
resources as a necessary condition for their future use.

One project is collecting information about natural populations of the zapote tree *Manilkara zapota* and the techniques used to obtain latex from it, which is used to produce chewing gum.

Three projects deal with plant species which local farmers use for handicrafts. The objective of another one is to study methods for the cultivation or management of wild populations of plants which have an economic value as ornamentals.

Also, additional information will be gathered to complement two earlier studies on four palm species whose wild populations are overexploited: *ku'ka Pseudophoenix sargentii*, *xiat Chamaedora selfrizzi*, *chit Thrinax radiata* and *nakax Coccothrinax readii*.

As to wild animals, our 91-92 work plan comprises four projects: a study of hunting for self consumption (a very important source of proteins for maya indians in the zone), another one on traditional uses of



Tenemos 12 proyectos sobre flora y fauna. Foto: A. López.

of human activities in Sian Ka'an, we have three studies planned. One of them is now in progress for monitoring the state of wetlands, marine ecosystems and land ecosystems related to them, and tropical forests. Also, we will try to organize the eradication of casuarine in several areas in Sian Ka'an, as it is an noxious exotic tree.

We have several projects to help local farmers to increase and diversify their production through new techniques for organic agriculture, intensive cultivation of fruits and vegetables, and production of handicrafts. To complement these projects, we also advice and help them in procederes for commercializing their products.

COMMUNICATION AND EDUCATION

We will again publish the series **Cuadernos de Sian Ka'an (Sian Ka'an Notebooks)**, to spread out information about the results of our research projects. Also, we will begin a new series: **Documentos (Journal)**, to publishing technical, scientific or descriptive papers and articles related to the natural history of Sian Ka'an, the state of Quintana Roo and the Yucatan Peninsula in general.

Finally, we are working in our ambitious environmental education project for 10 000 elementary schoolchildren and their teachers. This project initially comprises two courses, one about wetlands and the other one about marine and coastal ecosystems. Each course includes a workbook for children, a guide for teachers and a book on the subject, planned to give more information to the instructor, which will also become available to the general public. The diferent chapters of these books will also be published in a local newspaper as a weekly feature.



Planeamos estudiar los humedales situados al sur de la Reserva

derwater interpretative trail for snorkelers and divers.

Also, depending upon availability of funds, we will study another portion of the barrier reef, north of Sian Ka'an, to support the Cozumel Marine Natural Reserve, located in that area.

LAND RESOURCES

In this area we will continue working on 12 projects on wildlife management, aimed to promote rational use, in ways so that local inhabitants can obtain economic benefits while at the same time can continue to protect and conserve those

wild animals, a third as to the feasibility for creating crocodile farms; and finally, possible breeding of some species, like butterflies for collectors or handicrafts, as well as tarantulas and parrots as pets.

PROTECTION OF SPECIES AND ECOSYSTEMS

We plan to study the large area of wetlands south of Sian Ka'an, as they are part of the watershed of the Reserve and it is necessary to have a better knowledge of them in order to plan overall management and protection of the Reserve.

As to the ecological processes and im-

AMIGOS DE SIAN KA'AN, A. C.



CONSEJO DIRECTIVO

Carlos Constandse Madrazo
Marcela Cortina de Sarro
Roberto Sastré Pintado
Juan E. Bezaury Creel
Addy Joaquín Coldwell
Esteban Lima Zuno
Bárbara MacKinnon Vda. de Montes
Oscar Margáin Montiel
Guillermo Morales Fernández
Elrain Villanueva Arcos

Presidente
Vicepresidenta
Tesorero
Secretario
Consejera
Consejero
Consejera
Consejero
Consejero
Consejero

SOCIOS PATROCINADORES VITALICIOS

Agencia Británica para el Desarrollo de Ultramar (ODA)
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA)
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-CANADA)
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US)
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-UK)
Fundación The Friends of Mexican Development
Fundación Compton
Fundación W. Alton Jones
Fundación Miguel Alemán
Fundación John D. y Catherine T. MacArthur
Fundación Moriah
Fundación Mott
Fundación Jonathan Sachs
Fundación Sequoia
Fundación Tinker
Armando Millet Molina
North American Wetlands Conservation Council (USF&WS)
Ritco y Asociados, S.A. de C.V.
The Nature Conservancy Florida
The Nature Conservancy International
The Nature Conservancy Ohio
The Pew Charitable Trust

John Olson
Luis y Ana Quijano
Sierra Club, Loma Prieta Chapter
John W. Smale
Juan Vargas Medina
Jaime Velázquez del Corral
Georgia E. Welles

SOCIOS CORPORATIVOS

Aventurismo
Empresarios en Gastronomía, S.A. de C.V.
Interplast, S.A. de C.V.
Quimobásicos, S.A. de C.V.
Restaurantes Polinesios, S.A. de C.V.
Rey Prince, S.A. de C.V.

