

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS**



**Maestría en Ciencias en  
Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas**

**Sitios Ramsar en el Perú: Aplicación de Técnicas  
Selectas de Análisis Eco-regional Orientado a la Gestión  
y Manejo de Areas Naturales Protegidas**

**TESIS**

**QUE PRESENTA**

**MARIELLA OLIMPIA MATILDE SAENZ CHAVEZ**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS**



**Ensenada, Baja California, diciembre del 2003**

**Sitios Ramsar en el Perú: Aplicación de Técnicas  
Selectas de Análisis Eco-regional Orientado a la Gestión  
y Manejo de Areas Naturales Protegidas**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS  
EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ARIDAS**

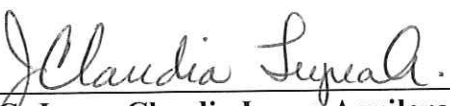
**PRESENTA:**

**MARIELLA OLIMPIA MATILDE SAENZ CHAVEZ**

**Aprobada por**

  
\_\_\_\_\_  
M.C. Anamaría Escofet Giansone  
Directora de Tesis

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal  
Sinodal

  
\_\_\_\_\_  
M.C. Juana Claudia Leyva Aguilera  
Sinodal

**Ensenada, Baja California, diciembre del 2003**



## Dedicatoria

Con todo mi amor y respeto para  
Olimpia, Matilde y Manuel, por conocerlos y darme tantas vivencias maravillosas,

María, Claudia y Pedro, por ser mi gran asidero en este mundo y brindarme su  
apoyo incondicional,

Guillermo y Camila, por ser mis anhelos realizados y la luz que ilumina mi vida.

## Agradecimientos

A mi comité de tesis, M.C. Anamaría Escofet, Dra. M. Ileana Espejel y M.C. J. Claudia Leyva, por el apoyo brindado no sólo en la elaboración de la tesis sino en la realización de la maestría.

Un agradecimiento y reconocimiento muy especial a la M.C. Anamaría Escofet, por la enorme paciencia y gran sabiduría para guiarme y apoyarme en la elaboración de la tesis.

A la M.C. J. Claudia Leyva, por la amistad brindada y el apoyo continuo para llevar a cabo mis estudios de maestría.

A la Dra. M. Ileana Espejel, por su revisión y comentarios a esta tesis tanto en clase como de manera personal.

Al M.C. Walter Zúñiga, *paisano* y amigo que me orientó y ayudó desde que llegué a estas tierras.

Un agradecimiento muy especial a la Facultad de Ciencias de la UABC, a Lulú, Bertha, Sra. Blanca y Claudia, al maestro Marcelo Rodríguez y muy especialmente al maestro Ernesto Campos su Director, por la amistad y apoyo brindado durante estos años.

A mis maestros del postgrado por compartir sus conocimientos y brindarme su apoyo, Dra. Lina Ojeda, M.C. Evaristo Arellano, Dr. Guillermo Araámburu, Dr. Roberto Martínez, M.C. Raúl Venegas, M.C. José de Jesús Lara y al M.C. José Galindo.

Un agradecimiento especial a la M.C. Yrma Cruz y a la Ocean. Marina Mondragón, por compartir conmigo sus conocimientos, amistad y cariño.

A mis compañeros de maestría, Lety, Luis Carlos, Juan Diego, Ricardo, Sonia, Edith y Liz por la ayuda brindada y por compartir momentos difíciles y alegres conmigo, de juerga y de trabajo.

A mis otros compañeros “**consultores**” Alejandra, Mario, Luis, Laura, Alfa y Silvia por su amistad, y las grandes discusiones ¡para salvar al mundo!

A mis compañeros de **Proesteros**, Flor, Laura, Patricia, Alejandro y especialmente a la Sra. Rosamaría.

Un agradecimiento muy especial al **Museo de Ciencias** por permitirme participar en los avistamientos de ballenas y en las pláticas a los niños, a Estela su Directora, mil gracias por su ayuda y la amistad compartida, a Meche, Mayra, Dío, Ivan, Carmen y al Sr. Enrique.

A la **U.S. Fish and Wild Life Service**, por su apoyo económico a través de una beca.

A mis "pseudocuates" Yadira y Fernando, Yohena y Nacho, Conchita y Jorge, Leticia, Betty y Amado por su amistad y apoyo en todo momento.

Un agradecimiento a las mamacitas: Flor, Conchita, Yahaira, Clara, Betty, Marina y Carmen por la valiosísima ayuda prestada y orientación en los momentos de crisis maternal.

A mi queridísima Maricela, amiga, confidente y lo más importante madrina de mis hijas felinas, Princesita y Nina.

Un agradecimiento muy especial a mis "patas" de toda la vida, Lucho y Chechi, Carla, Miguel y Mapi porque desde mi terruño me han sabido trasmitir su cariño, amistad y apoyo.

Al **INRENA** por permitirme trabajar y "sufrir" y ser motivo de mis estudios de postgrado, al Lic. Luis Alfaro, al Ing. Miguel Ventura, a mis compañeros Carlitos, Rafael, Charito, Mariana, Jessica, Mario, Gina, Rudy y al personal de apoyo.

Una vez más un agradecimiento profundo a mis abuelos Olimpia, Matilde y Manuel, a mis padres María y Pedro por trabajar para que siempre tenga lo mejor y cumpla mis sueños, a mi hermana Claudia por su paciencia y ayuda en la búsqueda de la información y de trámites.

A mi hija Camila porque desde mi vientre me acompañó y me dio energía para culminar esta tesis (que parecía un parto doloroso) y ser motivo de tantas alegrías y aprendizaje.

A Guillermo, por su amor -dizque incondicional- por apoyarme en todo momento, darme ánimos y fuerzas y ayudarme en la revisión de este documento.



## Resumen

El objetivo general de este trabajo fue aplicar técnicas selectas de diagnóstico ambiental que aporten a la gestión y manejo de Areas Naturales Protegidas (ANP's) y Sitios Ramsar en el Perú. Para lograr ese propósito se definieron tres objetivos específicos. El primero consistió en una Evaluación Eco-regional realizada mediante la aplicación de una Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental, la cual se basó en dos puntos: i) la aplicación del Paso 1 de la Técnica Sintética con la finalidad de obtener un valor de importancia para cada una de los siete áreas de estudio, el cual resultó alto y muy alto. Como se evaluaron varios sitios a la vez se respaldó este valor de importancia con un desglose cualitativo, ya que un mismo valor podría estar sustentado por rasgos diferentes. El valor de la importancia según la Técnica Sintética fue altamente coincidente con el asignado previamente a los sitios de interés, por agencias y estudios especiales. Todos los criterios utilizados por éstos fueron asimilables a uno de los cuatro atributos de la Técnica Sintética. ii) La Evaluación Sintética de la Singularidad Ecológica se basó en la lista de especies de fauna con estatus de conservación y endémicas generada a partir del atributo *rareza* de la Técnica Sintética. El Análisis de Clasificación y Riqueza Beta determinaron una singularidad ecológica significativa de los sitios. Esto lleva a sugerir que para el mantenimiento del elenco máspreciado para la conservación, es imprescindible que todos los sitios estén presentes. El segundo objetivo consistió en la exploración de un método específico para enlazar los aspectos descriptivos y la posible valoración económica. El análisis mostró que los rasgos descriptivos identificados mediante la Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental permitieron cubrir los tres grupos de atributos requeridos por la valoración económica. Este ejercicio generó listas en cada sitio con sus rasgos y tipos de valor económico respectivos. Se recomendaron métodos para evaluar los tipos de valor económico definidos. El tercer objetivo específico consistió en la integración de los resultados en propuestas de gestión y manejo de Areas Naturales Protegidas. A partir del contraste entre la calidad

*esperada* otorgada por su dispositivo de creación y la calidad *observada* obtenida mediante la Técnica Sintética, se desarrollaron dos escenarios administrativos: i) no se cuestionan los sitios como ANP's, ya que la relación es similar y la problemática ambiental identificada sirve para orientar la corrección de maniobras específicas de las actividades que amenazan a un sitio; ii) se cuestiona un sitio por presentar una calidad *observada* inferior o por presentar un tamaño relativamente pequeño. Se seleccionó rasgos relevantes como argumentos de negociación. Si los argumentos son suficientemente fuertes el sitio podría seguir enlistado como ANP, y se volvería al primer escenario administrativo. Además, los 15 criterios utilizados en la designación de ANP's en el Perú y usados en este trabajo, pueden ser expresados en términos de la Técnica Sintética. En consecuencia, el uso de la técnica es una forma rápida y segura para justificar una designación de ANP en el Perú. Se concluye que la gestión y el manejo de las Areas Naturales Protegidas es un campo de actividad vigente y dinámico, sujeto a permanentes validaciones, y es necesario aportar los insumos técnicos precisos que mejoren el diagnóstico ambiental y faciliten el enlace con la valoración económica y con la proyección de escenarios administrativos.



## Abstract

The general objective of this study was to apply special techniques of environmental diagnosis contributing to the management of Protected Natural Areas (PNA's) and Ramsar Sites in Perú. Three specific objectives were defined in order to obtain this goal. The first one, an Eco-regional Evaluation was done through the application of a Synthetic Technique of Environmental Diagnosis. It was based in two points: i) the application of Step 1 of the Synthetic Technique to obtain the importance value of each seven study area, which resulted in high and very high values. As several sites were evaluated, the importance value was based on qualitative issues because the same value could mean different features. The importance value according to the Synthetic Technique was highly coincident with the assigned value by conservation agencies and other special studies. All criteria used by these antecedents were added to one of the four attributes proposed by the Synthetic Technique. ii) The Synthetic Evaluation of the Ecological Singularity was based on fauna species listed with its conservation status and endemic. These data were generated for the *rarity* attribute of the Synthetic Technique. Cluster Analysis and Beta Richness were significant to the ecological singularity of sites. Therefore, it is essential that all sites are present in order to reach the goals of conservation in Peru. The second objective was to explore a specific method to link the descriptive aspects analyzed to a possible economic valuation. This analysis showed that the descriptive attributes identified through the Synthetic Technique of Environmental Diagnosis covered the three groups of useful attributes for economic valuation. This exercise generated lists in each site with their features and their economic value type. Recommended methods to evaluate each economic value were defined. The third objective was to integrate the results in PNA's management proposals. From the contrast of *expected* and *observed* quality obtained by the Synthetic Technique two administrative scenarios were developed: i) sites are not questioned as PNA's because the relation is similar and identified environmental problematic is useful to correct specific maneuvers that threaten the sites; ii) sites are

questioned as PNA's because they present a lower *observed* quality or small size. Outstanding features were selected from previous analyses as environmental negotiation arguments. If these arguments are strong enough the site could continue being enlisted as a PNA, then the first scene has to be followed. Besides, the fifteen criteria that were formerly defined for the PNA's designation in Perú and used in this research can be expressed in terms of the Synthetic Technique. Therefore, the use of this technique is a fast and safe way to justify a designation of a PNA in Peru. Finally, PNA's management is a dynamic activity exposes to continuous validations, it is necessary support accurate techniques as evaluation tools to improve the environmental diagnosis and facilitate the linkage with economic valuations and administrative scenarios.

## Contenido

|                                                                                                                                     | Página |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| I Introducción.....                                                                                                                 | 1      |
| II Justificación.....                                                                                                               | 4      |
| III Objetivos .....                                                                                                                 | 6      |
| III.1 Objetivo General .....                                                                                                        | 6      |
| III.2 Objetivos Específicos.....                                                                                                    | 6      |
| IV Antecedentes.....                                                                                                                | 7      |
| IV.1 Antecedentes de los sitios de interés.....                                                                                     | 7      |
| IV.1.1 Designaciones previas de los sitios de interés .....                                                                         | 8      |
| IV.1.1.1 Agencias .....                                                                                                             | 10     |
| IV.1.1.1.1 Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (Perú).....                                                 | 10     |
| IV.1.1.1.2 Servicios de Parques (SERPAR-Lima).....                                                                                  | 13     |
| IV.1.1.1.3 Convención de Humedales.....                                                                                             | 13     |
| IV.1.1.1.4 Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras (WHSRN por sus siglas en inglés).....                            | 14     |
| IV.1.1.2 Estudios Especiales .....                                                                                                  | 15     |
| IV.1.1.2.1 Zona Prioritaria para la Conservación de la diversidad biológica en el Perú (Rodríguez, 1996).....                       | 15     |
| IV.1.1.2.2 Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment (Olson <i>et al.</i> , 1995) ..... | 15     |
| IV.2 Antecedentes metodológicos .....                                                                                               | 16     |
| IV.2.1 Evaluación Eco-regional de los sitios de interés.....                                                                        | 16     |
| IV.2.1.1 Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental .....                                                                           | 16     |
| IV.2.1.1.1 Comparación con otros métodos .....                                                                                      | 17     |
| IV.2.1.2 Evaluación Sintética de la Singularidad Ecológica .....                                                                    | 18     |



|            |                                                                                                      |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| IV.2.1.2.1 | Análisis de clasificación .....                                                                      | 18 |
| IV.2.1.2.2 | Riqueza Beta .....                                                                                   | 19 |
| IV.2.2     | Contextualización de los rasgos de los sitios de interés en el marco de la Valoración Económica..... | 19 |
| V          | Areas de estudio .....                                                                               | 21 |
| V.1        | Santuario Nacional Manglares de Tumbes .....                                                         | 21 |
| V.2        | Santuario Nacional Lagunas de Mejía .....                                                            | 21 |
| V.3        | Reserva Nacional de Paracas.....                                                                     | 22 |
| V.4        | Reserva Nacional de Junín .....                                                                      | 22 |
| V.5        | Reserva Nacional del Titicaca.....                                                                   | 23 |
| V.6        | Reserva Nacional Pacaya Samiria.....                                                                 | 24 |
| V.7        | Zona Reservada de los Pantanos de Villa .....                                                        | 24 |
| VI         | Metodología .....                                                                                    | 26 |
| VI.1       | Evaluación eco-regional de los sitios de interés .....                                               | 26 |
| VI.1.1     | Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental .....                                                     | 26 |
| VI.1.1.1   | Procedimiento convencional .....                                                                     | 26 |
| VI.1.1.2   | Procedimiento para el desglose cualitativo de los atributos .....                                    | 28 |
| VI.1.1.3   | Comparación con otros métodos: Técnica sintética versus designaciones categóricas .....              | 29 |
| VI.1.1.3.1 | Importancia de la Técnica Sintética versus designaciones categóricas                                 | 29 |
| VI.1.1.3.2 | Atributos de la Técnica Sintética versus criterios de las designaciones categóricas.....             | 29 |
| VI.1.2     | Evaluación Sintética de la Singularidad Ecológica .....                                              | 30 |
| VI.1.2.1   | Análisis de clasificación de los sitios de interés.....                                              | 31 |
| VI.1.2.2   | Riqueza Beta.....                                                                                    | 32 |
| VI.1.2.2.1 | Presentación gráfica .....                                                                           | 32 |
| VI.1.2.2.2 | Presentación numérica .....                                                                          | 32 |



|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| VI.2 Contextualización de rasgos de los sitios de interés en el marco de la valoración económica..... | 33 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| VI.3 Proyección de los resultados en el marco de la gestión de las areas naturales protegidas ..... | 36 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## CONTENIDO

Página

|             |                                                                                                                                               |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| VII         | Resultados.....                                                                                                                               | 37 |
| VII.1       | Resumen general de los resultados .....                                                                                                       | 37 |
| VII.2       | Evaluación eco-regional .....                                                                                                                 | 40 |
| VII.2.1     | Técnica sintética de diagnóstico ambiental .....                                                                                              | 40 |
| VII.2.1.1   | Resultados generales del procedimiento convencional.....                                                                                      | 40 |
| VII.2.1.2   | Desglose cualitativo de los atributos en cada sitio de interes.....                                                                           | 42 |
| VII.2.1.2.1 | Desglose general .....                                                                                                                        | 42 |
| VII.2.1.2.2 | Detalle del desglose cualitativo en cada sitio de interés.....                                                                                | 48 |
| VII.2.1.3   | Comparación con otros métodos: Técnica Sintética versus designaciones categóricas .....                                                       | 72 |
| VII.2.1.3.1 | Los sitios de interés en el marco de las designaciones categóricas ...                                                                        | 72 |
| VII.2.1.3.2 | Comparación entre la importancia asignada por la Técnica Sintética y las designaciones categóricas .....                                      | 74 |
| VII.2.1.3.3 | Comparación de los atributos considerados por la Técnica Sintética versus criterios considerados por las agencias y estudios especiales ..... | 76 |
| VII.2.2     | Evaluación sintética de la singularidad ecológica .....                                                                                       | 78 |
| VII.2.2.1   | Subuniverso de las especies con estatus de conservación .....                                                                                 | 78 |
| VII.2.2.2   | Análisis de clasificación .....                                                                                                               | 82 |
| VII.2.2.3   | Riqueza Beta .....                                                                                                                            | 84 |
| VII.2.2.3.1 | Presentación gráfica .....                                                                                                                    | 84 |
| VII.2.2.3.2 | Presentación numérica .....                                                                                                                   | 85 |
| VII.3       | Contextualización de los rasgos de los sitios de interés en el marco de la valoración económica .....                                         | 86 |
| VII.3.1     | Reconocimiento de los rasgos de cada uno de los sitios susceptibles a la valoración económica.....                                            | 86 |

|             |                                                                                                         |     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VII.3.1.1   | Organización de los rasgos .....                                                                        | 86  |
| VII.3.1.2   | Componentes o activos ecológicos .....                                                                  | 89  |
| VII.3.1.3   | Funciones y servicios .....                                                                             | 89  |
| VII.3.1.4   | Atributos y diversidad .....                                                                            | 90  |
| VII.3.2     | Tipo de valor de uso .....                                                                              | 90  |
| VII.3.2.1   | Organización de los datos .....                                                                         | 90  |
| VII.3.2.2   | Componentes o activos ecológicos .....                                                                  | 94  |
| VII.3.2.3   | Funciones y servicios .....                                                                             | 94  |
| VII.3.2.4   | Atributos y Diversidad .....                                                                            | 94  |
| VII.3.3     | Relación de los rasgos, el tipo de valor económico y los sitios .....                                   | 94  |
| VII.3.3.1   | Organización de los datos .....                                                                         | 94  |
| VII.3.3.2   | Valor de uso directo .....                                                                              | 103 |
| VII.3.3.3   | Valor de uso indirecto .....                                                                            | 103 |
| VII.3.3.4   | Valor de uso de opción .....                                                                            | 103 |
| VII.3.3.4.1 | Valor de no uso .....                                                                                   | 103 |
| VII.3.3.5   | Resultados a nivel de los sitios .....                                                                  | 104 |
| VII.3.3.6   | Resumen de resultados y proyección operativa de los metodos de valoración económica .....               | 105 |
| VII.4       | Proyección de los resultados en el marco de la gestión y manejo de las areas naturales protegidas ..... | 107 |
| VII.4.1     | Para el análisis de áreas naturales protegidas existentes .....                                         | 107 |
| VII.4.1.1   | Resultados obtenidos para cada sitio .....                                                              | 110 |
| VII.4.1.1.1 | Santuario Nacional Manglares de Tumbes .....                                                            | 110 |
| VII.4.1.1.2 | Santuario Nacional Lagunas de Mejía .....                                                               | 111 |
| VII.4.1.1.3 | Reserva Nacional de Paracas .....                                                                       | 113 |
| VII.4.1.1.4 | Reserva Nacional de Junín .....                                                                         | 115 |
| VII.4.1.1.5 | Reserva Nacional del Titicaca .....                                                                     | 118 |

|             |                                                                                                         |     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VII.4.1.1.6 | Reserva Nacional de Pacaya Samiria .....                                                                | 120 |
| VII.4.1.1.7 | Zona Reservada de los Pantanos de Villa.....                                                            | 122 |
| VII.4.2     | Para la selección de nuevas áreas naturales protegidas .....                                            | 125 |
| VIII        | Discusión .....                                                                                         | 127 |
| VIII.1      | Evaluación eco-regional .....                                                                           | 127 |
| VIII.2      | Contextualización de los rasgos de los sitios de interés en el marco de la valoración económica .....   | 129 |
| VIII.3      | Proyección de los resultados en el marco de la gestión y manejo de las áreas naturales protegidas ..... | 130 |
| IX          | Conclusiones .....                                                                                      | 133 |
| X           | Literatura citada.....                                                                                  | 135 |



## INDICE DE TABLAS

|                                                                                                               | Página |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabla IV-1 Lista de designaciones de los sitios de interés por parte de agencias y estudios especiales .....  | 9      |
| Tabla IV-2. Relación de estudios y resultados donde se ha aplicado el paso uno del método de GAIFAN .....     | 18     |
| Tabla VI-1 Campos de importancia de la Técnica Sintética .....                                                | 28     |
| Tabla VI-2 Campos de similitud .....                                                                          | 31     |
| Tabla VI-3 Campos de similitud y singularidad ecológica .....                                                 | 31     |
| Tabla VI-4 Componentes, funciones y atributos de los humedales (tomado de Barbier <i>et al.</i> , 1997) ..... | 34     |

## INDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                                                                               | Página |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabla VII-1 Resultados de la Técnica Sintética en los sitios de interés .....                                                                                                                                 | 40     |
| Tabla VII-2 Desglose y justificación del atributo <i>contribución al macrosistema</i> en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía)..... | 45     |
| Tabla VII-3 Desglose y justificación del atributo rareza en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía) .....                             | 45     |
| Tabla VII-4 Desglose y justificación del atributo calidad en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía) .....                            | 46     |
| Tabla VII-5 Desglose y justificación del atributo valor como herramienta en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía).....              | 47     |
| Tabla VII-6 Problemas ambientales en el SN Manglares de Tumbes .....                                                                                                                                          | 50     |
| Tabla VII-7 Problemas ambientales en el SN Lagunas de Mejía .....                                                                                                                                             | 53     |
| Tabla VII-8 Problemas ambientales en la RN de Paracas .....                                                                                                                                                   | 57     |
| Tabla VII-9 Problemas Ambientales en la RN de Junín .....                                                                                                                                                     | 60     |
| Tabla VII-10 Problemas ambientales en la RN del Titicaca .....                                                                                                                                                | 64     |
| Tabla VII-11 Problemas ambientales en la RN Pacaya Samiria .....                                                                                                                                              | 68     |
| Tabla VII-12 Problemas Ambientales en la ZR de los Pantanos de Villa .....                                                                                                                                    | 71     |
| Tabla VII-13 Resultados de la Técnica Sintética versus designaciones categóricas o estudios especiales .....                                                                                                  | VII-75 |
| Tabla VII-14 Atributos de Técnica Sintética versus criterios de las designaciones categóricas (CM= Contribución al macrosistema, R= Rareza, C= Calidad y VH= Valor como herramienta) .....                    | 77     |
| Tabla VII-15 Listado de las especies identificadas en el atributo de rareza.....                                                                                                                              | 78     |
| Tabla VII-16 Comportamiento de la singularidad ecológica referida al atributo de rareza .....                                                                                                                 | 81     |
| Tabla VII-17 Niveles de similitud y de singularidad ecológica .....                                                                                                                                           | 84     |
| Tabla VII-18 Resultados teóricos y observados de la riqueza alfa, beta, gamma y tasa de adición .....                                                                                                         | 85     |

|                                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla VII-19 Organización de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo a la metodología de la valoración económica propuesta por Barbier <i>et al.</i> (1997).....                                                                                | 87  |
| Tabla VII-20 Tipo de valor de uso y no uso de los rasgos sujetos a valoración económica en los sitios de interés.....                                                                                                                                  | 91  |
| Tabla VII-21 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de uso directo .....                                                                                                                                                  | 96  |
| Tabla VII-22 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de uso indirecto.....                                                                                                                                                 | 98  |
| Tabla VII-23 Relación de rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de opción .....                                                                                                                                                           | 99  |
| Tabla VII-24 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de no uso                                                                                                                                                             | 101 |
| Tabla VII-25 Resumen del número de rasgos en cada tipo de valor económico en los sitios .....                                                                                                                                                          | 105 |
| Tabla VII-26 Resumen de los rasgos de los sitios de interés relevantes a la gestión y manejo de ANP's .....                                                                                                                                            | 109 |
| Tabla VII-27 Comparación de los criterios actuales usados para la selección de <i>Area Natural Protegida</i> versus los Atributos de la Técnica Sintética (CM= Contribución al macrosistema, R= Rareza, C= Calidad y VH= Valor como herramienta) ..... | 126 |

## INDICE DE FIGURAS

|                                                   | Página |
|---------------------------------------------------|--------|
| Figura V-1 Ubicación de las áreas de estudio..... | 25     |
| Figura VI-1. Valor Económico Total.....           | 35     |



## INDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                             | Página |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Figura VII-1 Resumen General de los resultados .....                                                                                                                                                        | 39     |
| Figura VII-2 Dendrograma de las especies identificadas para el atributo de rareza en los sitios de interés .....                                                                                            | 83     |
| Figura VII-3 Curva de la riqueza Beta .....                                                                                                                                                                 | 85     |
| Figura VII-4 Resumen de la Contextualización de los rasgos de los sitios de interés en el marco de la valoración económica (parte superior) y proyección operativa de los resultados (parte inferior) ..... | 106    |
| Figura VII-5 Diagrama de flujo mostrando la relación de los resultados de este trabajo con los escenarios administrativos de toma de decisiones de ANP's existentes .....                                   | 108    |

## I Introducción

---

El Perú, ubicado en la parte central y occidental de Sudamérica, es una zona con una alta diversidad de ambientes acuáticos, desde lagunas costeros, manglares, sistemas ribereños, zonas pantanosas, sistemas lacustres en la altiplanicie hasta áreas de inundación amazónicas, identificándose hasta 12201 ambientes acuáticos de importancia como fuente hídrica en el Perú (ONERN, 1980).

Algunos de estos ecosistemas están representados en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) y siete fueron designados por la Convención de Humedales de Importancia Internacional especialmente para Aves Acuáticas como Sitios Ramsar.

La Convención de Humedales o de Ramsar ha reconocido que los humedales desempeñan una función integral en relación al medio ambiente y la comunidad humana, siendo la conservación de este recurso esencial para la vida humana al ofrecer medios de vida, materiales y oportunidades económicas a millones de personas, especialmente en el mantenimiento de las funciones hidrológicas y de biodiversidad (Frazier, 1999; Canevari *et al.*, 1999; Olson *et al.*, 1998; PCDSH-Perú, 1996a; Davis *et al.*, 1996).

En la actualidad, más del 85% de la biodiversidad de ambientes de agua dulce de Latinoamérica y el Caribe están seriamente amenazados en términos de su extensión geográfica, 25% más que el 60% evaluado para la biodiversidad de ambientes terrestres de Latinoamérica y el Caribe (Olson *et al.*, 1998). Entre las amenazas más serias se puede mencionar la destrucción del hábitat, la contaminación, el aumento de la demanda de agua para uso humano, la pérdida y degradación de ríparios y de los bosques ubicados en las cuencas de captación, la degradación y destrucción de pequeños humedales a través de paisajes enteros, la fragmentación de los sistemas hidrológicos, la conversión de suelos nativos, la presencia de especies introducidas, la sobreexplotación de las especies de agua dulce

grandes y pequeñas, entre otros (Olson *et al.*, 1998; Canevari *et al.*, 1999; Frazier, 1999; Velarde, 1998; PCDSH - Perú, 1996a).

Barbier *et al.* (1997) sugieren que la principal razón para el excesivo agotamiento y la conversión de los recursos de los humedales es que a menudo se fracasa en contabilizar sus valores medio ambientales, los cuales no tienen precio de mercado en las decisiones de desarrollo. Mediante la medida y comparación de los beneficios de los humedales, la valoración económica puede ser una herramienta poderosa que ayude e implemente el uso racional y el manejo los recursos globales de los humedales, ayudando a que su conservación sea escogida sobre otros usos alternativos del suelo.

Documentos de planificación para áreas de conservación, como la Estrategia Nacional de Areas Naturales Protegidas - Plan Director (INRENA, 1999) establecen dentro de sus objetivos estratégicos, la consolidación de las bases técnicas y de información para el manejo y gestión del SINANPE. Asimismo, la Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú (PCDSH - Perú, 1996a), reconoce la escasa o nula significación de los humedales en la planificación nacional, debido al desconocimiento del valor biológico y la importancia socioeconómica de los mismos. De igual manera, entre los lineamientos de la Convención de Ramsar se alientan la adquisición del conocimiento sobre valores, funciones y usos de los humedales, siendo un área que puede requerir particular atención, la identificación y cuantificación de los valores de los humedales, incluida la valoración económica de los mismos (Davis *et al.*, 1996).

Para el presente trabajo se escogieron siete áreas de estudio o sitios de interés, que son Areas Naturales Protegidas (ANP) y Sitios Ramsar: 1) el Santuario Nacional Manglares de Tumbes en el extremo noroeste y limitando con Ecuador, protege a la única ANP que alberga a un ecosistema de manglares en el Perú; 2) el Santuario Nacional Lagunas de Mejía ubicado en la costa sur y representa el cuerpo de agua más grande y único humedal protegido de esa región; 3) la Reserva Nacional de Paracas ubicada en la costa central, es la única ANP que alberga ecosistemas



marinos y terrestres; 4) la Reserva Nacional de Junín ubicada en la puna central, alberga al lago Junín o Chinchaycocha, lago continental altoandino, segundo en importancia a nivel nacional; 5) la Reserva Nacional del Titicaca ubicada en la puna sur alberga a una parte del lago Titicaca, lago continental altoandino, primero en importancia a nivel nacional, además de ser compartido con Bolivia; 6) la Reserva Nacional Pacaya Samiria ubicada en la parte nororiental, es la reserva nacional más grande del Perú; 7) la Zona Reservada de los Pantanos de Villa ubicada en la costa central, es el único humedal conservado de la ciudad de Lima que alberga un área relictas de un humedal costero, caracterizado no sólo por su valor biológico sino por el gran valor científico, educativo y recreativo.

