

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND
AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES (12-13 September 2012, in Jeju)



BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES



Jeju Haenyeo [Jeju woman-divers]

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND
AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES (12-13 September 2012, in Jeju)



BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES



Jeju Haenyeo [Jeju woman-divers]

About the pictures

Jeju *Haenyeo* (Jeju woman-divers)

Haenyeo, meaning woman divers, are quite singular professionals practically unique to Jeju Island. Of course, seafood divers can be found along the coasts around the world. But communities of professional free divers are quite exceptional because they can be seen only on Jeju Island and in a few areas of Japan.

These women harvest from the seabed such food as abalone, conch, sea urchin, seaweed and the like, using quite simple tools such as crude knives, hooks and hoes. SCUBA equipment is absolutely shunned (and forbidden to anyone else collecting seafood) because it is so efficient as to overly exploit their farm under the sea. Some *haenyeo* can stay submerged as long as two minutes and dive twenty meters deep, amazing the scientists of marine physiology. The tradition of this practice outlives Korean written history, tracing back farther into the past, but it became a woman-only job around the 17th century.

Each coastal village has an exclusive and close-knit group of *haenyeo* and a marine farm bordering their coast. *Haenyeo* have a strong sense of solidarity. They are always together while at sea. They yield shallow sea area to old and sick divers, to allow them easy work. They are not mere gatherers. They seed their marine farms with conch, control their harvest with limited diving hours, and assign special dives at monthly intervals to clearing the sea floor of wastes. With such practices favorable to environmental sustainability, they can be regarded as a 21st-century model of human cohabitation with nature.

Their skills, collective economic activities, apprenticeship and mutual aid, shamanistic rites and shrines and, above all, their peerless knowledge of marine ecology form a unique body of indigenous wisdom. Their labor songs sung at rest times or while paddling to their diving spots and their long whistle-like breathing sound let out after an extended hold of breath under the surface catch the exotic fancy of onlookers.



Cover picture



ACKNOWLEDGEMENTS

To all those who have helped make this publication possible, especially José Luís Orfila Hernández, Carmen Garriga Sintes, Eva Cardona Pons, Irene Estaún Clarisó (Menorca), Astillo Sanchez Carlos (Mexican Pacific Region), John Francisco A Pontillas (Palawan), Kokovkin Toomas (West Estonian Archipelago), Juli Caujapé-Castells (Gran Canaria), Dai-Yeun Jeong, Kilrim Ko, Minsuk Kang, Youngsoo Chun (Jeju Island), Kenshi Tetsuka, Hiroyuki Matsuda (Yakushima), António Domingos Abreu (Príncipe Island), Rui Moisés (Santana Madeira).

We would also like to thank UNESCO, the Autonomous Organization of National Parks of the Department of Agriculture, Food, and the Environment of the Government of Spain, and the Jeju Special Self-Governing Province of the Republic of Korea for the support and trust they all have given to the Jeju Island Biosphere Reserve staff team in coordinating this publication.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han hecho posible esta publicación, y muy especialmente a: José Luís Orfila Hernández, Carmen Garriga Sintes, Eva Cardona Pons, Irene Estaún Clarisó (Menorca), Astillo Sanchez Carlos (Mexican Pacific Region), John Francisco A Pontillas (Palawan), Kokovkin Toomas (West Estonian Archipelago), Caujapé-Castells (Gran Canaria), Dai-Yeun Jeong, Kilrim Ko, Minsuk Kang, Youngsoo Chun (Jeju Island) Kenshi Tetsuka, Hiroyuki Matsuda (Yakushima), António Domingos Abreu (Príncipe Island), Rui Moisés (Santana Madeira).

También queremos agradecer a la UNESCO, al Organismo Autónomo Parques Nacionales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España y a la Provincia Autónoma Especial de Jeju (República de Corea), el apoyo y la confianza que han ofrecido al equipo de la Reserva de Biosfera de la Isla de Jeju para coordinar esta publicación.

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND
AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES (12-13 September 2012, in Jeju)

BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

- 008 Foreword** Prólogo _ Dr. Miguel Clüsener-Godt
- 010 Foreword** Prólogo _ Keunmin Woo, Governor of the Jeju Special Self-Governing Province
- 013 EXPERIENCES OF SUSTAINABILITY IN THE MENORCA BIOSPHERE RESERVE**
EXPERIENCIAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA RESERVA DE BIOSFERA DE MENORCA
- 029 Biosphere Reserves in the Mexican Pacific Region; Island & Coastal Protected Areas in the Gulf of California and North Pacific Region** _ Biól. Carlos Castillo Sanchez
Reservas de la Biosfera de la Región Mexicana del Pacífico; Áreas Protegidas Insulares y Costeras del Golfo de California y Región del Pacífico Norte
- 059 Twenty years of sustainable development work in the Palawan Biosphere Reserve, Philippines Experiences, lessons learned, and challenges** _ John Francisco A Pontillas, Ryan Fuentes, and Alex Marcaida
Veinte años de trabajo para el desarrollo sostenible en la Reserva de la Biosfera de Palawan, Filipinas Experiencias, lecciones aprendidas y retos
- 075 The Estonian Archipelago biosphere reserve: two decades of the concept shift** _ Dr. Toomas KOKOVKIN
Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Estonia Occidental: dos décadas del cambio de concepto
- 081 The phylogenetic diversity of the terrestrial endemic flora in the Biosphere Reserve of Gran Canaria: first results, future prospects** _ Juli Caujapé-Castells
La diversidad filogenética de la flora endémica terrestre de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria: primeros resultados, perspectivas de futuro
- 095 Climate Change in Jeju – The Impact and Strategy** _ Dr. Dai-Yeun Jeong
El cambio climático en Jeju – El impacto y la Estrategia
- 109 “Biodiversity Conservation on Yakushima Island MAB & World Natural Heritage”** _ Kenshi Tetsuka
“Conservación de la biodiversidad en la Isla de Yakushima MAB & Patrimonio Natural Mundial”
- 123 Príncipe Island, UNESCO Biosphere Reserve, a tool for the sustainable development** _ António Domingos Abreu
Isla Príncipe, Reserva de la Biosfera de la UNESCO, un medio para el desarrollo sostenible
- 129 Climate Change: perspectives for research from a Biosphere Reserve – Santana, Madeira, Portugal** _ António D Abreu & Rui Moisés
Cambio climático: perspectivas para la investigación de la Reserva de la Biosfera - Santana, Madeira, Portugal
- 137 THE FINAL AGENDA**

Foreword

Dr. Miguel Clüsener-Godt



Dr. Miguel Clüsener-Godt

Division of Ecological and Earth Sciences of UNESCO Coordinator of the World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves

For the 2nd publication of the World Network of Coastal and Island Biosphere Reserves: Sustainable Development and Climate Change

División de Ciencias Ecológicas y Ciencias de la Tierra de la UNESCO Coordinador de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras

Con motivo de la segunda publicación de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras: Desarrollo Sostenible y Cambio Climático

It is with a great pleasure that I would like to introduce the second publication of the Network on the *World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves: Sustainable Development and Climate Change*, which emanates from the 2nd meeting of this Network, held in Jeju, Republic of Korea, in September 2012.

The book compiles the presentations of all the Island Biosphere Reserves that came to this meeting and it provides as well an update on the progress made by this network including the statement, which was signed in Jeju.

Today in early 2013, there exist 610 biosphere reserves in 117 countries of the world; many of them are located on islands and in coastal areas. There is a clear indication that these areas are becoming more and more important within the global network. In particular, the role of island biosphere reserves have evolved into land- and seascapes that are dedicated to experimenting with principles and practice of sustainable development, taking into account as well the geographical and political dimensions. Island biosphere reserves are places for people and nature to co-exist and find concrete ways of interacting with one another that can guide sustainability in action for the future. They are very important places for transboundary co-operation and joint management of natural resources.

This publication is again an important output that will enable UNESCO Member States to attain target 5 of the Madrid Action Plan for Biosphere Reserves 2008-2013 (Enhance Co-operation between Experts and Practitioners in Relevant Key Issues), in particular concerning action 5.1. on creating and strengthening interregional thematic networks on islands, which was adopted by the 3rd World Congress of Biosphere Reserves in Madrid, Spain, in February 2008.

All contributions to this book were provided by the biosphere reserves that participated in the Jeju event, which were Jeju Island, Menorca, Shinan Dadohae, Yakushima, Siberut Islands, Palawan, Islands of the Gulf of California, El Hierro, Gran Canaria, Sao Tome and Principe, West Estonian Archipelago, and Santana Madeira.

In this context, I would like to give my special thanks to the Government of the Jeju Autonomous Province, the Island Council of Menorca, the Spanish Ministry for Agriculture, Food and Environment and its Autonomous Organism for National Parks, as well as the Government of the Republic of Korea and its National Park Service, that have been providing very strong support to the MAB Programme for many years. Without this unconditional support from our Member States, the World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves would not have achieved the important progress that it has made until now. UNESCO's special gratitude goes as well to the Government of the Jeju Autonomous Province that will provide for the next 5 years an amount of 500,000 US Dollars for the functioning of this Network and to the Island Council of Menorca that will contribute in 2013 Euros 70,000. This is a clear proof of a strong engagement in the functioning of this Network.

I am also pleased to announce that the next 3rd meeting of the Network will be held mid 2013 in the West Estonian Archipelago Biosphere Reserve, Estonia. Thus, involving more countries into the World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves will contribute in particular to the aspects of sustainable development in the context of climate change in order to achieve the Millennium Development Goals.

Paris, May 2013

Prólogo

Es para mí un gran placer presentar la segunda publicación de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras: Desarrollo Sostenible y Cambio Climático, documento que surge de la II reunión de dicha Red, celebrado a cabo en la isla de Jeju, República de Corea, en septiembre de 2012.

Este libro es una compilación de las presentaciones llevadas a cabo por parte de todas las Reservas de la Biosfera Insulares que participaron en dicho encuentro, y supone asimismo una actualización de los avances alcanzados por esta red, entre ellos la declaración, que fue firmada en Jeju.

Hoy, a principios de 2013, existen 610 reservas de la biosfera repartidas en 117 países del mundo; muchas de ellas se ubican en islas y en zonas costeras. Existe una clara indicación de que estas zonas están adquiriendo cada vez una mayor importancia dentro de la red mundial. Esto se refleja en el hecho concreto de que las reservas de la biosfera hayan evolucionado hacia paisajes terrestres y marinos dedicados a la experimentación con los principios y la práctica del desarrollo sostenible, en la que se toma en cuenta tanto la dimensión geográfica como la política. Las reservas de la biosfera insulares son lugares para la coexistencia de la gente con el medio y para la búsqueda de vías concretas que permitan la mutua interacción y marquen las futuras líneas de trabajo de la sostenibilidad práctica. Son lugares muy importantes desde el punto de vista de la cooperación internacional, así como para la gestión conjunta de los recursos naturales.

Como decía, esta publicación es un importante fruto que permitirá a los estados miembros de la UNESCO alcanzar 5 de los Planes de Madrid para la Acción en Reservas de la Biosfera 2008-2013, profundizando en la cooperación entre expertos, profesionales y técnicos en torno a los asuntos clave o “key issues”, en particular en lo que afecta a la acción 5.1, la que se refiere a la creación y fortalecimiento de redes temáticas interregionales entre islas, adoptada en el III Congreso Mundial de Reservas de la Biosfera, celebrado en Madrid, España, en febrero de 2008.

Todas las contribuciones a este libro han sido aportadas por las reservas de la biosfera que participaron en el evento celebrado en Jeju: Isla de Jeju, Menorca, Shinan Dadohae, Yakushima, Siberut Islands, Palawan, Islas del Golfo de California, El Hierro, Gran Canaria, Sao Tome and Principe, Archipiélago Occidental de Estonia, y Santana Madeira.

En este contexto, me gustaría expresar un especial agradecimiento al Gobierno de la Provincia Autónoma de Jeju, al Consell Insular de Menorca, al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España y a su Organismo Autónomo de Parques Naturales, así como al Gobierno de la República de Corea y a su Área de Parques Nacionales, por el sólido apoyo que han prestado al programa MAB (Hombre y Biosfera) durante muchos años. Sin este apoyo incondicional de los estados miembros, la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras no habría alcanzado el importante grado de avance que ha logrado hasta la fecha. Vaya también un especial agradecimiento de la UNESCO al Gobierno de la Provincia Autónoma de Jeju, que aportará un total de 500 mil \$ para el funcionamiento de esta Red y al Consell Insular de Menorca, que contribuirá con 70 mil € en 2013. Estas aportaciones son una clara prueba del alto grado de compromiso que existe en torno a esta Red.

Es también un placer para mí anunciar la III Reunión de la Red, que tendrá lugar a mediados de 2013 en la Reserva de la Biosfera del Archipiélago Occidental de Estonia. La implicación de más países en la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras contribuirá en particular a los aspectos del desarrollo sostenible en el contexto de un escenario de cambio climático, con el fin de adquirir los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Paris, mayo de 2013

Foreword

Keunmin Woo



Message by Keunmin Woo
Governor of the Jeju Special
Self-Governing Province

Prólogo de Keunmin Woo
Governador de la Provincia
Autónoma Especial de Jeju

It is my pleasure and honor to introduce this book meant to spread the valuable knowledge presented by the biosphere reserves attending the second international conference of the "World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves" held in Jeju Island last September. It already makes the second publication of its kind. I hope the books produced after yearly international meetings of this thematic network will develop into a sort of periodical with high value as an exchange medium of principles and practices.

As governor of the Jeju Special Self-Governing Province, I take pride in the fact that Jeju Island has a biosphere reserve, a World heritage site and a Geopark, all designated or recognized by UNESCO. Jeju also contains four Ramsar wetlands and UNESCO-designated intangible cultural heritage. Taken together, these point her up as a treasure island manifesting the harmonious coexistence between humans and nature.

We Jeju residents are trying our best to conserve our valuable natural resources and utilize them sustainably for regional development. We are also highly conscious of contributing to the world toward that same cause. That's why we have been keen on hosting many international conferences in this discipline.

Last year, we hosted the 2012 World Conservation Congress, a sort of world festival for those who love nature and care about its conservation. Including national governments, municipal governments, governmental agencies at various levels, environmental experts and a plethora of NGOs, more than 10,000 participants from about 180 countries attended this conference discussing various issues related to the natural environment. A great variety of topics were discussed on themes such as climate change and environmental

conservation. On its part, Jeju introduced five motions discussed and voted in the general assembly into IUCN resolutions or recommendations.

We all know that the world is under a serious threat due to the impact of climate change on society and upon the ecosystem. Studies have shown that such damages in marine ecosystems can be especially severe. Biosphere reserves in island and coastal regions in particular are thus urgently in need of action.

UNESCO originated the biosphere reserve in the framework of the Man and Biosphere Program four decades ago and later provided direction and concrete action goals for the world's biosphere reserves through establishing the Serville Strategy and Madrid Action Plan. As a tool to implement the Madrid Action Plan, Jeju proposed a network comprising the biosphere reserves in island and coastal regions. This proposal led to the current system, the World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves and two technical headquarters for the network on Menorca and Jeju. Jeju also made a contribution to UNESCO in the form of funds-in-trust, in hopes that it would be used to nourish and activate this network. Even though the network has until now remained in its infancy, I hope it grows to encompass all the biosphere reserves in island and coastal regions.

Lastly, I want to compliment and encourage the people in the biosphere reserve teams and technical headquarters of both islands Menorca and Jeju for their excellent co-work in organizing the publication of this book. All the authors who contributed to this book with their articles should be favorably recognized, with my expression of gratitude.

May, 2013

Prólogo

Es para mí un placer y un honor introducir este libro cuyo objetivo es difundir el valioso conocimiento aportado por las reservas de la biosfera en la segunda reunión de la "Red Mundial de Reservas de la Biosfera Islas y Zonas Costeras, celebrada en la Isla de Jeju el pasado mes de septiembre, y que constituye la segunda publicación de esta red. Espero que las publicaciones de cada reunión anual internacional de esta red temática se convertirán en una serie periódica de gran valor como medio de intercambio de principios y prácticas.

Como gobernador de la Provincia Autónoma Especial de Jeju, me enorgullece el hecho de que en la Isla de Jeju contemos con una reserva de la biosfera, un lugar declarado Patrimonio de la Humanidad y un Geoparque, figuras todas ellas designadas o reconocidas por la UNESCO. Jeju también cuenta con cuatro humedales Ramsar, así como un elemento del Patrimonio Cultural Inmaterial designado por la UNESCO. El conjunto de todo ello hace de esta isla un tesoro en que se manifiesta la coexistencia en armonía del ser humano y la naturaleza.

Los habitantes de Jeju intentamos poner lo mejor de nuestra parte para conservar nuestros valiosos recursos naturales y utilizarlos de forma sostenible para el desarrollo regional. Asimismo, somos muy conscientes de contribuir a esta causa a nivel mundial, y por ello hemos tenido mucho interés en ser anfitriones de reuniones internacionales en esta disciplina.

El año pasado fuimos los anfitriones del 2012 Congreso Mundial de la Naturaleza, un evento a escala mundial que congrega a todo tipo de personas amantes de la naturaleza y que luchan para su conservación. Más de 10.000 participantes de casi 180 países, incluyendo gobiernos nacionales, gobiernos locales, agencias gubernamentales a varios niveles, expertos medioambientales y un gran número de organizaciones no gubernamentales, asistieron a este congreso con el objetivo de debatir sobre diversos temas relacionadas con el medio natural. Se trataron muchos temas

en el ámbito del cambio climático y de la conservación medioambiental. Por su parte, Jeju presentó cinco propuestas a debate y votación en la asamblea general dentro de las resoluciones o recomendaciones de la IUCN.

Todos sabemos que el mundo está seriamente amenazado por el impacto del cambio climático en la sociedad y sobre los ecosistemas, y se ha demostrado a través de estudios que los daños sobre los ecosistemas marinos pueden ser especialmente graves. Es por ello que especialmente las reservas de la biosfera en islas y zonas costeras se encuentran en la necesidad urgente de actuar.

La UNESCO, hace cuatro décadas, dio origen a la figura de reserva de la biosfera en el marco del Programa Hombre y Biosfera, estableciendo directrices y objetivos para muchas reservas de la biosfera del mundo, mediante el establecimiento de la Estrategia de Sevilla y el Plan de Acción de Madrid. Jeju propuso, como una herramienta para implementar el Plan de Acción de Madrid, la creación de una red que comprendiera las reservas de la biosfera en islas y zonas costeras, dando lugar a la actual Red Mundial de Reservas de la Biosfera Islas y Zonas Costeras, con dos sedes técnicas para la red, en Menorca y en Jeju. Jeju también realizó una contribución a la UNESCO en forma de fondo fiduciario para ser utilizado en el soporte y la activación de esta red. Aunque la red hasta ahora ha permanecido en su etapa preliminar, espero que crezca para abarcar todas las reservas de la biosfera en islas y zonas costeras.

Por último, quiero agradecer y alentar a las personas que forman los equipos de las reservas de la biosfera y las sedes técnicas de ambas islas, Jeju y Menorca, por su excelente labor de colaboración para la publicación de este libro. Es por ello que quiero expresar mi reconocimiento y gratitud hacia todos los autores que han contribuido con sus artículos a este libro.

Mayo, 2013

EXPERIENCES OF SUSTAINABILITY IN THE MENORCA BIOSPHERE RESERVE

EXPERIENCIAS DE SOSTENIBILIDAD
EN LA RESERVA DE BIOSFERA DE MENORCA

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

EXPERIENCES OF SUSTAINABILITY IN THE MENORCA BIOSPHERE RESERVE

EXPERIENCIAS DE SOSTENIBILIDAD EN LA RESERVA DE BIOSFERA DE MENORCA



1. General Information

With an area of approximately 700km², Menorca is administratively divided into eight municipalities and has a registered population of about 94,875 inhabitants (2011). The preponderance of tourism, which has in recent decades become the island's economic mainstay, explains the strong seasonality of human pressure on the island, which can hold more than 180,000 people in August.

Menorca is the most northerly and easterly of the Balearic Islands, and also the rainiest (about 600 mm annually) and windy. Menorca is slightly oblong and rectangular, extending from east to west (something over 45 km). It has a predominantly flat terrain with its highest point at 358 meters above the sea level (Monte Toro).

Menorca Island was declared as a biosphere reserve in 1993. The core area of S'Albufera des Grau Natural Park was extended in 2003, both terrestrially and into the marine environment. The marine area designated as Natural Park is now part of the biosphere reserve.

1. Datos generales

Con una superficie aproximada de 700km², Menorca se divide administrativamente en ocho municipios y alberga una población censada de unos 94.875 habitantes (año 2011). La preponderancia del turismo, que en las últimas décadas se ha convertido en el principal pilar económico isleño, explica la fuerte estacionalidad de la presión humana en la isla, que llega a albergar a más de 180.000 personas en agosto.

Menorca es la más septentrional y oriental de las islas baleares, y también la más lluviosa (cerca de 600 mm anuales) y ventosa. De forma alargada y ligeramente rectangular, se extiende de este a oeste (a lo largo de unos 45 km), y presenta una orografía predominantemente llana: su máxima cota es de 358 msnm (Monte Toro).

La isla de Menorca en su totalidad fue declarada reserva de biosfera en 1993. En 2003 se amplió su superficie gracias a la ampliación del Parque Natural de S'Albufera des Grau (la zona núcleo) tanto en su ámbito terrestre como marino. La zona marina declarada parque natural forma parte actualmente de la reserva de biosfera.



The designation is based primarily on the high degree of compatibility achieved between development of economic activities (traditional and tourism) and conservation of the natural and historic heritages. Great social support to this biosphere reserve is also notable.

2. Natural heritage

Despite its small size, the island encompasses a variety of Mediterranean habitats, mostly well preserved, which are home to a remarkable wealth of endemic flora and fauna.

From the geological point of view, Menorca is essentially divided into two main units: Northern Menorca, called Tramuntana, forms a geological mosaic composed of different materials dating from the Paleozoic era. Though not very high, it is an undulating terrain with dark tones and irregular rugged coastline. Southern Menorca, called Migjorn, is a vast miocene platform of modern materials. It contains the principal groundwater reservoir which supplies water for 85% of the population. The beaches, cliffs, various types of forest and farms are characteristic of the landscape of this southern region.

There are sixteen important canyons that virtually run from north to south across the miocene platform. They contain intermittent torrents of water, ensuring connectivity among the natural areas and acting as authentic refuges for biodiversity.

Human activities are visible in almost every corner of the island, largely as a result of agricultural and ranching practices that have shaped the landscape of the inland. Holm oaks, oleaster and mediterranean scrub on the fields compose a mosaic of biodiversity. Forest area occupies 327 km² or 47% of the total acreage of the island. Terrestrial habitats and ecosystems are combined to form a mosaic of small patches, very diverse and little fragmented, dominated by a dry wall reticle which delimits pastures.

Highlights among the natural and unique natural heritage of the island include:

- Endemic species of flora and fauna, with some endangered species (endemic flora include *Apium bermejoi*, *Vicia bifoliata* or *Daphne rodriguezii*; the red kite and the Balearic lizard are examples of endangered species).



Fig. 1. Ravine in the south of the island (Menorca Biosphere Reserve Agency)

Fig. 1. Barranco en el sur de la isla (Agencia RBM)

La declaración se basa en el alto grado de compatibilidad conseguido entre el desarrollo de las actividades económicas (tradicionales y turísticas) y la conservación de un rico patrimonio natural e histórico. Es notable, también, el gran apoyo social con que cuenta esta RB.

2. Patrimonio natural

Pese a sus dimensiones tan reducidas, en la isla confluye una gran variedad de hábitats mediterráneos, mayoritariamente bien conservados, que dan cobijo a una notable riqueza de endemismos de flora y fauna.

A grandes rasgos, y desde el punto de vista geológico, Menorca se divide en dos grandes unidades: la Menorca del norte, llamada Tramuntana, está formada por un mosaico geológico compuesto de materiales muy diversos que datan desde el Paleozoico, de relieve ondulado, tonos oscuros y costa irregular y accidentada, aunque no muy elevada; la del sur, llamada Migjorn, es una vasta plataforma miocénica, de materiales más modernos, que por sus características albergan la principal reserva de agua subterránea de la cual se abastece el 85% de la población. Las playas, los barrancos y la alternancia de bosques y zonas agrícolas caracterizan el paisaje de esta región.

Existen 16 barrancos importantes que prácticamente cruzan de norte a sur toda la plataforma miocénica, que albergan torrentes de agua intermitentes, aseguran la conectividad entre las áreas naturales y actúan como auténticos refugios de biodiversidad.

La mano del hombre es perceptible en casi todos los rincones de la isla, en gran medida como resultado de las prácticas agroganaderas seculares que han ido configurando el paisaje interior de la isla. Encinares, acebuchales y matorral mediterráneo conforman con los campos de cultivo un gran mosaico que sustenta una elevada diversidad. La superficie forestal ocupa 327 km² (47% de la superficie de la isla). Los hábitats y ecosistemas terrestres se combinan formando un mosaico de piezas de pequeña extensión, muy diverso y poco fragmentado, dominado por la retícula de pared seca que delimita los pastos.

Entre los valores naturales y las singularidades del patrimonio natural de la isla podemos destacar:

- Los endemismos de flora y fauna, y las especies amenazadas (entre los endemismos florísticos destacan *Apium bermejoi*, *Vicia bifoliata* o *Daphne rodriguezii*; ejemplos de especies amenazadas son el milano real o la lagartija balear).

- Wetland habitats of high conservation concern: ravines, temporary ponds, wetlands, streams and salt marshes.
- The sandy coastal environments, only slightly altered, in which the dune systems and their associated biota are kept in good condition.
- Steep rocky coastal environments, where seabirds such as the Balearic shearwater, osprey and sea hawk are found, as well as native plants such as *socarrells* that are well adapted to the extreme conditions of high salinity and wind.
- Underwater meadows of *Posidonia*, that are closely related to the conservation of the sandy shoreline.
- Agroforestry habitats that maintain a high biodiversity and ecological connectivity functions.
- Holm-oak and wild olive forests.

Insularity and a high degree of conservation of natural areas contribute to the existence of a great diversity of species, some of them unique to the island. The floral richness of the island is noteworthy; more than 1,350 taxa and 83 endemic species are catalogued.

3. Cultural heritage

The architectural and archaeological heritages of Menorca are critical elements for the designation of biosphere reserve. 1,491 goods of cultural interest (BIC) have been currently catalogued.

Prehistoric remains from the cultures of pre-Talayotic and Talayotic periods are important. The first permanent human residence on the island took place around 2100 BC, and the insular prehistory has gone through different phases, from which everlasting monumental buildings have survived: *navetes* (collective burial structures), *talaiots* (conical towers of dry stones) and *taula* sanctuaries (a building strictly original and unique to the island of Menorca).

Rural landscape of the island has an extensive legacy of ethnological and architectural heritages, including a large reticle of dry stone walls, in addition to the cottages, cattle sheds, and channel structures used to store rainwater, wells and troughs, etc.



Fig. 2. *Senecio rodriguezii*, endemism of the flora of Menorca and Mallorca (RBM Agency)

Fig. 2. *Senecio rodriguezii*, endemismo de la flora de Menorca y Mallorca (Agencia RBM)



Fig 3. *Himantopus himantopus*, Shorebird that can be seen in some wetlands on the island (RBM Agency)

Fig. 3. *Himantopus himantopus*, ave limícola que puede observarse en algunos humedales de la isla (Agencia RBM)



Fig. 4. Cavalleria dune system (RBM Agency)

Fig. 4. Sistema dunar de Cavalleria (Agencia RBM)

- Las zonas húmedas: los barrancos, los estanques temporales, los humedales, torrentes y saladares, que forman hábitats de alto interés de conservación.
- Los ambientes litorales arenosos poco o nada alterados, en los que los sistemas dunares y su biota asociada se mantienen en buen estado.
- Los ambientes litorales rocosos y abruptos en los que se encuentran aves marinas como la pardela balear, el águila pescadora o el halcón, y donde crecen endemismos vegetales como los “socarrells”, extremadamente adaptados a condiciones de alta salinidad y viento.
- Las praderas sumergidas de posidonia, estrechamente vinculadas a la conservación del litoral arenoso.
- Los hábitats agroforestales, que mantienen una alta biodiversidad así como funciones de conectividad ecológica.
- Los encinares y acebuchales.

El hecho de la insularidad junto con el grado de conservación de los espacios naturales contribuyen a la existencia de una gran diversidad de especies, algunas de ellas exclusivas de la isla. Destaca la gran riqueza florística de la isla, con más de 1.350 taxones catalogados y 83 endemismos.

3. Patrimonio cultural

El patrimonio cultural arquitectónico y arqueológico de Menorca es un elemento trascendental de la declaración de la reserva de biosfera. Actualmente están catalogados 1.491 bienes de interés cultural (BIC).

Destacan los restos prehistóricos de las culturas pre-talayótica y talayótica. La primera

población humana permanente en la isla se sitúa alrededor del 2100 a.C., y la prehistoria insular discurre por diferentes fases de las que han perdurado monumentales edificios: navetas (construcciones funerarias colectivas), “talaiots” (torres troncocónicas de piedras en seco) y santuarios de “taula” (un edificio estrictamente original y exclusivo de la isla de Menorca).

El paisaje rural de la isla cuenta con un extenso legado del patrimonio etnológico y arquitectónico, formado por una gran retícula de paredes de piedra en seco, además de las casas rurales, barracas para el ganado, estructuras para almacenar y canalizar aguas pluviales, pozos y abrevaderos, etc.

As for intangible cultural heritage, festivals, food, traditions, music and folklore, among other manifestations, are part of the legacy that remains ingrained in the popular imagination through the creation of a sense of local identity.

A reference to learn about our cultural heritage is the Popular Culture of Menorca site, which also incorporates an interesting schedule of activities:

<http://culturapopularmenorca.cat/continguts/>

4. Management of the biosphere reserve

The Island Council of Menorca is the local authority representing the biosphere reserve, and it set up the Menorca Biosphere Reserve Agency to manage related issues. The Menorca Research Institute (IME) was the first to propose for the island to be declared as biosphere reserve, and created the Scientific Committee of the Biosphere Reserve.

The Sustainable Development Plan, a Feasibility study, formulated in 1998, is the key document that underpins the sustainability strategies that should boost the reserve. A few themes advanced by the idea of sustainable development for Menorca, are:

Spatial planning: The main planning instrument for the biosphere reserve is the Insular Territorial Plan, approved in 2003, which conducts land management in terms of sustainability. Due to this plan, the supply of new tourist places of the island has been reduced; the possibility of new constructions on rural land has been ruled out as well as new tourist centers; and urban growth has been attenuated for a 10-year period and was agreed upon by the 8 municipalities of the island.

Sustainability follow-up: The reserve has the Socio-environmental Observatory of Menorca (OBSAM), an organization dedicated to monitoring and a pioneer of its kind. Domain of its activities is the regular evaluation of the parameters such as quality and quantity of water resources, monitoring of species (endangered birds, insects, etc.). It calculates as well human pressure and other demographic parameters, conducts initiatives in environmental education, and monitors and analyzes the evolution of waste generation and energy consumption, as well as changes in land use.



Fig. 5. Defensive tower on the south coast (photo: A. Cutiller)

Fig. 5. Torre defensiva en la costa sur (foto: A. Cutiller)



Fig. 6. The countryside of the island has an extensive ethnological heritage dry stone (RBM Agency)

Fig. 6. El medio rural de la isla cuenta con un extenso patrimonio etnológico de piedra en seco (Agencia RBM)

En el ámbito del patrimonio cultural intangible, fiestas, gastronomía, tradiciones, música y folklore, entre otras manifestaciones, forman parte de un legado que se mantiene arraigado en el imaginario popular creando un sentimiento de identidad territorial.

Una referencia para conocer nuestro patrimonio cultural es la web de cultura popular de Menorca, que también incorpora una interesante agenda de actividades:

<http://culturapopularmenorca.cat/continguts/>

4. Gestión de la reserva de biosfera

El Consell Insular de Menorca es la administración local que ostenta la representación de la reserva de biosfera y ha creado la Agencia Menorca Reserva de Biosfera para gestionar los temas relacionados con la misma. En el Instituto Menorquín de Estudios – primer impulsor de la propuesta de declaración de la isla como RB-se creó la Comisión Científica de la RB.

El Plan de Desarrollo Sostenible, Estudio de viabilidad, formulado en 1998, es un documento clave que inspira las estrategias de sostenibilidad que debe impulsar la reserva. Algunos temas destacados que avanzan en la idea de desarrollo sostenible para Menorca son:

La ordenación territorial: el principal instrumento de planificación con el que cuenta la RB es el Plan Territorial Insular, aprobado en 2003, que ordena el territorio en clave de sostenibilidad. Gracias a este plan se ha reducido la previsión de nuevas plazas turísticas de la isla, se ha descartado la posibilidad de nuevas construcciones en suelo rústico así como de nuevos núcleo turísticos, y se establece un ritmo de crecimiento urbanístico atenuado, a 10 años vista y concertado con los 8 ayuntamientos de la isla.