ASOCIADOS FUNDADORES

Enrique Cámara Peón
Enrique Carrillo Barrios Gómez
Héctor Ceballos Lascaráin
Brianda Domeck Cook
Francisco Esquivel Martín +
Javier González Fernández
Helmut Janka
Ronald B. Nigh
Amparo Riefrohl Craules
Fernando Rodríguez Campillo
Andrés Marcelo Sada Zambrano

SOCIOS COLABORADORES

Agrupación Sierra Madre, S.C.
Luis Arce
John B. Bean
Biocenosis, A.C.
Daniel Camhi Montekio
Cancunissimo
Club de Pesca Boca Paila
Laura y Felipe de J. Coello
Crestview Junior High School
Jorge Correa Sandoval
Diario de Quintana Roo
Raymundo Fraga Valle
Joanna Green
Ruth Grunau
Grupo Avante, A.C.
Grupo Bega-Editores de Locotorro de Cancún
William J. Harris
Jerry Hoogerwerf
Hotel Calinda-Cancún
Inmobiliaria Fátima
International Voyager Media
Marco A. Lazcano
Kaye & Jean Locklin
Sandro Muller Roland
Luis Nevaer
Novedades de Quintana Roo
Leigh H. Perkins
Plaza América
José Luis Ríos Cobián
William D. Rogers
Andrés Marcelo Sada Zambrano
Kevin Schafer
José Selem Ferrer
Jesús Silva-Herzog
Nancy Svien
The Nature Conservancy Maine
Scott Turkin
Maximiliano Vega Tato
Elizabeth Watts
Peter V. Wiese
Martinas F. Ycas
Mervin y Leticia Zimmerman

ASOCIADOS

Salim Abraham Achach
Francisco Córdoba
Alberto Friscione C.
Eduardo González Alanís +
David Gustavo Gutiérrez Ruiz
Francisco López Mena
Sigfrido Paz Paredes
Enrique Sarro
Francisco Javier Vales Saldívar

SOCIOS PATROCINADORES

Celanese Mexicana, S.A.
Centro para la Conservación Marina
Fonatur Cancún
Fundación Leo Model
Gilbert W. Glass
Hotel Camino Real-Cancún
Hotel Cancún Palace
Hoteles Oasis Internacional
Barbara MacKinnon Vda. de Montes
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
Proyecto Lighthawk
Lucy Rockefeller Waletzky

SOCIOS HONORARIOS

Miguel Alemán Velasco
Spencer B. Beebe
Curtis Freese
Eric Hagsater
Pedro Joaquín Coldwell
Héctor Mayagoitia Domínguez
Donal C. O'Brian
Francis Spivy-Weber

SOCIOS BENEFACTORES

Aid to Artisans Inc.
Manuel Arango Arias
Asociación de Clubes Vacacionales Cancún, A.C.
Asociación de Hoteles y Moteles de Cancún, A.C.
Bezaury, S.A. de C.V.
Carolina y Simón Bolívar
Cancún Tips, S.A.
Alfredo Cabrero
Campo de Pesca Casa Blanca
Centro Educativo Itzamná
Salvador Cestellos Guerrero
Conservation International
Grupo Cydsa, S.A. de C.V.
Eric Noren
Ruth Norris

SOCIOS CONSULTIVOS

Miguel Alonso Fernández
Joann Andrews
Jesús Estudillo
Rocio González de la Mata
Gonzalo Halfiter
Arturo López Ornat
Pedro Reyes Castillo
William Robertson

RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN



Dr. Miguel Borge Martín
Lic. Patricio Chirinos Calero
Fis. Sergio Reyes Luján
Dra. Graciela de la Garza García
Dr. Jorge Hernández Hernández

Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo
Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología
Subsecretario de Ecología
Directora General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales
Director del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

COMITE DIRECTIVO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

Ing. Francisco Javier Díaz Carbajal
Dr. Enrique Carrillo Barrios Gómez
Ing. Eladio Uc Chan
Arq. Luis A. González Flores
Lic. Sebastián Estrella Pool

Presidente, Representante de la SEDUE
Secretario, Representante del Gobierno del Estado
Vocal, Presidente Municipal de Felipe Carrillo Puerto
Vocal, Presidente Municipal de Cozumel
Director de la Reserva