El presente estudio tiene como finalidad buscar insumos técnicos precisos que mejoren el diagnóstico ambiental, faciliten un enlace ordenado entre aspectos descriptivos y una posible valoración económica, y cuya integración provea propuestas de manejo y gestión a las ANP's y de los Sitios Ramsar en el Perú. A través de un enfoque eco-regional que explore la aplicación de una Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental, la identificación de rasgos relevantes de los sitios que sean susceptibles a una valoración económica se busca determinar argumentos sólidos para desarrollar escenarios administrativos e implementar documentos de planificación.



## II Justificación

---

El reconocimiento del valor de la importancia de los sitios como Areas Naturales Protegidas (ANP) constituye un requisito indispensable en la selección de las mismas (INRENA, 1999). Asimismo, en la gestión de las ANP's ya existentes la necesidad de hacer explícita la importancia de los sitios, es clave para identificar elementos que sirvan de contrapeso ante las decisiones de uso del suelo dentro y fuera del sitio, ya que en la actualidad, la falta de elementos de juicio ante el desarrollo de actividades humanas está derivando en una problemática ambiental tan fuerte, que hace que las ANP's presenten una calidad inferior a que la deberían poseer, lo que redundo directamente en una afectación a la biodiversidad y a los objetivos de creación de las mismas.

Al respecto, el Plan de Acción Estratégico diseñado para el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (INRENA, 1999) persigue la consolidación de las bases técnicas y de información para el manejo de las ANP's, siendo uno de los Programas de Acción Específica, el fortalecimiento de los mecanismos de recolección, procesamiento y uso de la información, con la finalidad de implementar un sistema de información y monitoreo.

Con relación específica a los humedales, la Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú (PCDSH-Perú, 1996a) dentro de su Marco de Política *Investigaciones y Manejo y Desarrollo Sostenible*, promueve el diseño de un sistema de clasificación de humedales para definir prioridades, a través de la realización de estudios básicos y valorar el aporte de los mismos a las economías rurales, estableciendo criterios de valoración e identificando los de mayor importancia socioeconómica. La valoración socioeconómica de los humedales es una recomendación prioritaria para la conservación de los mismos (Olson *et al.*, 1998; Barbier *et al.*, 1997).

A pesar del reconocimiento del papel de los siete sitios de interés en la conservación de la diversidad biológica y en particular de los humedales como ANP's y Sitios

Ramsar, no se ha hecho un análisis que trascienda lo local ni ha sido evaluada su aportación en conjunto. Asimismo, las razones que justifican su importancia o reconocimiento estuvieron basadas principalmente en los aspectos biológicos, de manera que es relevante explicitar claramente rasgos de diversa índole (biológicos, ecológicos, ambientales, sociales, económicos y culturales) que tienen estos sitios.

### **III Objetivos**

---

#### **III.1 OBJETIVO GENERAL**

Aportar elementos para la gestión y manejo de siete áreas naturales protegidas/Sitios Ramsar en el Perú mediante la aplicación de técnicas selectas de diagnóstico ambiental.

#### **III.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Realizar una evaluación eco-regional, mediante la aplicación de una Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental en siete sitios de interés.
2. Explorar la aplicación de un método específico para enlazar los aspectos descriptivos y la posible valoración económica.
3. Integrar los resultados como herramientas de gestión y manejo de Areas Naturales Protegidas.

## IV Antecedentes

---

### IV.1 ANTECEDENTES DE LOS SITIOS DE INTERÉS

En el texto de la Convención de Ramsar (Artículo 1) se define a los humedales como: extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobre o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros. Además, en el Artículo 2.1 establece que los humedales: podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o las extensiones de agua marina de una profundidad mayor a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal (Davis *et al.*, 1996).

Los humedales están considerados entre los ecosistemas biológicamente más importantes y productivos de la biósfera (Kupchella & Hyland, 1993). Directamente soportan a millones de personas y dan bienes y servicios al mundo fuera de sus límites. En años recientes, se ha destacado el hecho que los humedales naturales proveen libres de cargos de muchas funciones valuales (atenuación de las inundaciones, recarga de acuíferos, la retención de contaminantes), productos (peces, energía, madera, ricos en sedimentos usados para la agricultura en las planicies de inundación, atracciones turísticas) y atributos (biodiversidad, belleza estética, herencia cultural y arqueología) (Convención de Ramsar, 1996; PCDSH-Perú, 1996a; Barbier *et al.*, 1997; Olson *et al.*, 1998).

En el Perú, los humedales tienen un enorme potencial biológico, hidrológico y socioeconómico, el litoral costero presenta 3 080 km, aprox. 4 500 ha de manglares y en el área continental se encuentran alrededor de 12 000 lagos y lagunas (ONERN, 1980); la extensión de pantanos, turberas y aguajales llega aproximadamente a cinco millones de has (PCDSH-Perú, 1996a).



La conservación de los humedales, se remonta desde la época de las culturas Preincas como Nazca, Chimu, entre otras; el poblador rural ha utilizado los recursos naturales que le brindan estos ecosistemas, por lo que su supervivencia ha estado estrechamente ligada a ellos.

En este sentido, el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINANPE) alberga importantes muestras representativas de los humedales, además de los siete de interés, destacando el Parque Nacional del Manu, el Parque Nacional de Huascarán, y el Parque Nacional Bahuaja Sonene, la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, entre otros.

#### **IV.1.1 Designaciones previas de los sitios de interés**

En la tabla siguiente se hace una descripción resumida de las designaciones previas de los sitios de interés. Las designaciones fueron de dos tipos: i) las otorgadas por agencias nacionales e internacionales; y ii) las otorgadas por estudios especiales nacionales e internacionales.

Tabla IV-1 Lista de designaciones de los sitios de interés por parte de agencias y estudios especiales

|                     | Ente designador                                                                                                   | Propósito                                                                                                                                                                                                                                                        | Designación/tipo de prioridad para la conservación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agencias            | Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (INRENA, 1999)                                       | El desarrollo sostenible del país a través de una muestra representativa de la diversidad biológica, mediante la gerencia eficaz de las ANP, garantizando el aporte de sus beneficios ambientales, sociales y económicos a la sociedad.                          | En función a los objetivos y naturaleza estas áreas se dividen en dos:<br><b>Áreas de uso directo:</b><br>Reservas Paisajísticas, Refugio de la Vida Silvestre, Reservas Nacionales, Bosques de Protección, Cotos de Caza<br><b>Áreas de uso indirecto:</b><br>Parques Nacionales, Santuarios Nacionales, Santuarios Históricos.<br>* Zona Reservada, categoría temporal sin definición del tipo de uso. |
|                     | Servicios de Parques (SERPAR-Lima, 2001)                                                                          | Proteger la única área con vida silvestre, ubicada dentro del casco urbano de la ciudad de Lima.                                                                                                                                                                 | Categoría de:<br>• Parque Zonal Metropolitano<br>• Gran Parque Metropolitano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | Convención de Humedales (Davis <i>et al</i> , 1996; Convención de Ramsar, 2003)                                   | Tratado intergubernamental provee un marco para la acción nacional y cooperación internacional para la conservación y uso racional de los humedales y sus recursos (138 Partes Contratantes, 1317 sitios de humedales, con un total 111,098.275 millones de has) | Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas o Sitios Ramsar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     | Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras (WHSRN, 2001 y 2003)                                      | Identificar y preservar áreas claves usadas por las aves a través de sus rangos migratorios, las cuales estén unidas para que las aves puedan completar sus migraciones anuales (250 organizaciones, 57 sitios en siete países, más de 10 millones de has).      | Se reconocen tres categorías:<br>• Sitios Hemisféricos<br>• Sitios Internacionales<br>• Sitios Regionales                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estudios Especiales | Zona Prioritaria para la Conservación de la diversidad biológica en el Perú (Rodríguez, 1996)                     | Identificar zonas prioritarias para la conservación, y evaluar su representatividad en el SINANPE. Cada una de estas zonas debe ser un ANP con carácter nacional o al menos establecer en ellas programas especiales de manejo sostenible.                       | Identifica 38 Zonas prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Perú.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment (Olson <i>et al</i> , 1998) | Caracterizar, cartografiar, evaluar, la prioridad para las acciones de conservación en grandes áreas de biodiversidad de agua dulce en LA/C                                                                                                                      | Define cuatro categorías de prioridad para la conservación:<br>La más alta prioridad, Alta prioridad, Prioridad a escala regional e Importante a escala sub-regional y local para la conservación.                                                                                                                                                                                                       |

#### IV.1.1.1 Agencias

##### IV.1.1.1.1 Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (Perú)

El Sistema Nacional de Areas Nacionales Protegidas por el Estado (SINANPE) tiene como objetivo contribuir al desarrollo sostenible del país, a través de la conservación de una muestra representativa de la diversidad biológica, mediante la gerencia eficaz de las ANP's garantizando el aporte de sus beneficios ambientales, sociales y económicos a la sociedad (INRENA, 1999).

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica, y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. Estas constituyen patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del Area y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos (Art. 1 Ley de Areas Naturales Protegidas).

La administración del Area protegida dará una atención prioritaria a asegurar los usos tradicionales y los sistemas de vida, las comunidades nativas y campesinas ancestrales que habitan las ANP's y su entorno, respetando su libre determinación en la medida que dichos usos resulten compatibles con los fines de las mismas. El Estado promueve la participación de dichas comunidades en el establecimiento y la consecución de los fines y objetivos de las Areas Naturales Protegidas (Art.31).

Se dividen en tres niveles:

- Áreas de Administración Nacional (conforman directamente el SINANPE)
- Áreas de Administración Regional
- Áreas de conservación privada



En función al tipo de uso, objetivos y naturaleza estas áreas se dividen en dos (Ley 26834, 1997; INRENA, 1999):

### ***Áreas de Uso Indirecto***

Son aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa (sin colecta de individuos), la recreación y el turismo, en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. En estas Áreas no se permite la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y transformaciones del ambiente natural. Son áreas de uso indirecto: los Parques Nacionales, Santuarios Nacionales y los Santuarios Históricos. En la actualidad, se cuenta con 19 ANP's. Para este trabajo se define la siguiente categoría:

**Santuario Nacional:** Áreas donde se protege con carácter intangible el hábitat de una especie o una comunidad de la flora y fauna, así como las formaciones naturales de interés científico y paisajístico.

Está prohibido en ellos el asentamiento de nuevos grupos humanos y el aprovechamiento de los recursos naturales, a excepción de los que la legislación establezca a favor de las comunidades y grupos ancestrales. Estos mantendrán el derecho al ejercicio de sus usos y prácticas tradicionales en la medida que sean compatibles con los objetivos primarios del área. Se permite el uso científico y recreativo bajo condiciones debidamente reguladas, así como la educación y el turismo. Área no intervenida o mínimamente.

### ***Áreas de uso directo***

Son aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales, para aquellos recursos definidos por el plan de manejo del Área. Otros usos y actividades que se desarrollen deberán ser compatibles con los objetivos del ANP. Son áreas de uso directo: las Reservas Nacionales, Reservas Paisajísticas, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Comunes, Bosques de Protección, Cotos de Caza y Áreas de Conservación



Regionales. En la actualidad se cuenta con 25 ANP's. Para fines de este trabajo se define:

**Reservas Nacionales:** Areas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre, acuática o terrestre. En ellas se permite el aprovechamiento comercial de los recursos naturales bajo planes de manejo, aprobados, supervisados y controlados por la autoridad nacional competente.

La planificación del uso implicará una amplia participación y consulta de las poblaciones aledañas o residentes en la Reserva, quienes tendrán la prioridad al uso. En ningún caso, las zonas sujetas a intervención humana directa que impliquen la transformación del ecosistema original (cambio de uso) deben sobrepasar el 20% de la superficie total del área. Se prohíbe el aprovechamiento forestal comercial, con excepción del proveniente del manejo agroforestal en zonas definidas. El uso de recursos no renovables sólo procederá si existe la autorización específica.

### ***Zonas Reservadas***

En aquellas áreas que reuniendo las condiciones para ser consideradas como ANP, requieren la realización de estudios complementarios para determinar, entre otras, la extensión y categoría que les corresponderá como tales. Se les considera en una situación provisional y por lo tanto no tienen definido el tipo de uso (directo o indirecto).

Las Zonas Reservadas forman parte del SINANPE, y por lo tanto quedan sujetas a las disposiciones que corresponden a las ANP de acuerdo a la Ley de Areas Naturales protegidas (Ley 26834, 1997) y sus reglamentos, con excepción de lo dispuesto en el Artículo 3º de la misma ley referida al carácter definitivo que presentan. En la actualidad, el SINANPE cuenta con 12 zonas reservadas.

#### IV.1.1.1.2 Servicios de Parques (SERPAR-Lima)

Administrado por la Municipalidad de Lima, está conformado por un sistema de áreas recreacionales ubicadas en la ciudad de Lima y denominados Parques Zonales Metropolitanos. En el caso de la Zona Reservada de los Pantanos de Villa, se formó el Programa Especial Gran Parque Metropolitano de Villa con la finalidad de proteger la única área silvestre ubicada dentro del casco urbano de la ciudad (SERPAR-Lima, 2001). Su ámbito es local.

#### IV.1.1.1.3 Convención de Humedales

Llamada también Convención de Ramsar o Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente para Aves Acuáticas, establecida en la ciudad iraní de Ramsar en 1971. Es un tratado intergubernamental que ofrece un marco de referencia para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales para alcanzar el desarrollo sustentable a través del mundo (Davis *et al.*, 1996). La Convención entró en vigor en 1975, y a la fecha el número de Partes Contratantes es de 138, estando incluidos 1317 humedales en la Lista de Ramsar, cubriendo más de 111 098.275 millones de has (Convención de Ramsar, 2003).

La Convención de Ramsar para garantizar la conservación de los humedales y su uso racional, impone a los Estados miembros, obligaciones generales respecto a los humedales de sus territorios y obligaciones especiales con relación a los designados como Sitios Ramsar (Lista de Ramsar), para mantener las características ecológicas y cooperar en la gestión de los mismos y de las especies que comparten (humedales transfronterizos). Esta Convención fue ratificada por el Estado Peruano en 1991.

Entre las principales obligaciones que los Estados miembros aceptan, destacan (Davis *et al.*, 1996):

- Designar humedales para la inclusión en la "Lista de Humedales de Importancia Internacional" y mantener sus características ecológicas. La



selección de sitios Ramsar se basa en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos.

- Desarrollar políticas de humedales nacionales, para incluir consideraciones dentro de su planificación del territorio, desarrollar planes de manejo de cuenca integrados y en particular, adoptar y aplicar las directrices en la implementación del Concepto de Uso Racional, definido como la utilización sustentable de los humedales para el beneficio de la humanidad en una forma compatible con el mantenimiento de las propiedades del ecosistema.
- Promover la conservación de los humedales en sus territorios a través del establecimiento de reservas naturales y la promoción de la capacitación en la investigación, manejo y custodia.

#### IV.1.1.1.4 Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras (WHSRN por sus siglas en inglés)

La Red es un programa de conservación establecido en 1985, que trabaja para identificar y preservar áreas claves para aves playeras usadas como rutas migratorias y las cuales deben permanecer unidas como una especie de cadena para que las aves puedan completar sus migraciones anuales. De lo contrario, el deterioro de un área clave puede afectar al sistema completo de migración (WHSRN, 2001).

Para el 2003, la red contaba con 250 organizaciones que incluían 57 sitios reconocidos oficialmente en siete países, abarcando Tierra del Fuego hasta Alaska, protegiendo un estimado de más de 10 millones de hectáreas de hábitat para millones de aves migratorias (WHSRN, 2003).

Tres categorías de sitios son reconocidas:

- Sitios Hemisféricos: soportan por lo menos 500,000 aves playeras anualmente, o el 30% de alguna especie de población migratoria. Estos sitios tienen la intención de incluir áreas que soportan las mayores concentraciones de aves playeras, con totales diarios que registren cerca de 50,000 aves durante la migración.
- Sitios Internacionales: soportan al menos 100,000 aves playeras anualmente, o el 15% de alguna especie de población migratoria.
- Sitios Regionales: soportan al menos 20,000 aves playeras anualmente, o el 5% de alguna especie de población migratoria.

#### IV.1.1.2 Estudios Especiales

##### IV.1.1.2.1 Zona Prioritaria para la Conservación de la diversidad biológica en el Perú (Rodríguez, 1996)

Este documento evalúa la representatividad biológica en el SINANPE, a través de los grupos taxonómicos mejores conocidos de plantas, animales e invertebrados y determina 38 zonas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica del Perú, al mismo tiempo que identifica 28 grandes vacíos de información. Asimismo, sugiere algunas características útiles para identificar áreas prioritarias con poca información y resalta las necesidades de investigación en el futuro.

De cada grupo taxonómico trabajado se designaron áreas prioritarias; tres criterios principales fueron utilizados para priorizar las áreas: i) que sean lugares de concentración de especies endémicas (centros de endemismos); ii) áreas de alta riqueza específica; y iii) presenten especies en peligro de extinción. Esta información fue vaciada a un mapa, que a su vez fue superpuesto a otros mapas (áreas prioritarias para aves, plantas, mamíferos, zonas críticas, mapas temáticos, etc), obteniéndose al final un mapa de las áreas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica en el Perú.

Dentro de las estrategias nacionales para la conservación de la biodiversidad, se ha destacado como una de las más eficientes, el establecimiento de ANP's. En el Perú, a excepción de las dos primeras áreas protegidas establecidas para la protección de "guácharos" (*Steatornis caripensis*), se ha tratado de seguir criterios técnicos para identificar los sitios en los que se establecerán dichas áreas.

##### IV.1.1.2.2 Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment (Olson *et al.*, 1995)

Este estudio definió 42 complejos de eco-regiones con un total de 117 eco-regiones para Latinoamérica y el Caribe, ubicándose parcial o totalmente 13 en el Perú. Estas áreas fueron clasificadas de acuerdo al tipo de hábitat principal, en rangos que van desde grandes ríos a cuencas cerradas en regiones secas, determinándose un total de nueve tipos, de los cuales el Perú presenta siete. Asimismo, cada una de estas



eco-regiones fueron evaluadas con base en dos discriminadores: la singularidad biológica y el estatus de conservación. La integración de estos criterios sirvió para identificar las regiones prioritarias para la conservación, definiéndose cuatro niveles:

- La más alta prioridad para la conservación a escala regional
- Alta prioridad para la conservación a escala regional
- Prioridad para la conservación a escala regional
- Importante a escalas subregional o local

La singularidad biológica se evaluó a través del análisis de la riqueza de especies, endemismo, diversidad de ecosistemas y consideraciones especiales como (rareza del tipo de hábitat principal y fenómenos ecológicos inusuales o evolutivos. A través de una puntuación asignada a cada característica, las eco-regiones fueron designadas de la siguiente forma: *globalmente sobresalientes, regionalmente sobresalientes, regionalmente importantes y localmente importantes*.

El estatus de conservación se estimó como la habilidad actual y futura de una eco-región de mantener poblaciones viables, sostener procesos ecológicos y responder a un cambio a corto y largo plazo. Los criterios determinantes del estatus de conservación incluyen: la pérdida del hábitat, la calidad del agua y la integridad hidrográfica. Cada eco-región fue clasificada como *crítica, en peligro, vulnerable, relativamente estable o relativamente intacta*.

## IV.2 ANTECEDENTES METODOLÓGICOS

### IV.2.1 Evaluación Eco-regional de los sitios de interés

#### IV.2.1.1 Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental

La Guía de Análisis de Impactos y sus fuentes en Areas Naturales (GAIFAN, The Nature Conservancy, 1995; Andrade *et al.*, 1999) está siendo utilizada en la actualidad como una herramienta importante en el diagnóstico ambiental (Rivera, 2001; Bobadilla, 2000; Ortiz, 2000; Bravo, 1998; Leyva-Aguilera *et al.*, 1997).

La Técnica Sintética tiene dos pasos: en el primero se evalúa la importancia del sitio de interés con base en cuatro atributos: a) contribución al macroecosistema; b) rareza; c) calidad; d) valor como herramienta y carisma. Estos atributos se evalúan en una escala geométrica de 4 puntos: 0.5, 1, 2, 4. En el segundo paso se identifican los impactos y sus fuentes. En su forma original (The Nature Conservancy, 1995), los pasos se integran en un valor final. Al tratarse de una técnica en desarrollo, está permanentemente en proceso de actualización; existe una tendencia a trabajar los dos pasos independientemente, así como en utilizar asignaciones cualitativas en lugar de cuantitativas (The Nature Conservancy, 1999).

#### IV.2.1.1.1 Comparación con otros métodos

Se ha visto que el paso uno de la metodología de la GAIFAN es equivalente a un etapa del proceso de Ordenamiento Ecológico del Territorio, es decir, evalúa globalmente un área y sus atributos. En el caso que existiera un ordenamiento, los resultados de este paso se pueden emplear para corroborar y/o reforzar la política del uso del suelo asignado; en este sentido fue utilizado por Leyva-Aguilera *et al.* (1997) y Ortiz (2000). En los casos en que no exista un ordenamiento, el paso uno puede integrarse en uno; este modo fue utilizado por Bravo (1998) y Bobadilla (2000).

**Tabla IV-2. Relación de estudios y resultados donde se ha aplicado el paso uno del método de GAIFAN**

| Autor                                | Sitio del estudio                                       | Resultado                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leyva-Aguilera, <i>et al.</i> (1997) | Estero de Punta Banda (Baja California, México)         | Corroboró la valoración realizada por el Ordenamiento para la asignación de políticas de protección al sitio                                                                                  |
| Ortiz (2000)                         | Bahía de Barra del Tordo (Tamaulipas, México)           | Ratificó la valoración establecida en el Ordenamiento para la aplicación de políticas de aprovechamiento y protección al sitio                                                                |
| Bravo (1998)                         | Bahía del Tobarí (Sonora, México)                       | Determinó la importancia regional del sitio en el sistemas de lagunas al sur de Sonora, especialmente en las actividades pesqueras y acuícolas                                                |
| Bobadilla (2000)                     | Ejido Eréndira y Punta Cabras (Baja California, México) | Evaluó la importancia de las unidades ambientales terrestres y marinas de los sitios lo cual contribuyó al propósito de plantear estrategias de manejo específicas para cada unidad ambiental |

#### IV.2.1.2 Evaluación Sintética de la Singularidad Ecológica

El estatus de conservación y el endemismo se consideraron rasgos representativos de un elenco selecto de fauna que es indispensable para cualquier esfuerzo de conservación, siendo uno de los criterios más utilizados junto a la biodiversidad, en el diseño de redes nacionales de áreas de conservación (INRENA, 1999; Olson *et al.*, 1998; Davis *et al.*, 1996; Rodríguez, 1996).

##### IV.2.1.2.1 Análisis de clasificación

Los análisis de clasificación son el agrupamiento de objetos basados en su similitud (Ludwig & Reynolds, 1988). Estos agrupamientos están ordenados en una estructura jerárquica llamada dendrograma y pueden delimitar o representar diferentes comunidades bióticas. Un dendrograma es la expresión gráfica de los análisis de clasificación, y muestran el grado en que difieren los elencos en cada hábitat, medidos por algún coeficiente o índice de similitud.

Uno de los índices más usados es el Coeficiente de Jaccard, el cual es una medida de similitud basado en la presencia o ausencia de las especies (datos cualitativos) (Ludwig & Reynolds, 1988; Magurran, 1988).



El análisis de clasificación ha sido utilizado por Escofet (1994) en la evaluación de hábitats, como una herramienta que permite ver el grado en que difieren los elencos de especies de aves en un determinado grupo de hábitats.

#### IV.2.1.2.2 Riqueza Beta

La riqueza o diversidad Beta es el grado del cambio en la composición de especies de las comunidades a lo largo de un gradiente (Whittaker, 1975; Pielou, 1975), y la podemos usar como una medida de cuan diferentes (o similares) son una serie de hábitats (Magurran, 1988). Asimismo, la diversidad Beta mide la heterogeneidad espacial en la composición de especies (Caswell & Cohen, 1991).

Este macrodescriptor ecológico ha sido utilizado por varios autores en el manejo de la zona costera de Baja California, México como uno de los criterios en la planeación del territorio destacando la importancia de conservar diferentes tipos de hábitat para mantener una determinada riqueza de especies a nivel regional o riqueza Gamma (Escofet *et al.*, 1993; Escofet 1989 y 1994).

#### IV.2.2 Contextualización de los rasgos de los sitios de interés en el marco de la Valoración Económica

La tendencia actual de la conservación de humedales es ejemplarizada en muchos países que han adoptado la política de no fomentar la pérdida o degradación de humedales, debiendo ser utilizados de una manera sustentable. La investigación debe emprenderse sobre la cuantificación de los valores de los humedales (Barbier *et al.*, 1997).

La degradación o pérdida de recursos ambientales constituye un problema económico porque trae aparejada la desaparición de valores importantes, a veces de forma irreversible. Cada alternativa o camino susceptible a seguirse respecto de un recurso ambiental –conservarlo en su estado natural, dejar que se degrade o destinarlo a otro uso– redundará en pérdidas o ganancias de valores. La decisión de como usar un recurso ambiental, debe tomar en cuenta entre otras razones, el



balance de las ganancias y pérdidas, analizadas y evaluadas correctamente. Esto plantea la necesidad de analizar detenidamente todos los valores susceptibles de ganarse o perderse.

Al respecto, la Convención de Ramsar promueve el uso de nuevos métodos de valoración económica para demostrar que los humedales son valiables y deben ser conservados y usados sabiamente (Davis *et al.*, 1996).

En este estudio se va a utilizar sólo la etapa 2 de la metodología propuesta por Barbier *et al.* (1997) respaldada por la Convención de Ramsar, obteniéndose una lista de rasgos sobre los cuales se puede basar una valoración económica futura de los sitios de interés. Una valoración económica utilizando la metodología completa ha sido utilizada por diferentes autores (Ruitenbeek, 1994; Barbier *et al.*, 1993; Costanza *et al.*, 1989).

## **V Áreas de estudio**

---

El Área de estudio en el presente trabajo involucra a siete sitios de interés ubicados en el Perú, América del Sur (Figura V-1). Estos sitios de interés se encuentran dentro del Sistema de Áreas Naturales Protegidas por el Estado en el Perú (SINANPE) y de la Lista de Humedales de Importancia Internacional (Sitios Ramsar).

Los siete sitios de interés conservan ambientes acuáticos y/o marinos, siguiendo un gradiente latitudinal y longitudinal, cuatro de ellos se ubican en la costa, dos en la zona de puna y uno en el bosque húmedo tropical.

### **V.1 SANTUARIO NACIONAL MANGLARES DE TUMBES**

El SN Manglares de Tumbes es considerado un humedal marino costero del tipo intermareal arbolado. Se ubica en el extremo noroeste, cerca a la línea de frontera con el Ecuador (humedal transfronterizo), en la provincia biogeográfica Bosque Seco Ecuatorial (CDC - UNALM, 1991). Sus coordenadas geográficas son: 03°23'28" - 03°26'15" LS y 80°13'26" - 80°18'45" LW; tiene una extensión de 2 972 has, de las cuales la mayor parte corresponde a esteros y canales (1 800 has), mientras que el resto corresponde a la vegetación tipo manglar (1 172 has). El sitio Ramsar corresponde a la misma extensión que tiene el Santuario.

Esta zona ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1988, en la cual fue declarada "Santuario Nacional" mediante el Decreto Supremo No. 018-88-AG. En 1997 fue designado como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (20 de Enero de 1997).

### **V.2 SANTUARIO NACIONAL LAGUNAS DE MEJÍA**

El SN Lagunas de Mejía es un humedal marino costero del tipo laguna costera salobre, está compuesto de pequeñas lagunas, salinas y superficiales asociadas con marismas, totorales, riparios y playas arenosas. Se ubica en la provincia biogeográfica Desierto Pacífico Templado Cálido (CDC - UNALM, 1991). Sus

coordenadas geográficas son: 17°07'09" – 171°10'05" LS y 71°50'00" – 71°53'22" LW; tiene una extensión de 690 has. El sitio Ramsar corresponde a la misma extensión que tiene el Santuario.

Esta zona ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1984, en la cual fue declarada "Santuario Nacional" mediante el Decreto Supremo No. 015-84-AG. En 1992 fue designado como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (30 de Marzo de 1992).

### **V.3 RESERVA NACIONAL DE PARACAS**

La RN de Paracas es un humedal marino costero, conformado por ambientes de diversos tipos: costas marino rocosas (islotos rocosos y acantilados), aguas marinas someras (incluye bahías y estrechos), playas de arena o guijarro (barreras, bancos, puntas), además de islas y desiertos. Se ubica en la costa central, en las provincias biogeográficas Desierto Pacífico Subtropical y Desierto Pacífico Templado Cálido (CDC - UNALM, 1991). Sus coordenadas geográficas son: 13°46'52" – 14°26'42" LS y 76°00'00" – 76°37'00" LW; tiene una extensión de 335 000 has, de las cuales 117 406 has corresponde a tierra firme y 217 594 has son aguas marinas. El sitio Ramsar corresponde a la misma extensión que tiene la Reserva.