El seguimiento de la sostenibilidad: la reserva cuenta con el Observatorio Socioambiental de Menorca (OBSAM), una entidad dedicada al seguimiento, pionera en este tipo de estructuras. Entre sus campos de acción se encuentra la toma regular de datos sobre los siguientes parámetros: calidad y cantidad de los recursos hídricos; seguimiento de especies (aves amenazadas, mariposas diurnas, etc.); cálculo de la presión humana y otros parámetros demográficos; iniciativas de educación ambiental; seguimiento y análisis de la evolución de la generación de residuos y el consumo de energía; evolución de los usos del suelo.

Besides these instruments for monitoring and planning, the list of other elements that contributed to the designation of the island as biosphere reserve under the auspices of various sectoral policies would include joint service management of beaches, a consortium for the management of municipal solid waste, the *Biosphere Reserve Farming Contract* (CARB), the management of cultural heritages and the organization of public transport on the island.

5. Towards sustainable tourism in the biosphere reserve

Since the beginning of the tourism boom, human pressure on the island has followed a highly seasonal pattern, with peaks in summer at about 200,000 visitors, and lowest in winter at about 75,000. The annual count of tourists in 2000 exceeded one million. This seasonality makes the territorial consumption difficult to control, with significant environmental impact such as increased water and energy consumption, significant increase in waste generation, alteration of the landscape, overly visited natural areas, etc.

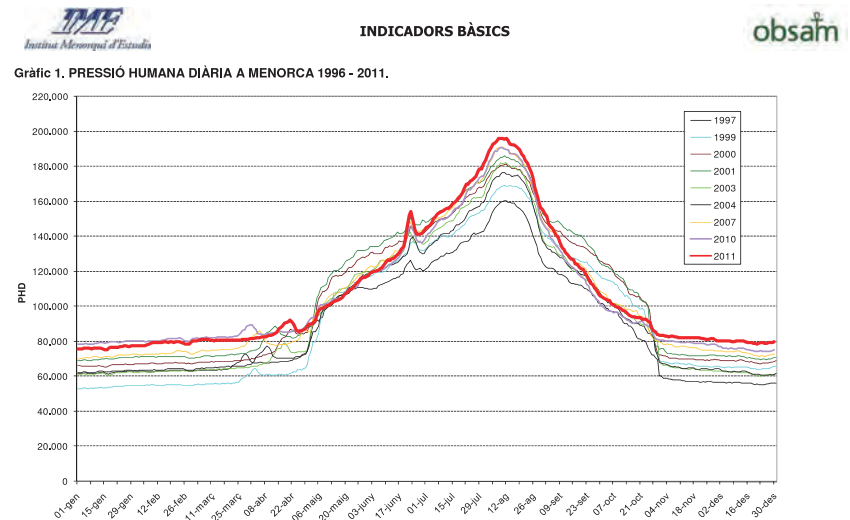
Control of these impacts is currently one of the main challenges facing the biosphere reserve, whose objective is to harmonize human activities with

environmental needs. In the field of tourism, one of the objectives of the reserve is to overcome seasonality and provide alternative tourist attractions as a substitute of the beaches, allowing economic activity which respects the natural values of the island.

Below are some examples of initiatives being undertaken in the arena of sustainable tourism.

- **The Camí de Cavalls (Horse Riding Track)**

The Camí de Cavalls is a historic road that encircles the island (184 km), which was used through the centuries to defend the coast of Menorca and to communicate among farms. As a result of intense popular demand and thanks to the recovery work done, it became passable in full to the public in 2010, and was included among the European Grand Tour routes (GR223). This path offers now an opportunity to discover the nature and landscape of the biosphere reserve, as it traverses diverse ecosystems and coastal areas. It is part of the network of the Nature Roads of the Ministry of Agriculture, Food and Environment, which has made a significant investment into setting the layout, putting signages and improving the road conditions.



Fonts: AENA; Autoritat Portuària, DG.Transport Aeri i Marítim (Govern Balear). Elaboració: OBSAM.

Fig. 7. Daily human pressure on the island of Menorca (1996 - 2011). Chart prepared by the Socio-environmental Observatory of Menorca.

Fig. 7. Presión humana diaria en la isla de Menorca (1996-2011). Gráfico elaborado por el Observatorio Socioambiental de Menorca

Además de estos instrumentos básicos de seguimiento y planificación, deben destacarse otros que dan coherencia a la declaración de la isla como RB, desde distintas políticas sectoriales: el servicio mancomunado de gestión de playas, el consorcio para la gestión de residuos sólidos urbanos, el contrato agrario de la reserva de la biosfera (CARB), la gestión del patrimonio cultural y la organización del transporte público de la isla.

5. Hacia un turismo sostenible en la reserva de biosfera

Desde el inicio del auge del turismo, la presión humana en la isla sigue un patrón marcadamente estacional, con máximos en verano (cerca de las 200.000 personas) y mínimos en invierno (con cerca de 75.000). El volumen anual de turistas supera, ya en el 2000, el millón de personas, y ello desencadena un consumo territorial de difícil control, con impactos ambientales importantes: aumento del consumo de agua y energía, importante generación de residuos, alteración del paisaje tradicional, sobrefrecuentación en espacios naturales, etc.

El control de estos impactos supone actualmente uno de los principales retos de la reserva de biosfera, cuyo objetivo es armonizar al máximo las actividades humanas con el entorno. En el ámbito del

turismo, uno de los objetivos de la reserva es superar la estacionalidad y poner en valor unos atractivos turísticos alternativos al sol y playa que permitan una actividad económica más respetuosa con los valores naturales de la isla.

A continuación se exponen algunos ejemplos de iniciativas que se están llevando a cabo en el ámbito del turismo sostenible.

• El Camí de Cavalls

El Camí de Cavalls es un camino histórico que rodea la isla (184 km), que fue utilizado a lo largo de los siglos para la defensa de la costa menorquina, así como para comunicar fincas. Después de una intensa reivindicación popular y gracias al trabajo de recuperación realizado, se ha convertido en un camino público, transitable en su totalidad desde el año 2010, y se ha incluido entre las rutas de Gran Recorrido europeas (GR223). Este camino nos ofrece hoy en día la oportunidad de descubrir la naturaleza y el paisaje de la reserva de la biosfera, ya que atraviesa gran diversidad de ecosistemas y espacios litorales. Forma parte de la red de Caminos Naturales del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el cual ha realizado una importante inversión para el trazado, la señalización y la mejora de este camino.

Beautiful natural scenery has made the Camí de Cavalls one of Menorca's main tourist attractions. Various activities including nature tourism have been initiated alongside this road, and are currently booming.

• Equestrian tourism

By the fourteenth century the horse was already core of the defense system of the island, associated with the Camí de Cavalls. Menorcan people's relationship with the horse has remained ever since in the areas of field work and traditional festivals, where genetic and cultural heritages are witnessed associated with breeding and dressage of the Menorcan breed. On the island there are nine federated clubs, through which horse racing is promoted and competitions are organized in the three most important disciplines: show jumping, classic dressage and Menorcan dressage (*doma menorquina*).

In the field of tourism, there are opportunities for guided tours on horseback to explore the island and its environment from a different perspective. Riding tour is definitely a highly recommended experience to nature lovers. There are 19 organizations and establishments for the equestrian activity on the island, some of which offer tourist activities in a natural ambience.

• Hiking and touring by bicycle

On the island there are 21 establishments engaged in cycling activities, 12 for hiking and 7 for active tourism (multi-activity). Guided tours, competitions and other events are organized in the wild. One of the most notable is the Tour of Menorca in BTT, the Route of Lighthouses of the island and the International Tour by bicycle to Menorca. Some companies specialize in nature visits. They have equipment and provide training programs on watching birds, flora and geology.

• Marine reserve and nautical tourism

The northern area of Menorca has had an extensive marine reserve since 1999, covering 5,119 hectares of sea. It is divided for management purposes into three levels of protection in terms of fishing regulations. The biological importance of this reserve is very remarkable, as it embraces a great diversity of habitats and species. Among the most interesting elements to be highlighted are those such as the Sanitja barrier reef of *Posidonia*, one of the best preserved of the entire Spanish coast; communities of *Cystoseira* algae; infralittoral and extensive rocky areas with a good representation of benthic species such as



Fig. 8. Botanical group on a tour of observation of flora in the Horse Riding Track Agency (RBM)

Fig. 8. Grupo de botánicos en una excursión de observación de la flora en el Camí de Cavalls (Agencia RBM)



Fig. 9. Bicycle route on a stretch of the Camí de Cavalls (RBM Agency)

Fig. 9. Ruta en bicicleta en un tramo del Camí de Cavalls (Agencia RBM)

El gran valor paisajístico y natural de su recorrido ha hecho del Camí de Cavalls uno de los principales atractivos turísticos, y en torno a él se articulan las diferentes iniciativas de turismo activo y de naturaleza, que actualmente están en auge.

• Turismo ecuestre

Ya en el siglo XIV el caballo era el protagonista del sistema de defensa de la isla,

asociado al citado Camí de Cavalls. La relación del hombre con el caballo se ha mantenido desde entonces, en los trabajos del campo y en las fiestas tradicionales, que son una muestra del rico patrimonio genético y cultural asociado a la cría y la doma del caballo de raza menorquina. En la isla existen nueve clubes federados, a través de los cuales se fomenta la práctica de la hípica, y se organizan concursos en las tres modalidades más destacadas: salto de obstáculos, doma clásica y doma menorquina.

En el ámbito del turismo, existe la oportunidad de realizar rutas guiadas a caballo para conocer la isla y su medio natural desde una perspectiva diferente. Sin duda las excursiones a caballo son una experiencia altamente recomendable para los amantes de la naturaleza. Existen 19 entidades y establecimientos dedicados al mundo ecuestre en la isla, algunos de los cuales ofrecen actividades turísticas en el medio natural.

• Senderismo y cicloturismo

En la isla hay 21 establecimientos dedicados a actividades ciclistas, 12 al senderismo y 7 al turismo activo (multiactividad). Se organizan excursiones guiadas en el medio natural, competiciones y otros eventos, entre los que destacan la Vuelta a Menorca en BTT, la Ruta de los Faros de la isla y la Vuelta Internacional Cicloturista a Menorca.

Algunas empresas se han especializado en las visitas naturalísticas, y cuentan con equipamiento y capacitación para la observación de aves, de flora, vegetación y geología.

• Reserva marina y turismo náutico

La zona norte de Menorca cuenta con una extensa reserva marina desde el año 1999, que abarca 5.119 ha marinas y está dividida a efectos de gestión en tres niveles de protección diferentes en cuanto a la regulación de la pesca. Los valores biológicos de esta reserva son muy destacables, ya que presenta una gran diversidad de hábitats y especies. Entre los elementos más interesantes se pueden destacar el arrecife barrera de posidonia de Sanitja, uno de los mejor conservados del litoral español, las comunidades de algas del género *Cystoseira*, las comunidades infralitorales fotófilas y las extensas zonas rocosas con una buena

red coral (*Corallium rubrum*), the noble pen shell (*Pinna nobilis*), the date mussel (*Litophaga litophaga*) and crustaceans such as lobster (*Palinurus elephas*) and slipper lobster (*Scyllarides latus*). Also present are fish species typical of the Mediterranean coast. Fornells bay also has very valuable ecological features and is known for accommodating important marine phanerogam communities and well preserved communities of *Cystoseira*.

In addition, richness of the marine environment of Menorca makes ocean sports attractive, and thus turns it into one of the most visited areas. Seven companies offer an array of activities (sailing, kayaking, diving, etc.) within the reserve. Excursions to observe fish or seabed or to visit underwater caves are also of great fun.

- **Agrotourism**

These days rural tourism is a real alternative to conventional tourism. The rates for stays in agrotourism or rural hotels are higher than the average fee paid for a conventional accommodation. On the other hand, the profile of visitors who choose rural tourism usually includes

some attitude and interest in keeping with the heritage values of the biosphere reserve. On the island there are currently sixteen rural- and agro-tourist enterprises, and they all maintain traditional farming experiences coupled with the provision of tourist accommodation.

- **Cultural tourism**

The Department of Culture and Education of the Menorca Island Council created the Network Menorca Monumental in 2000, which has been managed since 2006 by the Destí Menorca Foundation, responsible to promote the creation of tourism products. It consists of a network of visit-worthy monuments and aims to explain and advertize cultural heritages of Menorca. Integrated are monuments and visitor centers of different categories and ownership: museums and museum collections, archaeological sites, architectural monuments and ethnological constructions. It definitely tries to promote visits that allow visitors to enjoy the historic heritages. It seeks at the same time to elicit social performance from them, which plays a key role in the sustainable economic development of Menorca Biosphere Reserve.

representación de especies bentónicas como el coral rojo (*Corallium rubrum*), la nacra (*Pinna nobilis*), el dátil de mar (*Litophaga litophaga*) y los crustáceos como la langosta (*Palinurus elephas*) y la cigarra de mar (*Scyllarides latus*). Además, también están presentes las especies de peces típicos del litoral mediterráneo. La bahía de Fornells también presenta unas características ecológicas muy valiosas y destaca por dar cabida a importantes comunidades de fanerógamas marinas y comunidades de *Cystoseira* muy bien conservadas.

La riqueza del medio marino de Menorca también confiere un atractivo a las actividades náuticas y deportivas, y la reserva marina es la zona más visitada. 7 empresas ofrecen actualmente diferentes actividades (vela, kayak, buceo, etc.) en el ámbito de la reserva. Incluso se organizan salidas para la observación de peces, del fondo marino o la visita a cuevas submarinas que presentan un gran interés.

• Turismo rural

El turismo rural hoy en día es una alternativa real al turismo convencional. Las tarifas para estancias en agroturismos u hoteles rurales son más altas que la media de las que se pagan en establecimientos convencionales. Y por otro lado, el perfil de visitantes que optan por el turismo rural

normalmente presenta unas actitudes e intereses que están en consonancia con los valores patrimoniales de la reserva de biosfera. En la isla existen actualmente 16 establecimientos de turismo rural y agroturismo, y en todos ellos se mantiene la actividad agraria tradicional en combinación con la oferta de alojamiento turístico.

• Turismo cultural

El Departamento de Cultura del Consell Insular de Menorca creó en el año 2000 la Xarxa Menorca Monumental, que desde el año 2006 es gestionada por la Fundació Destí Menorca, encargada de promover la creación de producto turístico. Consta de una red de monumentos visitables y tiene por objetivo explicar y difundir el patrimonio cultural de Menorca. Está integrada por monumentos y centros de visita, de diferente categoría y titularidad: museos y colecciones museográficas, yacimientos arqueológicos, monumentos arquitectónicos y bienes etnológicos. Se trata, en definitiva, de promover las visitas, de tal forma que permita al visitante disfrutar del patrimonio histórico, y al mismo tiempo se pretende extraer un rendimiento social del mismo, que ha de jugar un papel fundamental en el desarrollo económico sostenible de Menorca en el marco de la reserva de biosfera.

Biosphere Reserves in the Mexican Pacific Region; Island & Coastal Protected Areas in the Gulf of California and North Pacific Region

Reservas de la Biosfera de la Región Mexicana del Pacífico; Áreas Protegidas Insulares y Costeras del Golfo de California y Región del Pacífico Norte

Biól. Carlos Castillo Sanchez

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Biosphere Reserves in the Mexican Pacific Region; Island & Coastal Protected Areas in the Gulf of California and North Pacific Region

Reservas de la Biosfera de la Región Mexicana del Pacífico; Zonas Protegidas Insulares y Costeras del Golfo de California y región del Pacífico Norte



Biol. Carlos Castillo Sánchez

Northwest Regional Director
and National Commission of the Protected
Natural Area Alto Golfo of California
ccastill@conanp.gob.mx

Director Regional Noroeste y Alto Golfo de California
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
ccastill@conanp.gob.mx

Until 2012 Mexico had established 174 natural protected areas under different management categories which are Biosphere Reserves, National Parks, Flora and Fauna Protection Areas, Natural Resources Protection Areas, and Natural Monuments, according to the Mexican Legislation.

Mexico has 41 Biosphere Reserves under the MaB Program of UNESCO. From this, sixteen are in the Mexican Pacific Region.

Hasta 2012, México ha designado 174 zonas naturales protegidas, asignándoles las diferentes figuras de gestión y protección que contempla la legislación mexicana, como Reserva de la Biosfera, Parque Nacional, Zonas de Protección de Fauna y Flora, Zonas de Protección de Recursos Naturales y Monumentos Naturales.

México cuenta con 41 Reservas de la Biosfera, de acuerdo a la designación del Programa MaB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO. Dieciséis de estas zonas están ubicadas en la región pacífica de México.



Biosphere Reserves on the Pacific and Gulf of California Region

Alto Golfo de California (includes El Pinacate) (1995)

El Vizcaíno (1993)

Islas del Golfo de California (1995)

Huatulco (2006)

Chamela-Cuixmala (2006)

La Encrucijada (2006)

Islas Marietas (2008)

Islas Marías (2010)

Biosphere Reserves on the Gulf of Mexico and the Mexican Caribbean Region

Sian Ka'an (1986)

Banco Chinchorro (2003)

Ría Celestún (2004)

Ría Lagartos (2004)

Arrecife Alacranes (2006)

Laguna Madre y Delta del Río Bravo (2006)

Pantanos de Centla (2006)

Sistema Arrecifal Veracruzano (2006)

MaB Biosphere Reserves of Mexico by Ecosystem Type

Ecosystem Type	Number
Island	6
Coastal	10
Total	16

Reservas de la Biosfera del Pacífico y Golfo de California

Alto Golfo de California (incluye El Pinacate) (1995)

El Vizcaíno (1993)

Islas del Golfo de California (1995)

Huatulco (2006)

Chamela-Cuixmala (2006)

La Encrucijada (2006)

Islas Marietas (2008)

Islas Mariás (2010)

Reservas de la Biosfera situadas en el Golfo de México y región caribeña mexicana

Sian Ka'an (1986)

Banco Chinchorro (2003)

Ría Celestún (2004)

Ría Lagartos (2004)

Arrecife Alacranes (2006)

Laguna Madre y Delta del Río Bravo (2006)

Pantanos de Centla (2006)

Sistema de Arrecifes Veracruzano (2006)

Reservas de la Biosfera (Programa MaB, Hombre y Biosfera) de México clasificada por tipo de ecosistema

Tipos de ecosistema	Número de reservas
Insulares	6
Costeras	10
Total	16

MaB Biosphere Reserves on the Pacific Region of México

Alto Golfo de California

- **Year of Designation:** 1993, Extended in 1995.
- **Surface:** 1,652,110 ha.
- **Administrative division:** Municipality of Mexicali in the State of Baja California and Municipalities of Puerto Peñasco, Plutarco Elías Calles and San Luis Río Colorado in the State of Sonora. It comprises two natural protected areas, El Pinacate y Gran Desierto de Altar, and Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
- **Human Activities:** Livestock, agriculture, mining, fishing, sustainable use of wildlife and development of ecotourism.
- **Major habitats & land cover types:** the Colorado River Delta, the marine ecosystem, wetlands, Geological volcanic formations with craters, dunes, oasis and beaches, and the diversity of plants associations determine its special landscape.

El Vizcaíno

- **Year of Designation:** 1993.
- **Surface:** 2,546,790 ha.
- **Administrative division:** Municipality of Mulegé, Baja California Sur.
- **Human Activities:** Salt mining, fishing and aquiculture, sustainable wildlife use, whale observation, ecotourism, cattle ranching and agriculture.
- **Major habitats & land cover types are:** Coastal lagoons, wetlands, small islands, fossil bedss. There are more than 400 prehistoric sites of importance on the Biosphere Reserve, as well as petroglyphs, rock paintings and ancient ruined structures. Desert, mountain and coastal/marine ecosystems, having coastal zone in the Pacific Ocean and in the Gulf of California.



Alto Golfo de California

Reservas de la Biosfera del programa Hombre y Biosfera (MaB) de la región Mexicana del Pacífico

Alto Golfo de California



El Vizcaíno

- **Año de designación:** 1993, ampliada en 1995
- **Extensión:** 1.652.110 Ha
- **División administrativa:** Municipio de Mexicali, perteneciente al estado de Baja California, y municipios de Puerto Peñasco, Plutarco Elías Calles y San Luis Río Colorado, del estado de Sonora. Comprende dos zonas naturales protegidas, El Pinacate / Gran Desierto de Altar, y Alto Golfo de California/ Delta del Río Colorado.
- **Actividades humanas:** Ganadería, agricultura, minería, pesca, aprovechamiento sostenible de la vida salvaje y desarrollo del ecoturismo.
- **Principales hábitats y tipos de terreno:** La unicidad paisajística de la zona viene dada por el Delta del Río Colorado, ecosistema marino, humedales, formaciones geológicas volcánicas con cráteres, dunas, oasis y playas, diversidad de asociaciones botánicas.

El Vizcaíno

- **Año de designación:** 1993
- **Extensión:** 2.546.790 ha
- **División administrativa:** Municipio de Mulegé, Baja California Sur
- **Actividades humanas:** Explotación salina, pesca y acuicultura, aprovechamiento sostenible de vida salvaje, observación de ballenas, ecoturismo, ganadería y agricultura.
- **Principales hábitats y tipos de terreno:** Lagunas costeras, humedales, pequeñas islas e islotes, lechos fosilíferos. Hay en la Reserva de la Biosfera más de 400 enclaves de importancia prehistórica, así como petroglifos, pinturas murales y ruinas antiguas. Ecosistemas desérticos, de montaña y litoral/marino, con zonas costeras tanto en el Océano Pacífico como al Golfo de California.

Islas del Golfo de California

- **Year of Designation:** 1995.
- **Surface:** 314.736 ha.
- **Administrative division:** the States of Baja California, Baja California Sur, Sonora, and Sinaloa.
- **Human Activities:** Fishing and ecotourism services.
- **Major habitats & land cover types are:** The islands of the Gulf of California with its over 898 islands and islets, representative of the Sonoran Desert, have great number of endemic species. The rich and well-preserved Archipelago is an important area for bird's reproduction refuges and as a corridor of migrating species.

Huatulco

- **Year of Designation:** 2006.
- **Surface:** 11,891 ha.
- **Human Activities:** Fishing and ecotourism services, diving, swimming.
- **Major habitats & land cover types:** Low deciduous forest vegetation, coastal dunes, riparian vegetation, secondary vegetation, mangroves, and coral reefs. The biosphere reserve is located in the physiographic province of the Sierra Madre del Sur, characterized by bays, cliffs and rocky escarpments. The relief of the biosphere reserve is mountainous in its southern portion, with valleys perpendicular to the coast. There is no human population, except in an area called El Faisán.



Islas del Golfo de California



Huatulco

Islas del Golfo de California

- **Año de designación:** 1995
- **Extensión:** 314.736 ha
- **División administrativa:** Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa
- **Actividades humanas:** Pesca y servicios de ecoturismo
- **Principales hábitats y tipos de terreno:** El archipiélago del Golfo de California, con más de 898 islas e islotes, el Desierto de Sonora, hogar de numerosas especies endémicas. La rica biodiversidad y el buen grado de preservación del archipiélago hacen de él un santuario donde las aves se reproducen y pasillo para de tránsito de especies migratorias.

Huatulco

- **Año de designación:** 2006
- **Extensión:** 11.891 Ha
- **Actividades humanas:** Pesca, servicios de ecoturismo, buceo, natación.
- **Principales hábitats y tipos de terreno:** Bosque bajo caducifolio, dunas costeras, vegetación ribereña, vegetación secundaria, manglares y arrecifes de coral. La Reserva de la Biosfera se ubica en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, caracterizada por bahías, acantilados y escarpes rocosos. Topográficamente, la Reserva es montañosa en su porción meridional, con valles perpendiculares a la costa. No existe población humana, excepto en la zona conocida como El Faisán. .

Chamela-Cuixmala

- **Year of Designation:** 2006.
- **Surface:** 63,950 ha.
- **Human Activities:** In this area human activities include agriculture, livestock farming, and tourism.
- **Major habitats & land cover types:** The region is dominated by tropical deciduous forest and sub deciduous tropical forest and wetland vegetation in floodplains where rivers and streams flow into the sea. It also contains coastal and marine ecosystems and islands. Chamela-Cuixmala is located on the coastal plain of the Sierra Madre del Sur.

La Encrucijada

- **Year of Designation:** 2006
- **Surface:** 144,868 ha
- **Human Activities:** fishing, agriculture, livestock, tourism.
- **Major ecosystem type:** The reserve is characterized by a large area covered by coastal lagoons, mangroves, in addition to patches of deciduous forest and lowland deciduous forest, as well as hydrophilic plant associations, palm trees and coastal dunes vegetation. Eleven major rivers and their tributaries enter this ecosystem. Situated in the Pacific Coastal Lowlands physiographic region, it is composed of two large coastal lagoon systems.



Chamela-Cuixmala



La Encrucijada

Chamela-Cuixmala

- **Año de designación:** 2006
- **Extensión:** 63.950 Ha
- **Actividades humanas:** En esta región se desarrollan diversas actividades agrícolas, principalmente vinculadas al ganado y a las actividades turísticas.
- **Principales hábitats y tipos de terreno:** Domina la región el bosque tropical de hoja caduca y semi caduca y la vegetación de humedales en las llanuras inundables, por donde los cursos de agua en su tramo bajo. También alberga ecosistemas costeros y marinos, así como islas. Chamela-Cuixmala se ubica en la llanura costera de la Sierra Madre del Sur.

La Encrucijada

- **Año de designación:** 2006
- **Extensión:** 144.868 Ha
- **Actividades humanas:** Pesca, agricultura, ganado, turismo.
- **Principales tipos de ecosistemas:** La Reserva se caracteriza por una gran área cubierta por lagunas costeras, manglares, además de parches de bosque caducifolio, en parte bosque bajo caducifolio, así como las asociaciones de plantas hidrófilas, palmeras y vegetación de dunas costeras. Entran en este ecosistema once ríos principales y sus afluentes. Situado en la región fisiográfica de las Tierras Bajas Costeras del Pacífico, se compone de dos grandes sistemas de lagunas costeras.

Islas Marietas

- **Year of Designation:** 2008.
- **Surface:** 1,383 ha.
- **Administrative division:** Bahía de Banderas, Jalisco and Nayarit.
- **Human Activities:** Fishing and tourism based on nautical sports.
- **Major ecosystem type:** The Islas Marietas is an archipelago made up of two islands and two islets. Likewise, these islands are located in an area of confluence of three water bodies, the California Current, the current from the Pacific coast of Costa Rica and the body of water of the Gulf of California (Wyrski, 1965).

Islas Marias

- **Year of Designation:** 2010.
- **Surface:** 641,284.73 ha.
- **Human Activities:** Since 1905 a Federal Penitentiary Colony has been established only on Maria Madre Island, using the island's natural resources. The Colony is mainly engaged in agriculture, cattle ranching, forest harvesting and fishing. Sustainable use and management of resources in Maria Madre Island is being promoted.
- **Major ecosystem type:** The Islas Marias archipelago includes ecosystems with a great wealth of species of biological, economic, scientific and cultural relevance. It comprises three Islands, only one of them with human settlements; the other two have been protected and conserved without use.



Islas Marietas



Islas Mariás

Islas Marietas

- **Año de designación:** 2008
- **Extensión:** 1,383 Ha
- **División administrativa:** Bahía de Banderas, estados de Jalisco y Nayarit
- **Actividades humanas:** Pesca y turismo basado en los deportes náuticos.
- **Principales tipos de ecosistemas:** El archipiélago de Islas Marietas, formado por dos islas y dos islotes, cuenta con varios parajes marinos. Aparte, estas islas están situadas en una zona de confluencia de tres masas de agua, la Corriente de California, otra que procede de la costa pacífica de Costa Rica y la del Golfo de California (Wyrski, 1965).

Islas Mariás

- **Año de designación:** 2010
- **Extensión:** 641,284.73 ha
- **Actividades Humanas:** Desde 1905, funciona en la Isla María Madre, la mayor isla, una colonia vinculada a la penitenciaría federal instalada en la isla, comunidad consume los recursos naturales de la isla. La colonia se dedica principalmente a la agricultura, la ganadería, la explotación forestal y la pesca. Se está fomentando el uso y gestión sostenible de los recursos de la Isla María Madre.
- **Principales tipos de ecosistemas:** El archipiélago de las Islas Mariás alberga ecosistemas con una gran riqueza de especies de importancia biológica, económica, científica y cultural. Consta de tres islas, sólo una con asentamientos humanos; las otras dos islas han sido protegidos y se conservan, sin destinarse a ningún uso.

The World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves.

Mexico as part of the IberoMaB network established in 2006 the Mexican Network of Biosphere Reserves, and Red BioMéxico, in order to attend the compromises of the Seville Strategy and the Madrid Action Plan and IberoMaB. For the operation of the Red BioMéxico, the members have organized thematic subnets, one of which is the Marine subnet.

Regarding the World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves created by MaB UNESCO, the National Commission for Natural Protected Areas (CONANP) in México started to develop the Mexico's Network Strategic Plan which includes the North Pacific and Gulf of California Region.

With respect to this, the CONANP has identified common pressures and uses of resources in the protected areas of the Pacific and Gulf of California Region, leading to the need for similar monitoring protocols and a common language for reporting and management decisions. At present, the PA and MAB Biosphere Reserves are conducting the following activities:

1. Work with a network system to gather data and update the information.
2. Establish a monitoring program with the key ecosystem viability indicators and the development elements of local communities.
3. Maintain an active protection program to inhibit the introduction of exotic species that present a risk to the islands' native species.
4. Reinforce cooperation and coordination among members to join efforts for the conservation of Protected Areas and to face the challenges of climate change.
5. Strengthen the capacities for national and international scientific cooperation based on the Reserve's needs.
6. Stimulate sustainable development in local communities with the use of new technologies that reduce the use of resources and improve the standard of living.
7. Create an effective communication and collaboration program for the Network of Biosphere Reserves.
8. Launch an experience exchange mechanism among the different Reserves.
9. Establish and promote an exchange and information program among the Reserves.



The World Network of Island and Coastal Biosphere Reserves.

Red Mundial de Reservas de la Biosfera Costeras e Insulares

En 2006, México estableció la Red Mexicana de Reservas de Biosfera y la Red BioMéxico, dentro de la red IberoMaB y a fin de cumplir con los compromisos de la Estrategia de Sevilla y los Planes de Acción de Madrid/ IberoMaB. Para el funcionamiento de la Red BioMéxico, los miembros han organizado subredes temáticas, una de los cuales es la subred de Medio Marino.

En relación con la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Costeras e Insulares, creada por la MaB y la UNESCO, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de México comenzó a desarrollar el Plan Estratégico de la Red de México, que engloba las regiones Pacífico Norte y Golfo de California.

A este respecto, la CONANP ha identificado las actividades humanas y presiones más comunes que se dan sobre las áreas protegidas de las regiones Pacífico y el Golfo de California, lo que ha llevado a la necesidad de establecer protocolos de seguimiento similares y un lenguaje común para los informes y decisiones de gestión. En la actualidad, la Zona Protegida y la Reserva de Biosfera del programa MaB (Hombre y Biosfera) están llevando a cabo las siguientes actividades:

1. Trabajo con un sistema de red para recopilar datos y actualizar la información.
2. Establecimiento de un programa de seguimiento de los indicadores de viabilidad de ecosistemas clave y los elementos de desarrollo de las comunidades locales.
3. Mantenimiento de un programa de protección de activos para inhibir la introducción de especies exóticas que supongan un peligro para las especies de las islas nativas.
4. Reforzar la cooperación y la coordinación entre los miembros, aunando esfuerzos para la conservación de las áreas protegidas y para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático.
5. Fortalecimiento de las capacidades de cooperación nacional e internacional en materia científica y en base a las necesidades de la Reserva.
6. Estímulo del desarrollo sostenible en las comunidades locales, con el uso de nuevas tecnologías que reduzcan el desgaste de los recursos y mejoren la calidad de vida.
7. Puesta en marcha de un programa de comunicación y colaboración para la Red de Reservas de la Biosfera.
8. Puesta en marcha de un mecanismo de puesta en común e intercambio de experiencias entre las diferentes reservas.
9. Establecimiento y promoción de un programa de intercambio de información entre las reservas.



Red Mundial de Reservas de la Biosfera Costeras e Insulares

Establishment of a network in the Islands, Coastal and Marine Protected Areas of the Gulf of California in northwestern Mexico.

The efforts to establish a monitoring network in coasts, islands and marine protected areas of the Gulf of California began in 2000. CONANP, international agencies, NGO's, and research institutions have worked in multiple initiatives during the last five years to create a species monitoring network, those initiatives are:

1. Implementation of institutional efforts on biological monitoring for all of the islands and marine protected areas in this region.
2. Participation in the North American Marine Protected Areas Network (NAMPAN) in order to standardize monitoring protocols between marine protected areas in the Pacific Coast from Canada to Mexico and Develop an "Ecological Score-carding" Process for Islands and Marine Protected Areas in the Gulf of California and North Pacific Region and to implement and review the "Condition Reports" for each one at least every five years.
3. Participation in the PANGAS project (Artisan Fishing in the Northern Gulf of California – Biophysical Processes and Society) in order to develop a capacity building and training program for fishermen who eventually will monitor their own natural resources.
4. Establishment of public participation in the Zoning Process of San Pedro Martir Island Biosphere Reserve.
5. Implementation of the Biological Monitoring Subsidized Program (PROMOBI) in order to involve academic institutions and research centers in biological monitoring within marine, coastal and islands protected areas.