Esta zona ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1975, en la cual fue declarada Reserva Nacional mediante el Decreto Supremo No. 1281-75-AG. En 1992, fue declarada como "Reserva Regional" de la Red Hemisférica Occidental de Aves Playeras. En 1992 fue designada como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (30 de Marzo de 1992).

### **V.4 RESERVA NACIONAL DE JUNÍN**

La RN de Junín es un humedal del tipo continental, lago permanente, alcalino con zonas inundadas estacionales y turberas. Se ubica sobre la meseta de Bombón central a 4 100 msnm, en la provincia biogeográfica Puna tropical (CDC - UNALM, 1991). Es el segundo lago más importante del Perú, en extensión y profundidad. Sus



coordenadas geográficas son: 10°50'50" – 11°09'55" LS y 75°59'25" – 76°15'40" LW; tiene una extensión de 53 000 has. El sitio Ramsar corresponde a la misma extensión que tiene la Reserva.

Esta zona ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1974, en la cual fue declarada Reserva Nacional mediante el Decreto Supremo N° 0750-74-AG. En 1997 fue designada como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (20 de Enero de 1997).

#### **V.5 RESERVA NACIONAL DEL TITICACA**

La RN del Titicaca es un humedal del tipo continental, lago permanente, está asociado a marismas y a extensas áreas de vegetación acuática emergente. Se ubica en la altiplanicie sur a 3 810 msnm, en la provincia biogeográfica Lago Titicaca (CDC - UNALM, 1991). Es el lago más importante en el Perú, tiene una extensión de 12,400 km<sup>2</sup> y una profundidad de 283 m, es calificado como el Lago Navegable más alto del mundo; posee 72 islas. Es un humedal transfronterizo ya es compartido con Bolivia. Las coordenadas geográficas de la Reserva Nacional son: 15°16'21" – 15°50'20" LS y 70°02'10" – 69°46'23" LW y tiene una extensión de 36 180 has.

El sitio Ramsar corresponde a una zona mayor que la Reserva Nacional, cubriendo todo el sector peruano del lago Titicaca, 460 000 has. El otro sector del lago ubicado también es un sitio Ramsar presenta una extensión de 800 000 has.

Esta zona ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1978, en la cual fue declarada Reserva Nacional mediante el Decreto Supremo N° 185-78-AA. En 1997 fue designada como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (20 de Enero de 1997).



## **V.6 RESERVA NACIONAL PACAYA SAMIRIA**

La RN Pacaya Samiria es un humedal continental, comprende un vasto complejo de terrazas aluviales y de planicies inundadas cubiertas por bosques húmedos tropicales. El área comprende la cuenca de los ríos Pacaya y Samiria, incluye numerosos lagos y lagunas permanentes de agua dulce y humedales de bosque estacionalmente inundados. Se ubica en la provincia biogeográfica Amazónica Tropical (CDC - UNALM, 1991). Sus coordenadas geográficas son: 05°06'00" – 06°00'00" LS y 75°35'00" – 75°27'00" LW; tiene una extensión de 2 080 000 has. El sitio Ramsar corresponde a la misma extensión que tiene la Reserva.

Esta zona ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1982, en la cual fue declarada Reserva Nacional mediante el Decreto Supremo N° 016-82-AG. En 1992 fue designada como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (30 de Marzo de 1992).

## **V.7 ZONA RESERVADA DE LOS PANTANOS DE VILLA**

La ZR de los Pantanos de Villa es un humedal costero del tipo laguna costera de agua salobre con abundante vegetación emergente. Se ubica dentro del casco urbano de la ciudad de Lima en la provincia biogeográfica Desierto Pacífico Subtropical (CDC - UNALM, 1991); Sus coordenadas geográficas son: 12°11'42" – 12°13'18" LS y 76°58'42" LW – 76°59'42"; tiene una extensión de 396 has. El sitio Ramsar corresponde a la misma extensión que tiene la Zona Reservada.

Este sitio ha recibido una designación oficial en el Perú desde el año 1989, en la cual fue declarada "Zona Reservada" mediante la Resolución Ministerial No. 0144-89-AG. En 1993, Municipalidad de Lima la declaró como "Programa Especial Gran Parque Natural Metropolitano de Villa". En 1997 fue designada como "Sitio Ramsar" por la Convención de Humedales (20 de Enero de 1997).

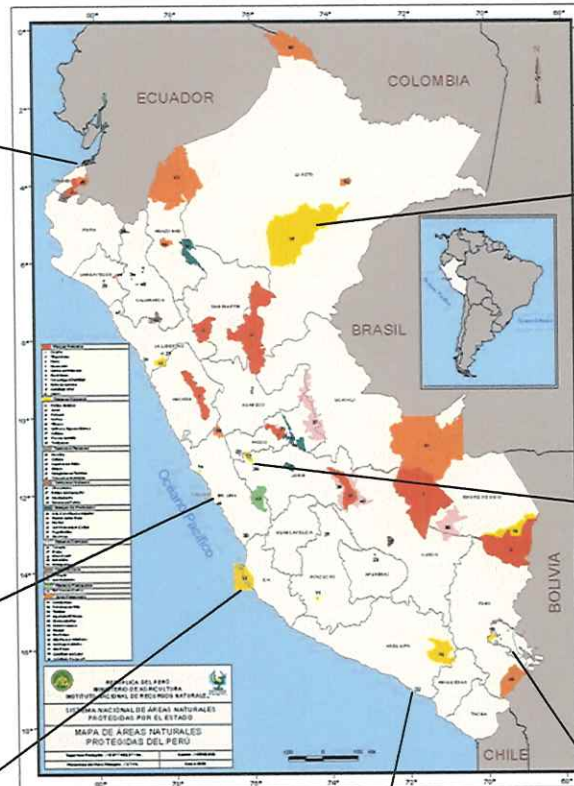
SN Manglares de Tumbes



ZR de los Pantanos de Villa



RN de Paracas



SN Lagunas de Mejía



RN Pacaya Samiria



RN de Junín



RN del Titicaca



Figura V-1 Ubicación de las áreas de estudio



## VI Metodología

---

### VI.1 EVALUACIÓN ECO-REGIONAL DE LOS SITIOS DE INTERÉS

#### VI.1.1 Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental

Esta sección se basó en información recopilada a través de visitas de campo realizadas a cinco de los siete sitios de interés, como parte del trabajo de coordinación y supervisión de la tesista en la Dirección de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima - Perú) y mediante la búsqueda bibliográfica para todos los sitios de interés. Esta técnica se desarrollará en dos secciones que se describe a continuación.

##### VI.1.1.1 Procedimiento convencional

Para determinar la importancia de los sitios de interés se utilizó el paso número 1 de la metodología de la *Guía de Análisis de Impactos y sus fuentes en Areas Naturales* (The Nature Conservancy, 1995; Andrade *et al.*, 1999, The Nature Conservancy, 1999). La importancia de los siete sitios de interés, estuvo definida con base en cuatro atributos: a) contribución al macroecosistema; b) rareza; c) calidad; y d) valor como herramienta y carisma. Cada atributo se basó en la siguiente puntuación:

1. **Contribución al macroecosistema.** Responde a la pregunta ¿qué impacto causaría al sistema regional de sitios similares, si este sitio específico desapareciera?. La puntuación es como sigue:

4 = una contribución muy importante

2 = una contribución importante

1 = poca contribución

0.5 = casi ninguna contribución

2. **Rareza.** Responde a la pregunta ¿existen en este sitio especies con algún estatus en particular en los criterios de conservación, designados por alguna agencia internacional o nacional? En este caso se tomó como referencia la norma legal peruana Decreto Supremo N°013-99-AG, sobre las especies de fauna con estatus de protección, la Ley 26585 (09-04-96) que declara delfines y otros mamíferos marinos como especies legalmente protegidas y el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana R.M.N°147-2001-PE. La puntuación es como sigue:

4 = presencia de especies en peligro de extinción o endémicas

2 = presencia de especies vulnerables

1 = presencia de especies raras

0.5 = indeterminadas

3. **Calidad.** Responde a la pregunta ¿qué tan bien conservado está el sitio? La puntuación es como sigue:

4 = uno de los mejores ejemplos o el único ejemplo de conservación a escala regional

2 = buen ejemplo de este sistema a escala regional

1 = un ejemplo promedio de este sistema a escala regional

0.5 = un ejemplo no destacado de este sistema a escala regional

4. **Valor como herramienta o carisma.** Responde a la pregunta ¿el sitio tiene valor actual o potencial de tipo económico, social, político, ecoturístico y/o educacional para influenciar las decisiones de conservación? La puntuación es como sigue:

4 = muy importante o potencialmente importante

2 = útil o potencialmente útil

1 = de valor limitado



0.5 = de escaso valor

El valor numérico obtenido del promedio de los cuatro atributos antes descritos se tradujo a una expresión verbal que indicara niveles de importancia mediante una tabla de equivalencias que podían definir campos de importancia (Tabla VI-1).

Tabla VI-1 Campos de importancia de la Técnica Sintética

| Rango de valores<br>Numéricos (promedio) | Campos de<br>Importancia |
|------------------------------------------|--------------------------|
| 0.5 – 1.5                                | Baja                     |
| 1.6 – 2.5                                | Media                    |
| 2.6 – 3.5                                | Alta                     |
| 3.6 – 4                                  | Muy alta                 |

#### VI.1.1.2 Procedimiento para el desglose cualitativo de los atributos

Este procedimiento no está implícito dentro de la Técnica Sintética, pero se consideró necesario por tratarse de siete sitios que a pesar de recibir globalmente la designación de humedales, representan comunidades ecológicas específicas, que permiten su reconocimiento como manglares, lagunas costeras, lagos altoandinos, pantanos costeros, orillas de mar, aguas marinas y bosques de inundación entre otras clasificaciones. Por lo tanto, es posible visualizar que aunque puedan recibir un mismo puntaje en los atributos evaluados por la Técnica Sintética, las razones del mismo pueden ser diferentes.

Debido a lo expuesto en el párrafo anterior, para cada uno de los sitios de interés y para cada atributo se hicieron explícitas las razones que sustentaban el puntaje obtenido; asimismo, se elaboró una tabla especial que complementa la tabla generada por el inciso V.1.1.1 Procedimiento convencional (Tablas VII-1 y VII-2, VII-3, VII-4 y VII-5 de la sección de resultados).

### VI.1.1.3 Comparación con otros métodos: Técnica sintética versus designaciones categóricas

El propósito de este segmento fue corroborar dos puntos: a) si los resultados numéricos de la importancia obtenidos por la Técnica Sintética son equiparables a las designaciones categóricas hechas por diversas agencias previamente en cada sitio; y b) si la Técnica Sintética es una técnica integradora que incluye criterios valorados por designaciones categóricas.

#### VI.1.1.3.1 Importancia de la Técnica Sintética versus designaciones categóricas

Se procedió a comparar los valores numéricos y los campos de importancia obtenidos por la Técnica Sintética con las designaciones categóricas internacionales, nacionales y municipales que había recibido cada sitio previamente. Se dio por sentado que los sitios de interés tendrían una importancia alta o muy alta dada por las condiciones de conservación.

#### VI.1.1.3.2 Atributos de la Técnica Sintética versus criterios de las designaciones categóricas

Se enlistaron los criterios que cada agencia o estudio especial habían considerado para otorgar una determinada designación. Luego se marcó cual de los cuatro atributos valorados por la Técnica Sintética cabían los diferentes atributos de las designaciones categóricas y estudios especiales.

Se revisaron documentos originales de diversas agencias y estudios especiales que previamente se habían ocupado de los sitios de interés, y los habían designado dentro de alguna categoría de conservación. Las categorías utilizan criterios que abarcan conceptos de especies, poblaciones y comunidades hasta conceptos sociales o económicos. Estos criterios incluían una perspectiva de manejo de áreas naturales protegidas como de zonas prioritarias para la conservación. Las designaciones dadas por las agencias fueron las siguientes:

- Áreas Naturales Protegidas, Gobierno del Perú (INRENA, 1996 y 1999; Ley de Áreas Naturales Protegidas, 1998);
- Programa Especial Gran Parque Metropolitano (SERPAR-Lima, 2001).

- Sitios Ramsar o Humedales de Importancia Internacional especialmente para aves acuáticas, Convención de Ramsar (Davis *et al.*, 1996; Frazier, 1999; Convención de Ramsar, 2001);
- Reserva Regional, Red Hemisférica Occidental de Aves Playeras (WHSRN, 2001);

Los estudios especiales incluyeron a:

- Zonas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica en el Perú (Rodríguez, 1996);
- Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assessment (Olson *et al.*, 1995).

### VI.1.2 Evaluación Sintética de la Singularidad Ecológica

Este punto se inspiró en la duda que se presentaba acerca de la capacidad de la Técnica Sintética para expresar la singularidad ecológica de cada sitio de interés. Es decir, se reconoce que la Técnica Sintética resume globalmente la importancia de los sitios, pero como ese valor numérico proviene de cuatro atributos, podría darse el caso que la singularidad ecológica no estuviera bien reflejada.

Para ésto, se seleccionó exclusivamente el segundo atributo de la Técnica Sintética, que valora la rareza. Se consideró que este atributo es un rasgo representativo de un elenco selecto de fauna que es indispensable para cualquier esfuerzo de conservación.

Se procedió a extraer, del desglose de cada sitio, la lista de especies que figuraban en el atributo *rareza*, y se integró en una nueva lista que reúne al subuniverso de las especies de fauna en estatus de conservación. Luego se procedió a marcar su presencia en cada uno de los sitios. Con base en esta nueva lista, se realizaron dos análisis conducentes a evaluar la singularidad ecológica.



### VI.1.2.1 Análisis de clasificación de los sitios de interés

Utilizando la lista de especies fauna generada se realizó un análisis de agrupamiento de los sitios basados en las especies con estatus de conservación. El análisis se ejecutó con el paquete estadístico MVSP (Multivariate Statistic Package, MVersion 3.1, 1998), seleccionado al coeficiente de Jaccard (Jaccard, 1912; Ludwig & Reynolds, 1988), como medida de similitud (presencia, 1; ausencia, 0), y Pair Group Average WPGMA como estrategia de agrupamiento. Para la interpretación de los dendrogramas resultantes se tomó el límite de la similitud de 0.5 como línea divisoria entre similitud y no similitud (Fay *et al.*, 1977 cit. por Escofet, 1994).

El valor numérico obtenido de la similitud se tradujo a una expresión verbal que indicara niveles de similitud mediante una tabla de equivalencias que podían definir campo de similitud (Tabla VI-2).

Tabla VI-2 Campos de similitud

| Rango de valores<br>Numéricos de la similitud | Campos de Similitud |
|-----------------------------------------------|---------------------|
| 0.00-0.25                                     | Baja                |
| 0.26 – 0.50                                   | Media               |
| 0.51 – 0.75                                   | Alta                |
| 0.76 – 1.00                                   | Muy alta            |

A su vez, estos campos de similitud se compararon con niveles de singularidad ecológica que serían inversos a los primeros, de tal manera que:

Tabla VI-3 Campos de similitud y singularidad ecológica

| Campos de Similitud | Campos de singularidad<br>ecológica |
|---------------------|-------------------------------------|
| Baja                | Muy alta                            |
| Media               | Alta                                |
| Alta                | Media                               |
| Muy alta            | Baja                                |

### VI.1.2.2 Riqueza Beta

#### VI.1.2.2.1 Presentación gráfica

Siempre con base en la lista de especies generada, se trabajó con el concepto de Riqueza Beta. La gráfica de esta riqueza se basó en la propuesta de Escofet (1994), que implica el uso de dos ejes X,Y. La abscisa se divide en tanto segmentos como hábitats haya y en la ordenada se registra el número de especies *acumulado* al ir incorporando cada hábitat o sitios de interés. Una pendiente suave indica una baja riqueza Beta (bajo ritmo de reemplazo de la biota a lo largo del gradiente); una pendiente pronunciada indica una alta riqueza Beta (alto ritmo de reemplazo a lo largo del gradiente).

#### VI.1.2.2.2 Presentación numérica

Con base en la lista de especies generadas, se realizaron los cálculos según las fórmulas que figuran en Whittaker (1975), Magurran (1988) y Escofet (1994):

|                 |   |                                                                              |
|-----------------|---|------------------------------------------------------------------------------|
| Beta            | = | Gamma/ Alfa promedio                                                         |
| Alfa promedio   | = | Sumatoria del número de especies en cada sitios<br>entre el número de sitios |
| Gamma           | = | Lista total de especies acumuladas                                           |
| Tasa de Adición | = | (Gamma – Alfa Promedio)/No. de sitios – 1                                    |

Los valores teóricos se calcularon con las siguientes fórmulas:

|                        |   |                            |
|------------------------|---|----------------------------|
| Beta máximo            | = | Gamma/Alfa promedio mínima |
| Alfa promedio mínima   | = | Gamma/número de sitios     |
| Beta mínimo            | = | Gamma/Alfa promedio máxima |
| Alfa promedio máxima   | = | Gamma                      |
| Tasa de adición mínima | = | Cero                       |
| Tasa de adición máxima | = | Alfa promedio mínima       |

## VI.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE RASGOS DE LOS SITIOS DE INTERÉS EN EL MARCO DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Para cubrir este segmento se aplicó exclusivamente la etapa 2 del método de Barbier *et al.* (1997), adicionando parcialmente las definiciones de Davis *et al.* (1996) y las de Belausteguigoitia & Pérez (1996).

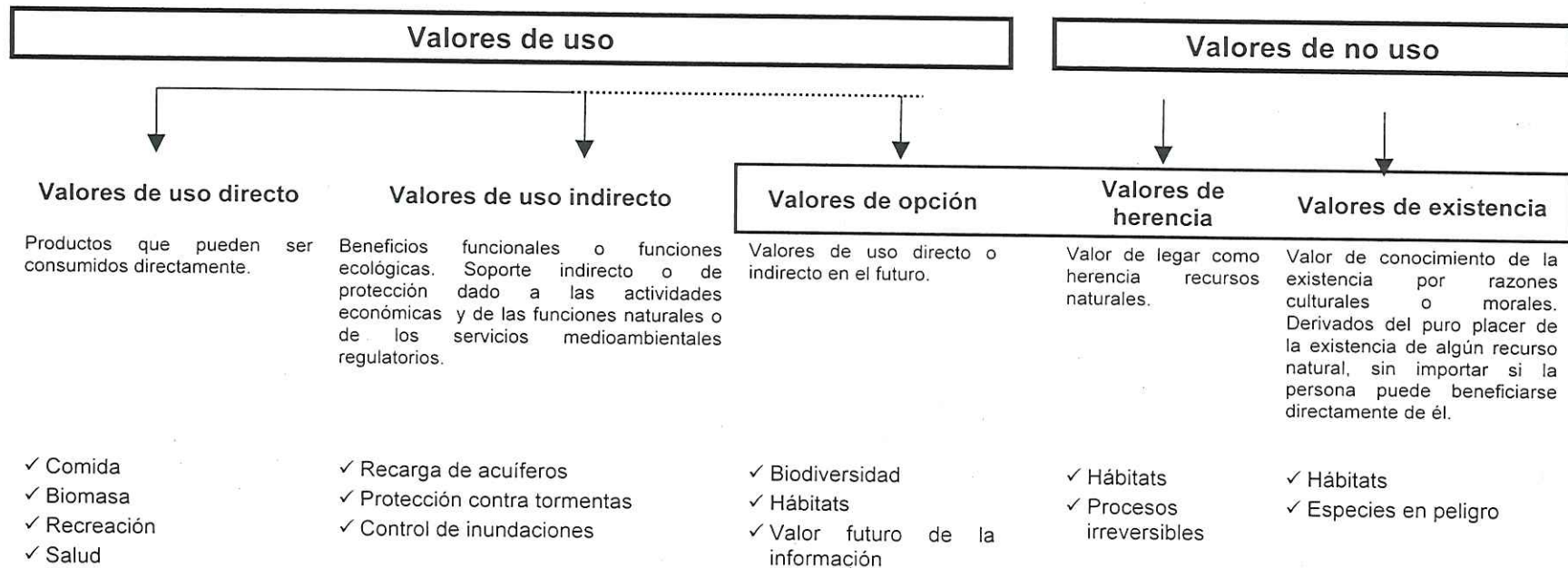
Se procedió del siguiente modo:

1. Para identificar el tipo de sistema, sus escalas y sus límites se consideró que tanto el área del humedal como su sistema de borde están establecidos en la cartografía oficial de los documentos legales de su creación como área natural protegida (resoluciones o decretos ministeriales). Es decir, que dicha cartografía define el área y especifica el sistema de borde (para más detalle, ver la sección de Areas de Estudio, donde se describe cada uno de los sitios).
2. Para enlistar los valores, este paso se subdividió en las siguientes actividades:
  - a. Se trabajó con los rasgos de un sistema humedal, los cuales fueron agrupados en: a) componentes; b) funciones; y c) atributos. Los componentes son los rasgos bióticos, también se les llama componentes estructurales. Las funciones o activos ecológicos son las interacciones de los componentes físicas, biológicas y químicas, también llamados funciones regulatorias del medioambiente. Los atributos, son características globales de los ecosistemas: diversidad biológica, singularidad cultural y de herencia (Tabla VI-4).
  - b. Se relacionaron los componentes, funciones y atributos con el valor económico total. Este último está compuesto por valores de uso y valores de no uso (Figura VI-1).



Tabla VI-4 Componentes, funciones y atributos de los humedales (tomado de Barbier *et al.*, 1997)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Componentes/activos ecológicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos forestales</li> <li>2. Recursos de vida silvestre</li> <li>3. Pesquerías</li> <li>4. Recursos de forrajeo</li> <li>5. Recursos de agricultura</li> <li>6. Suministro de agua</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Funciones/servicios</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recarga de agua subterránea</li> <li>2. Control de inundación y flujo</li> <li>3. Estabilización de la línea de costa</li> <li>4. Retención de sedimentos</li> <li>5. Retención de nutrientes</li> <li>6. Mantenimiento de la calidad del agua</li> <li>7. Protección contra tormentas o rompevientos</li> <li>8. Soporte externo</li> <li>9. Estabilización microclimática</li> <li>10. Recreación/turismo</li> <li>11. Transporte acuático</li> </ol> |
| <b>Diversidad/atributos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diversidad biológica</li> <li>2. Singularidad/herencia cultural</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



Capacidad decreciente del mercado para asignar un valor comercial

**Figura VI-1. Valor Económico Total**

Fuente: Modificado de Belausteguigoitia & Pérez (1997) y Barbier *et al.* (1997)

### **VI.3 PROYECCIÓN DE LOS RESULTADOS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Para cubrir este segmento se consideró que: a) las áreas naturales protegidas (ANP) ya existentes están siendo re-evaluadas y revisadas constantemente para desarrollar sus Planes de Manejo; b) la designación de ANP's es un proceso que probablemente continuará en todos los países del mundo; c) los atributos que se valoran para decidir de manera objetiva los sitios que deben ser declarados ANP's están en constante revisión (INRENA, 1999).

Se plantean dos grandes proyecciones:

1. Para el análisis de áreas naturales protegidas existentes
2. Para la selección de nuevas áreas naturales protegidas

En la primera proyección se va a determinar aquellos resultados del trabajo que permiten cuestionar y argumentar a favor de la permanencia de los sitios de interés como ANP's, y apoyen la elaboración o reactualización de sus Planes de Manejo con la finalidad de mantener e implementar la calidad de los sitios.

En la segunda proyección se van a comparar los criterios actuales de selección de ANP's en el Perú y compararlos con los atributos de la Técnica Sintética utilizada en el punto VI.1.1 de este trabajo.



## VII Resultados

---

### VII.1 RESUMEN GENERAL DE LOS RESULTADOS

Los resultados pueden ser visualizados en tres grandes bloques que están en función a los tres objetivos definidos para este trabajo de tesis: a) la Evaluación Ecoregional; b) el Enlace con la Valoración Económica; y c) la Gestión y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP's) (Figura VII-1).

En el primer bloque, se partió de dos clases de información: i) una de tipo formal; y ii) otra de tipo informal. La primera se refiere a la lista de especies de fauna en cada área de estudio o sitios de interés. La segunda referida a la experiencia personal de la tesista en la coordinación y manejo de ANP's, que le permitieron contar con una visión regional, tener conocimiento directo de los sitios, estar familiarizada con los diagnósticos ambientales y otros documentos de planificación.

Ambos tipos de información sirvieron de insumos para desarrollar el Paso 1 de la Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental con la finalidad de evaluar la importancia de los sitios de interés, a través de los cuatro atributos definidos por la misma técnica (Figura VII-1), elaborándose un desglose justificativo para cada atributo. La lista de especies fue el único insumo para el atributo *rareza* y es uno de los insumos para el atributo *Contribución al macrosistema*, que a su vez se desarrolla con la experiencia personal de la tesista a través de su visión regional, su familiaridad con los diagnósticos ambientales, con planes de manejo y otros documentos de planificación.

Asimismo, el atributo *calidad*, es desarrollado a través de la experiencia personal de la tesista, basada en su visión regional, su conocimiento directo de los sitios, su familiaridad con los diagnósticos ambientales, con planes de manejo y otros documentos de planificación. Mientras que el atributo *Valor como herramienta* es desarrollado sólo con su conocimiento directo de los sitios, su familiaridad con los

diagnósticos ambientales, con planes de manejo y otros documentos de planificación.

A su vez, el desglose justificativo de cada atributo, sirvió de insumo para llevar a cabo otras metodologías. Dentro del contexto de la Evaluación Eco-regional, el atributo *rareza* permitió generar una lista de especies de fauna con estatus de conservación que se utilizó para la Evaluación Sintética de la Singularidad Ecológica de los sitios mediante el Análisis de Clasificación y la Riqueza Beta.

En el segundo bloque de trabajo “Enlace con la Valoración Económica”, el atributo *valor como herramienta* sirvió de base para realizar un enlace de los aspectos descriptivos o rasgos útiles para una posible valoración económica, recibiendo aportes secundarios de los atributos *contribución al macrosistema*, *rareza* y *calidad*. Posteriormente, se definió el tipo de valor económico que presentaban los rasgos (valores de uso directo, indirecto, de opción y no uso), que a su vez originaron una proyección operativa de los resultados.

El tercer bloque de trabajo “Gestión y Manejo de las ANP’s” estuvo desarrollado sobre la base de todos los resultados anteriores. Básicamente la relación de la *calidad esperada* (dada por el dispositivo legal de creación del ANP) y la *calidad observada* (atributo *calidad*), sirvió para definir dos escenarios dentro del rubro Análisis de ANP’s existentes. Los atributos *Contribución al macrosistema*, *Rareza* y *Valor como herramienta*, Valor de uso directo y la Singularidad Ecológica sirvieron de insumos en el desarrollo de estos escenarios. Cabe destacar que, atributo *calidad* sirve de base para desarrollar el Paso 2 de la Técnica Sintética “Identificación de Problemas Ambientales y sus Fuentes”, que a su vez aportó al Análisis de ANP’s existentes.

Por otro lado, el desarrollo del Paso 1 de la Técnica Sintética “Valor de la Importancia de cada sitio de interés”, aportó información íntegramente al rubro de Selección de nuevas ANP’s.



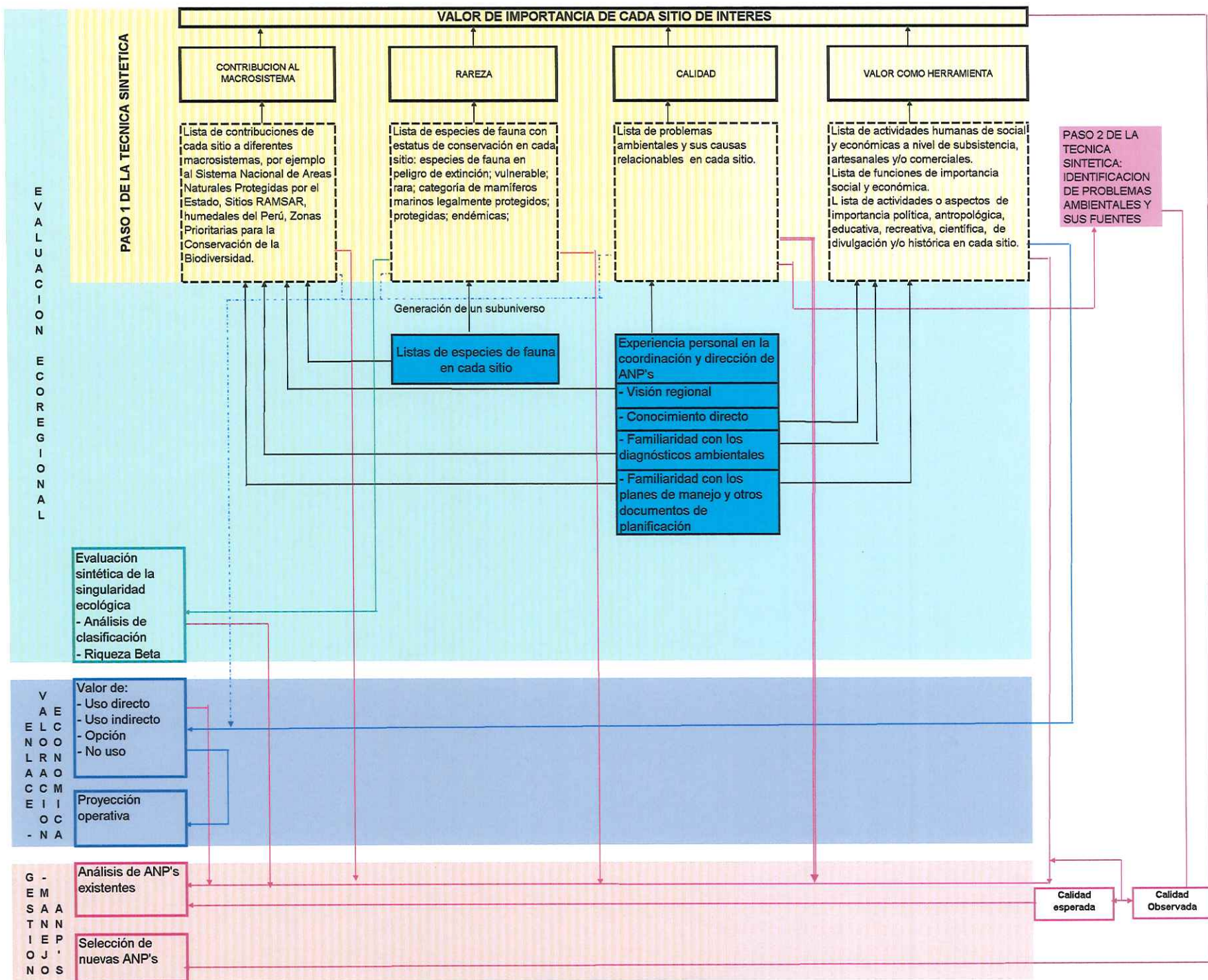


Figura VII-1 Resumen General de los Resultados



## VII.2 EVALUACIÓN ECO-REGIONAL

### VII.2.1 Técnica sintética de diagnóstico ambiental

#### VII.2.1.1 RESULTADOS GENERALES DEL PROCEDIMIENTO CONVENCIONAL

Los siete sitios de interés recibieron un puntaje promedio que varió entre 2.75 y 4 puntos. Dichos valores, de acuerdo con la Tabla VI-1 de la metodología corresponden a los campos de importancia alta y muy alta (Tabla VII-1).

Tabla VII-1 Resultados de la Técnica Sintética en los sitios de interés

| Sitios de interés      | Atributos                           |               |                |                               |          | Importancia |
|------------------------|-------------------------------------|---------------|----------------|-------------------------------|----------|-------------|
|                        | <i>Contribución al macrosistema</i> | <i>Rareza</i> | <i>Calidad</i> | <i>Valor como herramienta</i> | Promedio |             |
| SN Manglares de Tumbes | 4                                   | 4             | 4              | 4                             | 4        | Muy alta    |
| SN Lagunas de Mejía    | 4                                   | 4             | 2              | 4                             | 3.5      | Alta        |
| RN de Paracas          | 4                                   | 4             | 2              | 4                             | 3.5      | Alta        |
| RN de Junín            | 4                                   | 4             | 1              | 4                             | 3.25     | Alta        |
| RN del Titicaca        | 4                                   | 4             | 1              | 4                             | 3.25     | Alta        |
| RN Pacaya Samiria      | 4                                   | 4             | 2              | 4                             | 3.5      | Alta        |
| ZR Pantanos de Villa   | 4                                   | 2             | 1              | 4                             | 2.75     | Alta        |

El puntaje del atributo *contribución al macrosistema* fue idéntico en los siete sitios, con el valor máximo. Esto se debe a que la desaparición de alguno de los sitios de interés tiene un impacto grande al sistema regional de sitios similares. Por ello, su contribución es muy importante para 22 macrosistemas: a) Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINANPE); b) Sitios Ramsar; c) Areas Naturales Protegidas de Sudamérica; d) ambientes dulceacuícolas de Latinoamérica y el Caribe; e) lagos del mundo; f) Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras; g) humedales de Sudamérica; h) humedales del Perú; i) manglares del Perú; j) provincias biogeográficas del Perú; k) áreas paleontológicas; l) áreas arqueológicas; ll) áreas de afloramiento peruano; m) Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú; n) zonas de distribución de

biodiversidad del Perú; o) zonas de refugio de aves y mamíferos marinos residentes del Perú; p) zonas de reproducción de aves acuáticas migratorias neárticas y andinas; q) zonas de distribución de aves; r) zonas de migración de tortugas marinas; s) zonas de distribución de anfibios del Perú; t) zonas de refugio de invertebrados marinos; y u) áreas de distribución de flora.

El atributo *rareza* presentó el valor máximo en los seis sitios de interés donde se registraron especies de fauna en peligro de extinción, en situación vulnerable y/o rara y endémicas. El valor de 2 en el sitio restante, que presentó especies de fauna en situación vulnerable y rara. Particularmente, dos sitios presentaron especies de fauna en estatus de protección especial.

El atributo *calidad* fue el más variado. Sólo un sitio de interés tuvo el puntaje máximo por presentar buenas condiciones ambientales y mínima contaminación actual o problemas ambientales con carácter potencial. Los sitios que obtuvieron menor puntaje debido a que total o parcialmente estaban afectados por alguno de los siguientes problemas ambientales: a) contaminación del suelo y/o agua superficial y/o subterránea o aguas marinas por descargas urbanas, industriales, mineras, petroleras, pesqueras, agrícolas y agropecuarias; b) disminución de la productividad primaria; c) alteración de los ciclos hidrológicos; d) aceleración de los procesos de eutrofización; e) reducción o pérdida de hábitat; f) erosión y compactación del suelo; g) disminución de poblaciones de flora y fauna; h) disminución o pérdida de biodiversidad; i) incluso en estatus de protección; j) competencia por flora y/o fauna exótica; k) deterioro de la calidad visual por la fragmentación del hábitat; y l) deterioro de la salud de indígenas o pobladores locales y de la fauna doméstica.

El atributo *valor como herramienta* también tuvo un puntaje máximo en todos los sitios y estuvo fundamentado en razones: a) políticas, por ser zonas de frontera internacional; b) demográficas, por la presencia de poblaciones indígenas y restos arqueológicos; c) económicas, fuente de recursos naturales explotados a nivel de subsistencia, artesanal y comercial, sitios de navegación, fuente de agua potable, receptores de efluentes; d) turísticas y recreativas; y e) educativas y científicas.

Los resultados hallados en tres de los atributos (contribución al ecosistema, rareza y valor como herramienta), concuerdan con los esperados por tratarse los siete sitios de interés, de áreas naturales protegidas, que justamente fueron seleccionadas como tales por las instancias correspondientes por esos atributos.

Sin embargo, el atributo *calidad* fue menor al esperado, al haberse registrado varios problemas ambientales que afectaban al sitio en su conjunto o en ciertos sectores. Este último arroja una sombra sobre la eficiencia del manejo y gestión que se está dando actualmente ya que de lo contrario la calidad debió haber sido alta.

Los detalles que justifican los puntajes de cada inciso se presentan en la siguiente sección.

#### VII.2.1.2 DESGLOSE CUALITATIVO DE LOS ATRIBUTOS EN CADA SITIO DE INTERES

##### *VII.2.1.2.1 Desglose general*

Los resultados de esta sección confirman la idea de que un mismo puntaje podría deberse a diferentes tipos de aportaciones, es decir confirma la existencia de diferencias cualitativas entre valores numéricos idénticos. Las Tablas VII-2 a VII-5 presentan un resumen del desglose cualitativo de los cuatro atributos en cada uno de los siete sitios de interés. La información vertida refleja las particularidades de cada sitio y su aportación al sistema de ANP's.

El desglose cualitativo se basó en el trabajo de campo realizado en los sitios y en la búsqueda bibliográfica, y estuvo centrado en la identificación de información clave, referida al análisis de las características, procesos, patrones y condiciones de los sitios en los aspectos ecológicos, sociales, económicos y políticos, que permitieran un análisis particular por atributo.

A nivel de *contribución al ecosistema*, se identifica que a pesar de la distribución naturalmente restringida de los humedales, los sitios presentan una contribución regional y única aún en el caso de presentar el mismo tipo de humedal (lagunas



costeras o lagos altoandinos). El SN Manglares de Tumbes es la única ANP que alberga un sistema de manglares, la RN de Paracas la única que protege sistemas terrestres y marinos, las Reservas Nacionales del Titicaca y Junín albergan a los lagos más grandes e importantes del Perú, la ZR Pantanos de Villa alberga un ecosistema de laguna costera relictas.

Asimismo, tanto el SN Manglares de Tumbes y la RN de Paracas presentan una alta producción primaria y junto a la RN de Pacaya Samiria y la ZR de la Pantanos de Villa destacan por su alta biodiversidad. Todos los sitios son zonas prioritarias para la conservación de flora y/o fauna e importantes para las aves migratorias y refugios de flora y fauna.

A nivel de *rareza*, las especies de fauna protegidas son en su mayoría únicas en cada sitio, lo cual será corroborado en el punto VII.1.2 (Evaluación sintética de la singularidad ecológica). Dos de los sitios, las Reservas Nacionales de Paracas y Pacaya Samiria, albergan a especies de cetáceos menores (diferentes especies) y la segunda además al “manatí” (*Trichechus inungis*). Todos los sitios excepto uno, presentan especies endémicas, lo que indica una singularidad ecológica notable.

A nivel de *calidad*, sólo el SN de Manglares de Tumbes presenta el nivel esperado, sin embargo se registran problemas potenciales que al no resolverlos podrían afectar negativamente la calidad del sitio. Todos los demás sitios y en diferente grado presentan problemas similares, sin embargo la intensidad y tipo del problema, el área de afectación y el tamaño del sitio indican el grado de degradación que está sufriendo el mismo. Se observa que las Reservas Nacionales -donde se permite el aprovechamiento de recursos naturales- presentan los niveles más bajos al igual que la Zona Reservada que no tiene definido aún el uso. Tres de los sitios (SN Manglares de Tumbes, RN de Junín y RN de Pacaya Samiria) presentan problemas inminentes con descargas mineras y/o de la industria del petróleo.

A nivel de *valor como herramienta*, todos los sitios permiten algún tipo de actividad por parte del hombre. En los santuarios (SN Manglares de Tumbes y Lagunas de

Mejía) sólo se permiten actividades extractivas de subsistencia. En las reservas se permiten además las actividades artesanales y comerciales; por ejemplo a nivel pesquero la RN de Paracas presenta la más alta de producción de “anchoveta” (*Engraulis ringens*), “concha de abanico” (*Argopecten purpuratus*) y “choro” (*Aulacomya ater*), a nivel nacional. En la ZR de los Pantanos de Villa al ser una categoría temporal todavía no tiene definida las actividades permitidas. Seis de los sitios funcionan como receptores de efluentes de diverso origen, dos como fuente de agua potable (Reservas Nacionales del Titicaca y Junín). Los siete sitios presentan demandas por actividades turísticas y recreativas, perteneciendo cuatro de ellas a un circuito turístico que incluye zonas arqueológicas (ruinas, restos) o de hechos históricos.

El desarrollo en extenso del desglose cualitativo de los siete sitios de interés se presenta a partir de la página VII-51.

Tabla VII-2 Desglose y justificación del atributo *contribución al macrosistema* en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía)

| Atributo/<br>Sitio                  | SN Manglares de<br>Tumbes (4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SN Lagunas de<br>Mejía<br>(4) *c y b                                                                                                                                  | RN de Paracas<br>(4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RN de Junín<br>(4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | RN del Titicaca (4)<br>*b                                                                                                                                                                                                                                          | RN Pacaya Samiria<br>(4) *b                                                                                                                                                                                                                                                                             | ZR de los<br>Pantanos de Villa<br>(4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Contribución al macrosistema</b> | Única ANP que protege manglares. Límite más sureño de distribución. Alberga el 66% del manglar. Alta productividad primaria por el aporte de mezcla de aguas frías y cálidas del océano. Alta biodiversidad. Esta incluida en la EBA B20. Zona prioritaria para la conservación de aves y mamíferos. Refugio de fauna silvestre y de especies protegidas. | Humedal más grande y única ANP en la costa sur. Zona prioritaria para la conservación de aves. Refugio de aves acuáticas y terrestres. Paseriformes típicos de costa. | Única ANP con ecosistemas terrestres y marinos. Alta productividad primaria debido al afloramiento de San Juan. Zona prioritaria para conservación de reptiles, aves y mamíferos. Alta biodiversidad. Sitio muy importante para especies migratorias. Reserva Regional de la WHSRN. Colonias reproductoras de aves y mamíferos marinos. Refugio de invertebrados marinos. Zona de migración de tortugas marinas. Alberga lomas costeras (única en el desierto costero). Límite norte de distribución de <i>Geoffroea decorticans</i> . Área de paleovertebrados, Formación Pisco. Presenta 104 sitios arqueológicos. | Uno de los más grandes humedales de Sudamérica y segundo más importante del Perú. Da origen al río Mantaro, tributario a la cuenca del Amazonas. Esta incluida en la EBA B28. Zona prioritaria para la conservación de aves. Importante para especies migratorias. Avifauna típica de altiplanos andinos. Refugio de aves acuáticas. | Constituye la ecorregión No 6 por sus radiaciones evolutivas. Humedal fronterizo Mayor lago del país. Zona prioritaria para conservación de aves, peces y anfibios. Sitio muy importante para aves migratorias. Forma parte del lago navegable más alto del mundo. | Segunda reserva de la hoya amazónica y cuarta a nivel de Sudamérica. Reserva más grande del país. Zona prioritaria para la conservación de pteridofitos, anfibios, peces, aves y mamíferos, así como la selva baja. Alta biodiversidad. Esta incluida en la EBA B2. Refugio de flora y fauna protegida. | Único humedal protegido en la costa sur. Ecosistema relicto. Alta biodiversidad. Refugio de aves migratorias. Colonia de reproducción de aves migratorias. Área relicta de distribución del <i>Colesthetus littoralis</i> . Zona prioritaria para la conservación de mamíferos. |

Tabla VII-3 Desglose y justificación del atributo *rareza* en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía)

| Atributo/<br>Sitio | SN Manglares de<br>Tumbes (4) *c y b                                                                | SN Lagunas de Mejía<br>(4) *c y b                                         | RN de Paracas<br>(4) *c y b                                                                                                    | RN de Junín (4)<br>*c y b                                                                           | RN del Titicaca<br>(4) *c y b                                                                       | RN Pacaya Samiria<br>(4) *b                                                                                                                    | ZR de los<br>Pantanos de<br>Villa (4) *c y b               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Rareza</b>      | Especies en:<br>• Peligro de extinción<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara<br>• Endémicas | Especies en:<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara<br>• Endémicas | Especies en:<br>• Peligro de extinción<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara<br>• Legalmente protegidas<br>• Endémicas | Especies en:<br>• Peligro de extinción<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara<br>• Endémicas | Especies en:<br>• Peligro de extinción<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara<br>• Endémicas | Especies en:<br>• Peligro de extinción<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara<br>• Legalmente protegidas<br>• Protegidas<br>• Endémicas | Especies en:<br>• Situación vulnerable<br>• Situación rara |



**Tabla VII-4 Desglose y justificación del atributo calidad en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía)**

| Atributo/<br>Sitio | SN Manglares de<br>Tumbes (4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SN Lagunas de Mejía<br>(2) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | RN de Paracas<br>(2) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RN de Junín<br>(1) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RN del Titicaca<br>(1) *b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | RN Pacaya<br>Samiria (2) *b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ZR de los Pantanos de<br>Villa (1) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Calidad</b>     | <p><u>Problemas potenciales:</u><br/>Contaminación del agua del manglar por descargas, urbanas, acuícolas, agrícolas, industriales y mineras.<br/>Mortandad del manglar y pérdida de la cobertura por la acuicultura.<br/>Disminución de flora y fauna por acuicultura, contaminación del agua y pesquerías.<br/>Acumulación potencial de metales pesados en la fauna acuática por la minería.</p> | <p>Colmatación de la laguna y reducción de espejos de agua por descargas agrícolas.<br/>Contaminación de las lagunas por el aumento de B, Cd, As y Pb debido a la menor capacidad de dilución del río Tambo.<br/>Deterioro de la calidad visual por turismo y pesquerías.<br/>Reducción del gramadla, totoral, monte ribereño por la agricultura, para leña, el pastoreo (potencial), recreación y pesca.<br/>Pérdida de nidos de aves por apertura desordenada de senderos en totoral por pescadores.<br/>Disminución del <i>Cryphiops camentarius</i> por pesquerías y contaminación de lagunas.<br/>Contaminación potencial de las lagunas por las descargas agrícolas</p> | <p>Contaminación del mar por vertimientos no tratados: industriales, urbanos, de la pesca artesanal e industrial, portuarios.<br/>Deterioro de la calidad visual por residuos derivados de la recreación, pesquerías y asentamientos humanos.<br/>Disminución de especies marinas, destrucción del hábitat y alteración de las redes tróficas por la contaminación del mar, pesquerías.<br/>Disminución de poblaciones con estatus de conservación por la extracción de guano, turismo y las pesquerías..<br/>Contaminación potencial del suelo y aire por minería (potencial).<br/>Disminución potencial de la diversidad de fauna marina debido al monocultivo de <i>Argopecten purpuratus</i>.<br/>Competencia potencial por el recurso playa entre visitantes y aves migratorias</p> | <p>Contaminación del lago por descargas, mineras, urbanas, agrícolas y agroveterinarias.<br/>Disminución de la productividad primaria y pérdida de hábitat por contaminación minera (zona norte).<br/>Disminución de la flora y fauna por contaminación del agua, extracción, alteración del nivel hídrico, pastoreo y quema de totorales.<br/>Aumento de las enfermedades en ovinos por contaminación minera.<br/>Aceleración del proceso de eutrofización del lago por descargas urbanas.<br/>Reducción de bofedales, césped de puna, y pajonales por pastoreo y extracción para energía.<br/>Aumento potencial del cobre en la sangre en seres humanos al ingerir ovinos contaminados.</p> | <p>Contaminación del lago por descargas, mineras, urbanas, industriales, acuicultura (potencial) y la navegación.<br/>Incremento de la erosión por la ganadería y agricultura.<br/>Disminución de peces nativos por competencia con especies introducidas, captura incidental y extracción no controlada, éste último aplica a los anfibios.<br/>Reducción de totorales por extracción y tolares por ganadería, construcción y artesanías.<br/>Disminución potencial de aves zambullidoras por captura incidental.</p> | <p>Contaminación de ríos tributarios, aire y suelos por descargas petroleras no tratados, descargas y residuos urbanos.<br/>Disminución de la flora y fauna de estos ríos por la contaminación.<br/>Reducción de flora y fauna por deforestación y sobreexplotación.<br/>Disminución de mamíferos acuáticos por contaminación de agua, captura incidental e intencional.<br/>Aumento de sólidos sedimentables en cuerpos de agua por deforestación<br/>Deterioro de la salud de indígenas por la contaminación del agua e introducción de nuevas enfermedades.</p> | <p>Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas por descargas urbanas, agropecuarias e industriales.<br/>Disminución de la recarga de agua al sitio debido al crecimiento urbano, agrícola e industrial.<br/>Reducción de hábitats de orilla por la anulación del nivel hídrico y del área neta por rellenos.<br/>Fragmentación del sitio por la carretera.<br/>Aceleración de la eutrofización por contaminación y alteración del nivel hídrico.<br/>Presencia de flora y fauna exótica por la cercanía de zonas urbanas.<br/>Deterioro de la calidad del paisaje por el depósito de basura y desmonte.<br/>Erosión y compactación del suelo y pérdida de cobertura vegetal debido al pisoteo de visitantes.</p> |

Tabla VII-5 Desglose y justificación del atributo valor como herramienta en cada sitio de interés y especificación del origen de la información (c: conocimiento de campo; b: bibliografía)

| Atributo/<br>Sitio     | SN Manglares de<br>Tumbes (4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SN Lagunas de Mejía<br>(4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                       | RN de Paracas<br>(4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RN de Junín<br>(4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RN del Titicaca<br>(4) *b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RN Pacaya Samiria (4)<br>*b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ZR de los Pantanos de<br>Villa (4) *c y b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Valor como herramienta | <p>Zona de frontera. Extracción de subsistencia de plantas medicinales y mangle para arte y aparejos de pesca y diques. Pesca artesanal. Reservorio de larvas para la actividad acuícola comercial. Receptor de efluentes acuícolas, urbanos, agrícolas, mineros. Es un humedal navegable. Potencial para el turismo, recreación, educación ambiental e investigaciones científicas. Forma parte de un circuito turístico de ANP.</p> | <p>Permite actividades de subsistencia y artesanales: pesca, caza, artesanías, alimento para ganado, uso medicinal, leña y construcción. Receptor de efluentes agrícolas. Potencial para el turismo, recreación, educación ambiental e investigaciones científicas.</p> | <p>Permite actividades de subsistencia, artesanales y comerciales en pesca, presentando la más alta producción de <i>Engraulis ringens</i>, <i>Argopecten purpuratus</i> y <i>Aulacomya ater</i>. Potencial para extracción de materiales para construcción. Uso actual de la sal gema. Receptor de descargas urbanas, pesqueras e industriales. Permite la navegación (transporte de materiales, pesquerías y turismo). Fuerte demanda por actividades recreativas y turísticas (formando un circuito turístico), de educación ambiental y científicas. Existe un laboratorio para investigaciones biológicas. Zona arqueológica por el desarrollo de la Cultura Paracas.</p> | <p>Permite actividades de subsistencia y artesanal en pesca, caza, colecta de huevos, elaboración de balsas, redes, aparejos de pesca, artesanías, extracción de turba. A nivel comercial, la ganadería y cultivos de tubérculos andinos. Fuente de agua potable. Humedal navegable. Fuerte demanda por actividades recreativas y turísticas (formando un circuito turístico), de educación ambiental y científicas.</p> | <p>Permite actividades de subsistencia, artesanales y comerciales para pesca, caza, ganadería, cultivos de tubérculos andinos, construcción de balsas, islas, artesanías. Humedal navegable. Uso potencial de aguas subterráneas. Receptor de descargas urbanas, agropecuarias y mineras. Presenta poblaciones indígenas. Fuerte demanda por actividades de recreación, turismo (formando un circuito turístico), educación ambiental y científica.</p> | <p>Permite actividades de subsistencia, artesanales y comerciales para pesca, caza, extracción de huevos, maderas y semillas, artesanías. Presenta poblaciones indígenas. Receptor de descargas urbanas, petroleras. Fuente de agua potable. Existen cuerpos de agua navegables. Existen más de 70,000 indígenas. Demanda por actividades de recreación, turismo, educación ambiental y científicas. Existen tres estaciones biológicas. Zona arqueológica importante.</p> | <p>Potencial para actividades de subsistencia: artesanías. Reserva genética de plantas de humedales. Refugio para la fauna silvestre exótica. Receptor de descargas urbanas, agropecuarias e industriales. Relevancia para la recreación y el turismo por su cercanía a la ciudad de Lima y demanda para la educación ambiental e investigaciones científicas.</p> |



#### VII.2.1.2.2 Detalle del desglose cualitativo en cada sitio de interés

##### VII.2.1.2.2.1 **Santuario Nacional Manglares de Tumbes**

En este estudio el Santuario Nacional recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas en el Perú (SINANPE) y de Sitios Ramsar en el Perú, desaparecería el único sitio que alberga un ecosistema de manglares, siendo el límite más sureño de los manglares con estatus de ANP del Pacífico (Convención de Ramsar, 2001; Hurtado, 2001). Mas al sur, existen los manglares de San Pedro localizados en un área pequeña (300 ha), bastante aislada que no presenta ningún estatus de protección (CDC-UNALM, 1986);
- b. dentro del macrosistema de manglares en el Perú, desaparecería el sitio que alberga el 66 % (2 972 has) de los manglares existentes en el país (CDC-UNALM, 1986);
- c. dentro del macrosistema de humedales del Perú, en la costa norte desaparecería un sitio de alta productividad primaria originada por la entrada de aguas provenientes de la corriente de Humboldt (frías), aguas ecuatoriales (cálidas) y aguas de los ríos Zarumilla y Tumbes (Echevarría & Sarabia, 1993);
- d. dentro del macrosistema de zonas de distribución de biodiversidad del Perú, desaparecería un sitio con una alta biodiversidad representada por 85 especies de flora, 33 de caracoles, 34 de crustáceos, 24 de moluscos con concha, 105 de peces, 120 de aves (todo el ecosistema) y mamíferos (Del Solar, 1981; INRENA, 2002a; Sagot, 1997);
- e. dentro del macrosistema de Areas de Endemismo de Aves (Endemic Bird Areas, EBA) a nivel mundial, desaparecería un sitio incluido dentro del EBA B20 "Tumbes, oeste del Perú y Ecuador" (Bibby *et al.*, 1992 cit. por Rodríguez, 1996).
- f. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería una zona prioritaria para aves, donde existen poblaciones de aves acuáticas que sólo ocurren en ese tipo de humedal como la "gallineta de mangle", *Aramides axillaris* y el "huaco manglero", *Nyctanassa violacea* (O'Neill, 1996);



- g. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería un sitio incluido en una zona prioritaria para la conservación de mamíferos (Ascorra *et al.*, 1996);
- h. dentro del macrosistema de zonas de refugio de invertebrados marinos, desaparecería una zona de especies marinas con etapas larvarias que pasan parte de su ciclo de vida en el manglar, registrándose por lo menos 33 especies de gasterópodos, 24 de moluscos y bivalvos, así como larvas de peces, equinodermos, crustáceos, muchas de las cuales son especies típicas y de importancia comercial (Del Solar, 1981; Peña, 1971; Southgate, 1992);
- i. dentro del macrosistema de provincias biogeográficas del Perú, desaparecería un sitio ubicado dentro del Bosque Seco Ecuatorial, que es un refugio para la fauna silvestre aledaña al manglar, especialmente en la época seca y de especies con estatus de protección y migratorias; y
- j. dentro del SINANPE, desaparecería una de las dos ANP que protege al "Cocodrilo de Tumbes", *Crocodylus acutus* -único cocodrilo auténtico en el país, cuyo límite sur de distribución es la frontera de Perú y Ecuador (departamento de Tumbes), albergando una pequeña población del mismo (Feijoo, 2002; Thorbjarnarson, 1989; Ross, 1998).

**Rareza:** Se le asignó un valor de 4 por: **a)** la presencia de especies de fauna en peligro de extinción, en situación vulnerable y en situación rara (D.S. N° 013-99-AG); **b)** es identificada dentro de un área de endemismo para Aves (Endemic Bird Areas EBA) (Bibby *et al.*, 1992 cit. por Rodríguez, 1996; Statterfield *et al.*, 1998), anfibios (Rodríguez, 1996) y peces (Chang & Ortega, 1996). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** "cocodrilo de Tumbes", *Crocodylus acutus* y "nutria del noroeste", *Lutra longicaudis*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "tortuga verde", *Chelonia mydas*, "tortuga de mar pequeña", *Lepidochelys olivacea*, "camanay", *Sula nebowxi*, "pelícano marrón", *Pelecanus occidentalis*, "cushuri", *Phalacrocorax brasilianus*, "espátula rosada", *Ajaia ajaja*, "pariguana", *Phoenicopterus chilensis*, "halcón peregrino", *Falco peregrinus*, "gaviota dominicana", *Larus dominicanus*, y el "rayador", *Rhinchops niger*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN RARA:** "boa", *Boa constrictor*, "perro conchero", *Procyon cancrivorus*.
- **ESPECIES ENDÉMICAS:** Aves (asociadas al matorral costero dentro del sitio): "perico esmeralda", *Forpus coelestis*, "picaflor de Tumbes", *Leucippus baeri*,

"picaflor de cola corta", *Myrmia micrura*, "copetón", *Sakesphorus bernardi*, "atrapamosca de Baird", *Myiodynastes bairdii*, "cucarachero superciliado", *Thryothorus superciliaris*, "Cinereus finch", *Piezorhina cinerea*, "Chirigue de taczanoswki", *Sicalis taczanoswkii*, y el "gorrión de Tumbes", *Aimophila stolzmanni*. Peces: "Julillas", *Pseudocurimata trsocheli* y *Pseudocurimata peruana*, especies endémicas de las cuencas del los ríos Tumbes y Zarumilla que llegan al sitio.

**Calidad:** Se le asignó el valor de 4, ya que la calidad esperada correspondió con la registrada, siendo uno de los mejores y único ejemplo de conservación de este tipo de ecosistemas en el Perú, sólo presenta problemas ambientales esencialmente potenciales.