Establishment of a network in the Islands, Coastal and Marine Protected Areas of the Gulf of California in northwestern Mexico.

Establecimiento de una red de Áreas Protegidas Insulares, Costeras y Marinas del Golfo de California en el Noroeste de México.

Establecimiento de una red of de Zonas Protegidas Insulares, Costeras y Marinas del Golfo de California en México noroccidental.

Los esfuerzos realizados para establecer una red de seguimiento en las zonas marinas protegidas costeras, insulares y marinas del Golfo de California comenzaron a llevarse a cabo en 2000. Durante los últimos 5 años, la CONANP, organismos internacionales, ONG e instituciones de investigación han trabajado en múltiples iniciativas con el fin de crear una red de seguimiento de especies. Esas iniciativas son:

1. Esfuerzos institucionales para el seguimiento biológico de todas las zonas protegidas insulares y marinas de la región.
2. Participación en la Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte (RAMPAN) con el fin de estandarizar los protocolos de monitoreo entre las áreas marinas protegidas en la costa del Pacífico, desde Canadá hasta México y desarrollar un proceso de "Fichas de Evaluación Ecológica" para Islas y Áreas Marinas Protegidas en el Golfo de California y la región del Pacífico Norte y para implementar y revisar los "Informes de Estado" para cada uno por lo menos cada cinco años.
3. La participación en el proyecto PANGAS (Pesca Artesanal en el Área del Golfo de California - Los Procesos Biofísicos y de Sociedad) con el fin de desarrollar un programa de capacitación y formación para los pescadores que eventualmente monitorearán sus propios recursos naturales.
4. Establecimiento de la participación pública en el Proceso de Regionalización de la Isla Reserva de la Biosfera de San Pedro Mártir.
5. Implementación del Programa de Monitoreo Biológico Subsidiado (PROMOBI) con el fin de involucrar a las instituciones académicas y centros de investigación en control biológico de ecosistemas marinos, costeros y áreas protegidas de las islas.



Establishment of a network in the Islands, Coastal and Marine Protected Areas of the Gulf of California in northwestern Mexico.

Establecimiento de una red de Áreas Protegidas Insulares, Costeras y Marinas del Golfo de California en el Noroeste de México.

1. Institutional Efforts on Monitoring

As part of the Mexico's Marine, Coastal and Islands Network Strategic Plan, CONANP has started a monitoring program for some characteristic and widely distributed marine mammals and shorebird and marine species like:

- a) California Sea Lion (*Zalophus californianus californianus*)
- b) Brown Pelican (*Pelecanus occidentalis*)
- c) Yellow-footed Gull (*Larus livens*)



Institutional Efforts on Monitoring
Esfuerzos institucionales de monitoreo

1. Esfuerzos institucionales de monitoreo

Como parte de la Marina de México, el Plan Estratégico de la Red de Costas e Islas, la CONANP ha iniciado un programa de monitoreo de algunos mamíferos marinos característicos y ampliamente distribuidos y aves costeras y especies marinas como:

- a) León Marino de California (*Zalophus californianus californianus*)
- b) Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis*)
- c) Gaviota de patas amarillas (*Larus livens*)



Brown Pelican (Foto Eduardo Gómez Limón)



Yellow-footed Gull isla san pedro martir (Foto RodrigoAlcaraz) 2

2. North American Marine Protected Areas Network (NAMPAN)

In 2006, as part of the environmental agenda of the North American Free Trade Agreement (NAFTA) signed by Canada, the United States, and Mexico, the Commission for Environmental Cooperation (CEC) started the program “Baja To Bering” (B2B) aimed at establishing and operating the North American Marine Protected Areas Network (NAMPAN).

The Challenges of this Network are that present monitoring programs do not allow for comparison or establishing of trends among the different sites. Also, Monitoring Marine Protected Areas and sanctuaries do not necessarily reflect the whole picture at a regional scale (B2B), especially because they focus on specific management topics and, finally, people and decision makers are not involved in monitoring.

For this reason, the North American Marine Protected Areas Network started a pilot project of “ECOLOGICAL SCORE CARDING” as a joint effort to report the health of these areas, and to be “portable” so that it could be used both at a local MPA and at a regional level. The existing indicators and programs at each MPA were grouped together as indicators of common issues.

In order to implement the Score Carding in the B2B region, it was necessary to organize a series of workshops during two years. From here arose an “Ecological Ranking” based on 14 standardized questions centered on the three main issues for the MPA network: water, habitat and biological resources.

The advantages of the Ecological Score Carding include:

- Provide a comprehensive evaluation on the present conditions and trends of the MPA ecosystems.
- The results allow the decision makers to deal with a simple and brief evaluation which is easy to communicate and warn the public on the changes in the ecosystems.
- Provide elements to construct a long range monitoring program which supplies the decision makers and the general public with information about the conservation status of the protected areas.
- The same process was implemented for the islands and marine protected areas in the Gulf of California and North Pacific Region and condition reports for nine protected areas were made and updated between 2009 and 2012.

TEMAS	RB ISLA SAN PEDRO MARTIR			RB ISLA GUADALUPE	
	Zona Pelágica	Zona Costera	Terrestre	Zona Marina	Zona terrestre
Agua	1. Niveles de presión	↔	N/A	↔	N/A
	2. Efecto de los nutrientes	↔	N/A	↔	N/A
	3. Salud humana	↔	N/A	↔	N/A
	4. Actividades humanas	▼	N/A	↔	N/A
Habitat	5. Extensión y distribución	↔	▲	↔	▲
	6. Contaminantes	↔			↔
	7. Actividades humanas	↔	▼	▲	↔
Recursos Vivos	8. Biodiversidad	▲	▼	▲	↔
	9. Especies extraídas	↔	▼	N/A	▲
	10. Especies exóticas	↔	▼	▲	?
	11. Especies clave e indicadoras	↔	▼	▲	▲
	12. Especies focales	▼	↔	▲	▲
	13. Especies de interés común	↔			▲
	14. Actividades humanas	▼			↔

North American Marine Protected Areas Network (NAMPAN)
Red de Áreas Protegidas de la Marina Norteamericana (RAMPAN)



Gulf of California Islands (Bahía de Navachiste, Sinaloa)

2. Red de Áreas Protegidas de la Marina Norteamericana (RAMPAN)

En 2006, como parte de la agenda ambiental del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN), firmado por Canadá, Estados Unidos y México, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) inició el programa "Baja Para Bering" (B2B) con el objetivo de establecer y operar la Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte (RAMPAN).

Los Retos de esta Red son que los programas actuales de seguimiento no permiten la comparación o el establecimiento de las tendencias entre los diferentes sitios. Además, el Monitoreo de Áreas Marinas Protegidas y santuarios no refleja necesariamente la Imagen total a escala regional (B2B), sobre todo porque se centra en temas específicos de gestión y, por último, las personas y quienes toman las decisiones no están involucrados en el monitoreo.

Por esta razón, la Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte inició un proyecto piloto de "FICHAS DE EVALUACIÓN ECOLÓGICA" como un esfuerzo conjunto para informar de la salud de estas zonas, y para ser "portátil" para que pueda ser utilizado tanto a nivel local AMP como regional. Los indicadores y los programas existentes en cada AMP se agruparon como indicadores de problemas comunes.

A fin de implementar las fichas de evaluación en la región B2B fue necesario organizar una serie de talleres durante dos años. De aquí surgió un "ordenamiento ecológico", basada en 14 preguntas estandarizadas, centradas en los tres temas principales de la red de AMPs: recursos de agua, hábitat y biológicas.

Las ventajas de las Tarjetas de Evaluación Ecológica incluyen:

- Proporcionan una evaluación integral de las condiciones actuales y las tendencias de los ecosistemas de AMPs.
- Los resultados permiten a quienes toman las decisiones hacer frente a una evaluación sencilla y breve, fácil de comunicar y advertir al público sobre los cambios en los ecosistemas.
- Proporciona elementos para construir un programa de monitoreo a largo plazo que suministra a los encargados de adoptar decisiones y al público en general información sobre el estado de conservación de las áreas protegidas.
- El mismo proceso se llevó a cabo para las islas y áreas marinas protegidas en el Golfo de California y la Región del Pacífico Norte y se hicieron informes sobre el la situación de las 9 áreas protegidas y fue actualizado entre 2009 y 2012.

3. The PANGAS Project Experience (Artisan Fishing in the Northern Gulf of California – Biophysical Processes and Society)

PANGAS is an interdisciplinary alliance between six institutions of México and the United States: Comunidad y Biodiversidad (COBI), Intercultural Center for Studies of Deserts and Oceans (CEDO), Pronatura, Centro de Investigaciones Científicas y de Estudios Superiores de Ensenada (CICESE), University of Arizona, and the University of California at Santa Cruz).

It works with 15 fishing communities (nine in the Sonoran coast and six in the Baja California peninsula) to improve small scale fishery conditions and the health of the northern Gulf of California. With ecosystem management, PANGAS obtains basic information to strengthen conservation strategies and sustainable use of marine resources and favor the connectivity between ecosystems. Its objectives include standardizing monitoring protocols for commercial species and to train fishing communities to carry on these tasks.

Among the main monitoring activities of the PANGAS Project, a group of 30 people, including 15 fishers were trained in this type of monitoring. Also, nine fishermen from Kino Bay have monitored San Pedro Martir Island and the reefs between Puerto Peñasco and San Jorge Island. Likewise a regional underwater monitoring program of the rocky reefs along the Sonoran coast began in 2007 to survey invertebrate and fish species in the biosphere reserves of Bahia de los Angeles and San Pedro Martir Island.

This monitoring program is still in progress with the participation of local fishermen from Kino Bay in Sonora and they are training other fishermen to apply this program to some other marine protected areas in Mexico.



The PANGAS Project Experience (Artisan Fishing in the Northern Gulf of California – Biophysical Processes and Society)

3. Experiencia del Proyecto PANGAS (Pesca Artesanal en el Área del Golfo de California - Los Procesos Biofísicos y de Sociedad)



Experiencia del Proyecto PANGAS (Pesca Artesanal en el Área del Golfo de California - Los Procesos Biofísicos y de Sociedad)

PANGAS es una alianza interdisciplinaria entre seis instituciones de México y de los Estados Unidos: Comunidad y Biodiversidad (COBI), el Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos (CEDO), Pronatura, Centro de Investigaciones Científicas y de Estudios Superiores de Ensenada (CICESE), la Universidad de Arizona y la Universidad de California en Santa Cruz.

Se trabaja con 15 comunidades pesqueras (nueve en la costa de Sonora y las seis de la península de Baja California) para mejorar las condiciones de la pesca a pequeña escala y la salud del norte del Golfo de California. Con la gestión de los ecosistemas, PANGAS obtiene información básica para fortalecer las estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos marinos y favorecer la conectividad entre ecosistemas. Sus objetivos son normalizar protocolos de monitoreo para las especies comerciales y para formar a las comunidades pesqueras para llevar a cabo estas tareas.

Entre las principales actividades de control del Proyecto PANGAS, un grupo de 30 personas, entre ellas 15 pescadores fueron capacitados en este tipo de monitoreo. Además, nueve pescadores de la Bahía de Kino han monitoreado la Isla San Pedro Mártir y los arrecifes entre Puerto Peñasco y la Isla de San Jorge Island. Asimismo, un programa regional de vigilancia submarina de los arrecifes rocosos a lo largo de la costa de Sonora se inició en 2007 para estudiar los invertebrados y las especies de peces en las reservas de la biosfera de la Bahía de los Ángeles y la Isla de San Pedro Mártir.

Este programa de monitoreo está todavía en progreso con la participación de los pescadores de la zona de la Bahía de Kino en Sonora y están entrenando a otros pescadores para aplicar este programa en algunas otras zonas marinas protegidas en México.

4. Success Story in the Management of the San Pedro Martir Island Biosphere Reserve: the case of the Zoning Process.

San Pedro Martir Island Biosphere Reserve includes five marine habitats: black coral forest, rhodolith beds, gulfweed forest, sandy habitat, and rocky habitat. This Island and the surrounding waters were declared as Biosphere Reserve (in 2002), RAMSAR Site (2004) and World Heritage (2005).

For the design of the marine protected area some biophysical and socio-cultural aspects were considered:

- Bathymetry, Physiography, Oceanography, Climatology, Lists, and Abundance index.
- Species natural history.
- Human use, impact. Socioeconomic, cultural and historical studies.
- Collaboration with organizations and local communities.

During the zoning process, a study proposed several scenarios and alternatives, and different criteria were considered. The design of the MPA was based on scientific information on habitat, species and ecological processes, as well as level of use and conservation conditions, probability of observing regulations by local and foreign fishermen, ease of surveillance service as model for MPA, reduction of social conflicts and size of “no take zone” area, to determine the proper zoning.

Also, during the zoning process, a “Strategic Joint Planning” with partners was made and some critical steps were considered:

- Identify sources of main pressures
- Prepare strategic plan
- Surveillance and inspection program
- Pressure from non-native species in the islands
- Pride campaign – for better fishing practices
- Community involvement
- Species monitoring by local people



Success Story in the Management of the San Pedro Martir Island Biosphere Reserve: the case of the Zoning Process.

Historia de Éxito en la Gestión de la Reserva Biosfera Isla San Pedro Mártir: el caso del proceso de regionalización.



Success Story in the Management of the San Pedro Martir Island Biosphere Reserve: the case of the Zoning Process.

Historia de Éxito en la Gestión de la Reserva Biosfera Isla San Pedro Mártir: el caso del proceso de regionalización.

4. Historia de Éxito en la Gestión de la Reserva Biosfera Isla San Pedro Mártir: el caso del proceso de regionalización.

La Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir incluye cinco hábitats marinos: bosque negro de coral, mantos de rodolitos, bosques de sargazo y rodolitos, hábitat arenoso y hábitat rocoso. Esta isla y las aguas circundantes fueron declaradas como Reserva de la Biosfera en 2002, Sitio RAMSAR (2004) y Patrimonio de la Humanidad (2005).

Para el diseño de la zona marina protegida fueron considerados algunos aspectos biofísicos y socio-culturales:

- Batimetría, fisiografía, oceanografía, climatología, listas, y el índice de abundancia.
- Historia natural de las especies.
- El impacto del uso humano. Estudios socioeconómicos, culturales e históricos.
- Colaboración con las organizaciones y comunidades locales.

Durante el proceso de regionalización, un estudio propuso varios escenarios y alternativas, y se consideraron diferentes criterios. El diseño de la AMP se basó en la información científica sobre los hábitats, las especies y los procesos ecológicos, así como el nivel de uso y las condiciones de conservación, la probabilidad de observar los reglamentos por los pescadores locales y extranjeros, facilidad de vigilancia, sirven como modelo para la MPA, reducir los conflictos sociales y el área de “zona de no extracción”, para determinar la regionalización adecuada.

Además, durante el proceso de regionalización una "Planificación Estratégica Conjunta" se hicieron con los socios y fueron considerados algunos pasos críticos:

- Identificar las principales fuentes de presiones
- Elaborar el Plan Estratégico
- Programa de Vigilancia e Inspección
- La presión de especies no nativas en las islas
- Campaña de Orgullo - para mejorar las prácticas de pesca
- Participación de la comunidad
- Vigilancia de especies por la población local

5. Biological Monitoring Program (PROMOBI)

The Monitoring Network in the Gulf of California was launched in 2009 by NGO's, directly or indirectly involved in the Network programs (Comunidad y Biodiversidad AC, El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza).

El Fondo Marino del Golfo de California, The David and Lucile Packard Foundation, and the Sociedad de Historia Natural Niparajá have met with CONANP to promote the exchange of experiences and knowledge to establish a regional monitoring program in the Gulf of California.

Also, as part of this initiative, CONANP started to implement the Biological Monitoring Subsidized Program (PROMOBI) in 2011, in order to involve academic institutions and research centers in biological monitoring within marine, coastal and islands protected areas.

The monitoring programs implemented in the Gulf of California and North Pacific Region includes:

a) Gray Whale Monitoring (*Eschrichtius robustus*) in the Vizcaino Biosphere Reserve

Monitoring Begins with the arrival of the Gray Whale to the Ojo de Liebre and San Ignacio Lagoons. To estimate the number of individuals in both Lagoons, winter counts are done at previously established points.

b) Monitoring population and health conditions of the California sea lion (*Zalophus californianus californianus*) in the breeding colonies of the Islands and Upper Gulf of California

The California Sea Lion is a large and long-living species that visits year after year and breeds in the same sites, and this makes it an excellent indicator of the ecosystem's health. The results of its monitoring are of great importance for the management and conservation of the federal protected area and its biodiversity.



Biological Monitoring Program (PROMOBI)
Programa de Monitoreo Biológico (PROMOBI)



Biological Monitoring Program (PROMOBI)
Programa de Monitoreo Biológico (PROMOBI)

5. Programa de Monitoreo Biológico (PROMOBI)

La Red de Monitoreo en el Golfo de California se puso en marcha en 2009 por las ONG directa o indirectamente involucradas en los programas de la Red (Comunidad y Biodiversidad AC, El Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza).

El Fondo Marino del Golfo de California, la Fundación David y Lucile Packard, y la Sociedad de Historia Natural Niparáj se han reunido con la CONANP para promover el intercambio de experiencias y conocimientos para establecer un programa de monitoreo regional en el Golfo de California.

Asimismo, como parte de esta iniciativa CONANP se ha empezado a implementar el Programa de Monitoreo Biológico Subsidiado (PROMOBI) en 2011, con el fin de involucrar a las instituciones académicas y centros de investigación en control biológico de ecosistemas marinos, costeros y áreas de islas protegidas.

Los programas de control aplicados en el Golfo de California y la Región del Pacífico Norte incluyen:

a) La Vigilancia ballena gris (*Eschrichtius robustus*) en la Reserva de la Biosfera del Vizcaíno

El Monitoreo comienza con la llegada de la ballena gris al Ojo de Liebre y Lagunas de San Ignacio. Para estimar el número de individuos en ambas lagunas, los recuentos de invierno se hacen en puntos previamente establecidos.

b) La vigilancia de la salud de la población y las condiciones del León Marino de California (*Zalophus californianus californianus*) en las colonias reproductoras de las Islas y el Alto Golfo de California

El León Marino de California es una especie grande y de larga vida que año tras año visita y se reproduce en los mismos sitios, y esto lo convierte en un excelente indicador de la salud del ecosistema. Los resultados de su seguimiento son de gran importancia para la gestión y conservación del área protegida federal y su biodiversidad.

c) Monitoring of Yuma Clapper Rail (*Rallus longirostris yumanensis*) in the Upper Gulf of California and Delta of the Colorado River Biosphere Reserve

Restoration is a critical part for the conservation of the Yuma Clapper Rail (*Rallus Longirostris Yumanensis*) and Marsh Birds, especially for increasing available habitat and maintenance of a healthy meta-population system in the lower Colorado River and its Delta.

d) Monitoring population and health conditions of the Brown Pelican (*Pelecanus occidentalis californicus*) in the breeding colonies of the large islands and northern region of the Gulf of California

Monitoring the colonies of the brown pelican is of great importance, since it is a migratory species of wide distribution, and the evaluation of the presence of pollutants in its eggs reflects the health condition of the ecosystem at a regional level.



Biological Monitoring Program (PROMOBI)
Programa de Monitoreo Biológico (PROMOBI)



Biological Monitoring Program (PROMOB)
Programa de Monitoreo Biológico (PROMOB)

c) Monitoreo del Ave Rascón de Manglar (*yumanensis Rallus longirostris*) en el Alto Golfo de California y Reserva de la Biosfera Delta del Río Colorado.

La restauración es una parte fundamental para la conservación del Rascón de Manglar (*Yumanensis Rallus longirostris*) y aves de los pantanos, especialmente para aumentar el hábitat disponible y el mantenimiento de un sistema de meta población saludable en la parte baja del Río Colorado y su Delta.

d) La vigilancia de la salud de la población y las condiciones del Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis californicus*) en las colonias de cría de las grandes islas y la región norte del Golfo de California

El seguimiento de las colonias del pelicano pardo es de gran importancia, ya que es una especie migratoria de amplia distribución, y la evaluación de la presencia de contaminantes en sus huevos refleja el estado de salud del ecosistema a nivel regional.

Twenty years of sustainable development work in the Palawan Biosphere Reserve, Philippines Experiences, lessons learned, and challenges

Veinte años de trabajo para el desarrollo sostenible
en la Reserva de la Biosfera de Palawan, Filipinas
Experiencias, lecciones aprendidas y retos

John Francisco A. Pontillas, Ryan Fuentes y Alex Marcaida

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Twenty years of sustainable development work in the Palawan Biosphere Reserve, Philippines Experiences, lessons learned, and challenges

Veinte años de trabajo para el desarrollo sostenible en
la Reserva de la Biosfera de Palawan, Filipinas
Experiencias, lecciones aprendidas y retos



John Francisco A. Pontillas,
Ryan Fuentes y Alex Marcaida

Palawan Council for Sustainable Development
PCSD Building, Sports Complex Road
Sta. Monica Heights, Puerto Princesa City
Palawan 5300

Consejo para el Desarrollo Sostenible de Palawan
PCSD Building, Sports Complex Road
Sta. Monica Heights, Puerto Princesa City
Palawan 5300

1. Characteristics of Palawan Biosphere Reserve

The Palawan Biosphere Reserve (BR), with a land area of roughly 1.5 million hectares, covers the same area as the territorial jurisdiction of the Province of Palawan (**Figure 1**). It has one highly urbanized city, Puerto Princesa City, and 23 municipalities that include the highly contested Kalayaan Group of Islands (containing the Spratlys Islands and surrounding shoals) in the West Philippine Sea.

It has two natural World Heritage Sites: the Tubbataha Reefs Natural Park in Sulu Sea (**Figure 2**), and the Puerto Princesa Subterranean River National Park (famously known as the Puerto Princesa Underground River, **Figure 3**) which was recently declared as one of the world's "Seven Wonders of Nature", and as a "Wetland of International Importance" under the Ramsar Convention.

1. Características de la Reserva de la Biosfera de Palawan

La Reserva de la Biosfera de Palawan (BR), con una superficie aproximada de 1,5 millones de hectáreas, cubre un territorio equivalente al de la jurisdicción territorial de la Provincia de Palawan (**Figura 1**). Cuenta con una ciudad altamente urbanizada, Puerto Princesa City, y 23 municipios, entre las disputadas Islas de Kalayaan (en las que se ubican las islas Spratlys y los bancos de arena circundantes), en el Mar Occidental de Filipinas.

En la zona hay dos lugares declarados Patrimonio de la Humanidad: el Parque Natural de los Arrecifes de Tubbataha, en el Mar de Sulu (**Figura 2**), y el Parque Nacional del Río Subterráneo de Puerto Princesa (**Figura 3**), recientemente declarado como una de las siete maravillas naturales del mundo, así como Humedal de Importancia Internacional en la Convención de Ramsar.

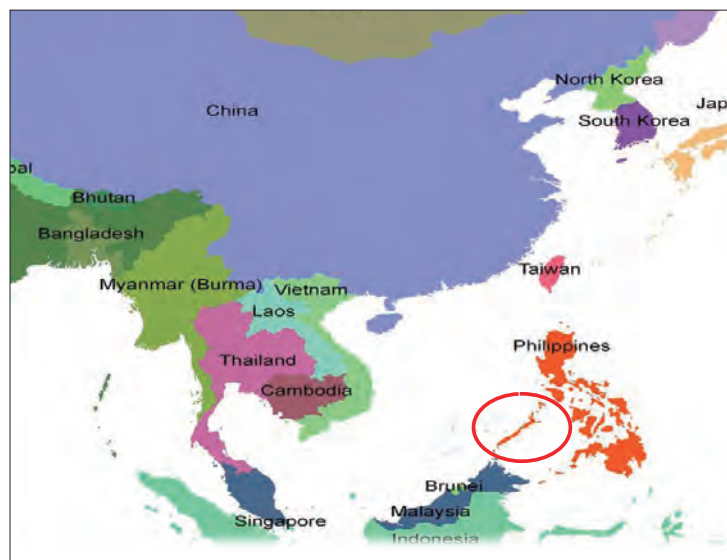


Figure 1. Location map, Palawan BR



Figure 2. Puerto Princesa Subterranean Rive National Park



Figure 3. Tubbataha Reefs National Marine Park

Within the Palawan BR are 10 nationally declared protected areas under the Philippines' National Integrated Protected Areas System (NIPAS). Included are significant sites such as the two UNESCO World Heritage sites mentioned earlier, the Mt. Mantalingahan Protected Landscape which is under the jurisdiction of five municipalities in Southern Palawan, the El-Nido Taytay Managed Resource Protected Area, the Malampaya Sound Protected Landscape and Seascape, the Rasa Island Wildlife Sanctuary, and the Coron Island Protected Landscape, a limestone island which is also awarded an ancestral domain title.

Palawan BR has 30 marine and terrestrial Key Biodiversity Areas (KBAs) due to its high concentration of endemic and threatened species of plants and animals. Every year new species are being discovered in Palawan, making it a favorite hunting place of international scientists. These include a new species of pitcher plant and gecko (**Figure 4**). These discoveries further emphasize the distinctiveness and level of floral and vertebrate endemism of Palawan Island, leading scientists to increasingly believe that Palawan is a distinct biogeographic region of its own.

The forest cover of Palawan in 2005 amounts to 50% of its total land area. The province has some 666,000 hectares of terrestrial forest cover (**Figure 5**), and 58,000 hectares of mangrove forest (**Figure 6**), the highest aggregation for terrestrial and mangrove forest sites in the country. Through the efforts of the Palawan Council for Sustainable Development and its partners in conservation, the rate of forest loss in Palawan has been much reduced from 19,000 hectares of annual forest loss in the 1980s, to around 5,000 hectares annual loss in 2005.

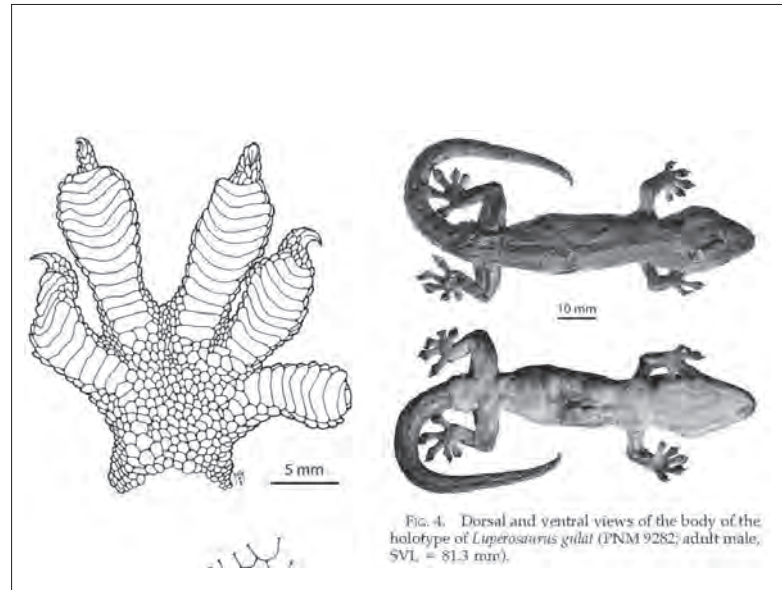


Figure 4. New forest gecko (*Luperosaurus gulat*), Brown et al. 2010

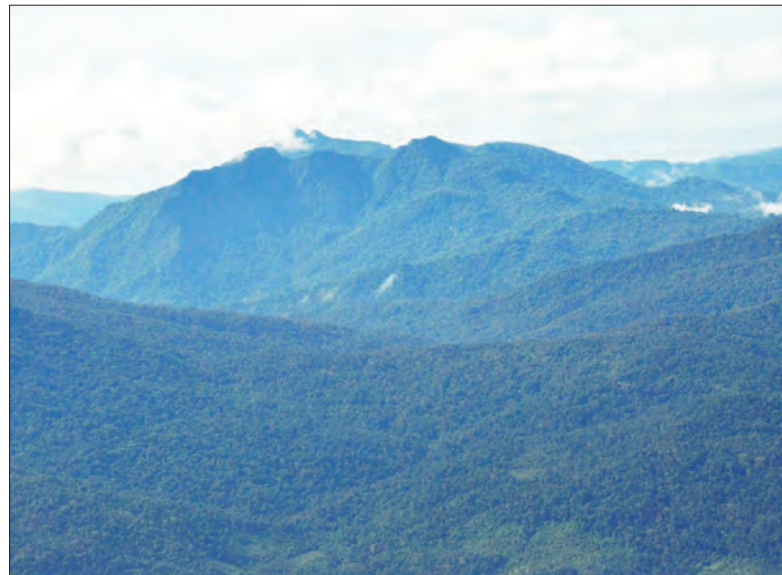


Figure 5. Forest of Palawan BR



Figure 6. Mangrove forest of Palawan BR

En la Reserva de la Biosfera de Palawan existen 10 zonas protegidas a nivel nacional bajo el Sistema Nacional Integrado de Zonas Protegidas de Filipinas (NIPAS, por sus siglas en inglés). Estas incluyen lugares significativos, como los dos parajes declarados Patrimonio de la Humanidad mencionados anteriormente, el Paisaje Protegido del Monte Mantalingahan, el cual se encuentra bajo la jurisdicción de cinco municipios de Palawan meridional, la Zona Protegida de El-Nido Taytay, el Paisaje Terrestre y Marino Protegido de Malampaya, el Santuario de Vida Silvestre de Isla Rasa, y el Paisaje Protegido de la Isla de Coron, una isla calcárea que también ha recibido el reconocimiento como título de dominio ancestral.

La Reserva de la Biosfera de Palawan cuenta con 30 áreas marinas y terrestres consideradas zonas clave para la biodiversidad (KBAs, por sus siglas en inglés) por su alta concentración de especies endémicas y amenazadas de flora y fauna. Cada año se descubren nuevas especies, lo que hace de Palawan un lugar predilecto para los científicos de todo el mundo. Entre las nuevas especies descubiertas, se encuentran una planta carnívora y una nueva variedad de geco (**Figura 4**). Estos descubrimientos vienen a subrayar el carácter distintivo y el nivel de endemidad tanto de flora como de vertebrados de la isla de Palawan, lo que lleva a los científicos a considerar Palawan como región biogeográfica individualizada.

En 2005, el 50% de la superficie terrestre total de Palawan era forestal. En la provincia hay 666.000 hectáreas de cobertura forestal terrestre (**Figura 5**), y 58.000 hectáreas de bosque de manglares (**Figura 6**), la mayor acumulación forestal del país contando los bosques terrestres y los de manglar. Los esfuerzos de conservación llevados a cabo por el Consejo de Palawan para el Desarrollo Sostenible y sus asociados han permitido una reducción muy importante de la tasa de pérdida de masa forestal en Palawan, pasando de 19.000 hectáreas de pérdida anual de bosque, en los años 80, a unas 5.000 hectáreas anuales en 2005.

There are four major indigenous people's groups in the Palawan BR, namely, the Tagbanua, the Pala'wan, the Batak and the Molbog. Furthermore, there exist three local ethnic/cultural groups, namely, the Cuyonon, Agutaynon, and Cagayanon. However, the richness of Palawan BR serves as magnet for migrants from other parts of the country to settle in the province, thus making the province a melting pot of 87 different ethno-cultural groups.

The main industries in the Palawan BR include tourism (**Figure 7**), fisheries (**Figure 8**), and agriculture (**Figure 9**). Palawan is one of the flagship areas of the Philippines when it comes to tourism because of the pristine environment and scenic areas – limestone formations, island chains, long beaches, and coral reefs – that have high value to local and foreign tourists alike. In fact, last year the National Geographic Traveler listed the more than 1,700 islands of Palawan as one of the 20 best tourist destinations of the world.

The rich fishing grounds of Palawan are the major source of animal protein of the entire country. Palawan supplies 60% of the fish requirement of Metro Manila. The demand for Palawan's fish and fishery resources has been steadily increasing in the past several years due to the country's export requirement including the highly valued live reef fish for food industry (**Figure 10**).

Other industries include mining and offshore oil and gas (**Figure 11**). Palawan BR has abundant metallic and non-metallic mineral resources that attract mining investors to operate in Palawan. The western offshore waters of Palawan BR in the West Philippine Sea are being applied for numerous service contracts for the extraction of fossil fuels.

Other resources such as wood and non-timber forest products continue to support the increasing demand of the local population.



Figure 7. Productive coastal and marine ecosystem



Figure 8. Palawan indigenous people's group



Figure 9. Tourism attractions-Limestone islands and reefs



Figure 10. Live reef fish for food industry



Figure 11. Mineral development

Los cuatro principales grupos de población indígena del área de la Reserva de la Biosfera de Palawan son los Tagbanua, los Palawan, los Batak y los Molbog. Además, existen tres grupos étnicos/culturales, concretamente los Cuyonon, los Agutaynon y los Cagayanon. Por otra parte, la riqueza de la Reserva de la Biosfera de Palawan constituye una fuerte atracción para los inmigrantes que llegan de otras partes del país para asentarse en la provincia, haciendo de ésta un crisol en que conviven 87 grupos étnico-culturales diferentes.

Las principales industrias existentes en la zona de la Reserva de la Biosfera de Palawan son el turismo (**Figura 7**), la pesca (**Figura 8**) y la agricultura (**Figura 9**). La zona de Palawan es uno de los buques insignia de Filipinas en lo que a turismo se refiere, debido a su entorno natural impoluto y a sus zonas de interés paisajístico – entre ellas formaciones calcáreas, arcos insulares, largas playas y arrecifes de coral- de alto valor para el turismo tanto nacional como internacional. De hecho, el año pasado la revista National Geographic Traveler incluyó las más de 1.700 islas que conforman Palawan en la lista de los 20 mejores destinos turísticos del mundo.

Los ricos caladeros de Palawan constituyen la principal fuente de proteína animal de todo el país. Palawan satisface el 60 % del suministro de la demanda de pescado de la Gran Manila. La demanda del pescado de Palawan y los recursos pesqueros de la zona han ido en constante aumento durante los últimos años debido a las necesidades de exportación de pescado del país, que incluyen el pescado vivo de arrecife, muy apreciado por la industria alimentaria (**Figura 10**).

Otras industrias que existen son la minería y las plataformas marinas de extracción de petróleo y gas (**Figura 11**). La Reserva de la Biosfera de Palawan contiene abundantes recursos minerales metálicos y no metálicos que atraen inversiones del sector de la minería. Las aguas de la costa occidental de la Reserva de la Biosfera de Palawan, al oeste del Mar de Filipinas, están siendo objeto de numerosos contratos de extracción de combustibles fósiles.

Otros recursos, como la madera y los productos forestales no leñosos, abastecen de forma continua la demanda de la población local.

2. Experiences in Sustainable Development

Institutionalization and local adoption of the UNESCO BR concept

The Philippine Government through the initiatives of Palawan political leadership passed into law Strategic Environmental Plan (SEP) for Palawan Act, or the Republic Act 7611 (RA7611), in 1992. RA 7611 mainstreamed into the national policy the UNESCO BR concept and ensured its province-wide implementation. The main goal of the SEP is to improve the living conditions of the people of Palawan and to increase the economic contribution that Palawan can make to the national government by developing its land and water resources in ways that are environmentally sustainable, socially equitable, and economically practicable. Its concern is to guarantee the integrity of the natural resources on which development must depend.

The law has as its main implementation mechanism the Environmentally Critical Areas Network (ECAN, **Figure 12**), a zoning system similar to the UNESCO BR zoning scheme that covers all of the terrestrial, coastal/marine waters, and ancestral areas of the province. Furthermore, it declared a total commercial logging ban for the whole province, thus protecting its forest in perpetuity. The law provided the institutional mechanism to implement the plan through the establishment of the Palawan Council for Sustainable Development (PCSD), which is a multi-sectoral administrative and policy making body, and the Palawan Council for Sustainable Development Staff (PCSDS), which is the PCSD's professional and technical support staff.

The law further provided support mechanisms to ensure success of its implementation. These include Environmental Education and Extension to ensure wider participation and support of the local populace and institutional partners, Environmental Research that provides the necessary data and information as bases of management and planning, and Environmental Monitoring and Evaluation System (EMES) to monitor the level of success of its implementation in achieving sustainable development.

Municipal based establishment and implementation of the ECAN

The PCSD and the PCSDS recognize the local autonomy and mandate of the municipal government units in protecting, developing, and managing their political jurisdiction. Municipal ECAN maps, (**Figure 13**) of the 23 Municipalities and 1 City were crafted based on scientific data and information and local knowledge inputs and social acceptability. The Municipal ECAN maps serve as basis for the crafting of Comprehensive Land and Water Use Plans (CLWUP) and for directing the sustainable development agenda of each municipality. Furthermore, the ECAN serves as regulatory control on locating the areas for development in the localities.

Establishment of regulatory mechanism in development zones

The PCSD established the Strategic Environmental Plan Clearance System (SEP Clearance System) to serve as development control over ECAN areas. This is to ensure that developments are compatible with

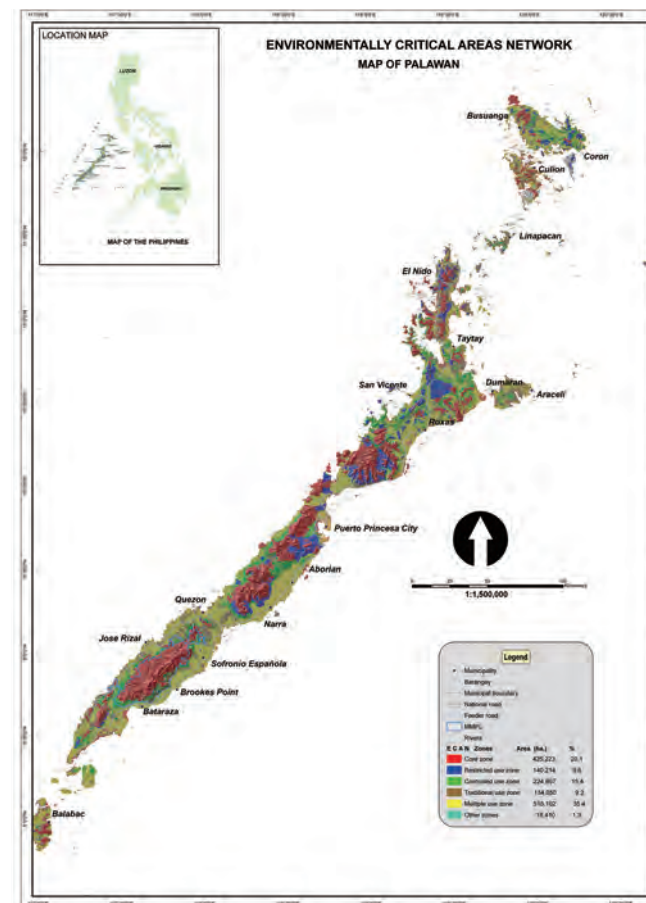


Figure 12

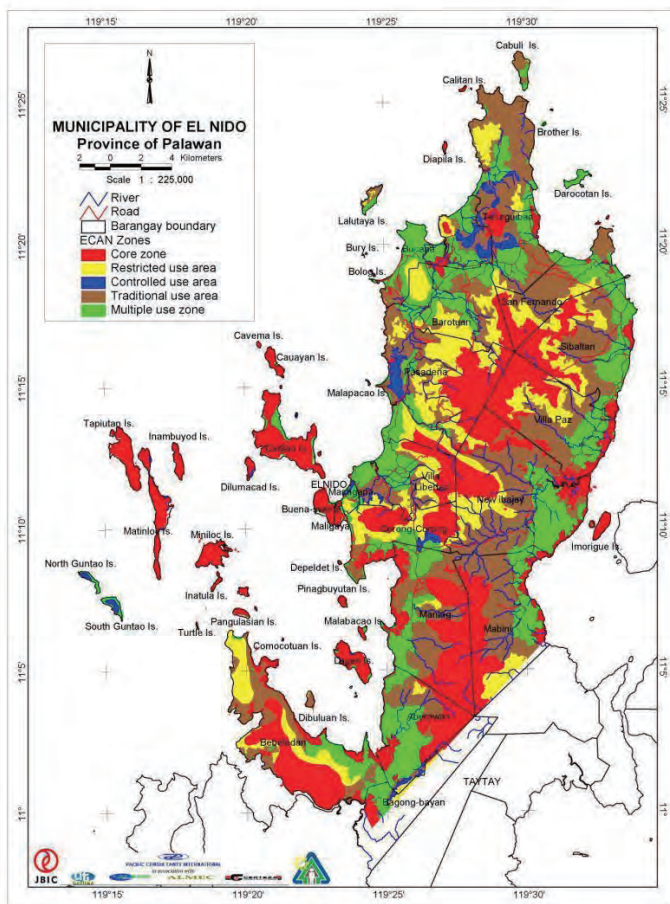


Figure 13

2. Experiencias de desarrollo sostenible

Institucionalización y adopción a nivel local del concepto de Reserva de la Biosfera de la UNESCO

En 1992, y recogiendo las iniciativas de líderes políticos de Palawan, el Gobierno de Filipinas impulsó un Plan Medioambiental Estratégico (SEP, por sus siglas en inglés), que quedó reflejado en la Normativa Palawan, o en la Ley n° 7611 de la República (RA7611). La RA 711 permitió incorporar a la política del país el concepto de Reserva de la Biosfera de la UNESCO y asegurar su implementación a nivel de toda la provincia. El principal objetivo del SEP es la mejora de las condiciones de vida de las gentes que habitan Palawan, así como incrementar la contribución económica de Palawan al gobierno nacional mediante el desarrollo de sus recursos hídricos y territoriales de un modo sostenible desde el punto de vista ambiental, socialmente equitativo y económicamente viable. Su principal preocupación es garantizar la integridad de los recursos naturales en los que debe estar cimentado el desarrollo.

El principal mecanismo de implementación legislativa es la Red de Zonas Ambientalmente Críticas (ECAN, por sus siglas en inglés, **Figura 12**), un sistema de zonificación similar al proyecto de zonificación de Reservas de la Biosfera de la UNESCO, que cubre todo el territorio, aguas marinas, zonas costeras y zonas históricas de la provincia. Además, se declaró una prohibición total de las actividades de explotación forestal en toda la provincia, lo que supone una protección perpetua para sus bosques. Dicha legislación brinda los mecanismos institucionales necesarios para la implantación del plan a través del establecimiento del Consejo de Palawan para el Desarrollo Sostenible (PCSD, por sus siglas en inglés), cuerpo multisectorial administrativo y de diseño de políticas, y el Consejo de Palawan para el Personal dedicado al Desarrollo Sostenible (PCSDS, por sus siglas en inglés), sección del PCSD encargada de los medios humanos y técnicos.

La normativa desarrolló posteriormente mecanismos de apoyo para garantizar el éxito de su implementación, entre ellos, el de Educación y Extensión Medioambiental, que garantiza una mayor participación y supone un apoyo a la población local así como a los socios institucionales, el de Investigación Medioambiental, que facilita los datos y la información necesaria como bases de la gestión y la planificación, y el Sistema de Seguimiento y Evaluación Medioambiental (EMES, por sus siglas en inglés), encargada de la evaluación continua del grado de éxito de la implantación y del alcance de los objetivos de desarrollo sostenible.

Establecimiento e implantación de la Red ECAN a nivel de municipios

El PCSD y el PCSDS reconocen la autonomía local y la autoridad de los gobiernos municipales en materia de protección, desarrollo y gestión de su jurisdicción política. Los mapas municipales de la ECAN (**Figure 13**) recogen los 23 municipios y la ciudad, y fueron elaborados en base a los datos e información científica y en los conocimientos locales, así como en la aceptabilidad social. Los mapas municipales de la ECAN sirven como base para la elaboración de Planes Integrales de Usos del Territorio y del Agua (CLWUP, por sus siglas en inglés), así como para la dirección de la agenda de desarrollo sostenible de cada municipio. Además, la ECAN funciona como mecanismo de control normativo a la hora de localizar las diferentes zonas donde aplicar los planes de desarrollo.

Establecimiento de mecanismos de regulación en zonas de desarrollo

El PCSD estableció el Sistema de Permisos de Planes Medioambientales (SEP Clearance System), que sirve como mecanismo de control sobre las zonas ECAN. Esto permite asegurar la compatibilidad de los planes

the sustainable development criteria of compatibility with the ECAN Zoning and environmental integrity, economic viability/efficiency, and social acceptability. The system established an evaluation, review, and monitoring process that involve scientists, local communities and interest groups, civil society, the government, and political leadership

Support mechanisms

To implement the support mechanisms, information campaign on the environment and sustainable development through formal and non-formal education is continuously being undertaken through partnerships using multi-media platforms and trainings in the Palawan Sustainable Development Institute. Furthermore, sharing of experiences is undertaken through the holding of dialogues, workshops, and conferences. The environmental radio programs of the PCSD have also reached far-flung areas of Palawan. The PCSD Konek, a mobile campaign to report illegal activities through mobile phone texting, has been effective in environmental law enforcement.

The PCSD held a sustainable development conference in 4 July 2012, (Figure 14) to commemorate the 20th anniversary of the signing of the SEP Law which coincided with the twenty years of Rio de Janeiro Conference.

To ensure a strong science based management and decision making, the Palawan Research and Development Consortium (PARDEC) was established and are being operated. PARDEC works to streamline researches in the province, make research more responsive to the development needs of the province, and promote collaboration and cooperation. On the other hand, the EMES is in

operation to provide regular and timely provision of data and information for management, decision making, and progress of the implementation of the SEP. The results of this monitoring are included in the State of the Environment of Palawan, a document published by the PCSD, (Figure 14) on a regular basis.

Support projects and policies

The PCSD continuously pursue the sustainable development agenda of the SEP through projects and programs in collaboration and partnership with all sectors. Among these initiatives include the following:

Protecting and enhancing the forest

In dealing with the threat of forest loss, planting trees has become a “way of life” for people in the province. This started with the Pista Y y Ang Cagueban or “Feast of the Forest” (Figure 15), that began in the City of Puerto Princesa in 1991 through the Palawan Integrated Area Development Project Office, the precursor of the PCSDS. The initiative has now expanded province-wide. In 2011, the PCSD launched the PalTREES (Palawan Trees for the Restoration of Ecology, Economy, and Society) program as its contribution to the National Greening Program of the Philippine Government. As of December 2011, the NGP-PalTREES convergence initiative planted some 1,700 hectares of land in the province.

Establishment of new protected areas

One of the substantial initiatives in response to urgent environmental conservation, collectively undertaken by the stakeholders in Palawan, is the

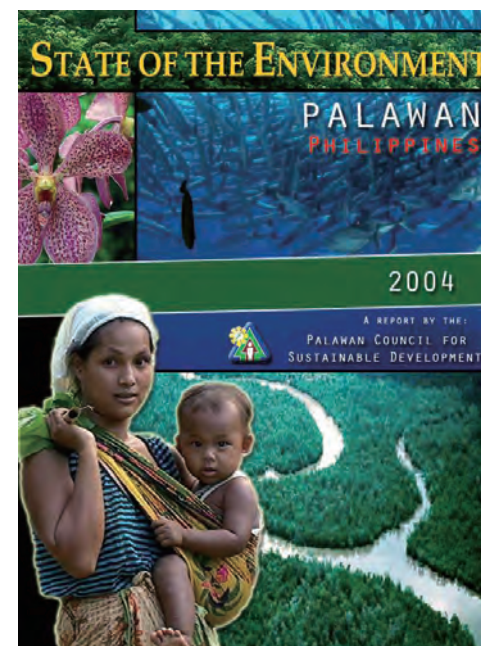


Figure 14



Figure 15



Figure 16

de desarrollo con los criterios de desarrollo sostenible de compatibilidad con la zonificación ECAN y con la integridad ambiental, la viabilidad y eficiencia económica, y la aceptabilidad social. El sistema estableció un proceso de evaluación, revisión y seguimiento en el que están implicados científicos, comunidades locales y grupos de interés, la sociedad civil, el gobierno y la clase dirigente política.

Mecanismos de apoyo

A fin de implantar los mecanismos de apoyo, el Instituto de Palawan para el Desarrollo Sostenible lleva a cabo de manera continua campañas de información sobre temas ambientales y de desarrollo sostenible a través de formación tanto formal como informal, a través de la formación de relaciones colaborativas y sirviéndose de plataformas multimedia. Además, la puesta en común de experiencias se lleva a cabo manteniendo diálogos, talleres y conferencias. También los programas de radio sobre medio ambiente que produce el PCSD han alcanzado lugares muy alejados de Palawan. La PCSD Konek, campaña que se lleva a cabo para la denuncia de actividades ilegales por medio de mensajes de texto de dispositivos móviles, ha dado buen resultado como ayuda a la implantación de la legislación medioambiental.

El 4 de julio de 2012, el PCSD organizó una conferencia sobre desarrollo sostenible (**Figura 14**) para conmemorar el XX aniversario de la firma de la legislación SEP, que coincidió con el XX aniversario de la Conferencia de Río de Janeiro.

Para garantizar que la gestión y la toma de decisiones tenga una firme base científica, se estableció y se puso en marcha el Consorcio de Investigación y Desarrollo de Palawan (PARDEC, por sus siglas en inglés). La tarea de este consorcio consiste en llevar a cabo investigaciones en la provincia, hacer la investigación más receptiva a las necesidades de desarrollo de la provincia, así como promover la colaboración y la cooperación. Por otra parte, el sistema EMES supone un

suministro periódico y oportuno de datos e información relevante para la gestión, toma de decisiones, y el progreso de la implantación del SEP. Los resultados de este seguimiento se incluyen en el Estado del Medio Ambiente de Palawan, documento publicado de forma periódica por el PCSD (**Figura 14**).

Proyectos y políticas de apoyo

El PCSD persigue continuamente los objetivos de la agenda de desarrollo sostenible del SEP a través de proyectos y programas, en colaboración y asociación con todos los sectores. Entre estas iniciativas, están las siguientes:

Protección y mejora de bosques

En relación con la amenaza de pérdida de masa forestal, la siembra de árboles se ha convertido en un “modo de vida” para la gente de la provincia. Esta campaña comenzó con la Pista y Ang Cagueban o “Fiesta del Bosque” (**Figura 15**), que comenzó en la Ciudad de Puerto Princesa en 1991 a través de la Oficina del Proyecto de Desarrollo Integral de la Zona de Palawan, precursora del PCSDS. A fecha de hoy, la iniciativa se ha extendido a toda la provincia. En 2011, el PCSD lanzó el programa PalTREES (Árboles de Palawan para la Recuperación de la Ecología, la Economía y la Sociedad), que fue su contribución al Programa Nacional de Ecologización del Gobierno de Filipinas. En diciembre de 2011, la iniciativa convergente NGP-PalTREES había plantado 1.700 hectáreas de tierra en la provincia.

Establecimiento de nuevas áreas protegidas

Una de las iniciativas más significativas llevadas a cabo en respuesta a la conservación ambiental prioritaria, emprendida colectivamente por los grupos sociales de interés de Palawan, es el establecimiento de nuevas áreas protegidas (PAs, por sus siglas en inglés). El Área Paisajística Protegida del Monte Mantalingahan (**Figura 16**), situada en el

establishment of new protected areas (PAs). The Mt. Mantalingahan Protected Landscape, (**Figure 16**) in southern Palawan is the latest terrestrial PA. This will ensure for future generations an unspoiled land that will support the food and water requirements of the indigenous peoples and lowland inhabitants.

Along the coast on a smaller scale, Marine Protected Areas (MPAs, **Figure 17**) are being established in partnership with municipal government units and development partners – funding institutions, NGOs, the provincial government, and the communities themselves. MPAs serve multi-objectives that include protecting biodiversity and replenishment areas. They have become a platform for resource management cooperation among members of the host communities.

Managing carbon footprints

Climate change is also recognized by the PCSD as a major development issue. It has supported the Zero Carbon Resort project, a four-year project that started in 2010 to encourage the change from fossil fuel to the use of renewable energy sources among the small and medium companies in the tourism industry like hotels, resorts, and restaurants. At the core of the project is the use of solar energy and the introduction of green technologies to reduce carbon footprint of the tourism industry. The project is funded by the European Union's SWITCH Asia program, in partnership with the PCSD and European centers on appropriate technologies.

Furthermore, the Palawan BR is a pilot site for the Philippines on the United Nations programme Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation (REDD-plus) that involve the government, non-governmental organizations, and local communities including the indigenous peoples. The objective of the program is to encourage local reduction in green house gas emissions from the use of the forest using economic incentives.

Ecosystem based management of fisheries

The multi-dimensional ecosystem-based approach to resource utilization and management is being applied in the highly valued global fishery industry

of the live reef fish for food (LRFF) trade. Issues of stock depletion due to environmental, economic, and social issues of the trade are being looked into to ensure a sustainable fishery.



Figure 17

Environmental policies and regulations

As a policy making body, the PCSD has approved policies and guidelines in support of the SEP, ECAN Zoning, special environmental laws, protecting the rights of our indigenous peoples to utilize resources in their ancestral lands, and the overall sustainable development track of Palawan. As part of its mandate, the agency put in place necessary environmental regulations and enforced them in areas known as hotspots of environmental crimes and violations like wildlife poaching, trade, and biopiracy.

Capacity building through investment in human resources and technology / knowledge infrastructure

The PCSDS continuously upgrades its capability through short course trainings and academic degree programs through scholarship support from national and international funding institutions.

At present, the PCSDS maintains a state-of-the-art Environmental Laboratory. It measures and monitors water quality parameters and indicators in selected rivers and coastal waters of Palawan. The Environmental Laboratory also services public and private entities requiring water quality analysis.

The Geographic Information Systems Unit, equipped with the latest GIS hardware and software, is probably the best mapping facility in the province, catering to the LGU and other stakeholders' needs for various geographic analyses and mapping services.

sur de Palawan, es el área terrestre más recientemente protegida. Esta condición le asegura a las futuras generaciones la posibilidad de contar con una tierra impoluta que servirá como fuente para satisfacer las necesidades de sustento y agua de los pueblos indígenas y los habitantes de las tierras bajas.

A lo largo de la costa, y a menor escala, se están estableciendo Áreas Marinas Protegidas o (MPAs, por sus siglas en inglés, **Figura 17**), en asociación con unidades de gobierno municipales y con socios de desarrollo- instituciones de financiación, ONGs, el gobierno provincial, y con las propias comunidades. Las MPAs permiten atender múltiples objetivos, entre ellos la protección de la biodiversidad y zonas de reabastecimiento. Las MPAs se han convertido en plataforma para la cooperación en materia de gestión de recursos entre miembros de las comunidades locales.

Gestión de las huellas de carbono

Otro asunto que aborda el PCSD, viendo en él un importante problema, es el cambio climático. El PCSD ha apoyado el proyecto Centros turísticos sin emisiones de carbono, de cuatro años de duración, iniciado en 2010 con el fin de estimular el paso de los combustibles fósiles a las energías renovables entre pequeñas y medianas empresas de la industria turística, como hoteles, complejos de ocio y restaurantes. El centro del proyecto radica en el uso de energía solar y la introducción de tecnologías verdes para reducir la huella de carbono que genera la industria del turismo. El proyecto ha sido financiado por el programa SWITCH Asia, de la Unión Europea, en asociación con el PCSD y con centros europeos vinculados a las tecnologías apropiadas.

Además, la Reserva de la Biosfera de Palawan es la experiencia piloto con que Filipinas contribuye al programa de la ONU para la Reducción de Emisiones procedentes de la Deforestación y Degradación Forestal (REDD-plus), el cual implica al gobierno, a ONGs y a comunidades locales, entre ellas las poblaciones originarias de la zona. El objetivo del programa es estimular la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la explotación forestal por medio de incentivos económicos.

Gestión de los caladeros con un enfoque ecosistémico

En la industria pesquera de captura de pescado vivo de arrecife para comercio y alimentación (LRFF, por sus siglas en inglés), muy altamente valorada en la región, se aplica el enfoque multidimensional en la gestión y uso de estos recursos. Actualmente se están analizando algunos problemas ambientales, económicos y sociales que afectan a este comercio por el agotamiento de las reservas pesqueras, con el fin de asegurar la sostenibilidad de la actividad pesquera.

Políticas y normativa ambiental

Como organismo encargado del desarrollo de políticas, el PCSD ha aprobado políticas y directrices como apoyo al SEP, la zonificación ECAN, leyes especiales medioambientales, protección de los derechos de los pueblos indígenas a la utilización de los recursos de sus tierras ancestrales, y las pautas generales del desarrollo sostenible en Palawan. Como parte de su mandato, la agencia ha puesto en marcha regulaciones ambientales necesarias y las ha aplicado en zonas conocidas como "puntos calientes" en lo que se refiere a delitos e infracciones de carácter ambiental, como la caza furtiva, el comercio con animales salvajes, o la biopiratería.

Desarrollo de capacidades a través de la inversión en recursos humanos y en infraestructuras tecnológicas y de conocimiento

El PCSDS lleva a cabo una continua mejora de sus competencias a través de cursos de formación y programas académicos mediante becas otorgadas por instituciones nacionales e internacionales.

En la actualidad, el PCSDS cuenta con un laboratorio medioambiental de última generación, donde se llevan a cabo mediciones y seguimiento de los parámetros de la calidad del agua y de indicadores en puntos seleccionados de la red hidrográfica y de la costa de Palawan. El laboratorio medioambiental también presta sus servicios a las entidades públicas y privadas que solicitan análisis de calidad del agua.

La unidad de Sistemas de Información Geográfica, equipada con el último hardware y software en materia de SIG, es probablemente la mejor herramienta cartográfica de la provincia, y atiende la demanda del LGU y de otros actores implicados sobre análisis geográficos y servicios cartográficos.

3. Lessons Learned in Managing the Palawan BR

- An enabling comprehensive law for a “biosphere reserve” is advantageous to a BR
- An administrative machinery, such as the PCSD, with a dedicated technical staff, such as the PCSD Staff, is important in managing a BR
- A strong enforcement and legal unit is important to a BR.
- The importance of ecosystem-based planning
- The importance of education to gain support from Local Government Units and the local people in policies, programs, and projects
- The importance of rights-based approach to sustainable development through wider participation in decision making, such as consultations, dialogues, and representation in decision making bodies
- The importance for harmonization and convergence initiatives through networking with other agencies at all levels: local, national, and international

4. Challenges in Managing the Palawan Biosphere Reserve

- The need to put added-value to the natural resources being utilized and exported from the Palawan BR with the use of technology and innovation
- The need to establish sustainable financial mechanism to optimize the revenue from the environment and natural resources of the Palawan BR
- The need to influence local government public sector investments in basic services, and targeted capacity building of human capital. The increase in population means an increase in potential labor force. However, population growth needs to be managed to contribute to sustainable development.
- The need to develop alternative sources of energy using zero to low carbon technologies and renewable sources of energy
- The need to come up with systems and mechanisms to manage economic development towards green economy in the province and municipalities, and specifically in each growth area.
- The need to iron out territorial disputes and diplomatic issues, such as fishery and wildlife poaching with neighboring countries, especially China
- The need to regulate increased national and international demand for both renewable and non-renewable resources, such as edible bird’s nest, coral grouper, and abalone, which are largely consumed by foreign consumers.
- The need to institute a protocol in dealing with ship groundings and strandings which have become very frequent in Palawan these past 2 years. Most of these are international ships passing through the shipping lanes across the waters of Palawan.

3. Conclusiones extraídas de la experiencia de gestión de la Reserva de la Biosfera de Palawan

- Contar con un cuerpo legislativo que regule la reserva de biosfera es un aspecto beneficioso para una reserva.
- Una organización administrativa, como la PCSD, con personal técnico, es importante a la hora de gestionar una reserva de la biosfera.
- Resulta de gran importancia contar con una unidad de control de la aplicación de las leyes.
- La importancia de llevar a cabo una planificación con un enfoque ecosistémico.
- La importancia de la formación para lograr el apoyo de las administraciones locales y de la población local en las políticas, programas y proyectos.
- La importancia de adoptar un enfoque que tenga en cuenta los derechos a la hora de planificar el desarrollo sostenible a través de una mayor participación en la toma de decisiones, en forma de consultas, diálogos y representación en órganos de decisión.
- La importancia de llevar a cabo iniciativas de armonización y convergencia a través del establecimiento de redes con otros organismos a todos los niveles: local, nacional e internacional.

4. Retos en la gestión de la Reserva de la Biosfera de Palawan

- Necesidad de aportar valor añadido a los recursos naturales actualmente en uso y que se exportan de la Reserva de la Biosfera de Palawan mediante el uso de tecnologías e innovación.
- Necesidad de establecer mecanismos financieros sostenibles para optimizar los réditos obtenidos de los recursos ambientales y naturales de la Reserva de la Biosfera de Palawan
- Necesidad de influir sobre las inversiones del sector público local en servicios básicos y en la capacitación de capital humano. El aumento de población implica un aumento en la mano de obra potencial; sin embargo, el crecimiento demográfico se ha de gestionar para contribuir al desarrollo sostenible
- Necesidad de desarrollar fuentes alternativas de energía que tengan un consumo bajo o nulo de carbono y fuentes de energía renovables.
- Necesidad de desarrollar sistemas y mecanismos de gestión del desarrollo económico que permitan avanzar hacia una economía verde en la provincia y en los municipios, específicamente en cada área de crecimiento.
- Necesidad de limar diferencias que causan disputas territoriales y problemas diplomáticos, entre ellos los que tienen que ver con la pesca y la caza furtiva, con países vecinos implicados, especialmente con China.
- Necesidad de regular la creciente demanda nacional e internacional de recursos renovables y no renovables, tales como los nidos comestibles de aves, el mero de arrecifes o la oreja de mar, muy demandados por consumidores de otros países.
- Necesidad de instaurar un protocolo que permita hacer frente a los varamientos de embarcaciones, que se han vuelto muy frecuentes en Palawan durante los últimos 2 años. En la mayor parte de los casos, las embarcaciones son de otros países y se encuentran de paso por las rutas marítimas que atraviesan las aguas de Palawan.

The Estonian Archipelago biosphere reserve: two decades of the concept shift

Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Estonia Occidental:
dos décadas del cambio de concepto

Dr. Toomas KOKOVKIN

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES
BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Estonia Occidental: dos décadas del cambio de concepto

The Estonian Archipelago biosphere reserve: two decades of the concept shift



Dr. Toomas KOKOVKIN,
UNESCO MAB focal point for Estonia

centro de coordinación del Programa MAB
de la UNESCO para Estonia



Abstract

The West Estonian Archipelago Biosphere Reserve (WEABR) is located in the central-eastern part of the Baltic sea, encompassing the four major islands of Estonia, and a number of smaller ones. The distinctive features and diversity of nature in the West Estonian islands is mainly influenced by geologically young age of the area, lime-richness of soils and centuries of human activity. Along the coastline there are low and dune beaches, low bays with small islets. Thousands of years of human land-use have formed the structure of the islands` forests, meadows, arable land and pastures, the result of which is a mosaic landscape and diverse nature of the islands. The area of the WEABR is 15,600 sq. km (including sea areas), human population is about 40,000 inhabitants.

The WEABR was started in 1990 due to the natural values, specific cultural heritage of the islanders, as well as the scientific interest in the area. Now, looking back at more than two decades of its existence, one can conclude that the rationale of the WEABR has been in constant change, in accordance with local circumstances and global trends. At the beginning, the biosphere reserve was initiated primarily by scientists. Emphasis was made on the ecological characteristics of the area, and the conservation values. It should be mentioned that the WEABR started its activity at the very end of the Soviet times, which had a high academic scientific potential, but rather undeveloped civil society. Together with the independence of Estonia in early 1990's, the focus of the WEABR



Resumen

La Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Estonia Occidental (WEABR por sus siglas en inglés) está ubicada en la zona centro oriental del Mar Báltico, y abarca las cuatro islas más grandes de Estonia junto con gran número de islas de menor superficie. Los rasgos distintivos y la diversidad de las Islas de Estonia Occidental están influenciados principalmente por una condición natural como es la corta edad geológica de la zona, los suelos ricos en materiales calcáreos y los siglos de actividad humana. A lo largo de la línea de costa, se alternan playas bajas de dunas, bahías bajas y pequeños islotes. La ocupación y uso del territorio por parte de los habitantes cuenta con miles de años y ha ido configurando la geografía de las islas, con bosques, prados, tierras cultivables y pastos, variedad que da como resultado un mosaico paisajístico y una rica diversidad natural. La superficie de la Reserva es de 15.600 km² (incluidas las zonas marinas) y en ella residen unas 40.000 personas.

El proyecto de la WEABR se puso en marcha en 1990 con el fin de conservar los valores naturales, el patrimonio cultural específico de los isleños, así como el valor que tiene la zona desde el punto de vista científico. Hoy, a la vista de sus más de dos décadas de andadura, podemos concluir que la lógica de la WEABR ha estado en una constante evolución en armonía con las circunstancias locales y las tendencias globales. Al principio, en el proyecto de reserva de la biosfera participaron principalmente científicos. Se dio preponderancia a las características ecológicas de la zona y a los valores de conservación. Conviene señalar que la WEABR comenzó su actividad coincidiendo con

shifted towards the co-operation with local population, promoting of grass-root activities, communication and educational programmes. During this enthusiastic period, for instance, a newspaper and two journal series of the WEABR were issued during almost a decade. However, due to lack of financing, these activities gradually decreased.

Nowadays the new programme of the WEABR is under preparation, where the emphasis is made on the "green economies" of the islands. This is well in accordance with the developments within the Estonian society, as well as the global trends, which emphasize the "green" component in the prospects for economic growth.