Del trabajo de campo realizado en ese sitio y de la información recopilada en CDC-UNALM (1986), (CIMELCO 1991, cit. en Echevarria & Sarabia 1993, FUNSAD (2001), LiPuma & Meltzoff (1985, cit. en Southgate, 1992), Ley de Areas Naturales Protegidas (1998), ONERN, (1986), Ross (1998), Echevarría & Sarabia & (1993), Southgate (1992) son observables los siguientes problemas ambientales potenciales:

**Tabla VII-6 Problemas ambientales en el SN Manglares de Tumbes**

| Problemas ambientales potenciales                                                                                                                | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación del agua del manglar                                                                                                               | Las faenas de mantenimiento de los cultivos de langostino producen efluentes que contienen alta concentraciones de materia orgánica, fertilizantes, pesticidas, antibióticos (tetraciclinas, cloranfenicol), residuos químicos como sodio, calcio, fosfato, hidrocarburos y aceites quemados.<br><br>El río Tumbes tributario del manglar está contaminado con descargas urbanas, industriales, pesticidas y herbicidas provenientes de la agricultura y mercurio, plomo, manganeso y cianuro proveniente de la extracción de oro en la cuenca alta del río Puyango, principal tributario del mismo. En el caso específico de la extracción de oro se estima que por cada kilo de oro producido cerca de 0.9 Kg. de mercurio son desechados al ambiente. |
| Mortandad del manglar                                                                                                                            | Alteración del hidroperiodo de los esteros (modificación de flujo y reflujo de mareas, agua dulce, sedimentos y nutrientes) debido a la construcción de estanques para el cultivo del langostino.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Pérdida de cobertura del manglar                                                                                                                 | Establecimiento de nuevos estanques para el cultivo del langostino.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Disminución de la población silvestre de <i>Farfantepenaeus (Penaeus) vannamei</i>                                                               | Captura de hembras grávidas en el mar adyacente para los cultivos de langostino.<br>Mortandad inminente de larvas de langostino.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Mortandad inminente de larvas de fauna marina en los esteros del manglar, incluyendo de la especie objetivo <i>Farfantepenaeus (Penaeus) spp</i> | Colecta de larvas de los langostinos comerciales ( <i>Farfantepenaeus (Penaeus) spp</i> ). La mortalidad de las larvas especies objetivo se calcula en más del 80% entre las playas (zona de separación) y los estanques.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Disminución de las poblaciones                                                                                                                   | El uso de trampas y tendidos de redes de orillas en esteros y canales durante el cambio de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



| Problemas ambientales potenciales                                                    | Causas relacionables                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| de fauna y flora acuática especialmente de moluscos comerciales en esteros y canales | mareas por las pesquerías artesanales.<br>La contaminación por la acuicultura del langostino y de los ríos Tumbes y Puyango.   |
| Acumulación potencial de metales pesados (metilmercurio) en fauna acuática           | Contaminación del río Tumbes por las actividades mineras en la cuenca alta del río Puyando (principalmente extracción de oro). |

**Valor como herramienta:** Se le asignó un valor de 4 considerando que es muy importante, debido a los siguientes aspectos:

- a. política, por ser una zona de frontera internacional;
- b. tiene importancia económica y social directa por permitir actividades de subsistencia y artesanales (IMARPE, 2002; Peña, 1971; Peruecologico, 2002; Ross (ed.), 1998):
  - pesca: "conchas negras", *Anadara tuberculosa*, "conchas huequeras", *Anadara similis*, "patas de burro", *Anadara grandis*, una variedad de caracoles, varias especies de langostinos, siendo el de mayor importancia comercial el "langostino blanco", *Farfantepenaeus (Penaeus) vannamei*, "langosta verde", *Panulirus gracilis*, "cangrejos" *Ucides princeps* y *Ucides occidentalis*;
  - extracción de plantas para uso medicinal y del árbol del mangle para la construcción de artes y aparejos de pesca;
  - reservorio de larvas de langostinos y otros invertebrados marinos (potencial) para la actividad acuícola comercial;
- c. tiene importancia económica y social indirecta:
  - ya que sirve de receptor de los efluentes acuícolas, urbanos, agrícolas, mineros desde áreas colindantes y en las partes altas de la cuenca del río Tumbes;
  - se constituye como un humedal navegable;
- d. potencial para desarrollar actividades de turismo, recreación, educación ambiental y científicas, bajo condiciones reguladas, así como de divulgación de acciones de conservación y manejo (INRENA, 1999; Ley de Areas Naturales Protegidas, 1997; ONERN, 1983). Se encuentra dentro de un circuito turístico de ANP, que involucran a la Zona Reservada de Tumbes y al Parque Nacional Cerro de Amotapes.



#### VII.2.1.2.2.2 Santuario Nacional Lagunas de Mejía

El Santuario Nacional recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro del macrosistema de humedales del Perú, en la costa sur, desaparecería el cuerpo de agua permanente más grande (Wheatley, 2000);
- b. dentro del SINANPE y de sitios Ramsar, desaparecería el único humedal protegido en la costa sur del Perú;
- c. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería una zona prioritaria para la conservación de aves (O'Neill, 1996);
- d. dentro del macrosistema de humedales de Sudamérica desaparecería un refugio para aves acuáticas residentes y migratorias neárticas (especialmente *Calidris* spp.), incluyendo migratorios andinos, australes y de islas Galápagos (Convención de Humedales, 2001; INRENA, 2000a; O'Neill, 1996); y
- e. dentro del macrosistema de zonas de refugio de aves, desaparecería un sitio con poblaciones de passeriformes típicas costeras (O'Neill, 1996).

**Rareza:** Se le asignó el valor de 4 por: **a)** la presencia de especies de fauna en situación vulnerable y rara (Decreto Supremo N° 013-99-AG); y **b)** la presencia de especies endémicas (Fjeldsø & Krabbe, 1990; INRENA, 2000a; Statterfield *et al.*, 1998; Velarde, 1998). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "piquero común", *Sula variegata*, "pelícano peruano", *Pelecanus thagus*, "cushuri", *Phalacrocorax brasilianus (olivaceus)*, "pariguana", *Phoenicopterus chilensis*, "halcón peregrino", *Falco peregrinus*, gallareta grande", *Fulica gigantea*, "gaviota dominicana", *Larus dominicanus*, "gaviota serrana", *Larus serranus*, "zarcillo", *Larosterna inca*, y el "rayador", *Rhinchops niger*.
- **ESPECIE EN SITUACIÓN RARA:** "choca de frente roja", *Fulica rufifrons*, "ostrero común", *Haematopus palliatus*, y el "brujillo", *Haematopus ater*.

- **ESPECIES ENDÉMICAS:** “frigilo apizarrado”, *Xenopus concolor*.

**Calidad:** A pesar de su carácter de santuario donde se esperaría una alta calidad, se le asignó el valor de 2, ya que sólo es un buen ejemplo de una laguna costera a escala regional al presentar problemas ambientales en ciertos sectores.

Del trabajo de campo realizado en este sitio y de la información recopilada del INRENA (2000a), PRODNA (1997), Velarde (1998) y Yépez & Bandin (2002), son observables los siguientes problemas ambientales:

**Tabla VII-7 Problemas ambientales en el SN Lagunas de Mejía**

| Problemas ambientales                                                                                               | Causas relacionables                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Colmatación de las lagunas en meses de lluvia                                                                       | Aumento de las descargas agrícolas desde los terrenos adyacentes                                                                                                                      |
| Reducción del área de espejos de agua                                                                               | Invasión del “jacinto de agua” ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) y de la “lenteja de agua” ( <i>Lemna minuta</i> ) arrastrados por los canales de descarga agrícola                     |
| Contaminación de las lagunas por el aumento en la concentración de boro, cadmio, arsénico y plomo en el río Tambo   | Menor capacidad de dilución del río Tambo, al haberse reducido su volumen debido al desvío de las aguas del río Vizcacha, anterior tributario del mismo.                              |
| Deterioro de la calidad visual                                                                                      | Basura depositada por los veraneantes y los quioscos de venta en el límite norte.<br>Apertura de caminos por parte de pescadores artesanales.                                         |
| Reducción del área de gramadal ( <i>Distichlis spicata</i> )                                                        | Presencia de veraneantes y vehículos (límite norte).                                                                                                                                  |
| Reducción del área de totoral ( <i>Scirpus americanus</i> y <i>Typha angustifolia</i> )<br>Pérdida de nidos de aves | Apertura desordenada de senderos por parte de pescadores artesanales.                                                                                                                 |
| Disminución de las poblaciones silvestres de “camarón de río” ( <i>Cryphiops camentarius</i> )                      | Extracción de individuos en áreas reproductoras (boca del río Tambo) por la pesca artesanal.<br>Alteración de la calidad del agua.<br>Extracción no controlada de la pesca artesanal. |
| Pérdida de especies forestales del monte ribereño                                                                   | Extracción no controlada y selectiva para leña y construcción.                                                                                                                        |
| Disminución de la población de la especie endémica del Perú “frigilo apizarrado” ( <i>Xenopus concolor</i> )        | Pérdida del área del monte ribereño, hábitat al cual se restringe esta especie (INRENA, 2000).                                                                                        |
| Reducción potencial del área de monte ribereño, gramadal y totoral                                                  | Pastoreo de vacunos y ovinos.                                                                                                                                                         |
| Contaminación potencial de las lagunas                                                                              | Descargas agrícolas desde terrenos adyacentes.                                                                                                                                        |

**Valor como herramienta:** Se le asignó el valor de 4 considerando que es muy importante en los siguientes aspectos:

- a. tiene importancia económica y social directa, por permitir actividades de subsistencia y artesanales, aunque sólo la pesca está permitida (INRENA, 2000a; PRODENA, 1997; Velarde, 1998) entre las que destacan:
  - pesca: "lisa", *Mugil cephalus*;
  - caza y extracción de huevos de "pollas de agua", *Gallinula chloropus*;
  - elaboración de artesanías: "juncos", *Scirpus americanus*, "matara", *Typha angustifolia*;
  - pastoreo: "helecho acuático", *Azolla filiculoides*, pata de pajarito", *Cyanodon dactylon*, "jacinto de agua", *Eichhornia crassipes* por parte de ovinos y vacunos;
  - uso medicinal: "cola de caballo", *Equisetum giganteum* y "llantén macho", *Plantago major*; "paico", *Chenopodium ambrosoides*;
  - construcción: "carricillo", *Polypogon interruptus*, "sauce", *Salix chilensis*; "pájaro bobo", *Tessaria integrifolia*;
  - leña: "chilca", *Baccharis spp.* "pájaro bobo", *Tessaria integrifolia*.
- b. tiene importancia económica y social indirecta ya que sirve de receptor de los efluentes agrícolas desde áreas colindantes;
- c. potencial para desarrollar actividades de turismo, recreación, educación ambiental y científicas, así como de divulgación de acciones de conservación y manejo (INRENA, 2000a; Ley de Areas Naturales Protegidas, 1998).

#### **VII.2.1.2.2.3 Reserva Nacional de Paracas**

En este estudio la Reserva Nacional recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro del SINANPE y de Sitios Ramsar, desaparecería la única ANP o sitio que presenta sistemas terrestres y marinos;



- b. dentro del macrosistema de áreas de afloramiento peruano, desaparecería un sitio incluido en una sección de las cinco áreas definidas para el Perú: el afloramiento de Pisco-San Juan, cuyas aguas frías, ricas en nutrientes le otorga al sitio una alta productividad primaria responsable de la gran diversidad de organismos marinos que alberga (INRENA, 2002b; Majluf, 1996);
- c. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería una zona prioritaria para la conservación de reptiles, aves y mamíferos (WHSRN, 2001; Ascorra *et al.*, 1996; INRENA, 2002a y 2002b; O'Neill, 1996; Velarde, 1998);
- d. dentro del macrosistema de zonas de distribución de biodiversidad del Perú, desaparecería una zona de alta biodiversidad, registrándose 1 543 especies, destacando: 216 de aves, 36 de mamíferos, 10 de reptiles, 168 de peces, 742 de invertebrados, 44 de flora terrestre y 317 de algas (GEA PERU, 2000, datos no publicados);
- e. dentro del macrosistema de humedales de Sudamérica, desaparecería un sitio que reviste importancia para migrantes de ambos hemisferios y del altiplano peruano, boliviano y chileno (O'Neill, 1996);
- f. dentro del Red Hemisférica Occidental de Aves Playeras (WHSRN, por sus siglas en inglés), desaparecería un sitio reconocido como Reserva Regional, ya que alberga anualmente al menos 20 000 individuos de playeros migratorios, el 5% de poblaciones de una especie migratoria (el "playero blanco", *Calidris alba* y el "playerito pico fino", *Calidris mauri*) y más de 20 especies de playeros neárticos (Convención de Ramsar, 2001; WHSRN, 2001);
- g. dentro del macrosistema de zonas de refugio de aves y mamíferos marinos residentes en el Perú, desaparecería un sitio que alberga colonias reproductoras de aves marinas como el "potoyunco", *Pelecanoides garnotii* (que sólo se reproduce en dos islas dentro de la Reserva, San Gallán y la Vieja), y mamíferos marinos, como el "lobo chusco" *Otaria byronia* (presenta la colonia más importante del país) y el "lobo fino" *Arctocephalus australis* (INRENA, 2002a; Majluf, 1996);
- h. dentro del macrosistema de zonas de refugio de invertebrados marinos en el Perú, desaparecería un sitio que alberga los bancos de moluscos pelecípodos bivalvos (almejas, conchas) más importantes (INRENA, 2002a);
- i. dentro del macrosistema de zonas de migración de las tortugas marinas, desaparecería un sitio que en estaciones cálidas y en eventos como El Niño, sus aguas son frecuentadas por la "tortuga verde", *Chelonia agassizii* y la "tortuga de mar pequeña", *Lepidochelys coriacea*, manteniendo concentraciones importantes de la "tortuga dorso de cuero", *Dermochelys coriacea* (INRENA, 2002a; Velarde, 1998);
- j. dentro del macrosistema de provincias biogeográficas del Perú, desaparecería un sitio ubicado dentro del Desierto Pacífico Subtropical, que alberga a las "lomas costeras", un tipo de ecosistema único poco representado en el SINANPE;

- k. dentro del macrosistema del área de distribución del "sofaique", *Geoffroea decorticans*, desaparecería un sitio que representa el límite norte de la distribución de esta especie de leguminosa (GEA PERU, 2000 datos no publicados);
- l. dentro del macrosistema de áreas paleontológicas en el Perú, desaparecería un sitio que alberga una parte de una zona de paleovertebrados llamada Formación Pisco, caracterizada por fósiles de plantas, peces, reptiles, aves y mamíferos (Salas & Macedo, 1996); y
- m. dentro del macrosistema de áreas arqueológicas, desaparecería un lugar que presenta 104 sitios arqueológicos que abarcan periodos desde los primeros cazadores –recolectores hasta sociedades más complejas como Nazca y Paracas (INRENA, 2002b).

**Rareza:** Se le asignó el valor de 4 por **a)** la presencia de especies de fauna en peligro de extinción, situación vulnerable y rara definidas por el Decreto Supremo N° 013-99-AG, así como en la categoría de mamíferos marinos legalmente protegidos por la Ley 26585; **b)** presenta especies de peces, aves y mamíferos marinos endémicos de la corriente de Humboldt, del desierto pacífico subtropical y playas costeras (Silva, 1996; Koepcke, 1964, Ascorra *et al.*, 1996). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** "pinguino de Humboldt", *Spheniscus humboldti*, "potoyunco", *Pelecanoides garnotii*, "gato marino", *Lutra felina* y el "lobo fino", *Arctocephalus australis*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "tortuga verde", *Chelonia mydas*, "tortuga taricaya", *Dermochelys coriacea*, "pelicano peruano", *Pelecanus thagus*, "pelicano marrón", *Pelecanus occidentalis*, "cushuri", *Phalacrocorax brasilianus (olivaceus)*, "guanay", *Phalacrocorax bougainvillii*, "chuita", *Phalacrocorax gaimardi*, "camanay", *Sula nebouxi*, "piquero común", *Sula variegata*, "pariguana", *Phoenicopterus chilensis*, "halcón peregrino", *Falco peregrinus*, "cóndor andino", *Vultur gryphus*, "gaviota dominicana", *Larus dominicanus*, "zarcillo", *Larosterna inca*, "rayador", *Rhinchops niger* y el "lobo chusco", *Otaria byronia*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN RARA:** "ostrero común", *Haematophus palliatus*, y el "brujillo", *Haematophus ater*.
- **ESPECIES LEGALMENTE PROTEGIDAS:** "delfín oscuro o chancho marino", *Lagenorhynchus obscurus*, "tonino o marsopa espinosa", *Phocoena spinipinnis*,



"buefo", *Tursiops truncatus*, "delfín común", *Delphinus delphis* y *Delphinus capensis*.

- **ESPECIES ENDÉMICAS:** i) de la corriente de Humboldt: "ballena picuda peruana", *Mesoplodon peruvianus*, "pinguino de Humboldt", *Spheniscus humboldti*, "pelicano peruano", *Pelecanus thagus* y el "gaviotín peruano", *Sterna lorata*; y ii) desierto pacífico subtropical y playas costeras: "pampero peruano", *Geositta peruviana*, "marisquero", *Cinclodes taczanowskii*, "geko", *Phyllodactylus angustigitus*, estando sólo presente en la Reserva Nacional.

**Calidad:** Aunque sería esperable una buena calidad, dado que su carácter de reserva permite el aprovechamiento artesanal y comercial bajo estrictos planes de manejo, se le asignó el valor de 2 por considerarla sólo un buen ejemplo de conservación a escala regional debido a los problemas ambientales presentes en ciertas zonas.

Del trabajo de campo realizado en este sitio y de la información recopilada de INRENA (2002b), GEA (2000 datos no publicados), Ley de Areas Naturales Protegidas (1997), PCDSH-Perú (1996b), Velarde (1998), INFF (1985), son observables los siguientes problemas ambientales:

**Tabla VII-8 Problemas ambientales en la RN de Paracas**

| Problemas ambientales                                                                            | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación del agua marina                                                                    | Vertimientos no tratados provenientes de la industria de harina y aceite de pescado, plantas de transformación de productos pesqueros, asentamientos domésticos, embarcaciones de pesca artesanal e industrial y la actividad portuaria (dentro y fuera de la reserva).                                                              |
| Deterioro de la calidad visual<br>Contaminación de las playas                                    | Residuos depositados por los visitantes durante la época de verano.<br>Desechos orgánicos derivados de las actividades recreativas, pesqueras y de asentamientos humanos.                                                                                                                                                            |
| Disminución de poblaciones marinas,<br>destrucción del hábitat<br>Alteraciones de redes tróficas | Contaminación marina.<br>Pesca con dinamita y con sustancias tóxicas (actividades prohibidas).<br>Extracción irracional y selectiva de los recursos comerciales por las pesquerías artesanales e industriales (anchoveta, sardina, pejerrey, pulpo).                                                                                 |
| Disminución de las poblaciones de<br>especies con estatus de conservación                        | Extracción irracional de guano de las islas y captura de aves en áreas de reproducción, descanso o alimentación.<br>Destrucción de hábitat por actividades extractivas y turísticas no controladas en dichas zonas<br>Extracción de fauna (delfines, nutrias, pingüinos, potoyuncos, tortugas marinas) por pesquerías no selectivas. |
| Contaminación potencial del suelo y aire                                                         | Actividades mineras en el área de influencia y dentro de la Reserva.                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Problemas ambientales                                                   | Causas relacionables                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Disminución potencial de la diversidad de fauna marina en ciertas zonas | Monocultivo de la concha de abanico ( <i>Argopecten purpuratus</i> ). |
| Competencia potencial por el recurso playa                              | Durante el verano entre aves migratorias y visitantes.                |

**Valor como herramienta:** Se le asignó el valor de 4 considerando que es muy importante en los siguientes aspectos:

- a. tiene importancia económica y social directa, permitiendo actividades de subsistencia, artesanales y comerciales (INRENA, 2002b; Ministerio de Pesquería, 2001):
  - pesca, presenta la más alta producción a escala nacional de la "anchoveta", *Engraulis ringens*, la "concha de abanico", *Argopecten purpuratus* y el "choro", *Aulacomya ater*, así como producción a escala regional de algas marinas, "sardina", *Sardinops sagax*, peces, moluscos y equinodermos en general;
  - potencial para la extracción de materiales de construcción (mármol, arenas, gravas, arcillas y bentonita y piedras) y la coloración de aceites (bentonita);
  - uso actual de la sal gema (Salinas de Otuma);
- b. tiene importancia económica y social indirecta:
  - sirve de receptor de los efluentes urbanos, pesqueros e industriales (harina de pescado y procesadoras);
  - permite la navegación (transporte de materiales, pesquerías, turismo, recreación);
- c. presenta una fuerte demanda para las actividades de turismo, recreación, educación ambiental y científicas existiendo un laboratorio para investigadores, así como de divulgación de acciones de conservación y manejo (INRENA, 1996; Ley de Areas Naturales Protegidas, 1998; Velarde, 1998); y
- d. es arqueológicamente importante, debido al desarrollo de la Cultura Paracas (que data de hace 4,000 años) (Convención de Humedales, 2001; Perú Cultural, 2002; GEA, 2000 datos no publicados).

#### VII.2.1.2.2.4 Reserva Nacional de Junín

En este estudio la Reserva Nacional recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro del macrosistema de humedales de Sudamérica, desaparecería uno de los más grandes humedales -el lago Junín- (Olson *et al.*, 1998);
- b. dentro del SINANPE y de Sitios Ramsar, desaparecería la única ANP que alberga un humedal en el altiplano central del Perú;
- c. dentro del macrosistema de humedales del Perú, desaparecería el segundo lago más importante, desde el punto de vista biológico, social y económico (Convención de Ramsar, 2001; Scott & Carbonell, 1986);
- d. dentro del macrosistema humedales del Perú, desaparecería el humedal altoandino que le da origen al río Mantaro -uno de los principales tributarios andinos a la cuenca amazónica- (INRENA & CDC-UNALM, 1999);
- e. dentro del macrosistema de Areas de Endemismos de Aves a nivel mundial, desaparecería un sitio incluido en la EBA B28 "Puna de Junín" (Bibby *et al.*, 1992 cit. por Rodríguez, 1996);
- f. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería una zona prioritaria para la conservación de aves y anfibios (O'Neill, 1996; Rodríguez, 1996);
- g. dentro del macrosistema de humedales de Sudamérica, desaparecería un sitio ampliamente reconocido por la presencia de aves residentes y migratorias andinas, australes y del neártico (Convención de Ramsar, 2001);
- h. dentro del macrosistema de zonas de refugio de aves, desaparecería un sitio que alberga una muestra representativa de la avifauna altoandina del Perú, Chile y Bolivia, registrándose alrededor de 112 especies aproximadamente (Dourojeanni *et al.*, 1968; Harris, 1981; Fjeldså, 1983); y
- i. dentro del macrosistema de zonas de refugio de aves, en la parte central del Perú desaparecería un sitio de avifauna acuática que las alberga en época seca, cuando los canales y arroyos se han secado.

**Rareza:** Se le asignó un valor de 4 por: **a)** la presencia de especies en peligro de extinción, en situación vulnerable y rara (D.S. N° 013-99-AG); **b)** presencia de



especies endémicas (Ramírez, 1996; Rodríguez, 1996; Silva, 1996). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** "zambullidor de Junín", *Podiceps taczanowskii*, "pato cabeza castaña", *Netta erythrophthalma*, "gato montés" *Oncifelis colocolo* y la "taruca", *Hippocamelus antisensis*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "flamenco o pariguana", *Phoenicopterus chilensis*, "gallareta gigante", *Fulica gigantea*, "gaviota serrana", *Larus serranus* y la "vicuña", *Lama (Vicugna) vicugna*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN RARA:** "carpintero terrestre", *Colaptes rupicola*, avoceta andina", *Recurvirostra andina*, "cóndor andino", *Vultur gryphus*, "halcón peregrino", *Falco peregrinus*, "gallareta gigante", *Fulica gigantea*.
- **ESPECIE ENDÉMICAS:** 10 especies anfibios como la "rana de Junín", *Bathrachopinus macrostomus*. Es identificada dentro de un Area de Endemismo para Aves (Bibby et al., 1992 cit. por Rodríguez, 1996) como el "zambullidor de Junín", *Podiceps taczanowskii*, la "gallineta negra de Junín", *Laterallus (jamaicensis) tuerosi*, "pampero de ala oscura", *Geositta saxicolina*. En zonas aledañas hay endemismo de arañas y moluscos terrestres.

**Calidad:** Aunque sería esperable una buena calidad, dado que su carácter de reserva permite el aprovechamiento artesanal y comercial bajo estrictos planes de manejo, se le asignó el valor de 1 por considerarla sólo un ejemplo promedio de conservación a escala regional debido a la presencia de problemas ambientales.

De trabajo de campo realizado en ese sitio y de la información recopilada de Dourojeanni et al. (1968), ONERN (1986), INRENA & CDC-UNALM- (1999), Ley de Areas Naturales Protegidas (1997) son observables los siguientes problemas ambientales:

**Tabla VII-9 Problemas Ambientales en la RN de Junín**

| Problemas ambientales                      | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación química y biológica del lago | La presencia de fierro, manganeso, cromo, mercurio, cadmio, arsénico, especialmente en el tercio norte del lago, debido a la contaminación de ríos tributarios San Juan y Colorado por relaves y gases residuales provenientes de la minería.<br><br>Descargas urbanas, agrícolas y de medicinas agroveterinarias especialmente en zonas aledañas a la ciudad de Junín y los poblados de Ondores y San Pedro de Pari. |



| Problemas ambientales                                                                               | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disminución de la productividad primaria                                                            | Contaminación del lago por la minería que ocasiona baja disponibilidad del oxígeno disuelto y alta turbidez lo que impide a las algas y plantas acuáticas realizar la fotosíntesis, especialmente en el tercio norte del lago.                                                                                                                                |
| Pérdida de hábitat                                                                                  | Contaminación del lago especialmente en el tercio norte del lago (cuerpo de agua, totorales, bofedales).                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Disminución de las poblaciones de flora y fauna                                                     | Contaminación del lago.<br>Caza y pesca no controlada -especialmente anfibios como la rana de Junín-.<br>Regulación del nivel del nivel hídrico del lago por la represa de Upamayo (para la hidroeléctrica de Malpaso).<br>En menor escala la recolección de huevos en el caso de aves por los pobladores, el pastoreo y la quema de totorales no controlado. |
| Aumento de las enfermedades entre el ganado ovino                                                   | Ingesta de aguas contaminadas con relaves mineros;                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Aceleración del proceso natural de eutrofización del lago                                           | Presencia de descargas urbanas, que cubre el espejo de agua ocasionando principalmente baja disponibilidad de oxígeno disuelto en el agua, esto a su vez causa mortandad en otros organismos, especialmente en la zona de Ondores (suroeste) y Junín (sureste).                                                                                               |
| Reducción de las áreas de turba o "bofedales", césped de puna y "pajonales" en las orillas del lago | Pastoreo no controlado, especialmente de época seca por ganado vacuno, ovino y camélidos domésticos y a la extracción de la turba como fuente de combustible de manera artesanal.                                                                                                                                                                             |
| Aumento potencial de la concentración de cobre en la sangre en el ser humano                        | Ingestión de animales enfermos y contaminados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Valor como herramienta:** Se le asignó un valor de 4 considerando su importancia en los siguientes aspectos:

- a. tiene importancia económica y social directa e indirecta para permitir actividades de subsistencia, artesanales y comerciales (Dourojeanni *et al.*, 1968; Fjeldså, 1983; INRENA, 1999; INRENA & CDC-UNALM, 1999; Harris, 1981):
  - caza deportiva de aves y mamíferos: "cuy silvestre", *Cavia tschudii*, la "vizcacha", *Lagidium peruvianum*, el "pato huallata", *Chloephaga melanoptera*, "gallareta andina", *Fulica ardesiaca*, "polla de agua", *Gallinula chloropus*. Existe caza deportiva de patos;
  - colecta de huevos de aves: principalmente del "pato sutro", *Anas flavirostris*, "polla", *Gallinula chloropus*, "gallareta americana", *Fulica americana*, "lique lique", *Vanellus resplendens*, entre otros;
  - pesca de subsistencia de: "chalguas", *Orestias elegans* y *Orestias empyraeus*, *Pigydium oroyae* y deportiva de la "trucha", *Salmo gairdneri*;
  - elaboración de balsas y artesanías: las "totoras", *Scirpus californicus* y *Juncus andicola*;

- extracción tradicional de turba o “champas”, utilizada como material combustible y en ocasiones para construcciones. La turba está compuesta de *Distichia muscoides*, *Plantago rigida*, *Hypsella reniformis* y *Alchemilla diplophylla*;
  - extracción no comercial de “totoras” y “juncos” para la construcción de aparejos y redes de pesca;
  - césped de puna, pajonales y bofedales para el desarrollo de la ganadería de vacuno, ovinos y camélidos (a nivel comercial). El césped de puna conformado por el “crespillo”, *Calamagrostis vicunarum*, “cuchipelo”, *Scirpus rigidus*, etc. El pajonal está representado por los “ichus”, *Calamagrostis rigida*, *C. recta*, *Festuca dolichophylla*, etc.;
  - suelos para los cultivos de plantas nativas como los tubérculos andinos como la “papa”, *Solanum tuberosum*, “mashua”, *Tropaeolum tuberosum*, “olluco”, *Ulluscus tuberosus* y la “oca”, *Oxalis tuberosa*;
- b. tiene importancia económica y social indirecta:
- sirve de receptor de los efluentes urbanos, minero, agrícolas y agroveterinarios;
  - fuente de agua potable fuera del área de Junín;
  - humedal navegable
- c. presenta una fuerte demanda para actividades recreativas y turísticas ya que forma parte de un circuito turístico que incluye a dos áreas naturales protegidas cercanas, involucrando aspectos históricos, arqueológicos y religiosos (INRENA, 1999); se llevan a cabo actividades educativas y de investigación, especialmente el avistamiento de aves, así como de divulgación de acciones de conservación y manejo.