It is interesting to mention that such shifting focus of the WEABR took anyway place within the frames of the concept of sustainable development and the three functions of the biosphere reserves: firstly and predominantly the conservation function, followed by the emphasis on the social and cultural function, and finally, today, the (economic) development function. Does this mean that the West Estonian Archipelago Biosphere Reserve is "mature" now, and it indeed takes more than two decades for a biosphere reserve to implement all its functions?





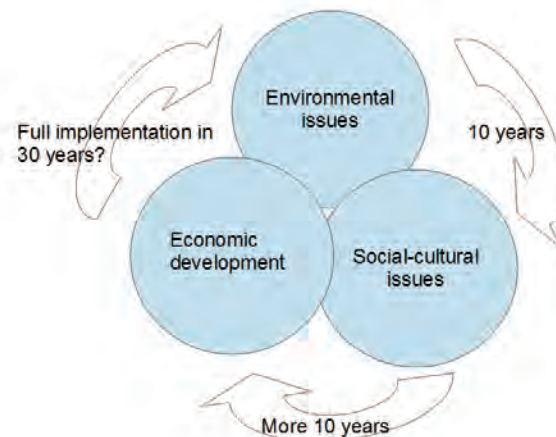
el fin de la época soviética, en que se contaba con un potencial científico y académico muy importante, pero con una sociedad civil poco desarrollada. Junto a la independencia de Estonia, que tuvo lugar a principios de los 90, la prioridad de la WEABR se trasladó al área de la cooperación con las poblaciones locales, la promoción de actividades arraigadas en la zona, la comunicación y los programas educativos. Durante este periodo de trabajo entusiasta, por ejemplo, se llevó a cabo la edición de un periódico y dos revistas sobre la WEABR, los cuales se publicaron durante casi una década. La falta de financiación, sin embargo, hizo que estas actividades cayesen en un progresivo declive.

Actualmente, se encuentra en preparación un nuevo programa de la WEABR, especialmente enfocado hacia las “economías verdes” de las islas, en buena sintonía con el desarrollo que está teniendo lugar en el seno de la sociedad estonia así como con las tendencias globales, que hacen especial hincapié en el componente “verde” en el crecimiento económico.

Es interesante señalar que dicho cambio de enfoque de la WEABR se llevó a cabo en el marco conceptual del desarrollo sostenible y la definición de las tres funciones de las reservas de la biosfera: la de conservación, primera y primordial, seguida de la función social y cultural, para terminar, hoy día, con la función del desarrollo (económico).

¿Significa esto que la Reserva de la Biosfera del Archipiélago de Estonia Occidental se encuentra en una etapa de “madurez”, y que, por tanto, una reserva de la biosfera tarde más de dos décadas en ver implementadas todas sus diferentes funciones?

Time cycle of the Estonian Archipelago BR



The phylogenetic diversity of the terrestrial endemic flora in the Biosphere Reserve of Gran Canaria: first results, future prospects

La diversidad filogenética de la flora endémica terrestre
de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria:
primeros resultados, perspectivas de futuro

Juli Caujapé-Castells

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

The phylogenetic diversity of the terrestrial endemic flora in the Biosphere Reserve of Gran Canaria: first results, future prospects



La diversidad filogenética de la flora endémica terrestre de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria: primeros resultados, perspectivas de futuro

Juli Caujapé-Castells

Canaria Botanical Garden "Viera y Clavijo" –
CSIC-associated Unit, Council of Gran
Canaria

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" –
Unidad Asociada CSIC, Cabildo de Gran
Canaria

The Cabildo de Gran Canaria manages the Biosphere Reserve of Gran Canaria, whose terrestrial part encompasses about 46% of the island's area (see map in **Figure 1**). About 18,000 people live in this territory, and at least 228 Canarian endemic angiosperms have been described on it. Admittedly, many important political, economic and social factors converge in the management of such diverse spaces as Biosphere Reserves. However, the most important information to manage the biodiversity of these and other territories should derive from multidisciplinary research.

El Cabildo de Gran Canaria gestiona la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria, cuya parte terrestre abarca aproximadamente el 46% del área de la isla (ver mapa en la **Figura 1**). Cerca de 18.000 personas habitan este territorio, y al menos 228 angiospermas endémicas canarias se han descrito en él. Ciertamente, la convergencia de numerosos factores políticos, económicos y sociales son de suma importancia para la gestión de unos espacios tan diversos como las Reservas de la Biosfera. Sin embargo, la información más importante para gestionar la biodiversidad de estos y otros territorios debe basarse en la investigación multidisciplinaria.

The Macaronesian archipelagos

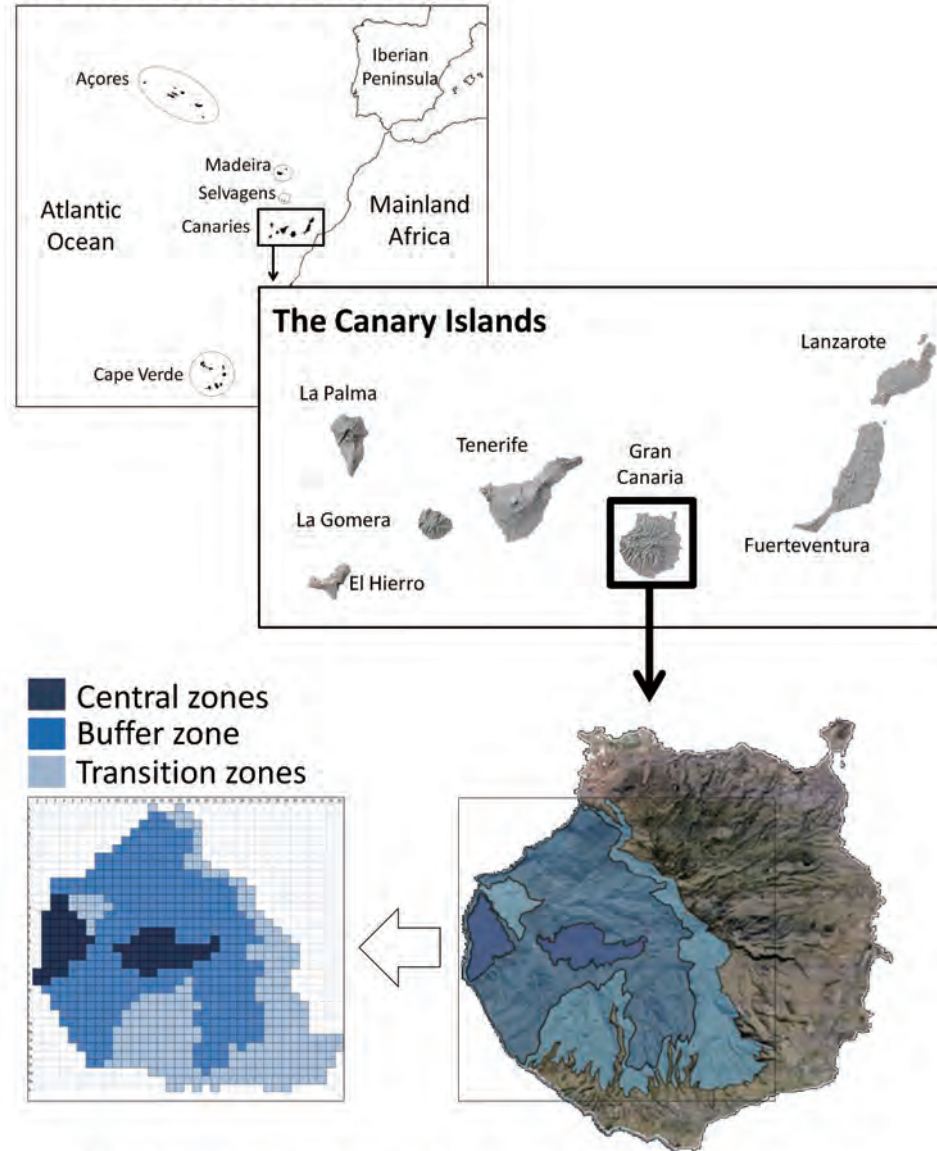


Figure 1. Geographic context of the Macaronesian region, and situation of the Biosphere Reserve of Gran Canaria island. The grid of squares at the bottom left is the territorial compartmentation made to assign phylogenetic and taxonomic diversity estimates to each km².

Figura 1. Contexto geográfico Macaronésico y situación de la Reserva de la Biosfera de la isla de Gran Canaria. La cuadrícula en la parte inferior izquierda es la compartimentación territorial realizada para asignar los estimadores de diversidad filogenética y taxonómica a cada km².

The Cabildo de Gran Canaria is developing the Project “Development of a molecular barcode for the flora in the Biosphere Reserve of Gran Canaria”, co-funded by the Cabildo itself and by the Spanish Government (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). Directed by the Department of Molecular Biodiversity and DNA Bank of the Canarian Flora at the Jardín Botánico Canario “Viera y Clavijo”-Unidad Asociada CSIC of the Cabildo de Gran Canaria (JBCVCSIC hencefrom), this research initiative is aimed at obtaining a value of “genetic richness” per square kilometer of the Reserve’s territory (Phylogenetic diversity, PD henceforth , see Faith 1992) using the two plant DNA barcode regions *rbcL* and *matK* (Hollingsworth et al. 2009). .

Of course, quantitative estimates like PD are liable to be biased because cryptic plant species may exist in the Biosphere Reserve, or because our knowledge of this complex territory is not perfect. As in most other oceanic islands, the naturally and severely fragmented geography of Gran Canaria has given rise to a very rich island-exclusive diversity, but often the ruggedness of the terrain creates hardly accessible places, thereby impeding thorough botanical exploration.

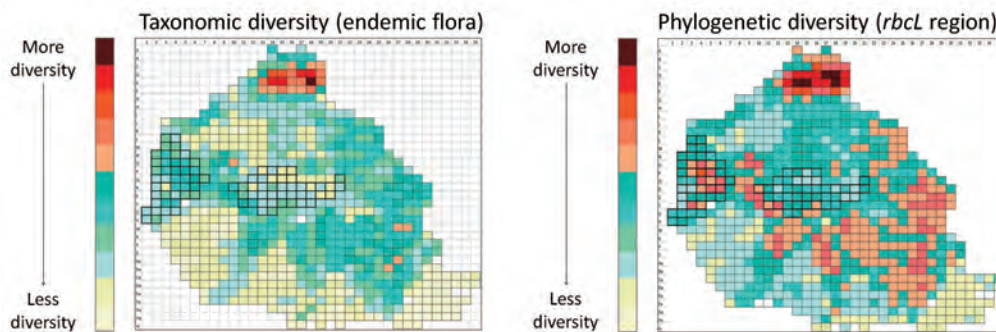


Figure 2. (A)

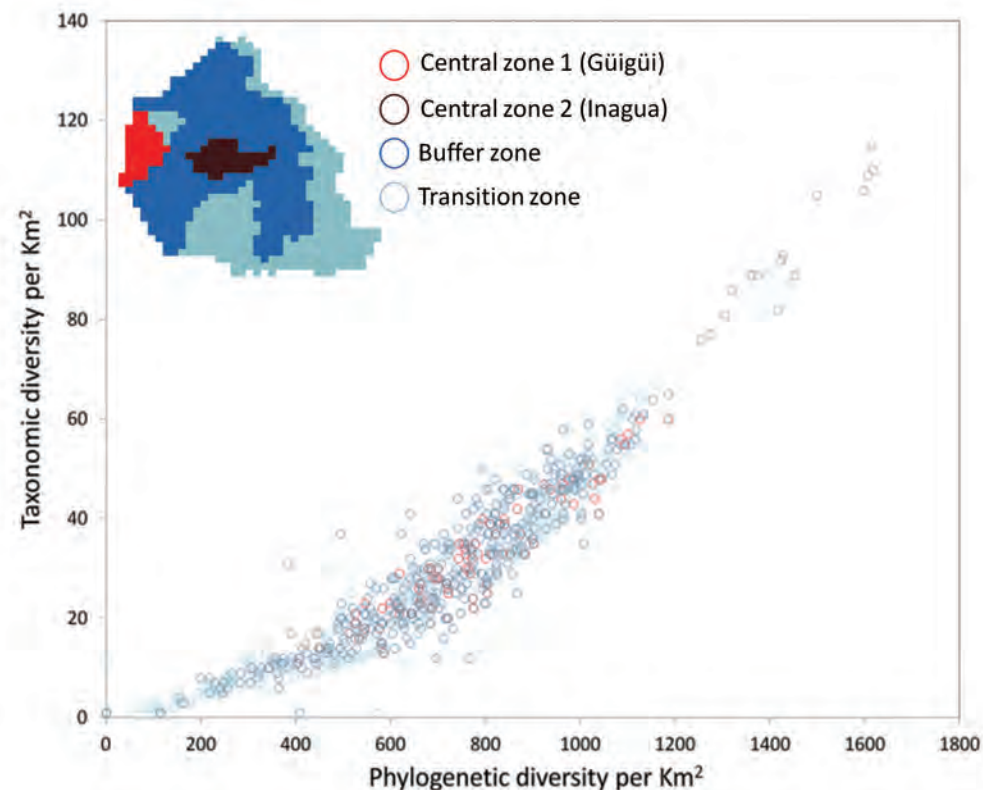


Figure 2. (B)

View of the Roque Bentaiga from the Mesa del Junquillo. Gran Canaria Biosphere Reserve.

Vista del Roque Bentaiga desde la Mesa del Junquillo. Reserva de la Biosfera de Gran Canaria.



Figure 2. (A) Representation of the Taxonomic (left) and Phylogenetic (right) diversities of the terrestrial endemic flora of Gran Canaria's Biosphere Reserve per square Km of the territory. (B) Scatter-plot of these values (the central zones have been given different colours for higher precision). Since the highest values in the scatter-plot (top right) do not always correspond with the Reserve's central zones and the differences are significant (Kruskal-Wallis tests, not shown), these data may have important transversal implications for the management of the Reserve and the conservation of its terrestrial endemic plant diversity (see text).

Figura 2. (A) Representación de la diversidad Taxonómica (izquierda) y Filogenética (derecha) de la flora endémica terrestre de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria por cada Km² de territorio. (B) Gráfico de dispersión de estos valores (se han asignado diferentes colores a las dos zonas núcleo para aumentar el detalle de la representación). Puesto que los valores más elevados en el gráfico (zona superior derecha) no se corresponden con las zonas núcleo de la Reserva y las diferencias son significativas (tests de Kruskal-Wallis, no mostrados), estos datos pueden tener importantes implicaciones transversales para el manejo de la Reserva y la conservación de su flora terrestre endémica (ver texto).

El Cabildo de Gran Canaria está desarrollando el Proyecto "Desarrollo de un código de barras molecular para la flora de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria", cofinanciado por el propio Cabildo y por el Gobierno español (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). Dirigida por el Departamento de Biodiversidad Molecular y el Banco de ADN de la Flora Canaria del Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" - Unidad Asociada CSIC del Cabildo de Gran Canaria (JBCVCSIC de aquí en adelante), esta iniciativa de investigación utiliza las secuencias de las dos regiones de ADN cloroplástico "código de barras" para plantas, *rbcL* y *matK* (Hollingsworth et al. 2009) para obtener un valor de "riqueza genética" por kilómetro cuadrado del territorio (Diversidad Filogenética, PD de aquí en adelante, ver Faith 1992).

Por supuesto, las estimaciones cuantitativas como la PD son susceptibles de estar sesgadas, porque pueden existir especies crípticas de plantas en la Reserva de la Biosfera, o porque nuestro conocimiento de este complejo territorio no es perfecto. Al igual que en la mayoría de otras islas oceánicas, la geografía natural tan fragmentada de Gran Canaria ha dado lugar a una muy elevada biodiversidad exclusiva, pero a menudo lo accidentado del terreno crea lugares de muy difícil acceso, lo cual impide una exploración botánica concienzuda.

However, the taxonomic information collated for the project is based on the most updated census of the Canarian Flora (the Atlantis 3.0 database, <http://www.biodiversidadcanarias.es/atlantis/>), and its integration with molecular data (see Figure 2) represents a first stage of a scientific strategy to assist biodiversity management in the territory of Gran Canaria's Biosphere Reserve.

All the project's objectives are based on the basic tenets for the conservation of oceanic insular floras, as concluded in an earlier international research effort (Caujapé-Castells et al. 2010), and they will also contribute to achieve the main targets of the updated Global Strategy of Plant Conservation (GSPC 2011-2020), especially in the subjects of increasing knowledge about species and their distribution, warranting *ex situ* conservation (esp. of most endangered endemics), and improving online access to information relevant to conservation.

As originally defined by Faith (1992), PD is “the minimum total length of all the branches required to span a given set of taxa on the phylogenetic tree”. We use this concept to measure evolutionary complexity of the Canarian endemic flora

in each square Km of Gran Canaria's Biosphere Reserve (**Figure 1**). The comparison with taxonomic diversity (**Figure 2**) furnishes the baseline data for a science-based management of biodiversity to design conservation plans for groups of economic interest, to detect eventual “biodiversity shrines” cryptic to morphological diagnosis, to plan better habitat protection and other *in situ* actions, to suggest future studies and funding priorities, or to elicit unsuspected spatial genetic affinities.

Our baseline information to estimate PD consists of a supermatrix containing the *rbcL* and *matK* sequences (chloroplastic DNA) for all the Canarian endemic species in the Reserve's territory (only results for *rbcL* are shown in Figure 2). Apart from PD estimates, this supermatrix furnishes us with (i) a tool for the rapid and reliable diagnosis of any plant specimens or parts of specimens that occur in the Biosphere Reserve and are elusive to morphological ID, (ii) a basis to derive phylogenetic hypotheses for any plant lineage with representatives in the biosphere reserve, and (iii) a standardized database for a Molecular Atlas of the Canarian Flora.



View of the central-western side of Gran Canaria from the Tamadaba pine forest. Gran Canaria Biosphere Reserve.

Vista de la parte centro-oeste de Gran Canaria desde el pinar de Tamadaba. Reserva de la Biosfera de Gran Canaria.



Crevice in the heights of Guayedra's ravine. Gran Canaria Biosphere Reserve.

Grieta en los altos del barranco de Guayedra. Reserva de la Biosfera de Gran Canaria.

Sin embargo, la información taxonómica recopilada para el proyecto se basa en el conocimiento actualizado y los censos de este territorio (la base de datos Atlantis 3.0., <http://www.biodiversidadcanarias.es/atlantis/>), y su integración con los datos moleculares (ver **Figura 2**) representa la primera fase de una estrategia científica para contribuir a la gestión de la biodiversidad del territorio.

Todos los objetivos del proyecto se basan en los principios básicos sobre conservación de floras oceánicas insulares que se consensuaron en un anterior esfuerzo de investigación internacional (Caujapé-Castells et al. 2010), y también contribuirán a lograr los objetivos principales de la reformulada Estrategia Mundial para la Conservación de Plantas (GSPC 2011-2020), sobre todo incrementando el conocimiento sobre las especies y su distribución, garantizando la conservación *ex situ* (en especial de las especies endémicas más amenazadas), y mejorando el acceso "online" a información relevante para la conservación.

Según la definición original de Faith (1992), la PD es "la longitud total mínima de todas las ramas requeridas para abarcar un conjunto dado de taxones en el árbol filogenético". Nuestro uso de este concepto tiene por objeto medir la complejidad evolutiva de la flora endémica Canaria

conocida en cada Km² de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria (**Figura 1**). La comparación con la diversidad taxonómica (**Figura 2**) proporcionará los primeros elementos básicos de un sistema de gestión científica de la biodiversidad para diseñar planes de conservación para los grupos de interés económico, detectar posibles "santuarios de biodiversidad" crípticos al análisis morfológico, planificar mejor la protección de hábitats y las reintroducciones, sugerir futuros estudios y prioridades de financiación, o poner de manifiesto afinidades genéticas espaciales insospechadas.

Nuestra información de base para estimar la PD consiste en una supermatriz que contiene secuencias de *rbcL* y *matK* (ADN cloroplástico) para todas las especies endémicas canarias en el territorio de la Reserva de Canarias (sólo se muestran los resultados obtenidos para *rbcL* en la **Figura 2**). Además de las estimaciones de PD, esta supermatriz nos proporciona (i) una herramienta para el diagnóstico rápido y fiable de muestras de plantas que habitan en la Reserva de la Biosfera (o de partes de especímenes que es difícil identificar morfológicamente), (ii) una base para obtener hipótesis filogenéticas sobre cualquier linaje vegetal de la reserva, y (iii) una base de datos estandarizada para un futuro Atlas Molecular de la Flora de Canarias.

All the DNA sequence matrices and other data in the project will be deposited in the Demiurge information system (Caujapé-Castells et al. 2013), a standardized data analysis and archival tool created by a collaboration between the JBCVCSIC and the Instituto Tecnológico de Canarias that allows the user (i) to use the T4 software to transform any number of genotype matrices into the input formats of the most commonly used population genetic software, and (ii) to publish peer-reviewed “Genetic Diversity Digests” in the Demiurge information system (<http://www.demiurge-project.org/>).

These data may additionally help fulfill important networking needs underlying the application of global and national strategies to biodiversity conservation. For instance, the two first targets of the updated GSPC 2011-2020 (an online flora of all known plants, and an assessment of the conservation status of all known plant species) would greatly benefit from standardized genetic information resident in the Demiurge system. The standard furnished by the T4 software allows the comparative assessment of genetic diversity data in different territories. We believe that a meta-analysis of all insular and coastal biosphere reserves where genetic diversity data are available will soon be feasible and timely, and it could be integrated both in the objectives of the Global Network of Insular and Coastal Biosphere Preserves, and of the Global

Island Conservation Network, (<http://www.bgci.org/ourwork/islands/>) created in 2010 to foster collaboration among island plant conservationists from different regions of the world. We thus encourage all Biosphere Reserves to adopt the Demiurge information system for the safe storage and public dissemination of any genetic diversity data about the biodiversity in their territories.

Our first results on the phylogenetic diversity of the endemic flora in the Biosphere preserve of Gran Canaria indicate that, overall, Taxonomic Diversity (TD) is a good surrogate estimator of PD, though PD has a more complex structure, and resolves much more precisely the richness of the terrestrial endemic plant biodiversity in this territory (Figure 2A). Given that a higher diversity increases survival chances in the face of uncertainty set forth by global climate changes, these first data provide instrumental information for the management of terrestrial endemic plant biodiversity within the Reserve, pinpointing the territories that should deserve maximum protection (red areas in Figure 2A). Notably, the highest PD and TD diversities do not correspond to the two Reserve’s central zones (Figure 2B); many of the genetically and taxonomically most diverse areas correspond to buffer or transition zones, and finding the best management strategy will require discussion and consensus with other important actors in the Reserve.



A specimen of the Gran Canarian endemic *Ruta oreojasme* (Rutaceae) in the Barranco del Canizo. Gran Canaria Biosphere Reserve.

Especimen del endemismo de Gran Canarian *Ruta oreojasme* (Rutaceae) en el Barranco del Cañizo. Reserva de la Biosfera de Gran Canaria.



A specimen of the Canarian endemic *Neochamaelea pulverulenta* (Cneoraceae) from the Montaña del Cedro. Gran Canaria Biosphere Reserve.

Ejemplar del endemismo Canario *Neochamaelea pulverulenta* (Cneoraceae) en la Montaña del Cedro. Reserva de la Biosfera de Gran Canaria.

Todas las matrices de secuencias de ADN y otros datos en el proyecto serán depositados en el sistema de información Demiurge (<http://www.demiurge-project.org/>), una herramienta de análisis y archivo de datos estandarizados creado a través de la colaboración entre el JBCVCSIC y el Instituto Tecnológico de Canarias. Este sistema permite al usuario (i) utilizar el software T4 para transformar cualquier número de matrices de genotipos en los formatos de entrada de los software de genética de poblaciones más comúnmente utilizados, y (ii) publicar "compendios de diversidad genética" en el sistema de información Demiurge.

Estos datos, además, puede ayudar a satisfacer las importantes necesidades de conectividad subyacentes a la aplicación de estrategias globales y nacionales para la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, los dos primeros objetivos de la Estrategia Global de Conservación de Plantas 2011-2020 (una flora online de todas las plantas conocidas, y una evaluación del estado de conservación de todas las especies vegetales conocidas) se beneficiarían enormemente de la información genética estandarizada residente en Demiurge. En efecto, el estándar proporcionado por el software T4 permite la evaluación comparativa de datos de diversidad genética en diferentes territorios. Creemos que pronto será factible y oportuno disponer de un meta-análisis de todas las reservas insulares y costeras que dispongan de datos de diversidad genética, que podría integrarse tanto en los objetivos de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras, como en los de la Red Mundial para la

Conservación de las Islas (<http://www.bgci.org/ourwork/islands/>), creada en 2010 para fomentar la colaboración entre los conservacionistas de plantas insulares de diferentes regiones del mundo. Por lo tanto, alentamos a todos las reservas de la biosfera a adoptar el sistema de información para el Demiurge para almacenar y difundir cualquier información sobre la diversidad genética de la biodiversidad de sus territorios.

Nuestros primeros resultados sobre la diversidad filogenética de la flora endémica de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria indican que, en general, la diversidad taxonómica (TD) es una buena aproximación para estimar la PD, aunque la PD posee una estructura mucho más compleja y resuelve con mayor precisión la riqueza de la biodiversidad vegetal terrestre de este territorio (**Figura 2A**). Dado que una mayor diversidad aumenta las posibilidades de supervivencia frente a la incertidumbre de los cambios globales, estos primeros datos proporcionan información fundamental para la gestión de la biodiversidad vegetal endémica dentro de la Reserva, identificando los territorios que deberían merecer la máxima protección (áreas rojas en la **Figura 2A**). Es importante resaltar que los valores más elevados de PD y TD no se dan en las zonas núcleo de la Reserva (**Figura 2B**); muchas de las zonas genética y taxonómicamente más diversas corresponden a zonas de amortiguación o de transición, y encontrar la mejor estrategia de gestión requerirá discusión y consenso con otros actores importantes en la Reserva.

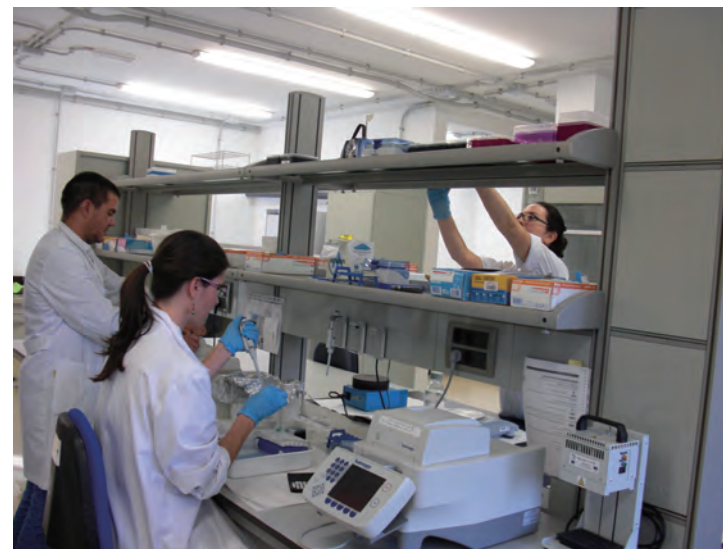
These results also allow us to set forth some basic priorities for future research to be undertaken by future projects. First, as undertaken above, protecting the areas with highest PD values is the best biodiversity conservation strategy. However, plans based on empirical data are still much needed for specific taxa, and we are selecting several study cases to estimate genetic diversity and connectivity (using nuclear microsatellites and DNA sequences), and to substantiate best practices on eventual translocations and reinforcements through the identification of most appropriate “genetic sources” for these actions. Furthermore, it will be necessary both (1) to foster exploration and monitoring to fill floristic knowledge gaps of the territory detected through the examination of the Atlantis 3.0 database, and (2) to increase the resolution of the presently developed PD estimates, using quadrats of 0.5x0.5 Km for the whole Gran Canaria island.

The overall habitat protection and the in situ actions highlighted above are namely focused on moderately to widely distributed taxa. In parallel, future actions in the Reserve’s territory have to ensure the ex situ conservation of the most endangered taxa in the biological banks at the JBCVCSIC (seed bank, DNA

bank, herbarium), and their cultivation in the Botanic Garden for further study, exhibition and education.

All these sources of knowledge will be integrated into a projected Molecular Atlas of the Biosphere preserve (and later of the Canarian Flora), of which the Demiurge information system and the supercomputing capabilities of the ITC will be an instrumental part. These results are already being disseminated to the society through the information platform Greentank (<http://www.greentank.es>), launched to explain management and research actions in Gran Canaria's Biosphere Reserve, and other insular/coastal biosphere reserves and territories. Therefore, all members of the Network are welcome to submit contributions to this platform (English and Portuguese are accepted languages, together with Spanish).

It is feasible that we will also use the results of our projects and other sources of data to create multimedia educational-recreational tools with which non-specialists will be able to internalize the extent and worth of biodiversity in Gran Canaria’s Biosphere Reserve, and the crucial role of scientific research for managing and preserving it.



Detail of one of the laboratories at the Department of Molecular Biodiversity and DNA Bank of the JBCVCSIC (Cabildo de Gran Canaria).

Detalle de uno de los laboratorios del Departamento de Biodiversidad Molecular y Banco de ADN del JBCVCSIC (Cabildo de Gran Canaria).



Así mismo, estos resultados nos permiten establecer algunas prioridades básicas para futuras investigaciones con otros proyectos. En primer lugar, como se destaca anteriormente, la protección de las áreas con mayores valores de PD es la mejor estrategia de conservación de la biodiversidad. Sin embargo, es muy necesario establecer planes de conservación de las especies basados en datos empíricos, y estamos seleccionando algunos casos de estudio para estimar la diversidad genética y conectividad (utilizando microsátélites nucleares y secuencias de ADN), y fundamentar mejores prácticas sobre posibles translocaciones y o reforzamientos a través de la identificación de las "fuentes genéticas" más apropiadas para estas acciones. Además, será necesario tanto (1) fomentar la exploración y monitoreo para llenar los vacíos evidentes del conocimiento de territorio detectados a través del examen de la base de datos Atlantis 3.0, como (2) aumentar la resolución de las estimaciones de PD actuales, utilizando cuadrantes de 0.5x0.5 km para toda la isla de Gran Canaria.

La protección general de los hábitats y las acciones in situ señaladas anteriormente se centran especialmente en taxones moderada o ampliamente distribuidos. De forma paralela, las futuras acciones en el territorio de la Reserva tienen que garantizar la conservación ex situ de los taxones en mayor peligro de extinción en los bancos

biológicos del JBCVCSIC (banco de semillas, banco de ADN, herbario), y su cultivo en el Jardín Botánico para estudios posteriores, su exposición y educación.

Todas estas fuentes de conocimiento se integrarán en un proyecto de Atlas Molecular de la Reserva de la Biosfera (y más tarde de la Flora Canaria), del cual el sistema de información Demiurge y las capacidades de supercomputación del ITC serán parte instrumental. Estos resultados ya están siendo difundidos a la sociedad a través de la plataforma informativa Greentank (<http://www.greentank.es>), puesta en marcha para explicar las acciones de gestión e investigación en nuestra reserva de la biosfera, o en otras reservas y territorios insulares/costeros. Por lo tanto, todos los miembros de la Red están invitados a presentar sus contribuciones a esta plataforma (se aceptan contribuciones en Inglés y Portugués, aparte de Español).

Es factible que utilicemos los resultados de nuestros proyectos y otras fuentes de datos para crear herramientas multimedia educativas y recreativas mediante las cuales personas no especializadas puedan interiorizar el alcance y el valor de la biodiversidad de la Reserva de la Biosfera de Gran Canaria, y el papel crucial de la investigación científica para la gestión y conservación de la misma.



ACKNOWLEDGEMENTS

I thank the Cabildo de Gran Canaria for constant encouragement and support in the development of this project, most especially the Consejera de Medio Ambiente y Emergencias (María del Mar Arévalo Araya) and some members of her team at the Consejería (Santiago Caro Quintana, Carlos Canellas, Clemente Rodríguez and Dácil García Suárez). I am also indebted to the Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente for co-funding this Project, and to all the scientific-technical team at the JBCVCSIC, especially those who participated in the sampling and generation of the molecular data (Ruth Jaén-Molina, Carlos García-Verdugo, Magui Olangua, Miguel Ángel González). I also thank the following collaborators: Salvador de la Cruz, Jesús Díaz de Castro, Pedro Artiles, and the work teams at the Fundación Canaria Amurga Maspalomas, Faromedia and Greentank. The managers of the Jeju Biosphere Reserve, and the representatives of the other Insular and Coastal Biosphere Reserves in the Global Network are acknowledged for meaningful interaction. This contribution was also supported by the UNESCO chair for the Conservation of plant biodiversity in Macaronesia and the West of Africa, led by the Cabildo de Gran Canaria.

LITERATURE CITED

Caujapé-Castells J, Beaver K, Crawford D, Florens V, Gómes I, Jardim R, Lobin W, Moura M, Sakai A, Santos-Guerra A, Tye A. 2010. Conservation of island floras: present assets and future global challenges. *Perspectives in Plant Evolution, Ecology and Systematics* 12: 107-129.

Caujapé-Castells J, Castellano JJ, Ramos R, Henríquez V, Sabbagh I, Quintana-Trujillo FM, Rodríguez JF (2013) Transformer-4 version 2.0.1, a free multi-platform software to quickly reformat genotype matrices of any marker type, and archive them in the Demiurge information system. *Molecular Ecology Resources* (in press, DOI: 10.1111/1755-0998.12084).

Faith DP. 1992. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biological Conservation* 61: 1-10.

Hollingsworth P, et al. (2009) A DNA barcode for land plants. *Proc Nat Acad Sci USA* 106: 12794-12797.



AGRADECIMIENTOS

Doy las gracias al Cabildo de Gran Canaria por el constante estímulo y apoyo en el desarrollo de este proyecto, sobre todo a la Consejera de Medio Ambiente y Emergencias (María del Mar Arévalo Araya) y a algunos miembros su equipo de la Consejería (Santiago Caro Quintana, Carlos Canellas, Clemente Rodríguez y Dácil García Suárez). También estoy en deuda con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente por su co-financiación, y con todo el equipo científico-técnico del JBCVCSIC, especialmente con las personas que ayudaron a generar los datos moleculares (Ruth Jaén-Molina, Carlos García-Verdugo, Magui Olangua y Miguel Ángel González). También doy las gracias a los siguientes colaboradores: Salvador de la Cruz, Jesús Díaz de Castro, Pedro Artiles, y a los equipos humanos de la Fundación Canaria Amurga Maspalomas, Faromedia y Greentank. Por último, agradezco a los gerentes de la Reserva de la Biosfera de Jeju, y a los representantes de las otras Reservas de la Biosfera Insulares y Costeras su significativa interacción. Esta contribución fue también apoyada por la Cátedra UNESCO para la conservación de la biodiversidad vegetal en Macaronesia y el Oeste de África, liderada por el Cabildo de Gran Canaria.

LITERATURA CITADA

- Caujapé-Castells J, Beaver K, Crawford D, Florens V, Gómes I, Jardim R, Lobin W, Moura M, Sakai A, Santos-Guerra A, Tye A. 2010. Conservation of island floras: present assets and future global challenges. *Perspectives in Plant Evolution, Ecology and Systematics* 12: 107-129.
- Caujapé-Castells J, Castellano JJ, Ramos R, Henríquez V, Sabbagh I, Quintana-Trujillo FM, Rodríguez JF (2013) Transformer-4 version 2.0.1, a free multi-platform software to quickly reformat genotype matrices of any marker type, and archive them in the Demiurge information system. *Molecular Ecology Resources* (in press, DOI: 10.1111/1755-0998.12084).
- Faith DP. 1992. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biological Conservation* 61: 1-10.
- Hollingsworth P, et al. (2009) A DNA barcode for land plants. *Proc Nat Acad Sci USA* 106: 12794-12797.

Climate Change in Jeju – The Impact and Strategy

El cambio climático en Jeju – El impacto y la Estrategia

Dr. Dai-Yeun Jeong

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES
BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Climate Change in Jeju – The Impact and Strategy

El cambio climático en Jeju – El impacto y la Estrategia



Dr. Dai-Yeun Jeong

Director, Asia Climate Change Education Center
Emeritus Prof. of Environmental Sociology at
Jeju National University, South Korea

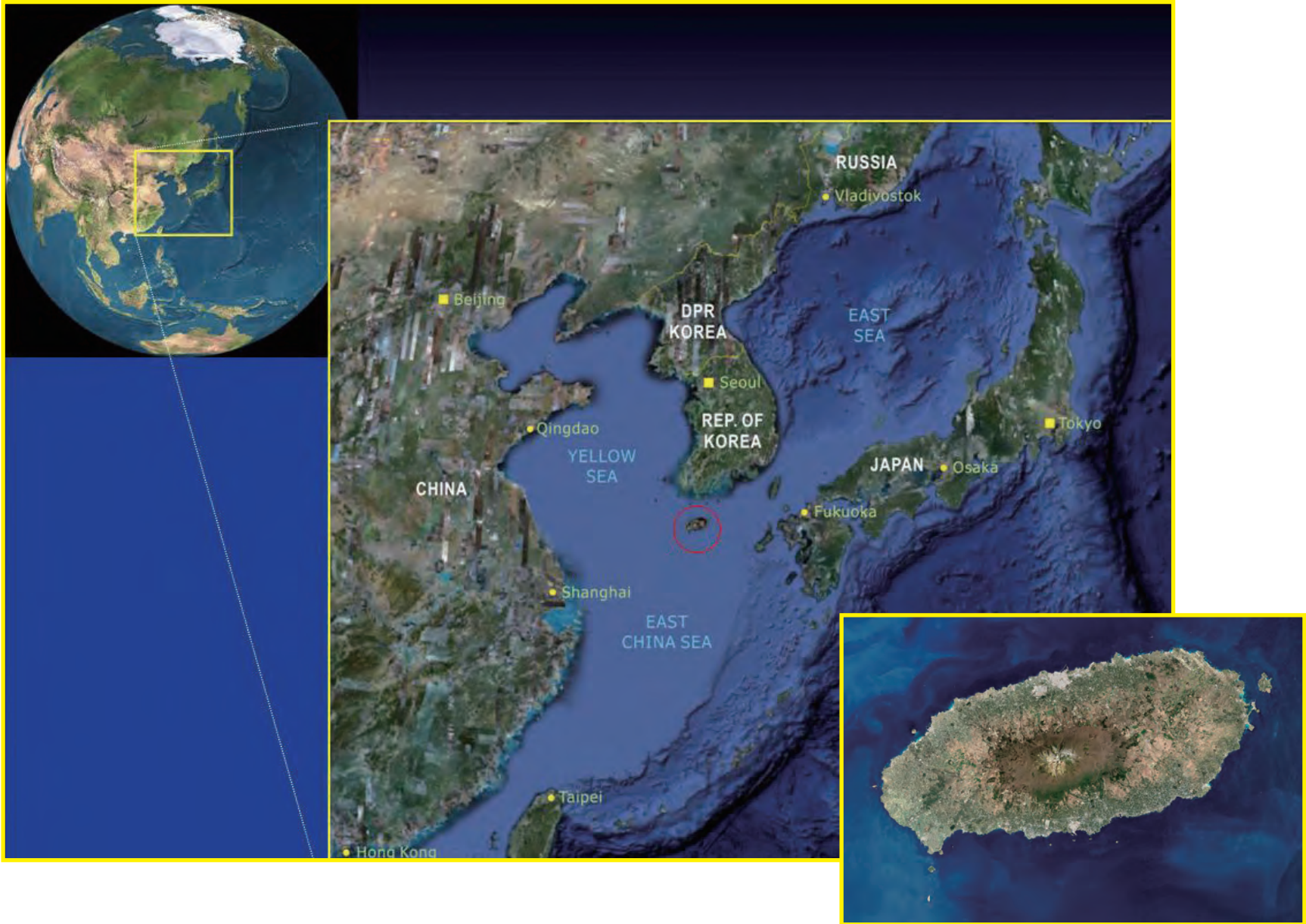
Director, Asia Climate Change Education Center
Prof. Emérito de Sociología Ambiental en la
Universidad Nacional de Jeju, Corea del Sur

Contents

- I. The Impact of Climate Change in Jeju
 - II. Strategies to Respond to Climate Change in Jeju
 - III. Conclusion – Capacity Building
- References

Contenido

- I. El impacto del cambio climático en Jeju
 - II. Estrategias de respuesta al cambio climático en Jeju
 - III. Conclusión - Desarrollo de capacidades
- Referencias



I. The Impact of Climate Change in Jeju

Global warming causes climate change. There are two groups of scholars with respect to the argument about the cause of global warming. One group argues that it is caused by natural factors (e.g. Sylvestre, 2000: 273-275; Flannery, 2005: 78; Ruddiman, 2007: Chapters 3-4; Choi, 2008: 325-329). The other group argues that the culprit is the concentration of greenhouse gases induced by human activities in the endeavor to improve material affluence and convenience in everyday life (e.g. Kraus et al, 1992: 4, 28; Miller, 2002: 452-453; IPCC, 2007).

Climate change has inflicted impacts on both nature and society in Jeju as in other regions. Some significant consequences are as follows (KMA, 2010). Temperature in Jeju rose by 1.70 degrees Celsius during the last 100 years. This rate of rise is higher than two times that (0.74 degrees Celsius) in global temperature (IPCC, 2007) and higher than the average rate in the Korean peninsula (1.50 degree Celsius). Sea level rose at a rate of 1.8mm per year since 1961. Rainy days stayed at the least level during recent 20 years. However, annual precipitation increased from 1,360mm to 1,500mm. This means that the precipitation intensity increased very significantly.

Some significant consequences arising from such a climate change brought about a wide array of effects in Jeju (Jeju Special Self-Governing Province, 2010). The habitats of plants growing on Mt. Hallasan are moving northward. The breeding season of animals is getting earlier. Winter and autumn got shortened by 36 and 10 days, respectively. Meanwhile, summer and spring got extended by 30 and 10 days. In addition, a wide range of impacts of climate change are witnessed in the sea, public health, and industries including agriculture, fishery, and tourism, and so on. (For details, see Jeju Special Self-Governing Province, 2010).



II. Strategies to Respond to Climate Change in Jeju

1. Sources of Greenhouse Gas Emission

The amount of annual greenhouse gas emission in whole South Korea was 0.7 billion tones in 2010. This amount of emission is ranked as 7th among all the countries in the world. The total amount of greenhouse gas emission in Jeju was estimated at six million tons in 2010, taking up 0.88% of that of South Korea (Jeong, 2008). Six million tones are composed of 92% from direct emission, and 8% from indirect emission.



I. El impacto del cambio climático en Jeju

El calentamiento global es la causa del cambio climático. Hay dos grupos de académicos que discuten la causa del calentamiento global. Uno argumenta los factores naturales (por ejemplo, Sylvestre, 2000: 273-275; Flannery, 2005: 78; Ruddiman, 2007: capítulos 3-4; Choi, 2008: 325-329). El otro incide sobre la emisión de gases de efecto invernadero provocados por la actividad humana en el proceso de mejora de la riqueza material y la comodidad en la vida diaria (por ejemplo, Kraus et al, 1992: 4, 28; Miller, 2002: 452-453; IPCC, 2007).

El cambio climático ha generado impactos sobre la naturaleza y la sociedad en Jeju, así como en otras regiones. Algunas consecuencias significativas se exponen a continuación (KMA, 2010). El aumento de la temperatura en Jeju en los últimos 100 años ha sido de 1,70 grados centígrados. Esto es dos veces superior a los 0,74 grados de aumento de la temperatura media global (IPCC, 2007) y superior a la media en la península de Corea (1,50 grados). El nivel del mar ha aumentado 1,8 mm cada año desde 1961. Los días de lluvia han sido los más escasos en referencia a los últimos 20 años. Sin embargo, la precipitación anual aumentó de 1.360 mm a 1.500 mm. Por lo tanto, la intensidad de la precipitación ha aumentado muy significativamente.

Algunos fenómenos significativos derivados de un cambio en el clima han provocado una gran diversidad de efectos en Jeju (Jeju Special Self-Governing Province, 2010). Los hábitats de plantas que habitan en el monte Hallasan se están desplazando hacia el norte. La temporada de cría de los animales es cada vez más temprana. El invierno y el otoño se han acortado 36 y 10 días, respectivamente. Mientras tanto, el verano y la primavera se han alargado 30 y 10 días. Además, se está detectando una amplia gama de impactos derivados del cambio climático en el medio marino, la salud y la industria, incluyendo la agricultura, la pesca y el turismo (para más detalles, véase Jeju Special Self-Governing Province, 2010).

II. Estrategias de Respuesta al Cambio Climático en Jeju

1. Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

En 2010 la cantidad total de las emisiones de gases de efecto invernadero en toda Corea del Sur fue de 700 millones de toneladas. Esta cantidad absoluta de emisiones sitúa al país como el séptimo entre todos los países del mundo. La cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero en Jeju en 2010 se estima en seis millones de toneladas, que supone el 0,88% de la emisión total en Corea del Sur (Jeong, 2008). Los seis millones de toneladas se componen de un 92% de emisiones directas, y un 8% de emisiones indirectas.

Jeju has a different source structure of greenhouse gas emission from that of the whole South Korea (See <Table 1>).

Source	Whole South Korea (%)	Jeju (%)
Industry	50	41
Transportation	17	38
Home Public/Others	33	21
Total	100	100

<Table 1>: Source Structure of Greenhouse Gas Emission

Compared with the source structure of the whole South Korea, Jeju has a lower weight of emission from both industry and home/public/others, whereas that from transportation is significantly higher. This source structure may be explained by the fact that the tertiary industry amounts to 80% of GRDP in Jeju, and average number of cars per person in Jeju is highest among all the regions in South Korea.

2. The established strategies

Ministry of Environment of the Republic of Korea designated Jeju in 2007 as a model province for how to respond to climate change. Accordingly, Jeju Government organized a task force team to establish the

strategies to effectively respond to climate change, setting up a goal of 10% reduction in the emission of greenhouse gas in 2012, measured against the 2005 level. To pursue this goal, the task force team has developed 45 projects. The total budget needed to launch all the 45 projects was estimated at USD 2.00 billion. The brief outline of the projects is as shown below (Jeju Special Self-Governing Province, 2008).

The 45 projects can be grouped into four categories; Establishment of Institution, Research and Development, Climate Change Education, and Reduction in Greenhouse Gas Emission. For example, the first category includes enactment of ordinance, the second category stock-taking of the greenhouse gas inventory, and the third category establishment of Asia Climate Change Education Center. The fourth category is composed of four sub-categories by the target source from which the emission of greenhouse gas is to be reduced. These target sources are Home, Transportation, Electricity, and Carbon Sink. For example, the first one includes management of carbon points, the second one popularization of electric cars, the third one expansion of new and recycled energy, and the fourth one reforestation.





Jeju tiene una estructura diferente del origen de las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero respecto al total de Corea del Sur (ver <Tabla 1>).

Fuente	Total Corea del Sur(%)	Jeju (%)
Industria	50	41
Transporte	17	38
Doméstico Público/Otros	33	21
Total	100	100

<Tabla 1>: Estructura de las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

En comparación con la estructura de toda la República de Corea, Jeju tiene menores emisiones generadas por la industria y por el sector doméstico / público / otros, mientras que genera significativamente mayores emisiones por el transporte. Este modelo de estructura de las fuentes de emisión se debe principalmente al hecho de que el sector terciario ocupa el 80% del Producto Interno Bruto Regional en Jeju, y el promedio de automóviles por persona en Jeju es el más alto de Corea del Sur.

2. Las estrategias que se han desarrollado

El Ministerio de Medio Ambiente de la República de Corea designó a Jeju como una provincia modelo por su respuesta al cambio climático en 2007. De acuerdo con esto, el Gobierno de Jeju organizó un grupo de trabajo para definir las estrategias

de respuesta al cambio climático, estableciendo como objetivo la reducción del 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2012 en comparación con su nivel de 2005. El grupo de trabajo ha desarrollado 45 proyectos con el fin de reducir ese 10%. El presupuesto total necesario para el lanzamiento de los 45 proyectos se estima en 2.000 millones de dólares (USD). El esquema básico de las estrategias es el que sigue a continuación (Jeju Special Self-Governing Province, 2008).

Los 45 proyectos se agrupan en cuatro categorías: Establecimiento de instituciones, Investigación y Desarrollo, Educación sobre el cambio climático y Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, la primera categoría incluye la promulgación de ordenanzas, la segunda categoría la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero, y la tercera categoría, el establecimiento del Centro de Educación sobre el Cambio Climático en Asia. La cuarta categoría se compone de cuatro sub-categorías como el primer objetivo de reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Las principales fuentes están en el sector residencial, el transporte, la electricidad, y los sumideros de carbono. Por ejemplo, el primero incluye las fuentes domésticas de dióxido de carbono, la segunda la generalización del coche eléctrico, la tercera la expansión de nuevas energías renovables, y la cuarta la reforestación.

3. Phases for the Development of Strategies

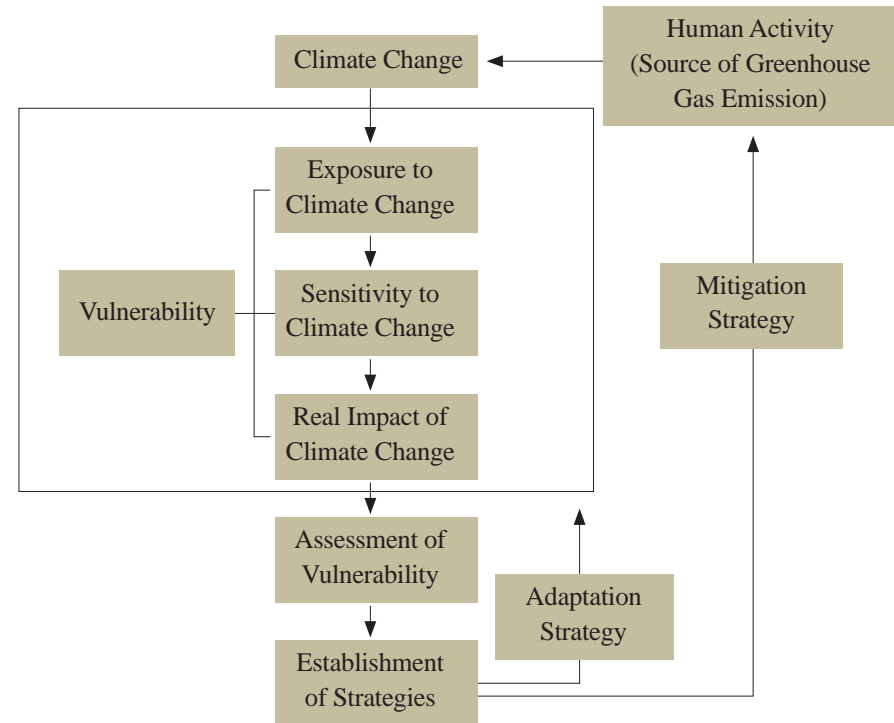
The 45 projects as strategies to respond to climate change have been finalized through three phases. In the first phase, a conceptual framework was developed to identify all the possible approaches to the reduction of greenhouse gas emission. In the second phase, all the alternative projects were examined in order to select those most suitable for the current situations of Jeju. In the third phase, investment efficiency analyses were conducted on the alternative projects to be launched before they are finalized.

〈Picture 1〉 Conceptual Framework to Approach to the Greenhouse Gas Emission Issues

Picture 1 shows the diagram used to approach to the issues of reducing the greenhouse gas emission. As this diagram shows, the conceptual framework visualizes the linkage mechanism connecting human activities as the sources of greenhouse gas emission ultimately to the establishment of strategy (project) through analysis of vulnerability to climate change. The projects were identified through “Assessment of Vulnerability” which sized up the severity of the environmental impact caused by the exposure to climate change. The projects were categorized into two types by the distinction whether they are basically about adaptation or mitigation.

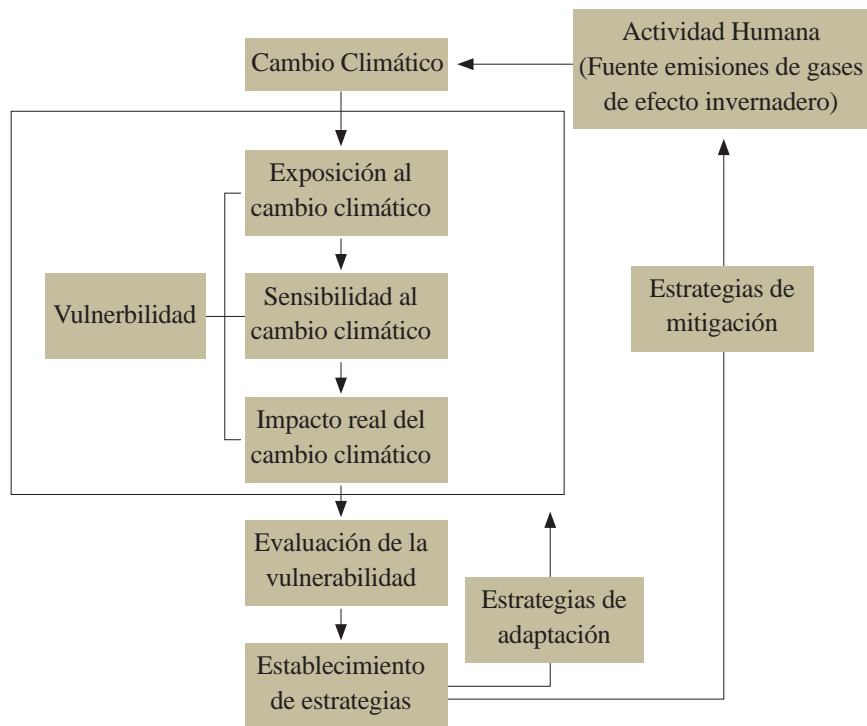
In the second stage, it is estimated that 95% of the greenhouse gases emitted in Jeju is from energy use. Therefore, the development of projects was focused on energy use. Investigation was focused on such endeavors as reduction in energy use, increase in energy efficiency, supply of new and renewable energy, and changes in the current energy market.

In the third stage: A prior analysis of investment efficiency was applied to each project selected as alternative strategies in the first and second phases, in order to finalize the projects to be launched under the financial constraints. Investment efficiency is a broad concept adopted in the academy of business administration, being broadly defined as a function of the risks, returns and total cost of an investment project, subject to the fiduciary and other constraints under which investors must operate. However, the task force drew an operational definition out of the general concept of investment efficiency, defining it as the cost of reducing one ton of greenhouse gas emission. Table 2 below shows a few examples of investment efficiency.



〈Picture 1〉 Conceptual Framework to Approach to the Greenhouse Gas Emission Issues





〈Diagrama 1〉 Marco conceptual de la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero



3. Etapas para el desarrollo de estrategias

Los 45 proyectos como estrategias de respuesta al cambio climático se han establecido a través de tres etapas. La primera etapa fue el desarrollo de un marco conceptual para identificar los diferentes enfoques en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En la segunda etapa se examinaron los diferentes proyectos con el fin de seleccionar los más adecuados en relación con la situación actual de Jeju. La tercera etapa consistió en realizar un análisis de la eficiencia de la inversión de los posibles proyectos que se lanzarían como estrategias antes de su finalización. La primera etapa: <Diagrama 1> fue desarrollada como un marco conceptual acerca de la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

〈Diagrama 1〉 Marco conceptual de la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Como se identifica en el <Diagrama 1>, el marco conceptual fue desarrollado sobre la base de un mecanismo que vincula las actividades humanas como la fuente de emisión de gases de efecto invernadero con el establecimiento de la estrategia (proyecto) a través del análisis de la vulnerabilidad al cambio climático. Los proyectos fueron identificados a través de una "evaluación de vulnerabilidad" al cambio climático. Los proyectos se han clasificado en dos tipologías, según si son sobre adaptación o mitigación.

En la segunda etapa, se estimó que el 95% de los gases de efecto invernadero emitidos en Jeju eran generados a partir del uso de la energía. Por lo tanto, el desarrollo de estrategias se centró en el uso de la energía. El objetivo fue evaluar la reducción del consumo de energía, aumento de la eficiencia energética, el suministro de nuevas energías renovables, y los cambios en el comercio actual de la energía.

En la tercera etapa se prepararon una amplia gama de proyectos de las posibles estrategias consideradas en la primera y segunda etapa. A cada proyecto seleccionado en la primera y segunda etapa se le aplicó un análisis previo de eficiencia de la inversión con el fin de ultimar los proyectos que serían lanzados según la disponibilidad financiera. La eficiencia de la inversión es un concepto utilizado en el mundo de la administración de empresas, que se define generalmente en términos de riesgo, rentabilidad y coste total de un proyecto de inversión. Sin embargo, el grupo de trabajo elaboró una redefinición de la concepción general de la eficiencia de la inversión, definiéndola como el presupuesto para la reducción de una tonelada de emisiones de gases de efecto invernadero. La <Tabla 2> a continuación muestra algunos ejemplos de eficiencia de la inversión.

〈Table 2〉 Examples of Investment Efficiency Analysis

As is displayed in Table 2, the bigger is the budget for reducing one ton of greenhouse gas emission, the lower is the investment efficiency. For example, “Substitute of traffic signal with LED” is highest in investment efficiency, being followed by “Supply of clean energy” and “Reforestation”. The outcome of investment efficiency analyses provided the guideline for deciding on the priority of the projects to be launched under the limited financial availability.

III. Conclusion – Capacity Building

Even though the strategic projects to respond to climate change have been developed through a three-phase approach, individual local or national government is likely to face some constraints in implementing the finally chosen projects. These constraints impede the successful implementation of the launched projects. To make successful the implementation of individual projects, therefore, the capacity to overcome the constraints should be built up. This may be termed capacity building. The area on which capacity should be built up can be categorized into internal and external ones.

Internal-Capacity Building: This category includes expanding financial capacity and developing advanced technologies, because any project cannot be properly implemented without due amount of budget, and use of clean energy requires advanced technologies. A cooperative network should be established among business enterprises, civil organizations, mass media, and citizens. This is because all projects are related with their own proper activities. This means that the projects cannot be successfully carried out without earning the consent from the major social role-players. In addition, internal governance system regarding to the decision-making process should be institutionalized. This also includes the method to derive social consensus on the strategic projects from major social participants such as stakeholders through mediating in advance the anticipated conflicts. Another key task for the internal-capacity building is changing the current socio-economic system into a new one. This may be termed the social-systems approach in the sense that the current social system as the source of greenhouse gas emission should be restructured. The major targets of the restructuration include changing economic market system in terms of production and distribution, changing citizens’ lifestyles in terms of purchase and consumption behaviors, and changing cultural ethos from consumerism to environmentalism.

Strategy	Investment cost (million in US\$)	Reduced volume (ton)	Cost per ton of reduction (US\$)
Reforestation (6,500ha)	93	38,350	2,430
Supply of clean energy	104	227,372	460
Substitution of traffic signal with LED	3	9,735	310

〈Table 2〉 Examples of Investment Efficiency Analysis



Estrategia	Presupuesto de Inversión (millones de US\$)	Reducción del Volumen (T)	Presupuesto para la reducción de 1 tonelada (US\$)
Reforestación (6,500ha)	93	38.350	2.430
Suministro de energía limpia	104	227.372	460
Sustitución de señales de tráfico por tecnología LED	3	9.735	310

<Tabla 2> Ejemplo de Análisis de la Eficiencia de las Inversiones



<Tabla 2> Ejemplo de Análisis de la Eficiencia de las Inversiones

Como se identifica a partir de la <Tabla 2>, cuanto mayor sea el presupuesto para reducir una tonelada de emisiones de gases de efecto invernadero, menor será la eficiencia de la inversión. Por ejemplo, la sustitución de las señales de tráfico por tecnología LED tiene una eficiencia de la inversión más alta, seguido por el suministro de energía limpia y la reforestación. El resultado del análisis de la eficiencia de la inversión ha proporcionado las bases para priorizar los proyectos en el contexto de disponibilidad limitada de financiación.

III. Conclusión - Desarrollo de capacidades

A pesar de que los proyectos estratégicos de respuesta al cambio climático se han desarrollado a través de las tres etapas, cada gobierno local o el gobierno nacional se enfrentan a algunas dificultades en la aplicación de los proyectos escogidos finalmente, que impiden la implementación con éxito de las estrategias que fueron puestas en marcha. Por lo tanto, para que los proyectos individuales sean implementados con éxito, debe desarrollarse la capacidad para superar las limitaciones. Esto puede denominarse desarrollo de capacidades. Las áreas en que se deberían desarrollar capacidades pueden clasificarse en internas y externas.

Desarrollo de capacidades a nivel interno: incluye el aumento de la capacidad de financiación y el desarrollo de tecnologías avanzadas. Esto se debe a que para poner en marcha las estrategias es necesario disponer del presupuesto necesario y el uso de energía limpia requiere de una tecnología avanzada. Se debe establecer una red de cooperación con las organizaciones empresariales, las organizaciones civiles, los medios de comunicación y los ciudadanos, ya que todas las estrategias están relacionadas con sus propias actividades cotidianas. Las estrategias no se pueden lograr con éxito sin un consenso social con los principales actores sociales. Además, el sistema de gobernanza en el proceso de toma de decisiones debe ser institucionalizado. Esto también se aplica para la obtención de un consenso social sobre proyectos estratégicos de los principales actores sociales como grupos de interés, a través de la mediación anticipada ante un posible conflicto. Otra tarea clave para el desarrollo de capacidades a nivel interno es el cambio del actual sistema socioeconómico a uno nuevo. Este objetivo puede denominarse como el enfoque de sistema social, en el sentido en que el sistema social existente como fuente de emisión de gases de efecto invernadero podría ser reestructurado. Los objetivos principales de la reestructuración incluyen cambios en el sistema económico de mercado en términos de producción y distribución, cambios en los estilos de vida de los ciudadanos en términos de compra y hábitos de consumo, y un cambio cultural del

External-Capacity Building: Climate change is a global environmental problem in that it is caused by both domestic and foreign sources of greenhouse gas emission. From this point of view, it would be necessary to build a cooperative network with other regions and countries. This network would function, at the very least, as an instrument to promote mutual understanding, information exchange, and collaborative activities. Matters on which mutual understanding are to be enhanced include the seriousness of climate change, the necessity and effectiveness of collective work to handle the issues of climate change and so on. Information to be exchanged encompasses those on the state of climate change, on the data related to climate change, and on the effective training program for climate change education, etc. The area of collaborative activities covers mutual personnel exchange of administrative/professional staffs, collaborative research, and holding professional and interdisciplinary conferences and so on.



References

- Choi, Deuk-Geun. 2008. *Understanding of Earth*. Seoul: Seoul National University Press.
- Flanny, Tim. 2005. *The Weather Makers: How Man Is Changing the Climate and What It Means for Life On Earth*. New York: Grove Press.
- IPCC (Intergovernmental Panel Climate Change). 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. London: Cambridge University Press.
- Jeju Special Self-Governing Province. 2008. *Roadmap for Construction of Model Province Responding to Climate Change*.
- Jeju Special Self-Governing Province. 2010. *Climate Change Impact Assessment and Development of Adaptation Model*.
- Jeong, Dai-Yeun. 2008. “The Current Emission of Greenhouse Gas and Its Future Estimation in Jeju” Pp. 153-159 in *Roadmap for Construction of Model Province Responding to Climate Change*. Edited by Jeju Special Self-Governing Province.
- KMA (Korea Meteorological Administration). 2010. *Understand of Climate Change II: The Current and Future Climate Change in the Korean Peninsula*.
- Kraus, Florentin, Wilfrid Bach, and Jonathan Koomey. 1992. *Energy Policy in the Greenhouse*. New York: John Wiley and Sons.
- Miller, Taylor G. Jr. 2002. *Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Ruddiman, William F. 2007. *Earth’s Climate: Past and Future*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Sylvestre, Huet. 2000. *Quel Climat Pour Demain?*. Paris: Les Editions Calmann-Levy (translated into Korean by Chang-Hee Lee. 2002).



consumismo al ecologismo.

Desarrollo de capacidades a nivel externo: el cambio climático es un problema ambiental global causado por fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero tanto domésticas como externas. En este sentido, sería necesario establecer una red de cooperación con otras regiones y países. La red podría funcionar, por lo menos, como un instrumento para fomentar el entendimiento mutuo, el intercambio de información y actividades de colaboración. Debe fomentarse un entendimiento mutuo en aspectos como la gravedad del cambio climático, la necesidad y la eficacia del trabajo colectivo para afrontar el cambio climático, etc. El intercambio de información debería cubrir los datos relacionados con el estado actual del cambio climático, y la preparación de programas necesarios para la educación sobre el cambio climático, etc. Los ámbitos de colaboración incluyen los intercambios personales entre personal administrativo y técnico, la investigación colaborativa, la celebración de conferencias académicas y multidisciplinarias, etc.

Referencias

- Choi, Deuk-Geun. 2008. *Understanding of Earth*. Seoul: Seoul National University Press.
- Flanny, Tim. 2005. *The Weather Makers: How Man Is Changing the Climate and What It Means for Life On Earth*. New York: Grove Press.
- IPCC (Intergovernmental Panel Climate Change). 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report*. London: Cambridge University Press.
- Jeju Special Self-Governing Province. 2008. *Roadmap for Construction of Model Province Responding to Climate Change*.
- Jeju Special Self-Governing Province. 2010. *Climate Change Impact Assessment and Development of Adaptation Model*.
- Jeong, Dai-Yeun. 2008. "The Current Emission of Greenhouse Gas and Its Future Estimation in Jeju" Pp. 153-159 in *Roadmap for Construction of Model Province Responding to Climate Change*. Edited by Jeju Special Self-Governing Province.
- KMA (Korea Meteorological Administration). 2010. *Understand of Climate Change II: The Current and Future Climate Change in the Korean Peninsula*.
- Kraus, Florentin, Wilfrid Bach, and Jonathan Koomey. 1992. *Energy Policy in the Greenhouse*. New York: John Wiley and Sons.
- Miller, Taylor G. Jr. 2002. *Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Ruddiman, William F. 2007. *Earth's Climate: Past and Future*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Sylvestre, Huet. 2000. *Quel Climat Pour Demain?*. Paris: Les Editions Calmannay-Levy (translated into Korean by Chang-Hee Lee. 2002).