#### **VII.2.1.2.2.5 Reserva Nacional Titicaca**

En este estudio la Reserva Nacional recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro de los ambientes dulceacuícolas de Latinoamérica y el Caribe, desaparecería la ecorregión No. 66, designada así, por la presencia de radiaciones



evolutivas inusuales de peces e invertebrados (moluscos; artrópodos y crustáceos) y el alto grado de endemismo como es el caso de los peces del género *Orestias* (Olson *et al.*, 1998);

- b. dentro del SINANPE y Sitios Ramsar, desaparecería la única ANP o humedal fronterizo, compartido con Bolivia;
- c. dentro del macrosistema de humedales del Perú, desaparecería el mayor lago (Scott & Carbonell, 1986);
- d. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Perú, desaparecería un sitio incluido en una zona prioritaria para la conservación de anfibios, peces y aves (Rodríguez, 1996; Chang & Ortega, 1996; O'Neill, 1996);
- e. dentro del macrosistema de humedales de Sudamérica, desaparecería un sitio extremadamente importante para los playeros migratorios y las aves acuáticas andinas, australes y del neártico, incluyendo tres especies de "flamencos o pariguanas", de las que se han identificado poblaciones de hasta 190 000 individuos (Convención de Ramsar 2001; INRENA, 2002a)
- f. dentro del macrosistema de lagos del mundo, desaparecería un sitio que forma parte del lago navegable más alto del mundo (3,810 msnm, Convención de Humedales, 2001).
- g. Dentro de macrosistemas de provincias biogeográficas del Perú, desaparecería un sitio ubicado dentro de la provincia Lago Titicaca.

**Rareza:** Se le asignó el valor de 4 por: **a)** la presencia del especies de fauna en peligro de extinción, situación vulnerable y rara (Decreto Supremo N° 013-99-AG); y **b)** por ser una zona de endemismo para aves, anfibios y peces (Fjeldsø & Krabbe, 1990; INRENA, 1996; O'Neill, 1996; Rodríguez, 1996; Chang & Ortega, 1996). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** "flamenco de James", *Phoenicoparrus jamesi* y el "flamenco andino", *Phoenicoparrus andinus*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "zambullidor del Titicaca", *Rollandia microptera*, "cushuri", *Phalacrocorax brasilianus*, "flamenco", *Phoenicopterus chilensis*, "cóndor andino", *Vultur gryphus*, "halcón peregrino", *Falco peregrinus*, "gallareta gigante", *Fulica gigantea*, "gaviota serrana", *Larus serranus*, y el "rayador", *Rhinchops niger*.
- **ESPECIES RARAS:** "gallito de las rocas", *Colaptes rupicola* y la "avoceta andina", *Recurvirostra andina*.



- **ESPECIES ENDÉMICAS:** "sapo acuático", *Telmatobius albiventrís* entre otras 18 especies de anfibios, 14-40 especies del pez "chalguas", *Orestias* spp. y el "zambullidor del Titicaca", *Rollandia microptera*.

**Calidad:** Aunque sería esperable una buena calidad, dado que su carácter de reserva permite el aprovechamiento artesanal y comercial bajo estrictos planes de manejo, se le asignó el valor de 1 por considerarla sólo un ejemplo promedio de conservación a escala regional debido a la presencia de problemas ambientales.

De la información recopilada de Ambrosio & Santiago (1999), INRENA-CDC-UNALM (1996), Ley de Areas Naturales Protegidas (1997), Olson *et al.* (1998), ONERN (1986), PELT (2001a), Rodríguez (1996) y Velarde (1998), se infieren los siguientes problemas ambientales:

**Tabla VII-10 Problemas ambientales en la RN del Titicaca**

| Problemas ambientales                                                                                         | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación química y biológica del lago                                                                    | Descargas urbanas, industriales, de la acuicultura (potencial), minera y por la navegación.                                                                                                                                                |
| Incremento de la erosión del suelo                                                                            | Pérdida de cobertura vegetal causada por actividades agrícolas y ganadería de vacunos.                                                                                                                                                     |
| Disminución de poblaciones de peces nativos                                                                   | Desplazamiento competitivo por introducción de truchas y pejerreyes desde la década de los 40's.<br>Captura incidental y uso de redes comerciales no selectivas para trucha y pejerrey.<br>Captura directa no controlada de peces nativos. |
| Disminución de las poblaciones anfibio nativo "rana gigante del Titicaca", <i>Telmatobius albiventrís</i>     | Extracción no controlada a niveles artesanales y comerciales.                                                                                                                                                                              |
| Reducción del área de totoral ( <i>Schoenoplectus tatora</i> )                                                | Extracción no controlada de totora para la construcción de islas flotantes, balsas y especialmente artículos de artesanía.                                                                                                                 |
| Reducción de las áreas de "tolares" ( <i>Parastrephia lepidophylla</i> )                                      | Uso no controlado de la ganadería de vacunos.                                                                                                                                                                                              |
| Disminución potencial de aves zambullidoras (incluyendo una especie endémica ( <i>Rollandia microptera</i> )) | Captura incidental en las redes de pesca.                                                                                                                                                                                                  |

**Valor como herramienta:** Se le asignó el valor de 4 considerando que es muy importante en los siguientes aspectos:

- a. tiene importancia económica y social directa por permitir actividades de subsistencia, artesanales y comerciales (Ambrosio & Santiago, 1999; CEDEFOA, 2001; INRENA; 1999 y 2002a; PELT, 2001b; Región Puno, 2002), entre las que destacan:

- construcción de balsas e islas con la "tatora", *Schoenoplectus tatora*
  - pesca: "suche", *Phygidium ribolotum*, "carachi", "spi" *Orestias* spp. y dos especies introducidas: "trucha arcoiris", *Onchorynchus mikyss* (utilizada en la acuicultura), "pejerrey" *Basilichthys bonariensis*;
  - caza, "Kaira-rana", *Telmatobius punensis*, "rana gigante del Titicaca", *T. albiventris*, "yanavico", *Plegadys ridwayi* y el "cuy silvestre", *Cavia tschudii*;
  - ganadería de ovinos y camélidos, cuya alimentación base en la "tatora", *Schoenoplectus tatora*, "lenteja de agua", *Lemna* sp., el "llacho", *Elodea potamogeton*, "alga purima", *Chara* sp.;
  - suelos para los cultivos de plantas nativas como los tubérculos andinos "papa", *Solanum tuberosum*, la "oca", *Oxalis tuberosa* y la "quinoa", *Chenopodium quinoa*;
  - extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para la construcción de aparejos, redes de pesca y artesanías;
- b. tiene importancia económica y social indirecta entre las que destacan:
- permite la navegación entre Perú y Bolivia (transporte de mercancías, materiales, pesquerías, turismo, recreación);
  - uso potencial de aguas subterráneas;
  - depósito de descargas: urbanas, comerciales e industriales
- c. presenta poblaciones indígenas ancestrales, como los Uros, en islas flotantes dentro de la Reserva (INRENA & CDC-UNALM, 1996; Olson *et al.*, 1998);
- d. presenta una fuerte demanda para actividades recreativas y turísticas ya que forma parte de un circuito turístico que incluye la visita a poblaciones nativas ubicadas en islas flotantes en el interior del lago y ruinas alrededor de la Reserva, así como de divulgación de acciones de conservación y manejo (INRENA & CDC-UNALM, 1996; Ley de Areas Naturales Protegidas, 1997) y actividades de educación ambiental y científicas.

#### **VII.2.1.2.2.6 Reserva Nacional Pacaya Samiria**

En este estudio la Reserva Nacional recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio



desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro del macrosistema de Areas Naturales Protegidas de Sudamérica, desaparecería un sitio que por su tamaño es la cuarta Reserva; además de ser la segunda a nivel de la hoya amazónica (INRENA, 2002a);
- b. dentro del SINANPE y de Sitios Ramsar, desaparecería la Reserva Nacional más grande del país (2 080 000 has), que alberga muestras representativas de biomas tales como el bosque húmedo tropical, lagunas de agua dulce permanentes, bosques inundables temporales y pantanos (INRENA, 2002a; Convención de Ramsar, 2001; Kalliolla *et al.*, 1996; UNALM, 1995);
- c. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería una zona prioritaria para la conservación de pteridofitos (León, 1996), anfibios (Rodríguez, 1996), peces continentales (Chang & Ortega, 1996), aves (O'Neill, 1996) y mamíferos (Ascorra *et al.*, 1996);
- d. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería una zona prioritaria para la conservación de la selva baja peruana desde el punto de vista geocológico (Kalliolla *et al.*, 1996);
- e. dentro del macrosistema de la distribución de la biodiversidad del Perú, desaparecería un sitio con una alta biodiversidad en zonas inundadas (INRENA, 2002a; O'Neill, 1996), ya que posee 130 spp. de mamíferos, 330 spp. de aves (23 especies son migratorias), 150 spp. de reptiles, 250 spp. de peces, más de 600 especies de arañas y 847 spp. de plantas agrupadas en 118 familias, de las cuales 22 son de orquídeas (INRENA, 2002a; Silva, 1996);
- f. dentro del macrosistema de zonas de distribución de biodiversidad del Perú, desaparecería un sitio que alberga casi el 17% del total registrado de aves para el Perú (INRENA, 2002a);
- g. dentro del macrosistema de Areas de Endemismos de Aves a nivel mundial, desaparecería un sitio incluido en la EBA B19 "Napo y selvas bajas del Alto Amazonas" (Bibby *et al.*, 1992, cit. por Rodríguez, 1996);
- h. dentro del SINANPE, desaparecería una de las pocas ANP en el Perú que protege a los delfines de río "bueo colorado", *Inia geoffrensis* y el "bueo negro", *Sotalia fluviatilis* y a la "vaca marina" *Trichechus inunguis*, especies de hábitats amazónicos, cuya biología está poco estudiada; y
- i. dentro del macrosistema de provincias biogeográficas del Perú, desaparecería un sitio ubicado dentro de la provincia Amazónico Tropical, que es un refugio importante para especies con estatus de conservación y de migraciones locales.



**Rareza:** Se le asignó el valor de 4 por: **a)** presencia de especies de fauna en peligro de extinción, situación vulnerable y rara definidas por el Decreto Supremo N° 013-99-AG), categoría de legalmente protegidas por la Ley 26585 y la Resolución Ministerial N°147-2001-PE; **b)** estar ubicada dentro de un área de endemismo para moluscos terrestres (Ramírez, 1996), peces (Chang & Ortega, 1996), anfibios (Rodríguez, 1996) y aves (Bibby *et al.*, 1992 cit. por Rodríguez, 1996). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:** "tortuga charapa", *Podocnemis expansa*, "águila harpia", *Harpia harpyja*, "guacamayo verde de cabeza celeste", *Propyrrhura coultoni*, "lobo de río", *Pteronura brasiliensis*, "yaguarundi", *Herpailurus yaguarondi*, "maquisapa negro", *Ateles paniscus*, "maquisapa pecho amarillo", *Ateles beltzebuth*, y "guapo colorado", *Cacajao calvus*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "tortuga taricaya", *Podocnemis unifilis*, "lagarto blanco", *Caiman crocodylus*, "lagarto negro", *Melanosuchus niger*, espátula rosada", *Ajaia ajaja*, "bandurria común", *Theresticus melanopis*, "paujil carunculado", *Crax globulosa*, "oso hormiguero", *Myrmecophaga tridactyla*, "mono choro", *Lagothrix lagothricha*, "pichico común", *Saguinus fuscicollis*, "mono mono", *Alouatta seniculus*, "mono nocturno", *Aotus nancymae*, "guapo negro", *Pithecia monachus*, "machín blanco", *Cebus albifrons*, "machín negro", *Cebus apella*, "mono ardilla", *Saimiris sciureus*, el "tapir", *Tapirus terrestris*, "shiuri", *Tamandua tetradactyla*, el "otorongo", *Panthera onca*, y el "tigrillo", *Leopardus pardalis*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN RARA:** "tortuga cupiso", *Podocnemis sextuberculata*, "anaconda", *Eunectes murinus*, "caiman enano", *Paleosuchus trigonatus*, "águila de cresta", *Morphus guianensis*, "armadillo piloso", *Dasybus pilosus*, "perro de monte", *Speothos venaticus*, "perro conchero", *Procyon cancrivorus*.
- **ESPECIES LEGALMENTE PROTEGIDAS:** "buefo colorado", *Inia geoffrensis* y el "buefo negro", *Sotalia fluviatilis*.
- **PROTEGIDAS POR LA RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 147-2001-PE:** el "manatí", *Trichechis inunguis*, desde 1982 está clasificado por la UICN como especie en situación vulnerable.

**Calidad:** Aunque sería esperable una buena calidad, dado que su carácter de reserva permite el aprovechamiento artesanal y comercial bajo estrictos planes de

manejo, se le asignó el valor de 2 al ser sólo un buen ejemplo de conservación a escala regional debido a los problemas ambientales presentes en ciertas zonas.

De la información recopilada de Convención de Ramsar (2001), Defensoría del Pueblo (2000), INRENA (2000b), Ley de Areas Naturales Protegidas (1997), PSDSH – Perú (1996a), Doming (1981); OIT (1997), ONERN (1986), Rijke (2001), Rodríguez (1986), Shalu (2000), Stepanek (1998), UNALM (1995), CONTAMINA-AMAZONAS (2002), WCMC (2002) se infiere los siguientes problemas ambientales:

**Tabla VII-11 Problemas ambientales en la RN Pacaya Samiria**

| Problemas ambientales                                                                                                                                                                     | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación de los ríos Tigre, Pastaza, Marañón y Corrientes, y tributarios menores                                                                                                     | Extracción de petróleo tanto en zonas adyacentes como dentro de la Reserva, la cual implica la producción de hidrocarburos y sustancias residuales que son vertidas sin tratamiento previo a los ríos: salmueras, lodos, productos tóxicos (sustancias de limpieza, disolventes, pinturas, breas, lacas, aceites, grasas) y metales pesados (concentraciones de sulfuro, sulfatos, níquel, bario, manganeso, plomo, cadmio y mercurio, hierro y cloruro por encima de los límites máximos permisibles). |
| Contaminación química del aire                                                                                                                                                            | Emisiones producidas por caldera y generadores de electricidad de la actividad petrolera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Contaminación química del suelo, agua y áreas pantanosas                                                                                                                                  | Derrames y fugas accidentales de petróleo y salmueras.<br>Descarga de aguas domésticas.<br>Acarreo de material contaminante por precipitación pluvial y residuos sólidos domésticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Disminución de la diversidad y abundancia de flora y fauna de los ríos antes mencionados                                                                                                  | Contaminación del agua, aire y suelo por la actividad petrolera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Reducción del área de vegetación nativa                                                                                                                                                   | Establecimiento de áreas de trabajo de la actividad petrolera.<br>Construcción de vías de acceso y apertura de caseríos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Disminución de las poblaciones de especies comerciales y en estatus de conservación de flora y fauna                                                                                      | Extracción no controlada de varias especies de flora (huasai y aguaje) y fauna (taricayas, paiches, caimanes, arahuanas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Disminución de las poblaciones de los delfines de río "bufeo colorado", <i>Inia geoffrensis</i> , "bufeo negro", <i>Sotalia fluviatilis</i> y la "vaca marina" <i>Trichechus inunguis</i> | Contaminación del agua, pérdida de hábitat (construcción de represas e hidroeléctricas).<br>Captura incidental en redes de pesca.<br>Captura intencional para acuarios y además en los delfines, la extracción de sus órganos usados como afrodisíacos.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Aumento de sólidos sedimentables en cuerpos de agua                                                                                                                                       | Depósito de material de excavación y/o aumento de áreas deforestadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Deterioro de la salud de las poblaciones indígenas                                                                                                                                        | Contaminación del agua.<br>Introducción de nuevas enfermedades por la presencia de personas que no son nativas del área.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Valor como herramienta:** Se le asignó un valor de 4 considerando que es muy importante por los siguientes aspectos:



- a. tiene importancia económica y social directa, por permitir actividades de subsistencia, artesanales y comerciales (Rodríguez, 1986; UNALM, 1995), entre las que destacan:
  - extracción de semillas para artesanías: "huaruro", *Ormosia amazonica*; "hormiga caspi", *Duridia eriophila* y "machín sapote", *Quararibea bicolor*;
  - caza y extracción de huevos de: "tortuga charapa", *Podocnemis expansa*;
  - pesca: "paiche", *Arapaima gigas*, "palometa", "ilambina", "acarahuazo";
  - alimentación y/o bebida: "aguaje", *Mauritia flexuosa* y el "cacao", *Theobroma cacao*, "lupuna", *Chorisia insignis*;
  - extracción de maderas: "cedro", *Cedrelia odorata*, "caoba", *Maena capirmori*, "cascarilla", *Chinchona officinalis*;
- b. tiene importancia económica y social indirecta:
  - sirve de receptor de los efluentes urbanos y petroleros;
  - fuente de agua potable para los indígenas
  - existen cuerpos de agua navegable
- c. existen más de 70,000 indígenas dentro de la Reserva, provenientes de poblaciones ancestrales (INRENA, 2000b; UNALM, 1995);
- d. se desarrollan actividades reguladas de turismo, recreación, educación ambiental y científicas, existiendo tres estaciones biológicas, así como de divulgación de acciones de conservación y manejo (INRENA, 2002a; Ley de Areas Naturales Protegidas, 1997); y
- e. sitio arqueológicamente importante (Convención de Humedales, 2001);

#### **VII.2.1.2.2.7 Zona Reservada de los Pantanos de Villa**

En este estudio la Zona Reservada recibió la siguiente valoración:

**Contribución al macrosistema:** Se le asignó un valor de 4 considerando que el impacto causado es grande al sistema regional de sitios similares si este sitio desapareciera, por lo que se determina que el sitio tiene una contribución muy importante debido a:

- a. Dentro del SINANPE y de Sitios Ramsar, desaparecería el único humedal protegido en la costa central del Perú;



- b. dentro de macrosistema de humedales del Perú, en la costa central desaparecería un sitio que alberga un ecosistema relictó reducido a menos de 8% (400 has) de las 5000 ha que tuvo (Pulido & Gutiérrez, 1989);
- c. dentro del macrosistema de zonas de distribución de biodiversidad del Perú, desaparecería un sitio de alta biodiversidad: 126 especies de algas, 55 de flora, 98 de protozoarios, 1 de tubelarios y 13 de nemátodos, 11 de moluscos gasterópodos, 13 de peces, 119 especies de aves (Castro *et al.*, 1997; León *et al.*, 1995; Montoya, 1997; Pautrat & Riveros, 1997; Sarmiento & Morales, 1997);
- d. dentro del macrosistema de humedales de Sudamérica, desaparecería un refugio para aves migratorias neárticas, australes y andinas, encontrándose hasta 17 especies de playeros migratorios (Convención de Ramsar, 2001; Pulido & Myers, 1992);
- e. dentro del macrosistema de zonas de reproducción de aves acuáticas migratorias, desaparecería un sitio que alberga colonias de reproducción de la "gaviota capucho gris", *Larus cirrocephalus* -una de las pocas en el Perú y migratoria del sur de Sudamérica- (O'Neill, 1996) y el "yanavico", *Plegadis ridwayi* especie altoandina;
- f. dentro del macrosistema de zonas de distribución de anfibios del Perú, desaparecería un área relictá de la distribución costeña del "sapito", *Colestethus littoralis* (Morales, 1998); y
- g. dentro del macrosistema de Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú, desaparecería un sitio incluido en una zona prioritaria para la conservación de mamíferos (Ascorra *et al.*, 1996).

**Rareza:** Se le asignó el valor de 2 por: a) presencia de especies en situación vulnerable y rara (Decreto Supremo N° 013-99-AG). A continuación se citan las especies en los mencionados estatus:

- **ESPECIES EN SITUACIÓN VULNERABLE:** "camanay", *Sula nebowxi*, "piquero común", *Sula variegata*, "pelicano peruano", *Pelecanus thagus*, "cushuri", *Phalacrocorax brasilianus*, "guanay", *Phalacrocorax bougainvillii*, "pariguana", *Phoenicopterus chilensis*, "halcón peregrino", *Falco peregrinus*, "gaviota dominicana", *Larus dominicanus*, "zarcillo", *Larosterna inca* y el "rayador", *Rhinchops niger*.
- **ESPECIES EN SITUACIÓN RARA:** "choca de frente roja", *Fulica rufrifrons*, "brujillo", *Haematopus ater*, y el "ostrero común", *Haematopus palliatus*.

**Calidad:** A pesar de su carácter área natural protegida, donde se esperaría una buena calidad, se le asignó el valor de 1 al ser sólo un ejemplo promedio de conservación a escala regional por los problemas ambientales existentes.

De la información recopilada de Barrera *et al.* (1998), Montoya (1998), Pulido (1998), Riveros *et al.* (1998), Velarde (1998), Young (1998), Wust *et al.* (1994) y del trabajo de campo realizado en ese sitio, se infiere al menos los siguientes problemas ambientales:

**Tabla VII-12 Problemas Ambientales en la ZR de los Pantanos de Villa**

| Problemas ambientales                                                                                       | Causas relacionables                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación del suelo, aguas superficiales y subterráneas                                                 | Descargas urbanas, agropecuarias e industriales.<br>Presencia de tiraderos de residuos sólidos clandestinos.                                                                                                                                |
| Disminución de la recarga de agua del humedal                                                               | A nivel regional debido a la disminución de suministro por el río Rímac, extracción para agua potable e industrial y reducción de áreas agrícolas circundantes.<br>A nivel local, revestimiento y deterioro de los canales de alimentación. |
| Reducción de hábitat de orilla                                                                              | Anulación de las fluctuaciones naturales de los niveles hídricos del humedal.                                                                                                                                                               |
| Reducción del área total del sitio                                                                          | Rellenos realizados por invasores y propietarios privados.                                                                                                                                                                                  |
| Fragmentación del hábitat                                                                                   | Presencia de una carretera y vías secundarias.                                                                                                                                                                                              |
| Aceleración del proceso natural de eutrofización                                                            | Presencia de contaminantes químicos y biológicos, principalmente detergentes y materia orgánica.<br>Anulación de las fluctuaciones naturales de los niveles hídricos del humedal.                                                           |
| Presencia de flora y fauna exótica (palmeras, peces y moluscos terrestres, aves rapaces, loritos, caímanes) | Cercanía a zonas urbanas.                                                                                                                                                                                                                   |
| Deterioro del paisaje visual                                                                                | Depósito de basura y desmonte.                                                                                                                                                                                                              |
| Erosión y compactación del suelo y pérdida de cubierta vegetal                                              | Pisoteo por visitantes.                                                                                                                                                                                                                     |

**Valor como herramienta:** Valor de 4 considerando que es muy importante en los siguientes aspectos:

- a. tiene importancia económica y social potencial directa e indirecta para permitir actividades de subsistencia (León *et al.* 1998; Pulido, 1998;)
  - elaboración de artesanías: "totora", *Typha dominguensis*, "junco", *Scirpus americanus*, "caña brava", *Gigartium sagittatum* y "carrizo", *Phragmites australis*;



- reserva genética de plantas de humedales de importancia ecológica y económica: tratamiento de aguas servidas, alimento, forraje, medicinal, ornamental en una zona urbana;
  - refugio para fauna silvestre (aves y reptiles) proveniente de mercados y casas; y
  - receptor de descargas: urbanas, agropecuarias e industriales.
- b. tiene especial relevancia para la recreación y turismo alternativo o de bajo impacto al estar ubicado en el límite del área urbana de la ciudad de Lima (10 millones de habitantes), recibiendo un promedio de 20,000 visitantes al año y demanda para la educación ambiental y la investigación (León *et al.*, 1995; Riveros *et al.*, 1998; Pulido, 1998). Permite la divulgación de acciones de conservación y manejo.

#### VII.2.1.3 COMPARACIÓN CON OTROS MÉTODOS: TÉCNICA SINTÉTICA VERSUS DESIGNACIONES CATEGÓRICAS

Los resultados numéricos de la Técnica Sintética coincidieron con el valor categórico dado por designaciones y estudios previos.

Los atributos considerados por la Técnica Sintética para asignar importancia como sitio para la conservación no contradicen a ninguno de los criterios utilizados por otras instancias, sino que mas bien los contienen y los unifican.

Los resultados de este inciso pueden ser tomados como una calibración, y sugieren que la Técnica Sintética puede usarse en forma segura para justificar una designación como sitio de conservación, con la ventaja de ser más rápida y de alguna manera contener mayores desgloses que permiten comparaciones con otros métodos.

##### VII.2.1.3.1 Los sitios de interés en el marco de las designaciones categóricas

Sobre la base de la Tabla IV-1 del capítulo de antecedentes, la información puede ordenarse para mostrar que los sitios de estudio presentan dos tipos de designaciones: las provenientes de agencias, y las provenientes de Estudios Especiales. Ambas, a su vez pueden tener carácter: nacional, municipal e internacional (Tabla VII-13, parte superior).



#### a) Designaciones provenientes de agencias

De las nueve categorías previstas por la Ley de Áreas Naturales Protegidas del Perú (1999), son tres las presentes en la zona de estudio: Santuario Nacional (SN), Reserva Nacional (RN) y una categoría temporal Zona Reservada (ZR) (INRENA, 1999).

La designación municipal está representada por el Programa Especial Gran Parque Natural Metropolitano de Villa (SERPAR-Lima, 2001).

Las designaciones internacionales provienen de: a) la Convención de Ramsar, con su categoría de Humedales de Importancia Internacional especialmente para Aves Acuáticas o Sitios Ramsar y b) de la Red Hemisférica Occidental de Aves Playeras, con su categoría de Reserva Regional.

#### b) Designaciones provenientes de Estudios Especiales

En este inciso destacan dos documentos: uno de alcance nacional ("*Diversidad Biológica en el Perú: Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Perú*") (Rodríguez en 1996) y otro de alcance internacional ("*Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assesment*") producido por Olson *et al.*, 1998).

Todos los sitios de interés están comprendidos dentro de *zonas con prioridad para la conservación biológica* a nivel nacional. A escala regional, la RN del Titicaca y la RN de Pacaya Samiria recibieron la *más alta prioridad para la conservación*, mientras que Manglares de Tumbes recibió una *alta prioridad* y los restantes sitios *prioridad a escala regional*.

Cabe destacar que estas ANP's y Sitios Ramsar están conformados por cuatro áreas de *uso directo* (Reservas Nacionales), las que permiten actividades de extracción hasta niveles comerciales y dos de *uso indirecto* (Santuarios Nacionales), con niveles de extracción sólo de subsistencia. Sólo la ZR de los Pantanos de Villa no tiene aún el uso definido. Además, esta última, presenta una designación de carácter

municipal, *Programa Especial Gran Parque Metropolitano*. Destaca asimismo, la RN de Paracas al tener la categoría de *Sitio Regional* para Aves Playeras.

VII.2.1.3.2 Comparación entre la importancia asignada por la Técnica Sintética y las designaciones categóricas

Estas comparaciones mostraron globalmente una clara correspondencia entre los resultados de ambos métodos.

El valor numérico arrojó un puntaje que permitió señalar a los sitios de interés con una importancia alta y muy alta; de esta forma, corroboran o refuerzan las designaciones y/o estatus de prioridad de conservación que había recibido cada sitio de interés por parte de otras instancias (Tabla VI-13, parte inferior).

Tabla VII-13 Resultados de la Técnica Sintética versus designaciones categóricas o estudios especiales

| DESIGNACIONES CATEGÓRICAS PREVIAS |                             |                                                                                                                                             | Manglares de Tumbes | Lagunas de Mejía | Paracas    | Junín       | Titicaca    | Pacaya Samiria | Pantanos de Villa |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|
| Agencias                          | Designación Nacional (D.N.) | SINANPE                                                                                                                                     |                     |                  |            |             |             |                |                   |
|                                   |                             | ANP's de uso directo                                                                                                                        |                     |                  | Reserva    | Reserva     | Reserva     | Reserva        |                   |
|                                   |                             | ANP's de uso indirecto                                                                                                                      | Santuario           | Santuario        |            |             |             |                |                   |
|                                   |                             | ANP's de uso no definido                                                                                                                    |                     |                  |            |             |             |                | Zona Reservada    |
|                                   |                             | Servicios de Parques (SERPAR)                                                                                                               |                     |                  |            |             |             |                |                   |
|                                   |                             | Programa Especial Gran Parque Natural Metropolitano de Villa                                                                                |                     |                  |            |             |             |                | Si                |
|                                   | D. Internacional            | Convención de Humedales Sitios Ramsar                                                                                                       | Si                  | Si               | Si         | Si          | Si          | Si             | Si                |
|                                   |                             | Red Hemisférica Occidental de Reservas de Aves Playeras Sitios Hemisféricos Sitios Internacionales Sitios Regionales                        |                     |                  | Si         |             |             |                |                   |
|                                   |                             |                                                                                                                                             |                     |                  |            |             |             |                |                   |
|                                   | D. N.                       | Zona con prioridad para la conservación de la biodiversidad del Perú                                                                        | Si                  | Si               | Si         | Si          | Si          | Si             | Si                |
| Estudios Especiales               | D. Internacional            | Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assesment Define 4 categorías de prioridad para la conservación: |                     |                  |            |             |             |                |                   |
|                                   |                             | La más alta prioridad a escala regional                                                                                                     |                     |                  |            |             | Si          | Si             |                   |
|                                   |                             | Alta prioridad a escala regional                                                                                                            | Si                  |                  |            |             |             |                |                   |
|                                   |                             | Prioridad a escala regional                                                                                                                 |                     | Si               | Si         | Si          |             |                | Si                |
|                                   |                             | Importante a escala local                                                                                                                   |                     |                  |            |             |             |                |                   |
|                                   | RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO  |                                                                                                                                             | (4) Muy alta        | (3.5) Alta       | (3.5) Alta | (3.25) Alta | (3.25) Alta | (3.5) Alta     | (2.75) Alta       |



VII.2.1.3.3 Comparación de los atributos considerados por la Técnica Sintética versus criterios considerados por las agencias y estudios especiales

Los criterios usados por las agencias para otorgar las designaciones categóricas y los atributos del método en estudio están enlistados en la Tabla VI-14. En la comparación, se identificaron 38 criterios y se observó que el número de éstos oscila entre dos y 15 en cada designación. Todos los criterios fueron asimilables a algunos de los cuatro atributos de la Técnica Sintética, de tal forma que ningún criterio fue asimilable dos veces.