“Biodiversity Conservation on Yakushima Island MAB & World Natural Heritage”

“Conservación de la biodiversidad en la Isla de Yakushima
MAB & Patrimonio Natural Mundial”

Kenshi Tetsuka

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES
BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

“Biodiversity Conservation on Yakushima Island MAB & World Natural Heritage”

“Conservación de la biodiversidad en la Isla de Yakushima
MAB & Patrimonio Natural Mundial”



Kenshi Tetsuka

Yakushima Biodiversity Conservation
Conference

Conferencia sobre la conservación de la
biodiversidad en Yakushima

(Slide 1)

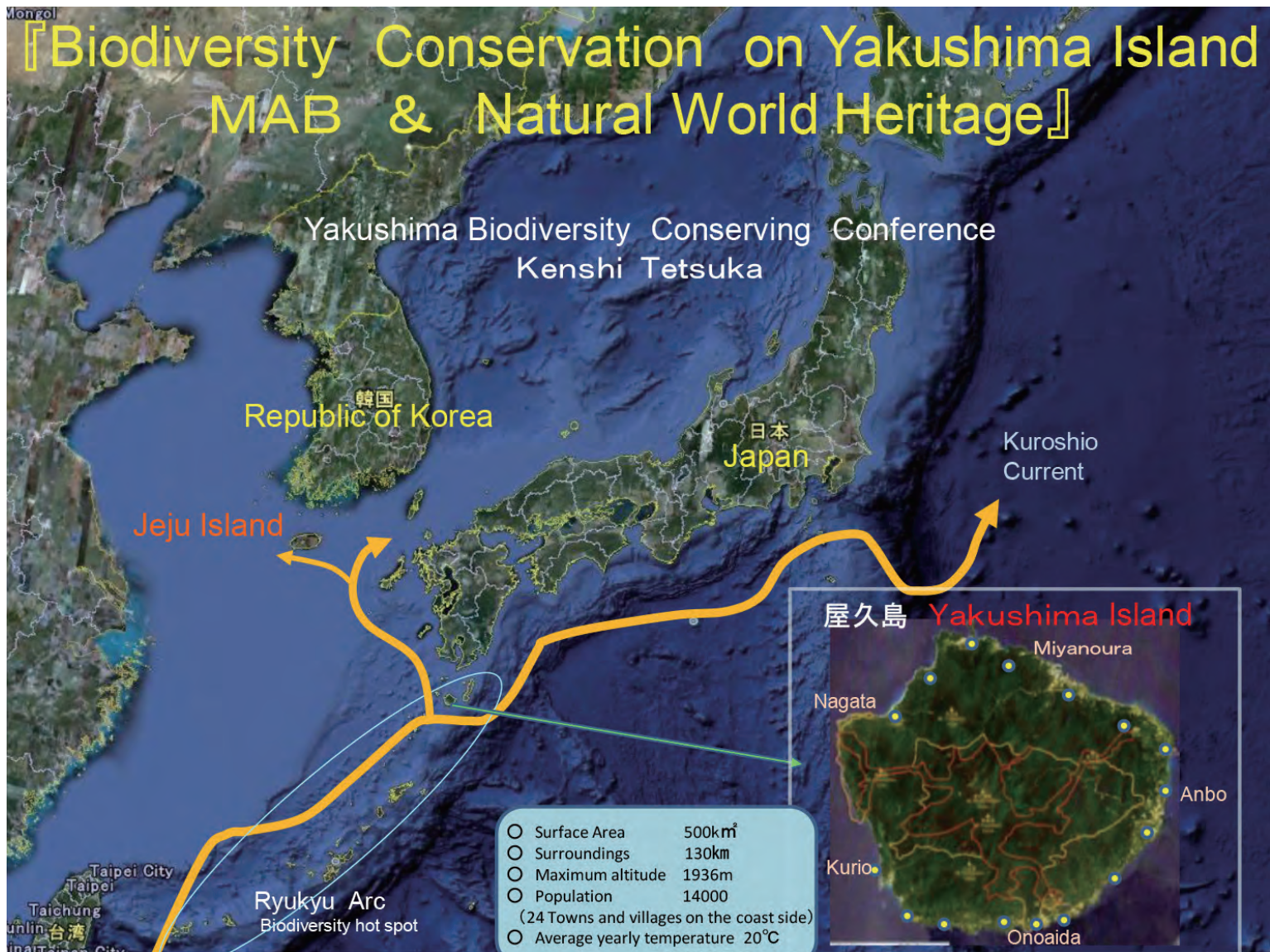
The Japanese Islands are arrayed along the direction from northeast to southwest. They include various natural ambiances. They also include the Ryukyu Arc which are scattered in a row like a necklace floating on the south edge of East China Sea in the southwest of the Japanese Islands. Yakushima Islands are located in the northernmost end close to Kyushu Island, [u1].

The whole Ryukyu Arc is also a globally important area as a hotspot of biodiversity. There are animals which accomplished peculiar evolutions in this area. Moreover, the biota in the nearby seas, including corals, is also rich in biodiversity with a variety of tropical and temperate elements.

(Slide 1)

Las Islas Japonesas se extienden desde el noreste al suroeste, por lo que incluyen diversos entornos naturales. También incluyen el Ryukyu Arc, sistema que se encuentra disperso en una hilera, como si fuera un collar flotante, en el extremo sur del Mar de China Oriental en el suroeste de las islas de Japón. Las Islas de Yakushima se localizan en el extremo más septentrional, cerca de la Isla de Kyushu.

El conjunto del Ryukyu Arc es también una importante área a nivel mundial como punto caliente de biodiversidad. Algunos animales han experimentado procesos evolutivos peculiares en esta zona. Por otra parte, la biota de los mares circundantes, incluyendo los corales, es también rica, con una gran variedad de elementos tropicales y templados.



(Slide 1)

Yakushima Islands have the mountains nearly 2,000 meters high and is called the marine Alps. There is a vertical distribution of vegetation including those from a subtropical zone to a subalpine zone. There are about 1,500 plant species. Yakushima is a northern limit or a southern limit to some plant species, and has many endemic species.

It is also known for being quite rainy due to the warm Kuroshio Current which flows alongside Japanese Islands. This abundance of the rain nourishes rich forests in Yakushima.

When I see this map, I think Yakushima Islands and Jeju Island look like brothers blessed with the same Kuroshio and Tsushima Current.

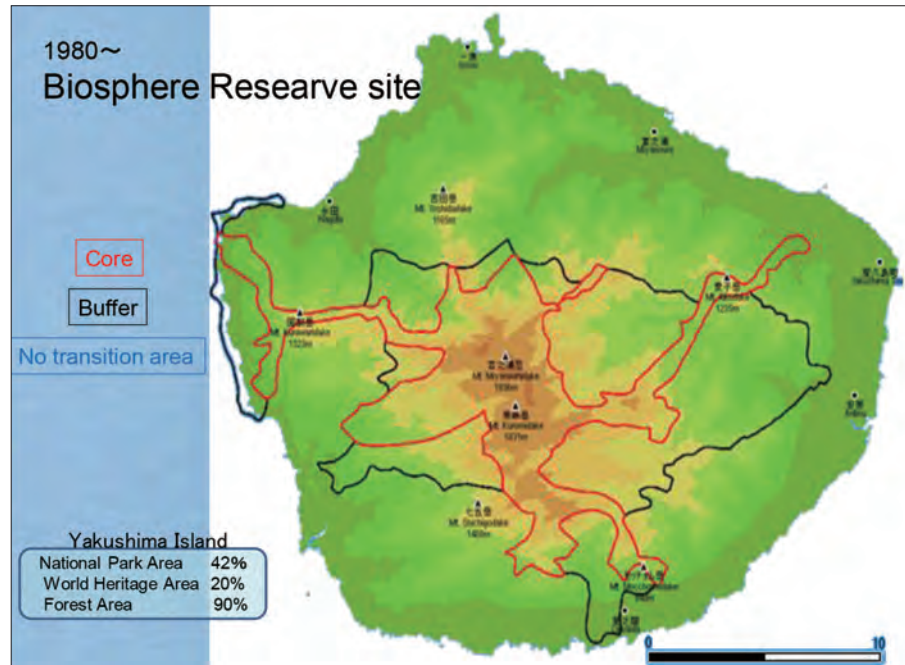
(Slide 2)

Next, I want to introduce the history of the protected areas on Yakushima Island. This map shows the core area and the buffer zone of Yakushima Biosphere Reserve.

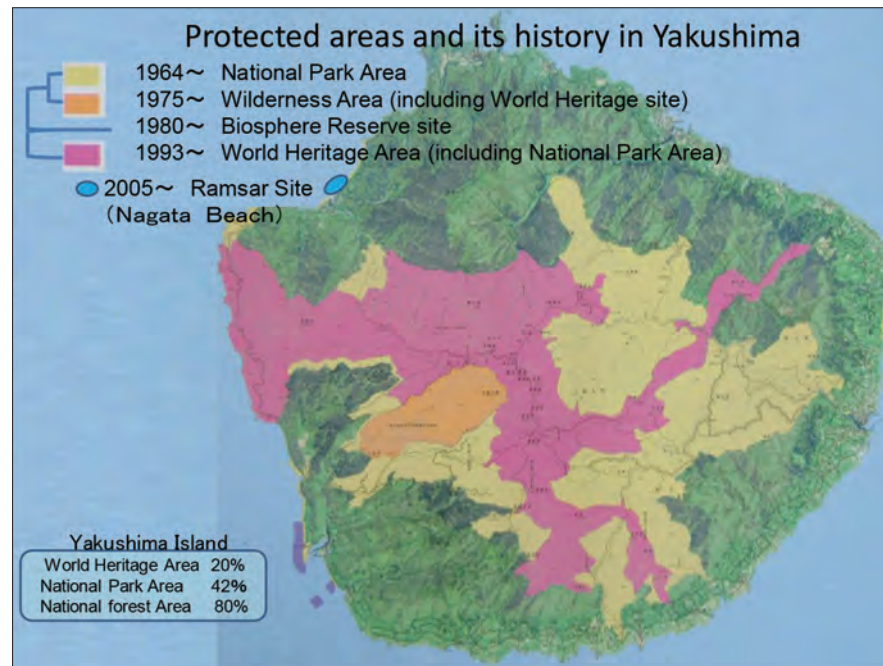
(Slide 3)

The nature of Yakushima Islands embraces various protected areas which are displayed with many colors as we can see on the map presented above.

- Yellow color shows National Park Area.
- Orange color displays Yakushima Primeval Nature Conservation Area
- Pink color indicates World Natural Heritage Area
- Blueprint points to Ramsar Site



(Slide 2)



(Slide 3)

Las Islas de Yakushima tienen montañas cercanas a los 2.000 metros de altura y son conocidas como los Alpes marinos. Hay una distribución vertical de la vegetación de la zona subtropical a la zona subalpina. Existen alrededor de 1.500 especies de plantas. Yakushima supone el límite de distribución más septentrional y el más meridional para algunas especies de plantas, y alberga muchas especies endémicas.

También es conocida por su clima lluvioso debido a la corriente cálida Kuroshio que fluye a lo largo de las Islas Japonesas. Esta lluvia abundante nutre los ricos bosques de Yakushima.

Observando este mapa, las Islas de Yakushima y la Isla de Jeju parecen hermanas, beneficiadas por las mismas corrientes, Kuroshio y Tsushima.

(Slide 2)

A continuación se presenta la historia de las áreas protegidas en la Isla de Yakushima. Este mapa muestra la zona núcleo y la zona tampón de la Reserva de la Biosfera de Yakushima.

(Slide 3)

La naturaleza de las Islas de Yakushima se extiende en varias áreas protegidas, que se pueden ver coloreadas en el mapa.

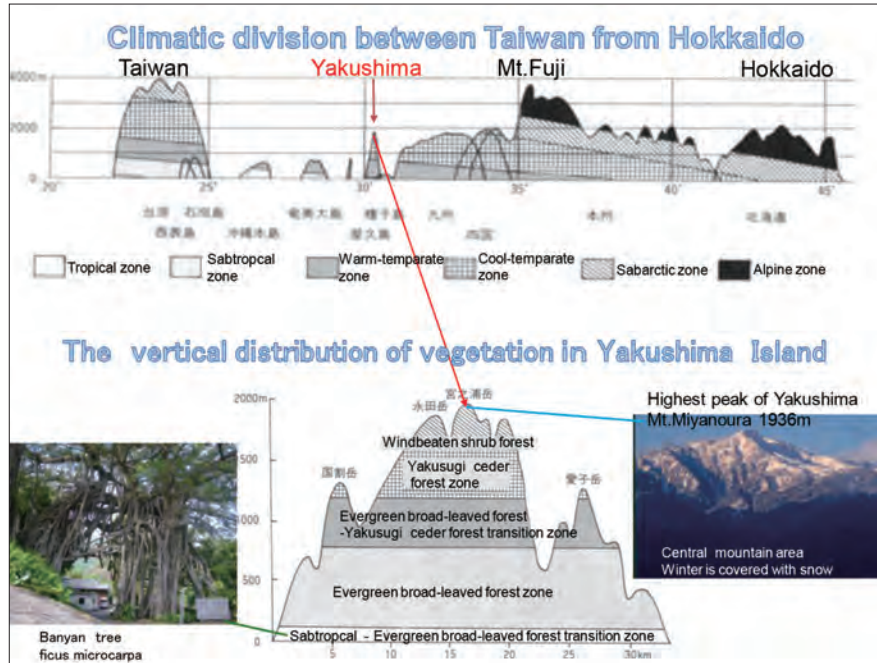
- El color amarillo muestra el Área del Parque Nacional.
- El color naranja indica el Área de Conservación de la Naturaleza Primigenia de Yakushima.
- El color rosa indica el Área del Patrimonio Natural Mundial.
- El punto azul indica un humedal Ramsar.

Out of the total surface of the island, 20% is the world heritage registration area, 42% national park, and 80% national forest area.

Yakushima became the first Japanese Biosphere Reserve in 1980 (together with three other sites).

(Slide 4)

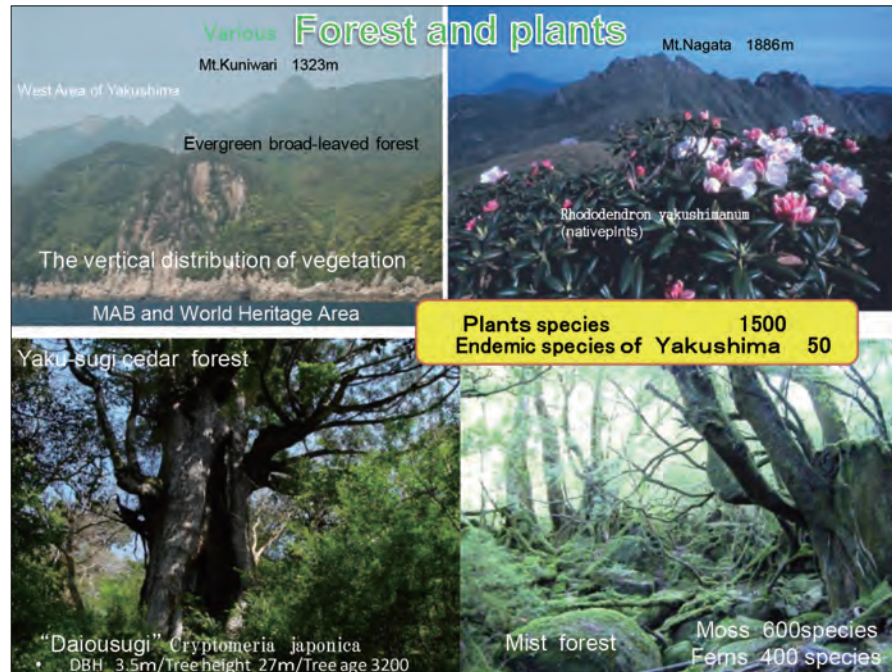
This figure shows the climate zones covering the vast area from Hokkaido, a northern part of Japan, to Taiwan, and the vertical distribution of vegetation. It also shows the vertical distribution of vegetation on Yakushima Islands. There are about 1,500 plant species native to Yakushima. About 50 endemic plant species grow only in it, supported by a variety of climatic niches and physical conditions. This photo shows a Banyan tree, a tropical plant species, growing in a coast-side village. The highest peak of Mt. Miyanoura (1,936m) is covered with deep snow in winter.



(Slide 4)

(Slide 5)

Across the various climatic zones stretching from the seashores to the mountains, a vertical distribution of vegetation is seen in Yakushima Island. Various kinds of forests and many plant species are growing, and so it is called "the treasure island of plants."



(Slide 5)

De la superficie total de la isla, el 20% corresponde al área registrada como Patrimonio Mundial, el 42% es parque nacional, y el 80% es área nacional forestal.

En 1980 Yakushima se convirtió en la primera reserva de la biosfera japonesa (junto con otros tres lugares).

(Slide 4)

Esta figura muestra las zonas climáticas que abarcan la gran área que se extiende desde Hokkaido, al norte de Japón, a Taiwán, y la distribución vertical de la vegetación, así como la distribución vertical de la vegetación en las Islas de Yakushima. Existen cerca de 1.500 especies de plantas nativas de Yakushima, de las que cerca de 50 especies de plantas endémicas únicamente crecen en esta isla, sustentadas por una variedad de condiciones físicas y climáticas.

Esta foto es del árbol de Banyan, una especie de planta tropical que crece en una población costera.

El pico más alto es el Monte Miyanoura (1.936 metros), el cual se cubre de nieve durante el invierno.

(Slide 5)

A través de las diversas zonas climáticas que se extienden desde la orilla del mar a las montañas, en la Isla de Yakushima se puede observar una distribución vertical de la vegetación, que forma diversos tipos de bosques y alberga gran diversidad de especies de plantas, por lo que se le ha dado el nombre de "la isla del tesoro de las plantas".

This photo in the upper left corner shows the west side of Yakushima. There is an important nature conservation area including the core area and the buffer zone of the Yakushima BR. There is a rich vertical distribution of the forests.

This photo in the upper right corner displays the landscape at the altitude of nearly 2,000 meters above the sea level. Yakushima alpine roses are in full bloom in June. You can notice very beautiful flowers. This place also comes to lie under a thick blanket of snow in winter.

This photo in the lower left corner shows the typical and very famous forest of Yakushima cedar trees. A multitude of big Japanese cedar trees with ages of more than 2,000 years are still witnessed on Yakushima Island. Many tourists visit to see these Yakushima cedars and its forest. This tree is called “Daio sugi” or “King cedar” whose age is about 3,200 years. Its breast-height perimeter is 3.5 meters, and its height 27 meters.

This photo at the lower right corner shows Mist forest, covered with moss, which is characteristic of Yakushima Island. There are many moss and ferns in the island.

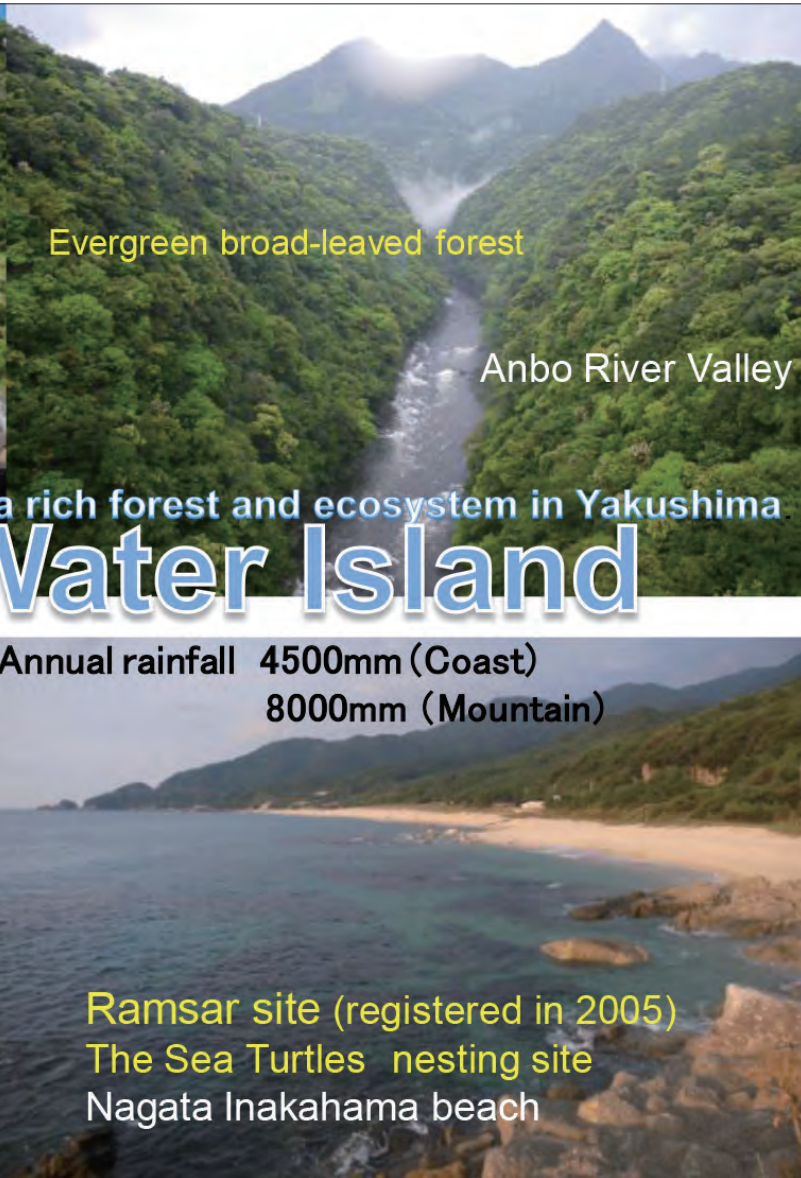
(Slide 6)

Yakushima Island is also a “water island”. Annual rainfall is about 4,500mm along the coasts, and 8,000mm in the mountain area.

This precipitation is one of the highest in the world. This rain enriches the beautiful forest, brings up the creatures, assures the marine richness, and supports our human lives.



(Slide 6)



A rich forest and ecosystem in Yakushima Water Island

Annual rainfall 4500mm (Coast)
8000mm (Mountain)

Ramsar site (registered in 2005)
The Sea Turtles nesting site
Nagata Inakahama beach

La fotografía de la parte superior izquierda muestra la zona oeste de Yakushima, donde se encuentra un área importante de conservación de la naturaleza que incluye la zona núcleo y la zona tampón de la Reserva de la Biosfera de Yakushima, con una rica distribución vertical de los bosques.

La fotografía de la parte superior derecha muestra el paisaje a una altitud de casi 2.000 metros por encima del nivel del mar. La rosa alpina de Yakushima está en plena floración en junio, y también se pueden observar otras bellas flores. Una densa capa de nieve cubre esta zona en invierno.

La fotografía de la parte inferior izquierda muestra el típico y famoso bosque de cedros de Yakushima. Una multitud de grandes ejemplares de cedro japonés, con más de 2.000 años de antigüedad, todavía subsisten en la Isla de Yakushima. Muchos turistas visitan Yakushima para ver este bosque con sus cedros. Este árbol se llama "Daio sugi" o "Rey Cedro", con una antigüedad cercana a los 3.200 años. El perímetro del tronco es de tres metros y medio, y su altura alcanza los veintisiete metros.

La fotografía de la parte inferior derecha muestra el bosque Mist, cubierto de musgos, muy característico en la Isla de Yakushima, la cual alberga gran cantidad de musgos y helechos.

(Slide 6)

La Isla de Yakushima es también una "isla de agua". La precipitación anual es de unos 4.500 mm a lo largo de la costa, y de 8.000 mm en el área montañosa.

Este nivel de precipitación es uno de los más elevados del mundo. La lluvia enriquece el bosque, beneficia a todos los seres vivos, contribuye a la riqueza marina y sustenta la vida humana.

(Slide 7)

The Yakushima Biodiversity Conservation Conference was established in 2008. We are tackling six activities for ecosystem conservation on this island. From these activities, I introduce conservation of an endangered plant and a program of ecosystem investigation.

This photo in the upper-right corner shows a field survey of Yakushima gentian. This species is an endemic endangered species. This flower is alive in narrow crevices between granite rocks at an altitude of eighteen hundred meters or higher of Yakushima Island. We measured the exact position of each flower by GPS, the number of stocks, their size, and collected their DNA. We identified about 900 stocks. These data will also be used for future monitoring. This gentian inhabits only such a narrow area in Yakushima. It does not exist elsewhere over the world. If global warming caused by climate change advances, I worry about the extinction of this species. I think that many peculiar plants on the alpine forest on Yakushima are threatened by climate change.

We also investigate Yakutane white pines [in the lower-right photo]. We have measured position, breast-height diameter and tree height of about two thousand each trees.

As you can see in the lower-left photo, we have also surveyed marine shellfish during recent three years, and obtained specimens and data of about 800 species. This is the first inventory survey

Yakushima Biodiversity Conserving Conference 2008~

NGO

Yakushima Overall Conserving Association 2005~

Yakushima *Pinus amamiana* Research Group 1999~

Government

Yakushima Town Municipality Office

Yakushima Environmental Culture Foundation

Survey and Conservation activities
(Continuous monitoring)

Environmental education

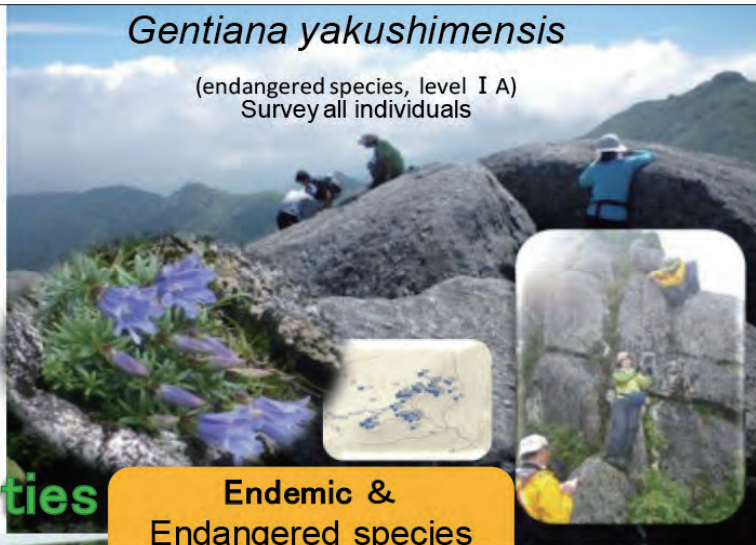
Yakushima Biodiversity Project of Sea shells 2010~2012 『Exhibition of 800 species of Seashells』

(Slide 7)

ivities

Gentiana yakushimensis

(endangered species, level I A)
Survey all individuals



**Endemic &
Endangered species
Survey individuals**

Pinus armandii var. *amamiana*

(endangered species,
level I B) Survey all
individuals



(Slide 7)

La Conferencia para la Conservación de la Biodiversidad en Yakushima se estableció en el año 2008. Estamos llevando a cabo seis actividades para la conservación de los ecosistemas en esta isla. De estas actividades, realizaremos una exposición sobre la conservación de una planta en peligro de extinción y sobre un programa de investigación sobre ecosistemas.

La fotografía superior derecha muestra un inventario de campo de la genciana de Yakushima. Se trata de una especie endémica en peligro de extinción, que vive en grietas estrechas entre las rocas de granito a una altitud de 1.800 metros o más en la Isla de Yakushima. Se ha medido la posición exacta de cada flor mediante GPS, el número de individuos, su tamaño y se han recolectado muestras de su ADN. Hemos identificado cerca de 900 especímenes. Estos datos podrán ser utilizados para seguimientos futuros. Esta genciana habita sólo en un área muy reducida de Yakushima, y no existe en ningún otro lugar del mundo. Si el calentamiento global por el cambio climático continúa, me preocupa la extinción de esta especie, que, al igual que otras muchas plantas peculiares del bosque alpino en Yakushima, está amenazada por el cambio climático.

También investigamos el pino blanco de Yakutane (véase fotografía inferior derecha). Hemos medido la posición, el diámetro del tronco y la altura de unos dos mil árboles.

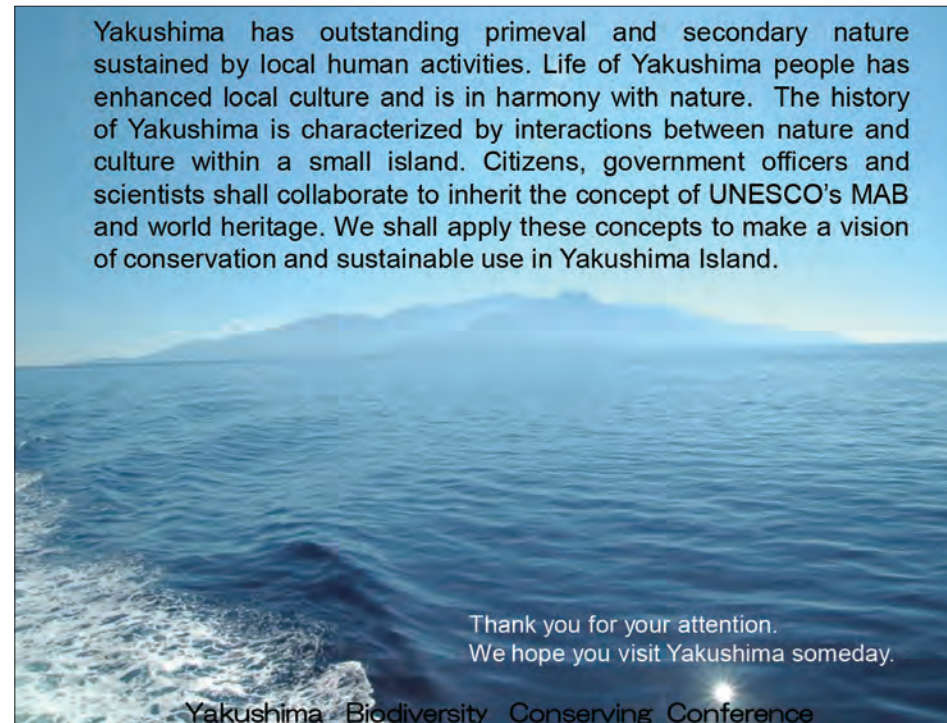
Tal y como se puede apreciar en la foto inferior izquierda, también hemos censado moluscos marinos durante los últimos tres años, y hemos obtenido ejemplares y datos de aproximadamente

of the shellfish on Yakushima. We exhibited the results of this survey as a material for environmental education to the local people.

(Slide 8)

Yakushima has outstanding primeval nature and secondary nature sustained by local human activities. Lives of Yakushima people have enhanced local culture and are in harmony with nature. The history of Yakushima is characterized by interactions between nature and culture on a small island. Citizens, government officers and scientists shall collaborate to inherit the concept of UNESCO's MAB Program and world heritage. We will adopt these concepts to make a vision of conservation and sustainable use in Yakushima Island.

Thank you for your attention.



(Slide 8)

800 especies. Este es el primer inventario de moluscos de Yakushima. Presentamos los resultados de este estudio como un recurso para la educación ambiental de la población local.

(Slide 8)

Yakushima tiene una excepcional naturaleza, tanto original como secundaria, sustentada por las actividades de la población local. La gente de Yakushima ha realizado la cultura local y vive en armonía con la naturaleza. Esta interacción entre naturaleza y cultura ha caracterizado la historia de Yakushima. Ciudadanos, funcionarios y científicos deben colaborar para adoptar el concepto del Programa MAB de la UNESCO y del patrimonio mundial, y así obtendremos una visión de conservación y de uso sostenible en la Isla de Yakushima.

Gracias por su atención.

Príncipe Island, UNESCO Biosphere Reserve, a tool for the sustainable development

Isla Príncipe, Reserva de la Biosfera de la UNESCO,
un medio para el desarrollo sostenible

António Domingos Abreu

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES
BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Príncipe Island, UNESCO Biosphere Reserve, a tool for the sustainable development

Isla Príncipe, Reserva de la Biosfera de la UNESCO, un medio para el desarrollo sostenible

António D Abreu

antoniodabreu@netmadeira.com - Environmental Expert, Coordinator of the application of Príncipe Biosphere Reserve to the MAB Programme.

antoniodabreu@netmadeira.com - Experto en medio ambiente, coordinador de la solicitud por parte de la Reserva de la Biosfera de la Isla Príncipe al programa Hombre y Biosfera (MAB)



The island of Príncipe is an autonomous region of the Democratic Republic of São Tomé e Príncipe that submitted its application to UNESCO in September 2011 and was formally designated as a Biosphere Reserve during the 24th session of the Co-ordinating Council (ICC) of the Man and Biosphere (MaB) Programme in July 2012 .

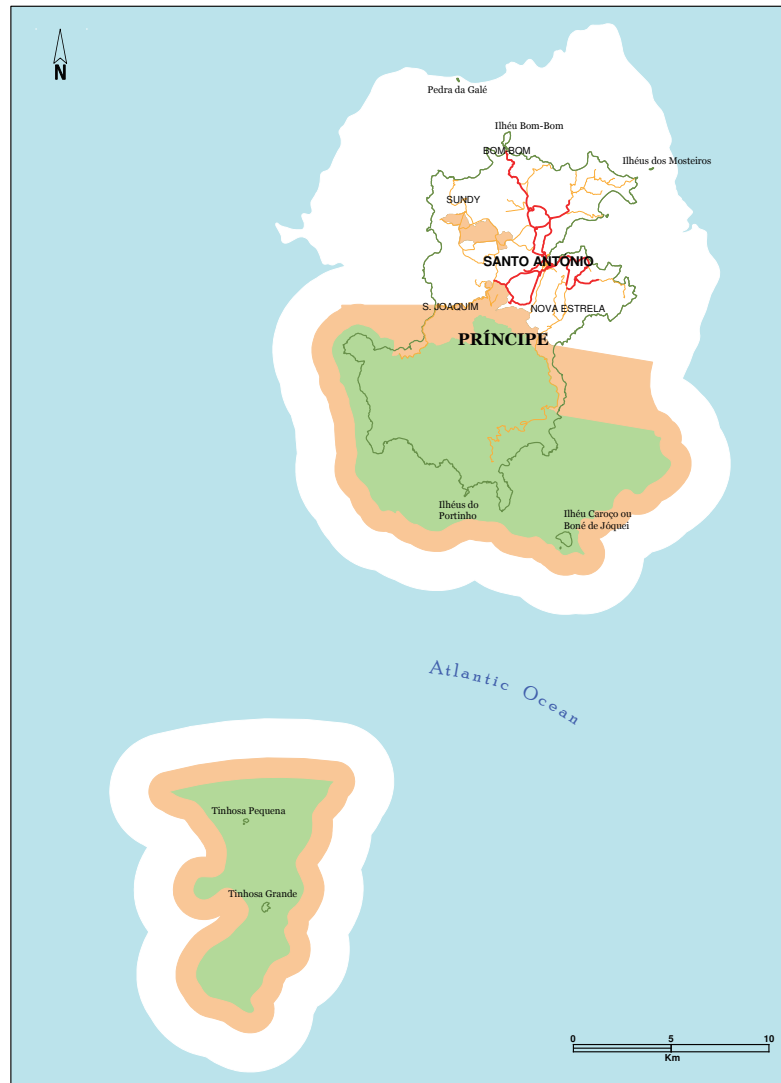
The island of Príncipe, with a land area of 142 km² and a maximum altitude of 948 m, is the smaller of the two islands that make up an archipelago and a country, the Democratic Republic of São Tomé e Príncipe. According to the 2012 census, Príncipe Island has currently 7,000 inhabitants.

La Isla de Príncipe es una región autónoma enclavada en la República Democrática de São Tomé y Príncipe que en septiembre de 2011 dirigió su solicitud a la UNESCO y fue formalmente designada como Reserva de la Biosfera durante la vigésimo cuarta sesión del Consejo de Coordinación del Programa MaB (Hombre y Biosfera), celebrada en julio de 2012 en la sede central de la UNESCO, en París.

Con una superficie terrestre de 142 km² y una altitud máxima de 948 m, la Isla de Príncipe es la menor de las dos islas que conforman el archipiélago de São Tomé e Príncipe, así como la República Democrática del mismo nombre. Según el censo de 2012, la Isla Príncipe tiene 7000 habitantes.

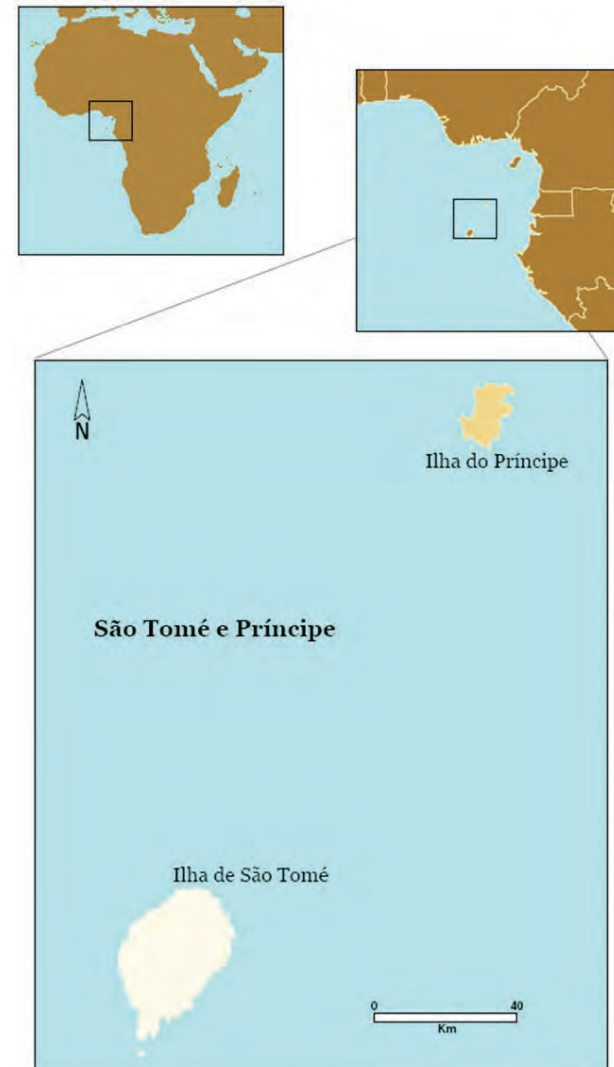


PRÍNCIPE ISLAND BIOSPHERE RESERVE ZONES



Legend

- | | | | |
|---|-----------------|---|---------------|
|  | Core Area |  | SUNDY Village |
|  | Buffer Zone |  | Main Road |
|  | Transition Area |  | Local Road |



The main economic activities of Príncipe Island are agriculture, fishing and small-scale tourism (around 700 visitors per year). Agricultural and fish products are consumed mostly in their primary form with the exception of some very small processed products (fried banana and dried fish as well as local sugar cane rum “cacharamba” and palm wine).

The island of Príncipe is part of the biodiversity hotspot of tropical forests of West Africa with a high level of ecological diversity, including primary tropical forests, shadow forests, palm trees, lowland riparian habitats, together with the coastal and marine ecosystems all with a significant component of indigenous and endemic species.

Biodiversity is one of the most important resources of Príncipe Island with internationally recognized relevance in terms of conservation and the sustainable use of this resource for the future development of the island. Sustainable tourism is one of the drivers of the recently approved Development Strategy Plan of the island. Biosphere Reserve will be a decisive tool to ensure that the decision process should integrate the conservation and sustainable development of the tourism sector. Together with biodiversity, Príncipe Island has a unique and vast array of cultural heritages that covers from the architectural heritages to the intangible heritages including dancing, costumes, music and own language, or “lunguyê Príncipeense”, only spoken on the Island of Príncipe. Architectural heritages include, among others, the seventeenth-century Portuguese Fort of Santo António da Ponta da Mina, the church of Nossa Senhora da Conceição, the

fountain of the Plaza Marcelo da Veiga, the Monument of the Discoveries in the port of Santo António, and the old traditional colonial farms, the “roças”.

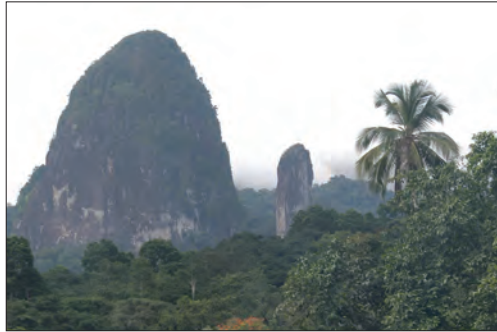
Due to its size and demography, Príncipe Island, can play a decisive role as a living laboratory demonstrating initiatives of nature conservation and sustainable use of natural resources for the well-being of its population. It is expected that the local people will play an active role in the development of the Biosphere Reserve, considering that the Biosphere Reserve and the Regional Strategy for the Sustainable Development share all objectives and aims.

Several ongoing projects have already started in the Biosphere Reserve of Príncipe Island, including best practices in agriculture, fisheries and forestry. Education, including training of teachers and tourism are also key sectors where two initiatives have just started, and support the promotion and identification with the Biosphere Reserve.

The Biosphere Reserve of Príncipe Island wishes to play a role in enhancing the level of public participation in the activities related with the sustainable development. With this purpose, it has already started the process of establishing the Sustainable Development Goals for the island, in the follow-up of Rio+20 decisions.

The designation of Príncipe Island as a UNESCO Biosphere Reserve also brought the integration of a new active country under the MAB program and the AfriMAB network as well as other thematic MAB networks such as REDBIOS and the World Network of Islands and Coastal Zone Biosphere Reserves.





Las principales actividades económicas de la Isla Príncipe son la agricultura, la pesca y el turismo de pequeña escala (recibiendo alrededor de 700 visitantes al año). La producción agrícola y pesquera se consumen en su mayor parte en forma primaria, con la excepción de algunos productos transformados muy pequeños (plátano frito y pescado seco, así como el “cacharamba”, fueron elaborados localmente a partir de caña de azúcar, y el vino de palma).



La Isla de Príncipe forma parte de una zona de alta biodiversidad, la de los bosques tropicales de África Occidental, donde se da un alto nivel de diversidad ecológica, una zona que cuenta con selvas tropicales primarias, bosques espesos, palmerales, hábitats de zonas bajas ribereñas, junto con ecosistemas costeros y marinos, todos con un importante componente de especies autóctonas y endémicas.



La biodiversidad es uno de los recursos más importantes de la Isla Príncipe, con una relevancia internacionalmente reconocida en el ámbito de la conservación, pero también en lo que se refiere a usos naturales de los recursos para el futuro desarrollo de la isla. El turismo sostenible es uno de los motores del recientemente aprobado Plan Estratégico de Desarrollo de la isla y la Reserva de la Biosfera será un medio de importancia fundamental, asegurando que el proceso de decisión considera e integra la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales en el desarrollo del sector turístico. Junto a la biodiversidad, la Isla Príncipe cuenta con un amplio y singular legado cultural, que va desde el patrimonio arquitectónico al patrimonio intangible, que engloba la danza tradicional, las costumbres, la música y una lengua propia, conocida como “lunguyê Príncipeense”, que se habla sólo en la isla. El patrimonio arquitectónico incluye, entre otras cosas, la fortaleza portuguesa de Santo António de Ponta da Mina, que data del siglo

XVII, la iglesia de Nossa Senhora da Conceição, la fuente de la Plaza Marcelo da Veiga, el monumento a los Descubrimientos, ubicado en el puerto de San Antonio, y las granjas coloniales tradicionales, conocidas como “roças”.

Debido a su tamaño y demografía, la Isla Príncipe puede jugar un papel decisivo como laboratorio vivo en que llevar a cabo iniciativas prácticas de conservación de la naturaleza y uso sostenible de los recursos naturales para el bienestar de la población. La población local jugará un papel activo en el desarrollo de la Reserva de la Biosfera, teniendo en cuenta que las Reservas de la Biosfera y la Estrategia Regional para el Desarrollo Sostenible comparten todos sus objetivos y metas.

Ya se han puesto en marcha varios proyectos en la Reserva de la Biosfera de la Isla Príncipe, entre ellos los que afectan a las adecuadas prácticas agrícolas, pesqueras y forestales. También son sectores clave la educación, con programas de formación para instructores, y el turismo. En estos campos, comenzaron recientemente dos iniciativas basadas en la promoción e identificación como Reserva de la Biosfera.

La Reserva de la Biosfera de la Isla Príncipe desea jugar un importante papel en el afianzamiento y aplicación de la participación pública en asuntos globales vinculados al desarrollo sostenible. En este sentido, la Reserva de la Biosfera de Isla Príncipe ya está actualmente promocionando el proceso de establecimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio para la isla, dando seguimiento a las decisiones adoptadas en Rio+20.

La designación de Isla Príncipe como Reserva de la Biosfera de la UNESCO también trajo consigo la integración como nuevo país en activo dentro del programa MAB y en la red AfriMAB, así como en otras redes temáticas MAB, tales como REDBIOS, AfriMaB y la Red Mundial de Reservas de la Biosfera Costeras e Insulares.

Climate Change: perspectives for research from a Biosphere Reserve – Santana, Madeira, Portugal

Cambio climático: perspectivas para la investigación
de la Reserva de la Biosfera - Santana, Madeira, Portugal

António D Abreu & Rui Moisés

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES
BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Climate Change: perspectives for research from a Biosphere Reserve – Santana, Madeira, Portugal

Cambio climático: perspectivas para la investigación de la Reserva de la Biosfera - Santana, Madeira, Portugal



António D Abreu¹ & Rui Moisés²

¹ Environmental Expert, member of the Management Unit of Santana, Madeira Biosphere Reserve - antoniodabreu@netmadeira.com

² Mayor of Santana Municipality and Chairman of the management unit of Santana Biosphere Reserve - gap@cm-santana.com

¹ Experto en Medio Ambiente, miembro de la Unidad de Administración de la Reserva de la Biosfera de Santana, Madeira- antoniodabreu@netmadeira.com

² Alcalde de Municipio de Santana y Presidente de la Unidad de Administración de la Reserva de la Biosfera de Santana - gap@cm-santana.com

Small islands are particularly vulnerable to most of the events related to climate change. Small size, rough topography, high population density, rare endemic endangered natural systems, coastal zones and extreme events are part of the set of conditions that increase the vulnerability of small islands to the vagaries of climate change related events.

During the last years, Madeira Island (NE, Atlantic) was submitted to several meteorologically extreme events, which included draught, fast floods and significant forest fires. The loss of human lives, destruction of homes and public infrastructures, cars washed to the sea, rock falls and radical changes on the landscape and natural habitats are some of the most direct impacts of these events. Less evident impacts include loss of species and habitats with direct and indirect social and economical impacts, particularly in the tourism sector.

Even if small islands are negligible contributors to climate change they are exposed to the global effects, and their fragile socio-economic and natural conditions require scaled appropriate measures in order to ensure the desirable level of resilience to face climate change.

Knowledge and information is a keystone for the future of small islands' development. Nevertheless the current knowledge on climate change is based on global models, not always considering the size and specific conditions of small islands. Local models are required to understand and follow climate change on small islands helping to identify specific sectoral impacts and to establish adequate adaptation and mitigation measures.

The model specifically developed for the climate change scenarios in Madeira Island (ICAT - FCUL, 2006)* indicates that the major trends for the next 100 years will be an increase of mean temperature that may go over 2.0°C, together with a significant decrease (30%) in total precipitation and a more frequent occurrence of extreme events (storms, strong winds and heavy rains). Effectively, last 3 years show evidences in support of this scenario. Intense

*Detailed study on the climate of the Madeira Archipelago, production of climatic cartographies, plotting of future climatic scenarios and execution of studies on the impact of and adaptation measures to the climate changes in various sectors of activities.

Las islas pequeñas son especialmente vulnerables a la mayoría de los eventos relacionados con el cambio climático. Un tamaño pequeño, la topografía accidentada, alta densidad de población, los sistemas naturales endémicos y poco comunes en peligro de extinción, zonas costeras y los eventos extremos, son parte de un conjunto de condiciones que aumentan la vulnerabilidad de las islas pequeñas a los caprichos de los acontecimientos relacionados al cambio climático.

Durante los últimos años, la Isla de Madeira (NE, Atlántico) se enfrentó a varios eventos meteorológicos extremos, que incluían, sequías, inundaciones e incendios forestales de importancia. La pérdida de vidas humanas, la destrucción de viviendas e infraestructuras públicas, coches arrastrados al mar, rocas caídas y cambios radicales en el paisaje y los hábitats naturales; son algunos de los impactos más directos de estos eventos. Impactos menos evidentes comprenden la pérdida de especies y hábitats, con impactos sociales y económicos directos e indirectos, sobre todo en el sector turístico.

Aunque las pequeñas islas son contribuyentes insignificantes al cambio climático, están expuestas a los efectos globales y, sus frágiles condiciones socio-económicas y naturales, requieren escalas de medición adecuadas para garantizar el nivel deseable de capacidad de recuperación frente al cambio climático.

El conocimiento y la información son piezas clave para el futuro de desarrollo de las islas pequeñas. Sin embargo, el conocimiento sobre el cambio climático actual se basa en los modelos globales nos siempre teniendo en cuenta el tamaño y las condiciones específicas de las islas pequeñas. Se requieren modelos locales para entender y dar seguimiento al cambio climático en las pequeñas islas ayudando a identificar los impactos sectoriales específicos y establecer las medidas adecuadas de adaptación y mitigación.

El modelo específicamente desarrollado para los escenarios de cambio climático en la Isla de Madeira (ICAT -FCUL, 2006)* indica que las principales tendencias para los próximos 100 años, será el incremento de la temperatura media que podrá ser por encima de 2.0° C, junto con una disminución significativa del 30% de la precipitación total y una mayor

*Estudo detalhado sobre o Clima do Arquipélago da Madeira, produção de cartografia Climática, construção de cenários climáticos futuros e realização de estudos de impacto e medidas de adaptação às alterações climáticas em vários sectores de actividade.

rainfall with fast floods, long dry periods with significant forest fires are now becoming characteristics of Madeira weather.

Biosphere Reserves can be used as monitoring and managing units for climate change impacts, adaptation and mitigation action plans. Santana Madeira Biosphere Reserve, Portugal, is already working in the follow-up and implementation of climate change adaptation measures, specifically addressing impacts on biodiversity. Biodiversity is a key sector for the development of Madeira Island as the existing natural systems are the basis of the economical stability and growth of Madeira archipelago. Tourism, the main sector of the economy, is based essentially on the natural features of Madeira. Any significant change in the structure and dynamics of the natural systems will result in changes of the natural landscape that contributes decisively to the uniqueness of Madeira. Other climate change issues closely related with biodiversity and tourism are the potential increase of biological and water-related diseases and the vulnerability of tourism infrastructures located on risk zones.

One of the basic questions to answer is how to deal with climate change challenges at the level of a Biosphere Reserve. Monitoring, mitigation and adaptation, following a participatory approach were considered key topics for Santana, Madeira Biosphere Reserve. Under this approach, all measures and programs should also be integrated and aligned with the local and regional sustainable development strategies and fully adapted to the specific conditions and needs, at the same time, aiming to promote capacity building and critical mass. This is an idea that should be explored together with other similar Biosphere reserves within the World Network of Islands and Coastal Area Biosphere Reserves

The possibility of establishing a permanent observatory linked with a forum and exploring the potentialities of networking with other Biosphere Reserves should also be considered as major outcomes.

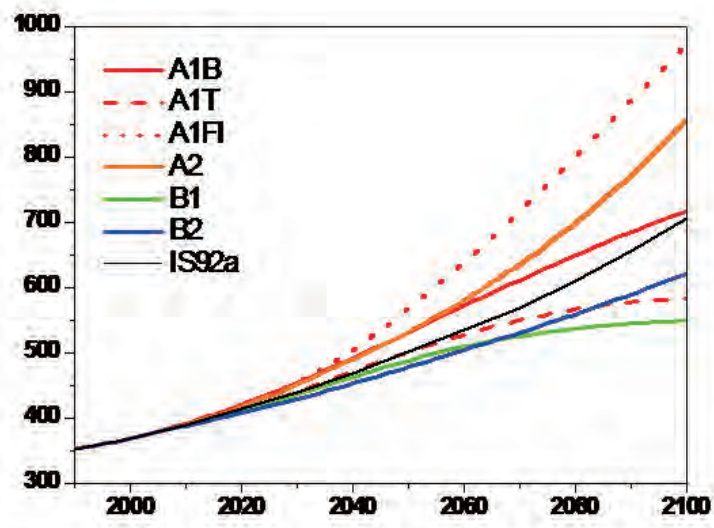


Fig. 1 – Climate scenarios for Madeira Island (ICAT-FCUL, 2006)

Fig. 1 – Escenarios climáticos para la Isla de Madeira (ICAT-FCUL, 2006)



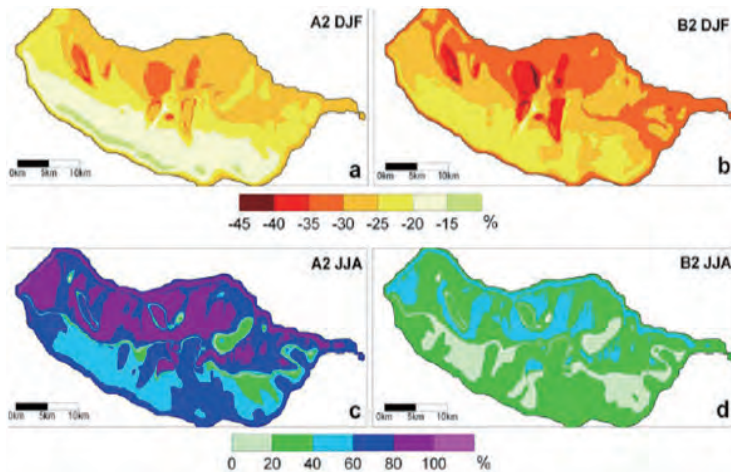


Fig. 2 – Temperature variation(ICAT-FCUL, 2006)
 Fig. 2 – Variación de la temperatura(ICAT-FCUL, 2006)

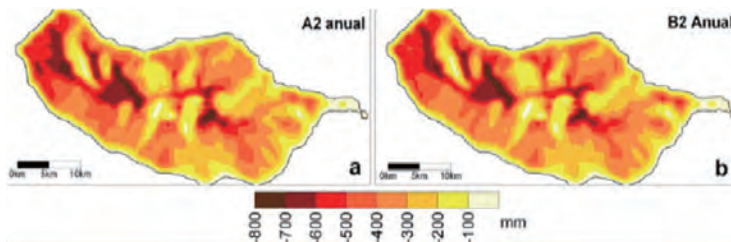


Fig. 3 - Loss of Precipitation(ICAT-FCUL, 2006)
 Fig. 3 - Pérdida de la Precipitación(ICAT-FCUL, 2006)

frecuencia de eventos extremos (tormentas, vientos fuertes y lluvias intensas). Efectivamente, los últimos 3 años están mostrando evidencias que apoyan de este escenario. Intensas lluvias con rápidas inundaciones, largos períodos de sequía con los incendios forestales se están convirtiendo en importantes características del clima de Madeira.

Las Reservas de la Biosfera pueden ser utilizadas como unidades de monitoreo y gestión de los efectos del cambio climático, los planes de acción de adaptación y mitigación. En la Reserva de la Biosfera Santana Madeira, Portugal, ya se está trabajando en el seguimiento y la aplicación de medidas de adaptación al cambio climático específicamente frente a los impactos sobre la biodiversidad. La biodiversidad es un sector clave para el desarrollo de la Isla de Madeira como los sistemas naturales existentes son la base de la estabilidad económica y el crecimiento del Archipiélago de Madeira.

El turismo, que es el principal sector de la economía, se basa fundamentalmente en las características naturales de Madeira. Cualquier cambio significativo en la estructura y dinámica de los sistemas naturales se traducirá en cambios en el paisaje natural que contribuye decisivamente a la singularidad de Madeira. Otras cuestiones relativas al cambio climático, estrechamente relacionadas con la biodiversidad y el turismo son el posible aumento de las enfermedades relacionadas con el agua y agentes biológicos y la vulnerabilidad de las infraestructuras turísticas ubicadas en zonas de riesgo. Una de las preguntas básicas a responder es: ¿Cómo hacer frente a los retos del cambio climático a nivel de la Reserva de la Biosfera? El monitoreo de la mitigación y la adaptación, siguiendo un enfoque participativo, fue considerado temas clave para la Reserva de la Biosfera Santana Madeira. Bajo este enfoque, todas las evaluaciones y programas también podrían ser integrados y alineados con las estrategias de desarrollo sostenible local y regionalmente plenamente adaptado a las condiciones y necesidades específicas, al mismo tiempo, con el objetivo de promover la creación de capacidades y la masa crítica. Esta es una idea que se debe explorar junto con otras Reservas de la Biosfera similares dentro de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera de Islas y Costas de área.

La posibilidad de establecer un observatorio permanente vinculado con un foro y la exploración de las potencialidades del trabajo en red con otras Reservas de Biosfera también debe ser considerada como los principales resultados.

THE FINAL
AGENDA

THE FINAL AGENDA

The Global Network of Island and Coastal Biosphere Reserves held its first meeting in Menorca in February 2012 to discuss the common compelling issues regarding island and coastal biosphere reserves, to exchange their experiences and to establish long-term plans in response to the changes in biosphere reserve areas.

The Global Network of Island and Coastal Biosphere Reserves will improve its role by developing the sustainable biodiversity conservation strategies and suitable utilization of biodiversity. Also, the network will endeavour to continue research and training programs on biosphere reserve and other issues that are related to humankind such as adopting and alleviating climate change. These goals are concurrent with the objective of the 'Madrid Action Plan'.

The second meeting of the Global Network of Island and Coastal Biosphere Reserves was hosted by Jeju from 12th to 13th of September 2012. Representatives from Menorca, Jeju, Yakushima, El Hierro, Grand Canaria, West Estonia Archipelago, Palawan, Santana Madeira, Mexican Pacific region, Siberut, Principe, representatives from Aegean Sea in Shinan area, members from Spain MAB and Korea MAB and UNESCO (Division of Ecological and Earth Sciences) gathered and examined their future action plans, and made a few decisions.

Conclusions:

1. More efforts on attracting donations for the global network of island and coastal biosphere reserves.

Jeju Special Self-Governing Province and Menorca are the joint secretariats and they will provide funds for the network's activities.

However, additional funding is essential to carry out the initiatives for the biosphere reserves. Therefore, the network requires more attention and support, and each member biosphere reserve shall put forth considerable effort to attract more donations from local conglomerates and focus on promoting fund raising activities.

2. More efforts on increasing the number of members in the network.

Menorca and Jeju Special Self-Governing Province will take leading roles in elevating the Global Network of Island and Coastal Biosphere Reserves to become a very successful network in UNESCO.

Also the two member nations shall put their utmost efforts to increase the number of members for the network to enhance the cooperative activities in local communities. A useful method will be sending official letters to non-member islands and biosphere reserves and MAB National Committees in other nations to inform the current status of actions carried out by the network and encourage their participation.

3. Promotion of joint research projects

Menorca, Jeju Special Self-Governing Province and the UNESCO Secretariat will accept additional opinions of its members and designate joint research projects. These research projects will touch on the most urgent and sensitive issues and the network will announce the appointed researchers, targeted areas and research periods by the end of February 2013.

4. Hold the network meeting on regular basis

The first meeting of Global Network of Island and Coastal Biosphere Reserves was held in Menorca in Spain last February, and this meeting was the second meeting of the network. The network decided to hold the meetings regularly every year and the venue for meeting will be decide at the prior meeting.

5. Initiative Plan from 2013 to 2014

- Jeju Special Self-Governing Province will promote a joint research project in the climate change field, create a website and operate training programs for management officers in biosphere reserves.

- Menorca will promote a common project to create and compile the indicators to measure the three dimensions of sustainable development: (Economy, Environment and Society) applicable to the Network of Islands and Coastal areas, and thus verify and assess the current situation of each of the Biosphere Reserves in the field of sustainable development, for the implementation of common strategies to assist the implementation of correct policies towards sustainable development of the islands and coastal areas.

6. Consider the possibility of involving international organizations in support of the Network, e.g. the specialized agencies of United Nations, European Union or other international agencies in order to give greater visibility to the Network.

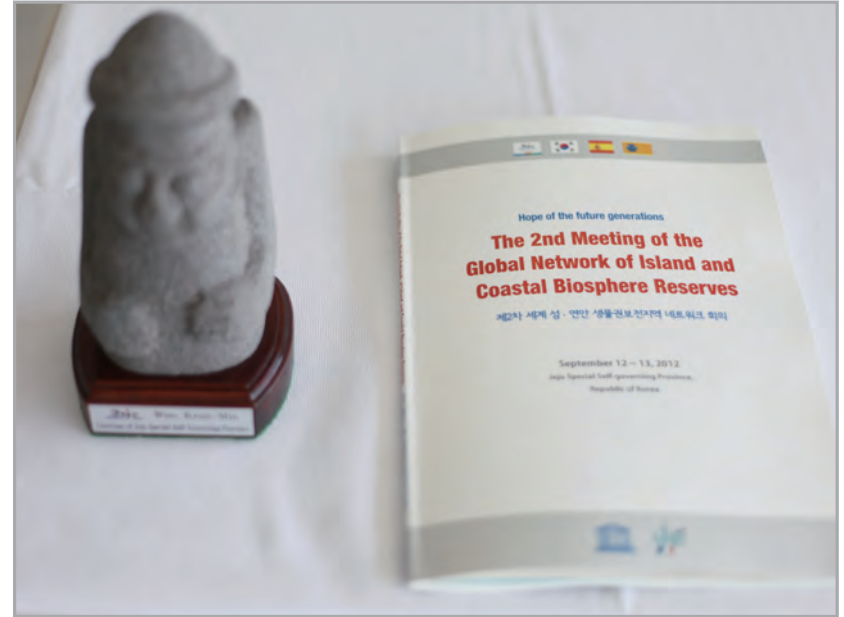


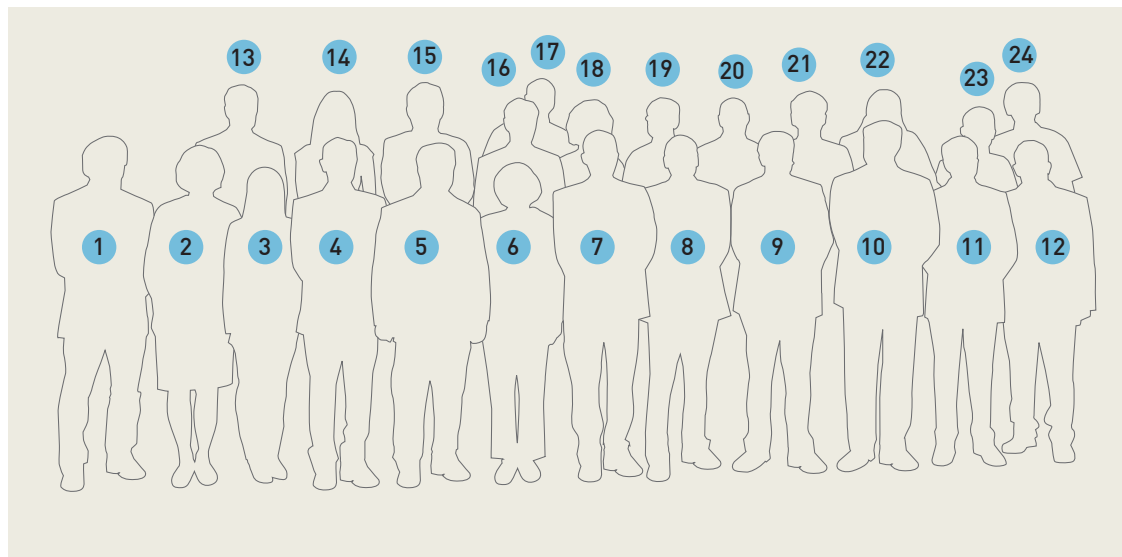












1. Rui Moisés

2. Kim, Eun-young

3. Kim, Minsun

4. Carlos Castillo Sanchez

5. Choi, Chung-il

6. Oh, Jeongsuk

7. Miguel Clüsener-Godt

8. Juan José Areces Maqueda

9. Santiago Tadeo Florit

10. Fernando Villalonga Bordes

11. José Luís Orfila Hernández

12. Pak Jusman

13. António Domingos Abreu

14. You, Miri

15. Park, Jiboo

16. Jeong, Dai-Yeun

17. Kokovkin Toomas

18. Kenshi Tetsuka

19. Hiroyuki Matsuda

20. Juli Caujapé-Castells

21. Ko, Kilrim

22. Cristina Morales Clavijo

23. John Francisco A Pontillas

24. Kang, Minsuk



2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Publisher MAB Program - UNESCO

Jeju Spcial Self-Governing Province
Jeju World Natural Heritage Center
(695-967) 569-36 Seongyo-ro Jocheon-eup Jeju-si Jeju-do,
Republic of Korea
Tel. 82-64-710-6987
<http://www.jibr.jeju.go.kr>

Date of publication 18 May 2013

Translation Jejustarcom Corp

Design and printing Design lyagi

ISBN 978-89-962538-3-9

2nd MEETING OF THE WORLD NETWORK OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES (12-13 September 2012, in Jeju)

BEST PRACTICES OF ISLAND AND COASTAL BIOSPHERE RESERVES

Publication of this book was financed from the Jeju Initiative Funds-In-Trust