Algunos de los criterios utilizados por las designaciones son considerados por varias o todas las agencias y estudios especiales. Los criterios más frecuentes fueron: a) la diversidad biológica (riqueza de especies); b) ecosistemas raros; c) endemismo (número o grado); d) refugio para aves migratorias (lugar de descanso, área crítica); y e) especies o zonas en peligro.

De los 38 criterios evaluados, 21 fueron asimilables al atributo *contribución al macrosistema*; seis al de *rareza*; cinco al de *calidad* y seis criterios al *valor como herramienta*. Solamente la designación ANP tuvo criterios asimilables a los cuatro atributos de la Técnica Sintética, y fue la única que tuvo atributos asimilables al atributo *valor como herramienta*. La designación "*Freshwater Biodiversity of Latin America and the Caribbean: A conservation assesment*" (Olson *et al.*, 1998), fue la única que tuvo la mayor cantidad de criterios asimilables al atributo *calidad*.

Tabla VII-14 Atributos de Técnica Sintética versus criterios de las designaciones categóricas  
(CM= Contribución al macrosistema, R= Rareza, C= Calidad y VH= Valor como herramienta)

| Designaciones categóricas                                          | Criterios                                                                             | Atributos de la Técnica Sintética |   |   |    |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|---|----|
|                                                                    |                                                                                       | CM                                | R | C | VH |
| Área Natural Protegida                                             | 1) Representatividad como ecosistema o zona de vida                                   | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 2) Singularidad del área                                                              |                                   | * |   |    |
|                                                                    | 3) Conectividad                                                                       | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 4) Diversidad de ecosistemas, especies, genética                                      | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 5) Presencia de aspectos fisiográficos o geomorfológicos                              | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 6) Centro de endemismo o evolución                                                    |                                   | * |   |    |
|                                                                    | 7) Importancia del área para el ciclo biológico de las especies                       | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 8) Importancia como lugar de descanso de especies migratorias                         | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 9) Urgencia de protección del sitio                                                   |                                   |   | * |    |
|                                                                    | 10) Uso actual y potencial como destino turístico y de recreación                     |                                   |   |   | *  |
|                                                                    | 11) Presencia de paisajes o escenarios de belleza única o especial para la recreación |                                   |   |   | *  |
|                                                                    | 12) Importancia actual o potencial de los recursos naturales (donde aplique)          |                                   |   |   | *  |
|                                                                    | 13) Producción hídrica en cuencas hidrográficas                                       |                                   |   |   | *  |
|                                                                    | 14) Potencial para la investigación científica y la educación                         |                                   |   |   | *  |
|                                                                    | 15) Significado étnico, religioso, histórico y cultural                               |                                   |   |   | *  |
| Programa Especial Gran Parque Metropolitano de Villa               | 1) Única área silvestre en la ciudad de Lima                                          | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 2) Diversidad biológica y genética                                                    | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 3) Refugio y descanso para aves migratorias                                           | *                                 |   |   |    |
| Sitios Ramsar                                                      | 1) Ejemplo representativo, raro o único de un humedal natural                         |                                   | * |   |    |
|                                                                    | 2) Especies en estatus de conservación                                                | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 3) Poblaciones que mantengan diversidad biológica                                     | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 4) Área crítica o de refugio                                                          | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 5) Población de 20000 o más aves acuáticas                                            | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 6) 1% de los individuos de una especie de ave acuática                                | *                                 |   |   |    |
| Reserva Regional                                                   | 1) Abundancia absoluta de varias poblaciones de playeros                              | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 2) Abundancia relativa de una población de una especie de playero migratorio          | *                                 |   |   |    |
| Zona Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad del Perú | 1) Diversidad específica                                                              |                                   | * |   |    |
|                                                                    | 2) Número de endemismo                                                                |                                   | * |   |    |
|                                                                    | 3) Presencia de especies en peligro                                                   |                                   |   |   |    |
| Zona con prioridad para la conservación a escala regional          | SINGULARIDAD ECOLÓGICA                                                                | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 1) Riqueza de especies                                                                |                                   | * |   |    |
|                                                                    | 2) Endemismo                                                                          | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 3) Diversidad de ecosistemas                                                          | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 4) Rareza del tipo de hábitat principal                                               | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | 5) Fenómenos ecológicos o evolutivos inusuales                                        | *                                 |   |   |    |
|                                                                    | ESTATUS DE CONSERVACIÓN                                                               |                                   |   | * |    |
|                                                                    | 6) Fragmentación del hábitat                                                          |                                   |   | * |    |
|                                                                    | 7) Pérdida del hábitat                                                                |                                   |   | * |    |
|                                                                    | 8) Calidad del agua                                                                   |                                   |   | * |    |
|                                                                    | 9) Integridad hidrográfica                                                            |                                   |   | * |    |
| Total                                                              | 38                                                                                    | 21                                | 6 | 5 | 6  |

## VII.2.2 Evaluación sintética de la singularidad ecológica

Este ejercicio demostró que la lista de especies del atributo *rareza* es un subuniverso representativo de la fauna importante a los fines de la conservación, y pueden ser la base para, con los análisis adecuados, determinar la singularidad ecológica de los sitios. En este caso, la singularidad se mostró mediante el análisis de clasificación, que arrojó un nivel de similitud muy bajo entre ellos (sólo dos sitios fueron similares) y mediante el análisis de la riqueza Beta, que mostró el aporte significativo de cada sitio al sistema de ANP's.

### VII.2.2.1 SUBUNIVERSO DE LAS ESPECIES CON ESTATUS DE CONSERVACIÓN

La revisión del atributo de rareza en cada sitio identificó un total de 105 especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con estatus de conservación, ya sea en peligro de extinción, en situación vulnerable, raras, endémicas, legalmente protegidas y protegidas (Tabla VII-15).

Tabla VII-15 Listado de las especies identificadas en el atributo de rareza para cada sitio de interés (PE= peligro de extinción, V= vulnerable, R= rara, LP= legalmente protegida, P= protegida y E=endémica)

| Especies                        | Status | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|---------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| <i>Crocodylus acutus</i>        | PE     | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Lutra longicaudis</i>        | PE     | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Spheniscus humboldti</i>     | PE     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Pelecanoides garnotii</i>    | PE     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Lutra felina</i>             | PE     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Arctocephalus australis</i>  | PE     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Podiceps taczanowskii</i>    | PE     |      |      |     | *   |     |      |      |
| <i>Netta erythrophthalma</i>    | PE     |      |      |     | *   |     |      |      |
| <i>Oncifelis colocolo</i>       | PE     |      |      |     | *   |     |      |      |
| <i>Hippocamelus antisensis</i>  | PE     |      |      |     |     | *   |      |      |
| <i>Phoenicoparrus jamesi</i>    | PE     |      |      |     |     | *   |      |      |
| <i>Phoenicoparrus andinus</i>   | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Podocnemis expansa</i>       | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Harpia harpyja</i>           | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Propyrrhura coultoni</i>     | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Pteronura brasiliensis</i>   | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Herpailurus yagouaroundi</i> | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Ateles paniscus</i>          | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Ateles belzebuth</i>         | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |



| Especies                                     | Status | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|----------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| <i>Cacajao calvus</i>                        | PE     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Chelonia mydas</i>                        | V      | *    |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Lepidochelys olivacea</i>                 | V      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Dermochelys coriacea</i>                  | V      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Podocnemis unifilis</i>                   | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Melanosuchus niger</i>                    | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Caiman crocodylus</i>                     | V      |      |      |     |     |     |      |      |
| <i>Rollandia microptera</i>                  | V      |      |      |     |     | *   |      |      |
| <i>Sula nehouxi</i>                          | V      | *    |      | *   |     |     |      | *    |
| <i>Sula variegata</i>                        | V      |      | *    | *   |     |     |      |      |
| <i>Pelecanus occidentalis</i>                | V      | *    |      |     |     |     |      | *    |
| <i>Pelecanus thagus</i>                      | V      |      | *    | *   |     |     |      | *    |
| <i>Phalacrocorax brasilianus (olivaceus)</i> | V      | *    | *    | *   |     | *   |      | *    |
| <i>Phalacrocorax gaimardi</i>                | V      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Phalacrocorax bougainvillii</i>           | V      |      |      | *   |     |     |      | *    |
| <i>Aiaia ajaja</i>                           | V      | *    |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Theresticus melanosis</i>                 | V      |      |      |     |     |     |      |      |
| <i>Phoenicopterus chilensis</i>              | V      | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| <i>Crax globulosa</i>                        | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Fulur gryphus</i>                         | V      |      |      | *   |     | *   |      | *    |
| <i>Falco peregrinus</i>                      | V      | *    | *    | *   |     | *   |      |      |
| <i>Fulica gigantea</i>                       | V      |      | *    |     | *   | *   |      | *    |
| <i>Larus dominicanus</i>                     | V      | *    | *    | *   |     |     |      |      |
| <i>Larus serranus</i>                        | V      |      | *    |     | *   | *   |      | *    |
| <i>Larosterna inca</i>                       | V      |      | *    | *   |     | *   |      | *    |
| <i>Rhinchops niger</i>                       | V      | *    | *    | *   |     |     |      |      |
| <i>Otaria byronia</i>                        | V      |      |      |     |     | *   |      |      |
| <i>Lama (Vicugna) vicugna</i>                | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i>               | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Lagothrix lagothricha</i>                 | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Saguinus fuscicollis</i>                  | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Alouatta seniculus</i>                    | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Aotus nancymae</i>                        | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Pithecia monachus</i>                     | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Cebus albifrons</i>                       | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Cebus apella</i>                          | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Saimiris sciureus</i>                     | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Tapirus terrestris</i>                    | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Tamandua tetradactyla</i>                 | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Panthera onca</i>                         | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Leopardus pardalis</i>                    | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Prodonates maximus</i>                    | V      |      |      |     |     |     | *    |      |

| Especies                                | Status | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|-----------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| <i>Orthopsittaca (Ara) manilata</i>     | V      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Boa constrictor</i>                  | R      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Procyon cancrivorus</i>              | R      | *    |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Fulica rufrifrons</i>                | R      |      | *    |     |     |     |      | *    |
| <i>Haematophus ater</i>                 | R      |      | *    | *   |     |     |      | *    |
| <i>Haematopus palliatus</i>             | R      |      | *    | *   |     |     |      | *    |
| <i>Recurvirostra andina</i>             | R      |      |      |     | *   | *   |      |      |
| <i>Colaptes rupicola</i>                | R      |      |      |     | *   | *   |      |      |
| <i>Podocnemis sextuberculata</i>        | R      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Eumeces murinus</i>                  | R      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Paleosuchus trigonatus</i>           | R      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Morphnus guianensis</i>              | R      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Dasypus pilosus</i>                  | R      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Speothos venaticus</i>               | R      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Lagenorhynchus obscurus</i>          | LP     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Phocoena spinipinnis</i>             | LP     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Tursiops truncatus</i>               | LP     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Delphinus delphis</i>                | LP     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Delphinus capensis</i>               | LP     |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Inia geoffrensis</i>                 | LP     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Sotalia fluviatilis</i>              | LP     |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Trichechis inunguis</i>              | P      |      |      |     |     |     | *    |      |
| <i>Forpus coelestis</i>                 | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Leucippus baeri</i>                  | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Myrmia micrura</i>                   | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Sakespohorus bernardi</i>            | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Myiodynastes bairdii</i>             | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Thryothorus superciliosus</i>        | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Piezorhina cinerea</i>               | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Sicalis taczanowskii</i>             | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Aimophila stolzmanni</i>             | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Pseudoeurymata trsocheli</i>         | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Pseudoeurymata peruana</i>           | E      | *    |      |     |     |     |      |      |
| <i>Xenospingus concolor</i>             | E      |      | *    |     |     |     |      |      |
| <i>Mesoplodon peruvianus</i>            | E      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Sterna lorata</i>                    | E      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Geositta peruviana</i>               | E      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Cinclodes taczanowskii</i>           | E      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Phylloclastus angustiguttus</i>      | E      |      |      | *   |     |     |      |      |
| <i>Bathrachopinus macrostomus</i>       | E      |      |      |     | *   |     |      |      |
| <i>Laterallus (jamaicensis) tuerosi</i> | E      |      |      |     | *   |     |      |      |
| <i>Geositta saxicolina</i>              | E      |      |      |     | *   |     |      |      |
| <i>Telmatobius albiventris</i>          | E      |      |      |     |     | *   |      |      |

| Especies             | Status     | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT       | RNPS      | ZRPV      |
|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Orestias</i> spp. | E          |           |           |           |           | *         |           |           |
| <b>Total</b>         | <b>105</b> | <b>24</b> | <b>14</b> | <b>31</b> | <b>13</b> | <b>14</b> | <b>39</b> | <b>13</b> |
| Compartidas          | 21         | 9         | 13        | 14        | 5         | 9         | 2         | 13        |
| Exclusivas           | 84         | 16        | 1         | 17        | 8         | 5         | 37        | 0         |
| Endémicas            | 28         | 11        | 2         | 7         | 4         | 3         | 0         | 1         |

Del total de 105 especies 84 (80%) fueron exclusivas y sólo 21 (20%) fueron compartidas, lo que indica un alto grado de singularidad de los sitios. Sin embargo, dos de los sitios destacan por la cantidad de especies compartidas: la ZR de los Pantanos de Villa, donde la totalidad de especies registradas (13) fueron compartidas con otros sitios, y el SN Lagunas de Mejía, que entre las 14 especies registradas sólo presentó como exclusiva una especie de ave.

En contraste con los dos sitios mencionados, donde las especies compartidas fueron cercanas al 100%, prácticamente sin especies exclusivas, en el resto de los sitios las especies compartidas oscilaron entre un máximo de 65% y un mínimo de 35% y las exclusivas oscilaron entre un máximo de 95% y un mínimo de 5%. Lo anterior muestra la singularidad de los sitios, con casos extremos con la RN Pacaya Samiria con 37 especies exclusivas y sólo dos especies compartidas con el SN Manglares de Tumbes (Tabla VII-16).

**Tabla VII-16 Comportamiento de la singularidad ecológica referida al atributo de rareza en los sitios de interés**

| SITIO DE INTERÉS            | COMPARTIDAS<br>21 (20%) | EXCLUSIVAS<br>84 (80%) | ENDÉMICAS<br>28 (27%) | TOTAL<br>105 |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| SN Manglares de Tumbes      | 9 (36.0%)               | 16 (64.0%)             | 11                    | 25           |
| SN Lagunas de Mejía         | 13 (92.8%)              | 1 (7.2%)               | 2                     | 14           |
| RN de Paracas               | 15 (46.9%)              | 17 (53.1%)             | 7                     | 32           |
| RN de Junín                 | 5 (38.5%)               | 8 (61.5%)              | 4                     | 13           |
| RN del Titicaca             | 9 (64.3%)               | 5 (35.7%)              | 3                     | 14           |
| RN de Pacaya Samiria        | 2 (5.0%)                | 37 (95.0%)             | 0                     | 39           |
| ZR de los Pantanos de Villa | 13 (100%)               | 0                      | 1                     | 13           |



Asimismo, los sitios con mayor presencia de especies endémicas fueron el SN Manglares de Tumbes y la RN de Paracas, con 11 y 7 especies respectivamente. Estos resultados nos dan una idea del grado de exclusividad que presentaron algunos de los sitios de interés, respecto a estos elencos selectos de fauna.

#### VII.2.2.2 ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN

El dendrograma resultante del análisis de clasificación reflejó el gradiente altitudinal entre costa, altiplanicie y bosque húmedo, así como el gradiente latitudinal dentro de cada uno de ellos. El nivel de similitud entre sitios fue muy bajo (menor al 0.5) y sólo dos sitios fueron similares en casi un 70% (ZR de los Pantanos de Villa y el SN Lagunas de Mejía, con similitud de 0.688).

En las dos primeras separaciones (menos del 1% de similitud) se formaron de tres grupos, dos de ellos con subdivisiones al interior.

El primer grupo está compuesto sólo por la RN de Pacaya Samiria, que es la única área de bosque húmedo tropical (rama a, similitud 0.008). El segundo grupo está compuesto por los lagos altoandinos la RN de Junín y la del Titicaca (rama b). El tercer grupo por las áreas naturales protegidas localizadas en la costa (rama c).

En la rama b, la similitud entre los dos sitios es muy baja (0.227); Esto puede explicarse porque a pesar de que ambos se localizan en la Cordillera de los Andes, están suficientemente separados entre si y han desarrollado un grado de aislamiento que se refleja en las comunidades ecológicas que presentan.

La rama c es la más diversa, ya que a su vez está dividida en tres subgrupos. Primeramente, se distingue el SN Manglares de Tumbes (similitud 0.154), que representa a un ecosistema de manglar. En el siguiente lugar, se separa la RN de Paracas (0.36 de similitud), por contener tanto ecosistemas marinos y terrestres. Por último, se unen las lagunas costeras salobres, la ZR Pantanos de Villa y el SN lagunas de Mejía, siendo las dos únicas áreas aceptablemente similares (similitud 0.688).

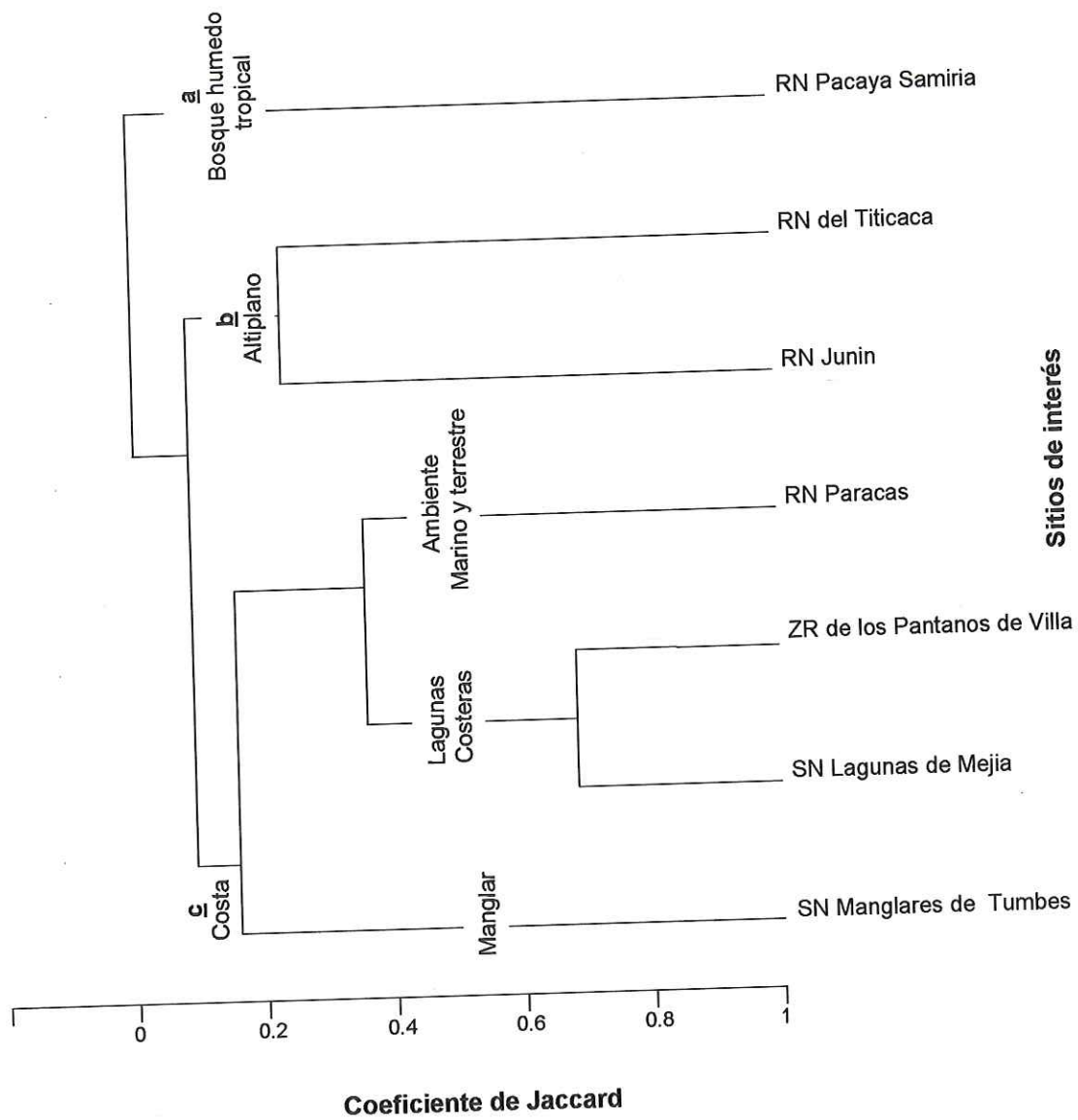


Figura VII-1. Dendrograma resultante del arreglo de especies identificadas en el atributo de rareza en cada uno de los sitios de interés.

Si damos una equivalencia a los resultados de los niveles de similitud, en función de la singularidad ecológica tendríamos lo siguiente:

**Tabla VII-17 Niveles de similitud y de singularidad ecológica**

| Rama y/o subgrupo | Sitios                                            | Resultados numéricos de la similitud | Resultados verbales de la similitud | Niveles de singularidad ecológica |
|-------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| A                 | RN Pacaya Samiria                                 | 0.008                                | Baja                                | Muy alta                          |
| B                 | RN Junín y RN Titicaca                            | 0.227                                | Alta                                | Muy alta                          |
| C1                | SN Manglares de Tumbes                            | 0.154                                | Baja                                | Muy alta                          |
| C2                | RN de Paracas                                     | 0.360                                | Media                               | Alta                              |
| C3                | SN Lagunas de Mejía y ZR de los Pantanos de Villa | 0.688                                | Alta                                | Media                             |

De la Tabla anterior se concluye que los sitios con la singularidad ecológica *más alta* son las Reservas Nacionales Pacaya Samiria, Junín y Titicaca y el SN Manglares de Tumbes, *alta* la RN de Paracas y *media* el SN Lagunas de Mejía y la ZR Pantanos de Villa.

#### VII.2.2.3 RIQUEZA BETA

Los resultados de este punto corroboraron la singularidad ecológica de los sitios bajo estudio. El gráfico de la riqueza Beta mostró que el número de especies acumuladas (eje Y, 105) se alcanza sólo si están todos los sitios presentes (eje X). El valor numérico de la riqueza Beta señaló un valor cercano al máximo teórico (valor extremo cuando los sitios no presentaran ninguna especie en común).

##### VII.2.2.3.1 Presentación gráfica

El gráfico de la riqueza Beta mostró una pendiente pronunciada ( $R^2=0.952$ ) y sostenida del sitio 1 al sitio 6, con una asíntota entre el sitio 6 y 7, lo que indica que el número de especies acumuladas a medida que se incorporan sitios es importante. Es decir, el número de especies acumuladas (eje Y, 105) se alcanza sólo si están presentes todos los sitios (eje X).



En ese sentido, no se puede dejar de notar la asíntota de la última parte de la curva. Si bien en términos estrictos esto indica que la singularidad ecológica del último sitio es irrelevante, esto es cierto sólo en términos de especies con estatus, que es uno de los tantos atributos que se consideran en la gestión y manejo de ANP's.

En términos prácticos esta prueba indica que para el mantenimiento del elenco máspreciado para la conservación (especies con estatus de conservación), es imprescindible que todos los sitios estén presentes.

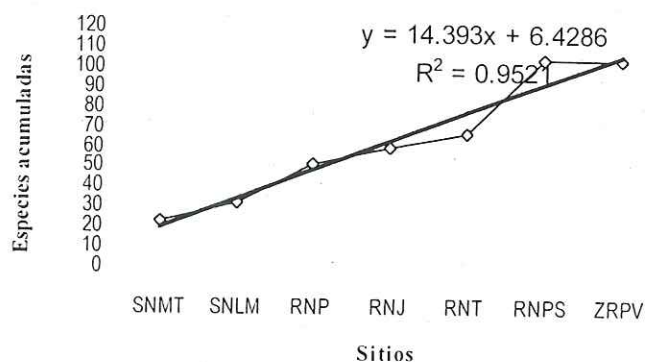


Figura VII-3 Curva de la riqueza Beta

#### VII.2.2.3.2 Presentación numérica

El valor de la riqueza Alfa promedio (21) estuvo más aproximado al valor del Alfa promedio mínima (15), que se hubiera obtenido de no haber ninguna especie compartida, y muy lejano del alfa promedio máxima (105) que se hubiera obtenido si todas las especies hubieran sido compartidas. Esto indica una tendencia a tener un elenco propio de especie en cada sitio (Tabla VII-18).

Tabla VII-18 Resultados teóricos y observados de la riqueza alfa, beta, gamma y tasa de adición

| Tipo de Riqueza | Teórico |        | Observado                     |
|-----------------|---------|--------|-------------------------------|
|                 | Máximo  | Mínimo |                               |
| Alfa locales    |         |        | 24; 14; 31; 13;<br>14; 39; 13 |
| Alfa promedio   | 105     | 15     | 21                            |
| Gamma           |         |        | 105                           |
| Beta            | 7       | 1      | 5                             |
| Tasa de Adición | 21      | 0      | 14                            |

El valor de la riqueza Beta describe la variación de especies a medida que se pasa de un sitio a otro, y es indicador de los cambios de composición entre ellos a lo largo de un gradiente altitudinal y latitudinal. Su valor (5) fue cercano al valor máximo (7) que se obtendría si no hubiera ninguna especie en común. Esto muestra una composición de especies propia de cada sitio, con sólo un 21% de especies compartidas.

Asimismo, la tasa de adición observada muestra una adición de 14 especies en promedio que son incorporadas por cada sitio agregado, valor cercano al valor máximo teórico de la misma.

En general, los valores numéricos observados fueron cercanos a los valores teóricos que se hubieran obtenido en caso de tener un elenco único de especies en cada uno de los sitios, lo que lleva a concluir que los sitios presentan una singularidad ecológica alta.

### **VII.3 CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS RASGOS DE LOS SITIOS DE INTERÉS EN EL MARCO DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA**

#### **VII.3.1 Reconocimiento de los rasgos de cada uno de los sitios susceptibles a la valoración económica**

##### **VII.3.1.1 ORGANIZACIÓN DE LOS RASGOS**

En la organización de los rasgos de los sitios de acuerdo a la metodología de Barbier *et al.* (1997), se encontró que los tres grandes grupos que especificaban los autores (componentes o activos ecológicos; funciones y servicios; diversidad o atributos), podían ser cubiertos por datos obtenidos en la Técnica Sintética. Sin embargo, el grupo de funciones y servicios requirió además, una búsqueda bibliográfica específica. De esta manera, se obtuvieron 45 rasgos, de los cuales 34 provenían de la Técnica Sintética (dos del atributo "*contribución al macrosistema*", uno de "*rareza*", uno de "*calidad*" y 30 de "*valor como herramienta*") y 11 rasgos de la búsqueda bibliográfica para el grupo de funciones (Tabla VII-19).

Tabla VII-19 Organización de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo a la metodología de la valoración económica propuesta por Barbier *et al.* (1997)

Código: TS-VCH=Técnica Sintética; valor como herramienta; TS-CM =Técnica Sintética-contribución al macrosistema ;TS- R= Técnica Sintética-Rareza; TS-C= Técnica Sintética-Calidad; BE = bibliografía específica.

SECCION A: COMPONENTES O ACTIVOS ECOLOGICOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                                                               | Sitios | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
| TS-VCH          | <b>1. Recursos Forestales</b>                                                                                                        |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | 1.1 Extracción de subsistencia de plantas para usos alimenticios, medicinales, rituales, artesanías, construcción, leña y/o textiles | *      | *    |      |     | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 1.2 Extracción no comercial del árbol del mangle para la construcción de artes y aperejos de pesca y de diques                       | *      |      |      |     |     |     | *    | *    |
| TS-VCH          | 1.3 Extracción comercial de semillas para artesanías                                                                                 |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | 1.4 Extracción comercial de maderas                                                                                                  |        |      | *    |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 1.5 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para artesanías y/o construcción de embarcaciones                                |        |      |      | *   | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 1.6 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para la construcción de artes y aperejos de pesca                                |        |      |      | *   | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 1.7 Recolección de subsistencia de champas para obtención de energía alternativa                                                     |        |      |      |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | <b>2. Recursos de la vida silvestre</b>                                                                                              |        |      |      |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 2.1 Camélidos para ganadería extensiva                                                                                               |        |      | *    |     | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 2.2 Primates, artiodáctilos, marsupiales, carnívoros, roedores y/o aves para caza de subsistencia                                    |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | <b>3. Pesquerías</b>                                                                                                                 | *      | *    | *    | *   | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 3.1 Moluscos, crustáceos, peces, anfibios para extracción de subsistencia, artesanal y/o comercial                                   |        |      | *    | *   | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 3.2 Algas, moluscos, crustáceos y/o peces para extracción comercial                                                                  | *      |      | *    | *   | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 3.3 Crustáceos (langostinos) o moluscos para la Acuicultura                                                                          |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | <b>4. Recursos de Forrajeo</b>                                                                                                       |        |      | *    |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 4.1 Extracción de plantas acuáticas como forraje para el ganado                                                                      |        |      |      |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | <b>5. Recursos de agricultura</b>                                                                                                    |        |      |      |     | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 5.1 Agricultura de subsistencia, artesanal y/o comercial                                                                             |        |      |      |     | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | <b>6. Suministro de agua</b>                                                                                                         |        |      |      |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 6.1 Fuente de agua potable                                                                                                           |        |      | *    |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | <b>7. Recursos de ganadería</b>                                                                                                      |        |      | *    |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 7.1 Ganadería extensiva de ovinos                                                                                                    |        |      | *    |     | *   | *   |      |      |
| TS-VCH          | 7.2 Ganadería extensiva de vacunos                                                                                                   |        |      |      | *   |     |     |      |      |
| TS-VCH          | <b>8. Recursos no renovables</b>                                                                                                     |        | 4    | 7    | 4   | 12  | 12  | 6    | 1    |
|                 | <b>TOTAL DE COMPONENTES</b>                                                                                                          |        |      |      |     |     |     |      |      |



# SECCION B: FUNCIONES Y SERVICIOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                         | Sitios | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
|                 |                                                                                                |        | *    | *    |     | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 1. Recarga de acuíferos subterráneos                                                           |        | *    | *    |     | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 2. Control de las inundaciones y del flujo                                                     |        | *    | *    | *   |     |     |      | *    |
| BE              | 3. Estabilización de la línea costera y de bancos                                              |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | 4. Retención de sedimentos                                                                     |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 4.1 Retención de sedimentos                                                                    |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 4.2 Purificación del agua                                                                      |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | 5. Retención de nutrientes                                                                     |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 5.1 Retención de nutrientes                                                                    |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 5.2 Purificación del agua                                                                      |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 6. Mantenimiento de la calidad del agua                                                        |        | *    | *    |     | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 7. Protección contra tormentas/rompevientos                                                    |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-CM           | 8. Soporte externo                                                                             |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | 8.1 Área de refugio de fauna migratoria (invertebrados, peces, reptiles, aves, mamíferos)      |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 8.2 Reservorio de desechos                                                                     |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 9. Estabilización de las condiciones climáticas locales                                        |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | 10. Recreación/Turismo                                                                         |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 10.1 Generales                                                                                 |        | *    |      |     | *   |     | *    |      |
| TS-VCH          | 10.2 Dentro de un circuito de ANP's                                                            |        |      |      | *   |     | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 10.3 Dentro de un circuito turístico que incluye poblaciones indígenas y/o áreas arqueológicas |        |      |      | *   | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 11. Transporte acuático/marítimo                                                               |        | *    |      | *   | *   | *   | *    | *    |
|                 | 11.1 Humedal navegable                                                                         |        |      | *    |     |     |     |      |      |
| BE              | 12. Prevención de intrusión salina                                                             |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | 13. Educación                                                                                  |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 13.1 Educación ambiental                                                                       |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 13.2 Divulgación de acciones de conservación y manejo                                          |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 13.3 Investigación                                                                             |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | TOTAL DE FUNCIONES                                                                             |        | 18   | 17   | 15  | 17  | 17  | 17   | 17   |

# SECCION C: DIVERSIDAD Y ATRIBUTOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                              | Sitios | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
|                 | <b>Diversidad/Atributos</b>                                                         |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-CM           | 1. Diversidad biológica                                                             |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | 1.1 Contribución muy importante al sistema de ambientes similares a escala regional |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-R            | 1.2 Presencia de especies en estatus de conservación                                |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-C            | 1.3 Ejemplo de conservación a escala regional                                       |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 2. Singularidad/herencia cultural                                                   |        | *    |      |     |     | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 2.1 Zona de frontera                                                                |        |      |      |     |     | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 2.2 Presencia de poblaciones indígenas                                              |        |      |      | *   |     |     | *    | *    |
| TS-VCH          | 2.3 ANP urbana                                                                      |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-VCH          | 2.4 Área arqueológica                                                               |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | TOTAL DE ATRIBUTOS                                                                  |        | 4    | 3    | 4   | 3   | 5   | 5    | 4    |
|                 | GRAN TOTAL                                                                          |        | 26   | 27   | 23  | 32  | 34  | 28   | 22   |

Se reportaron más rasgos para las Reservas Nacionales (entre 23 y 34) que para los Santuarios Nacionales (entre 26 y 27) y la Zona Reservada (22). De los tres grupos descritos por Barbier *et al.* (1997) al grupo *funciones y servicios* se le identificaron más rasgos (20), los que se presentaron con una mínima variación entre sitios (15 a 18). El grupo siguiente fue *diversidad o atributos* (07) el cual presentó entre 3 y 5 rasgos. Por último, el grupo *componentes o activos ecológicos* (18) varió entre 1 a 12 rasgos.

#### VII.3.1.2 COMPONENTES O ACTIVOS ECOLÓGICOS

A nivel de los componentes, se identificaron 18 rasgos, todos provenientes de la columna "*valor como herramienta*". A su vez estos 18 rasgos pueden ordenarse en ocho grupos: recursos forestales, recursos de la vida silvestre; pesquerías; recursos de forrajeo; recursos de agricultura; suministro de agua; recursos de ganadería; y recursos no renovables.

A nivel de los componentes o activos ecológicos, se identificaron cuatro y siete rasgos para los santuarios, entre cuatro y doce para las reservas, referidos a la utilización de recursos naturales de flora y fauna y no renovables a nivel de subsistencia, artesanal y comercial, y además, como fuente de agua potable. Cabe destacar, que para la ZR Pantanos de Villa sólo se identificó un activo ecológico, referido al uso de plantas a nivel de subsistencia.

#### VII.3.1.3 FUNCIONES Y SERVICIOS

A nivel de funciones y servicios, hubo muy poca variación entre los sitios, casi todos cumplieron las mismas funciones ambientales, variando éstas por la posición geográfica y el tipo de humedal que presentan los sitios. Se identificaron 20 rasgos, nueve de los cuales provinieron de las columnas "*contribución al macrosistema*" y "*valor como herramienta*" y once de la bibliografía específica para esta sección. Los rasgos se ordenaron en trece grupos: recarga de acuíferos subterráneos; control de inundaciones y del flujo; estabilización de la línea costera y de bancos; retención de



sedimentos; retención de nutrientes; mantenimiento de la calidad del agua; protección contra tormentas y rompevientos; soporte externo; estabilización de las condiciones climáticas locales; recreación y turismo; transporte acuático o marítimo; prevención de intrusión salina; y educación.

#### VII.3.1.4 ATRIBUTOS Y DIVERSIDAD

A nivel de atributos, hubo muy poca variación entre sitios; los rasgos identificados se referían a la contribución de cada sitio al sistema de ambientes similares, al estatus de conservación de la fauna, a la calidad de los sitios, aspectos de herencia cultural como zona de frontera, presencia de comunidades indígenas, si el sitio es un ANP urbana y si es un área arqueológica.

Se registraron siete rasgos provenientes de las columnas de "contribución al macrosistema", "rareza", "calidad" y "valor como herramienta". Dichos rasgos fueron ordenados en dos grupos: diversidad biológica; y singularidad y/o herencia cultural.

### VII.3.2 Tipo de valor de uso

#### VII.3.2.1 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Se organizaron los rasgos registrados en el punto anterior de acuerdo a la metodología de Barbier *et al.* (1997) y de Belausteguigoitia & Pérez (1996) asignándole el valor económico con base a la Figura VI-1 del capítulo Metodología. De acuerdo a los autores se reconocieron dos grandes grupos de valor económico: valores de uso y de no uso. Los primeros a su vez clasificados en valores de uso directo, indirecto y de opción. Los segundos también podían ser valores de opción, valores de herencia y de existencia. Para los fines del presente trabajo se utilizaron los dos grupos de valores y la clasificación de los valores de uso.



Tabla VII-20. Tipo de valor de uso y no uso de los rasgos sujetos a valoración económica en los sitios de interés

Código: TS-VCH=Técnica Sintética; valor como herramienta; TS-CM =Técnica Sintética-contribución al macrosistema ;TS- R= Técnica Sintética-Rareza; TS-C= Técnica Sintética-Calidad; BE = bibliografía específica.

### SECCION A: COMPONENTES O ACTIVOS ECOLOGICOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                                                               | Valor de uso |           |        | Valor de no uso |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|--------|-----------------|
|                 |                                                                                                                                      | Directo      | Indirecto | Opción |                 |
|                 | <b>1. Recursos Forestales</b>                                                                                                        |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 1.1 Extracción de subsistencia de plantas para usos alimenticios, medicinales, rituales, artesanías, construcción, leña y/o textiles | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 1.2 Extracción no comercial del árbol del mangle para la construcción de artes y aperejos de pesca y diques                          | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 1.3 Extracción comercial de semillas para artesanías                                                                                 | *            |           | *      |                 |
| TS-VCH          | 1.4 Extracción comercial de maderas                                                                                                  | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 1.5 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para artesanías y construcción de embarcaciones                                  | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 1.6 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para la construcción de artes y aperejos de pesca                                | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 1.7 Recolección de subsistencia de champas para obtención de energía alternativa                                                     | *            |           | *      | *               |
|                 | <b>2. Recursos de la vida silvestre</b>                                                                                              |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 2.1 Camélidos para ganadería extensiva                                                                                               | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 2.2 Primates, artiodáctilos, marsupiales, carnívoros, roedores y/o aves para caza de subsistencia                                    | *            |           | *      | *               |
|                 | <b>3. Pesquerías</b>                                                                                                                 |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 3.1 Moluscos, crustáceos, peces, anfibios para extracción de subsistencia/no comercial                                               | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 3.2 Algas, moluscos, crustáceos y/o peces para extracción comercial                                                                  | *            |           | *      |                 |
| TS-VCH          | 3.3 Crustáceos (langostinos) o moluscos para la Acuicultura                                                                          | *            |           | *      |                 |
|                 | <b>4. Recursos de Forrajeo</b>                                                                                                       |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 4.1 Extracción de plantas acuáticas como forraje para el ganado                                                                      | *            |           | *      | *               |
|                 | <b>5. Recursos de agricultura</b>                                                                                                    |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 5.1 Agricultura de subsistencia, artesanal y/o comercial                                                                             | *            |           | *      | *               |
|                 | <b>6. Suministro de agua</b>                                                                                                         |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 6.1 Fuente de agua potable                                                                                                           | *            |           | *      | *               |
|                 | <b>7. Recursos de ganadería</b>                                                                                                      |              |           |        |                 |
| TS-VCH          | 7.1 Ganadería extensiva de ovinos                                                                                                    | *            |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 7.2 Ganadería extensiva de vacunos                                                                                                   | *            |           | *      |                 |
| TS-VCH          | <b>8. Recursos no renovables</b>                                                                                                     | 18           | 0         | 18     | 13              |
|                 | <b>TOTAL</b>                                                                                                                         |              |           |        |                 |

# SECCION B: FUNCIONES Y SERVICIOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                         | Tipo de valor | Valor de uso |           |        | Valor de no uso |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-----------|--------|-----------------|
|                 |                                                                                                |               | Directo      | Indirecto | Opción |                 |
| BE              | 1. Recarga de acuíferos subterráneos                                                           |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 2. Control de las inundaciones y del flujo                                                     |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 3. Estabilización de la línea costera y de bancos                                              |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 4. Retención de sedimentos                                                                     |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 4.1 Retención de sedimentos                                                                    |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 4.2 Purificación del agua                                                                      |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 5. Retención de nutrientes                                                                     |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 5.1 Retención de nutrientes                                                                    |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 5.2 Purificación del agua                                                                      |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 6. Mantenimiento de la calidad del agua                                                        |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 7. Protección contra tormentas/rompevientos                                                    |               |              | *         | *      | *               |
| TS-CM           | 8. Soporte externo                                                                             |               |              | *         | *      | *               |
| TS-CM           | 8.1 Área de refugio de fauna migratoria (invertebrados, peces, reptiles, aves, mamíferos)      |               |              | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 8.2 Reservoirio de desechos                                                                    |               |              | *         | *      | *               |
| BE              | 9. Estabilización de las condiciones climáticas locales                                        |               |              | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 10. Recreación/Turismo                                                                         |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 10.1 Generales                                                                                 |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 10.2 Dentro de un circuito de ANP's                                                            |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 10.3 Dentro de un circuito turístico que incluye poblaciones indígenas y/o áreas arqueológicas |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 11. Transporte acuático/marítimo                                                               |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 11.1 Humedal navegable                                                                         |               | *            | *         | *      | *               |
| BE              | 12. Prevención de agua salada                                                                  |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 13. Educación                                                                                  |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 13.1 Educación ambiental                                                                       |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 13.2 Divulgación de acciones de conservación y manejo                                          |               | *            | *         | *      | *               |
| TS-VCH          | 13.3 Investigación                                                                             |               | *            | *         | *      | *               |
|                 | TOTAL                                                                                          |               | 7            | 20        | 20     | 20              |

# SECCION C: DIVERSIDAD Y ATRIBUTOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                              | Tipo de valor | Valor de uso |           |        | Valor de no uso |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|-----------|--------|-----------------|
|                 |                                                                                     |               | Directo      | Indirecto | Opción |                 |
|                 | <b>Diversidad/Atributos</b>                                                         |               |              |           |        |                 |
|                 | <b>1. Diversidad biológica</b>                                                      |               |              |           | *      | *               |
| TS-CM           | 1.1 Contribución muy importante al sistema de ambientes similares a escala regional |               |              |           | *      | *               |
| TS-R            | 1.2 Presencia de especies en estatus de conservación                                |               |              |           | *      | *               |
| TS-R            | 1.3 Ejemplo de conservación a escala regional                                       |               |              |           |        |                 |
|                 | <b>2. Singularidad/herencia cultural</b>                                            |               |              |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 2.1 Zona de frontera                                                                |               |              |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 2.2 Presencia de poblaciones indígenas                                              |               |              |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 2.3 ANP urbana                                                                      |               |              |           | *      | *               |
| TS-VCH          | 2.4 Area arqueológica                                                               |               | 0            | 0         | 7      | 7               |
|                 | <b>Total</b>                                                                        |               | 25           | 20        | 45     | 40              |
|                 | <b>GRAN TOTAL</b>                                                                   |               |              |           |        |                 |



#### **VII.3.2.2 COMPONENTES O ACTIVOS ECOLÓGICOS**

Se identificaron en total 18 rasgos, teniendo todos valor de uso y 13 valor de no uso. Entre los rasgos con valor de uso se obtuvieron: 18 de uso directo que a su vez tenían valor de opción, no se registraron valores de uso indirecto. Estos rasgos se refieren a actividades extractivas de recursos naturales renovables y no renovables y al suministro de agua. Los valores de no uso, se referían a los rasgos con niveles de uso sólo de subsistencia o artesanales.

#### **VII.3.2.3 FUNCIONES Y SERVICIOS**

Se identificaron entre siete y 20 rasgos con valor de uso y 20 con valor de no uso. A nivel de valor de uso: sólo siete presentaron de uso directo referidos básicamente a las actividades turísticas y educacionales, así como al transporte acuático/marítimo. 20 rasgos presentaron valor de uso indirecto y valor de opción. Todos los rasgos de este grupo presentaron valor de no uso.

#### **VII.3.2.4 ATRIBUTOS Y DIVERSIDAD**

Los siete rasgos identificados para esta sección sólo presentaron valor de uso de opción y valor de no uso. Referidos básicamente a aspectos de diversidad biológica y de singularidad y herencia cultural.

### **VII.3.3 Relación de los rasgos, el tipo de valor económico y los sitios**

#### **VII.3.3.1 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS**

Con base en las Tablas VII-19 y VII-20 se ordenaron los datos, relacionando los 45 rasgos identificados con el tipo de valor económico y los sitios que los presentaban. Para tal fin, se elaboraron las Tablas VII-21, VII-22, VII-23 y VII-24 ordenadas en función al tipo de valor: i) de uso directo; ii) de uso indirecto; iii) de uso de opción; y iv) valor de no uso. Cada uno de estos tipos de valor a su vez se subdividió en componentes, funciones y atributos. De esta manera, se observó que un mismo

rasgo podía poseer más de un tipo de valor económico y que además podía ser compartido por más de un sitio.

**Tabla VII-21 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de uso directo**

Código: TS-VCH=Técnica Sintética; valor como herramienta; TS-CM =Técnica Sintética-contribución al macrosistema ;TS- R= Técnica Sintética-Rareza; TS-C= Técnica Sintética-Calidad; BE = bibliografía específica.

**SECCION A: COMPONENTES O ACTIVOS ECOLOGICOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                                                               | Sitios | SNMT     | SNLM     | RNP      | RNJ       | RNT       | RNPS     | ZRPV     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
|                 | <b>1. Recursos Forestales</b>                                                                                                        |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 1.1 Extracción de subsistencia de plantas para usos alimenticios, medicinales, rituales, artesanías, construcción, lena y/o textiles | *      | *        |          |          | *         | *         | *        | *        |
| TS-VCH          | 1.2 Extracción no comercial del árbol del mangle para la construcción de artes y aperejos de pesca y de diques                       | *      |          |          |          |           |           | *        |          |
| TS-VCH          | 1.3 Extracción comercial de semillas para artesanías                                                                                 |        |          |          |          |           |           | *        |          |
| TS-VCH          | 1.4 Extracción comercial de maderas                                                                                                  |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 1.5 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para artesanías y/o construcción de embarcaciones                                |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 1.6 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para la construcción de artes y aperejos de pesca                                |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 1.7 Recolección de subsistencia de champas para obtención de energía alternativa                                                     |        |          |          |          | *         |           |          |          |
|                 | <b>2. Recursos de la vida silvestre</b>                                                                                              |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 2.1 Camélidos para ganadería extensiva                                                                                               |        |          |          |          | *         | *         | *        |          |
| TS-VCH          | 2.2 Primates, artiodáctilos, marsupiales, carnívoros, roedores y/o aves para caza de subsistencia                                    |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
|                 | <b>3. Pesquerías</b>                                                                                                                 |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 3.1 Moluscos, crustáceos, peces, anfibios para extracción de subsistencia, artesanal y/o comercial                                   | *      | *        | *        | *        | *         | *         | *        |          |
| TS-VCH          | 3.2 Algas, moluscos, crustáceos y/o peces para extracción comercial                                                                  |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 3.3 Crustáceos (langostinos) o moluscos para la Acuicultura                                                                          | *      |          | *        |          | *         | *         |          |          |
|                 | <b>4. Recursos de Forrajeo</b>                                                                                                       |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 4.1 Extracción de plantas acuáticas como forraje para el ganado                                                                      |        |          |          | *        | *         | *         |          |          |
|                 | <b>5. Recursos de agricultura</b>                                                                                                    |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 5.1 Agricultura de subsistencia, artesanal y/o comercial                                                                             |        |          |          |          | *         | *         | *        |          |
|                 | <b>6. Suministro de agua</b>                                                                                                         |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 6.1 Fuente de agua potable                                                                                                           |        |          |          |          | *         | *         | *        |          |
|                 | <b>7. Recursos de ganadería</b>                                                                                                      |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 7.1 Ganadería extensiva de ovinos                                                                                                    |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 7.2 Ganadería extensiva de vacunos                                                                                                   |        |          |          | *        |           |           |          |          |
| TS-VCH          | <b>8. Recursos no renovables</b>                                                                                                     |        |          |          |          |           |           |          |          |
|                 | <b>Total de rasgos con valor de uso directo en componentes</b>                                                                       |        | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>1</b> |



**SECCION B: FUNCIONES Y SERVICIOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                         | Sitios | SNMT     | SNLM     | RNP      | RNJ      | RNT      | RNPS     | ZRPV     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                 | <b>10. Recreación/Turismo</b>                                                                  |        |          |          |          |          |          |          |          |
| TS-VCH          | 10.1 Generales                                                                                 |        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| TS-VCH          | 10.2 Dentro de un circuito de ANP's                                                            |        | *        |          |          | *        |          |          |          |
| TS-VCH          | 10.3 Dentro de un circuito turístico que incluye poblaciones indígenas y/o áreas arqueológicas |        |          |          | *        |          | *        | *        |          |
| TS-VCH          | <b>11. Transporte acuático/marítimo</b>                                                        |        |          |          |          |          |          |          |          |
| TS-VCH          | 11.1 Humedal navegable                                                                         |        | *        |          | *        | *        | *        | *        |          |
|                 | <b>13. Educación</b>                                                                           |        |          |          |          |          |          |          |          |
| TS-VCH          | 13.1 Educación ambiental                                                                       |        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| TS-VCH          | 13.2 Divulgación de acciones de conservación y manejo                                          |        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
| TS-VCH          | 13.3 Investigación                                                                             |        | *        | *        | *        | *        | *        | *        | *        |
|                 | <b>Total de valores de uso directo en funciones</b>                                            |        | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>4</b> |

**SECCION C: DIVERSIDAD Y ATRIBUTOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                               | Sitios | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT       | RNPS      | ZRPV     |
|-----------------|------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
|                 | <b>Total de valores de uso directo en diversidad</b> |        | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b> |
|                 | <b>TOTAL DE VALORES DE USO DIRECTO</b>               |        | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>12</b> | <b>5</b> |

**Tabla VII-22 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de uso indirecto**

Código: TS-VCH=Técnica Sintética; valor como herramienta; TS-CM =Técnica Sintética-contribución al macrosistema ;TS- R= Técnica Sintética-Rareza; TS-C= Técnica Sintética-Calidad; BE = bibliografía específica.

**SECCION A: COMPONENTES O ACTIVOS ECOLOGICOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                  | Sitios | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|-----------------|---------------------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
|                 | <b>Total de valores de uso indirecto en componentes</b> |        | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0    | 0    |

**SECCION B: FUNCIONES Y SERVICIOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                         | Sitios | SNMT | SNLM | RNP | RNJ | RNT | RNPS | ZRPV |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|-----|-----|-----|------|------|
|                 |                                                                                                |        | *    | *    |     | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 1. Recarga de acuíferos subterráneos                                                           |        | *    | *    |     | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 2. Control de las inundaciones y del flujo                                                     |        | *    | *    | *   |     |     |      | *    |
| BE              | 3. Estabilización de la línea costera y de bancos                                              |        | *    | *    |     |     |     |      | *    |
|                 | 4. Retención de sedimentos                                                                     |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 4.1 Retención de sedimentos                                                                    |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 4.2 Purificación del agua                                                                      |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | 5. Retención de nutrientes                                                                     |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 5.1 Retención de nutrientes                                                                    |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 5.2 Purificación del agua                                                                      |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 6. Mantenimiento de la calidad del agua                                                        |        | *    | *    |     | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 7. Protección contra tormentas/rompevientos                                                    |        | *    | *    |     |     |     |      |      |
|                 | 8. Soporte externo                                                                             |        |      |      |     |     |     |      |      |
| TS-CM           | 8.1 Área de refugio de fauna migratoria (invertebrados, peces, reptiles, aves, mamíferos)      |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| BE              | 8.2 Reservorio de desechos                                                                     |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 9. Estabilización de las condiciones climáticas locales                                        |        | *    | *    |     |     |     |      |      |
|                 | 10. Recreación/Turismo                                                                         |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 10.1 Generales                                                                                 |        | *    |      |     | *   |     |      |      |
| TS-VCH          | 10.2 Dentro de un circuito de ANP's                                                            |        |      |      |     |     | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 10.3 Dentro de un circuito turístico que incluye poblaciones indígenas y/o áreas arqueológicas |        |      |      | *   |     |     |      |      |
|                 | 11. Transporte acuático/marítimo                                                               |        | *    |      | *   | *   | *   | *    |      |
| TS-VCH          | 11.1 Humedal navegable                                                                         |        |      | *    |     |     |     |      | *    |
| BE              | 12. Prevención de agua salada                                                                  |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | 13. Educación                                                                                  |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 13.1 Educación ambiental                                                                       |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 13.2 Divulgación de acciones de conservación y manejo                                          |        | *    | *    | *   | *   | *   | *    | *    |
| TS-VCH          | 13.3 Investigación                                                                             |        |      |      |     |     |     |      |      |
|                 | <b>Total de valores de uso indirecto en funciones</b>                                          |        | 18   | 17   | 15  | 17  | 17  | 17   | 17   |

**Tabla VII-23 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de opción**

Código: TS-VCH=Técnica Sintética; valor como herramienta; TS-CM =Técnica Sintética-contribución al macrosistema ;TS- R= Técnica Sintética-Rareza; TS-C= Técnica Sintética-Calidad; BE = bibliografía específica.

**SECCION A: COMPONENTES O ACTIVOS ECOLOGICOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                                                               | Sitios | SNMT     | SNLM     | RNP      | RNJ       | RNT       | RNPS     | ZRPV     |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
|                 | <b>1. Recursos Forestales</b>                                                                                                        |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 1.1 Extracción de subsistencia de plantas para usos alimenticios, medicinales, rituales, artesanías, construcción, leña y/o textiles |        | *        | *        |          | *         | *         | *        | *        |
| TS-VCH          | 1.2 Extracción no comercial del árbol del mangle para la construcción de artes y aperejos de pesca y diques                          |        | *        |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 1.3 Extracción comercial de semillas para artesanías                                                                                 |        |          |          |          |           |           | *        |          |
| TS-VCH          | 1.4 Extracción comercial de maderas                                                                                                  |        |          |          |          |           |           | *        |          |
| TS-VCH          | 1.5 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para artesanías y/o construcción de embarcaciones                                |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 1.6 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para la construcción de artes y aperejos de pesca                                |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 1.7 Recolección de subsistencia de champas para obtención de energía alternativa                                                     |        |          |          |          | *         |           |          |          |
|                 | <b>2. Recursos de la vida silvestre</b>                                                                                              |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 2.1 Camélidos para ganadería extensiva                                                                                               |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 2.2 Primates, artiodáctilos, marsupiales, carnívoros, roedores y/o aves para caza de subsistencia                                    |        |          | *        |          | *         | *         | *        |          |
|                 | <b>3. Pesquerías</b>                                                                                                                 |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 3.1 Moluscos, crustáceos, peces, anfibios para extracción de subsistencia, artesanal y/o comercial                                   |        | *        | *        | *        | *         | *         | *        |          |
| TS-VCH          | 3.2 Algas, moluscos, crustáceos y/o peces para extracción comercial                                                                  |        |          |          | *        |           | *         |          |          |
| TS-VCH          | 3.3 Crustáceos (langostinos) o moluscos para la Acuicultura                                                                          |        | *        |          | *        |           | *         |          |          |
|                 | <b>4. Recursos de Forrajeo</b>                                                                                                       |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 4.1 Extracción de plantas acuáticas como forraje para el ganado                                                                      |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
|                 | <b>5. Recursos de agricultura</b>                                                                                                    |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 5.1 Agricultura de subsistencia, artesanal y/o comercial                                                                             |        |          |          |          | *         | *         |          |          |
|                 | <b>6. Suministro de agua</b>                                                                                                         |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 6.1 Fuente de agua potable                                                                                                           |        |          |          |          | *         | *         | *        |          |
|                 | <b>7. Recursos de ganadería</b>                                                                                                      |        |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH          | 7.1 Ganadería extensiva de ovinos                                                                                                    |        |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH          | 7.2 Ganadería extensiva de vacunos                                                                                                   |        |          | *        |          | *         |           |          |          |
| TS-VCH          | <b>8. Recursos no renovables</b>                                                                                                     |        |          |          | *        |           |           |          |          |
|                 | <b>Total de valores de opcion en componentes</b>                                                                                     |        | <b>4</b> | <b>7</b> | <b>4</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>6</b> | <b>1</b> |



SECCION B: FUNCIONES Y SERVICIOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                         | Sitios | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT       | RNPS      | ZRPV      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BE              | 1. Recarga de acuíferos subterráneos                                                           |        | *         | *         |           | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 2. Control de las inundaciones y del flujo                                                     |        | *         | *         |           | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 3. Estabilización de la línea costera y de bancos                                              |        | *         | *         | *         |           |           |           | *         |
|                 | 4. Retención de sedimentos                                                                     |        |           |           |           |           |           |           |           |
| BE              | 4.1 Retención de sedimentos                                                                    |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 4.2 Purificación del agua                                                                      |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | 5. Retención de nutrientes                                                                     |        |           |           |           |           |           |           |           |
| BE              | 5.1 Retención de nutrientes                                                                    |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 5.2 Purificación del agua                                                                      |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 6. Mantenimiento de la calidad del agua                                                        |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 7. Protección contra tormentas/rompevientos                                                    |        | *         | *         |           | *         | *         | *         | *         |
|                 | 8. Soporte externo                                                                             |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-CM           | 8.1 Área de refugio de fauna migratoria (invertebrados, peces, reptiles, aves, mamíferos)      |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 8.2 Reservorio de desechos                                                                     |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 9. Estabilización de las condiciones climáticas locales                                        |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | 10. Recreación/Turismo                                                                         |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-VCH          | 10.1 Generales                                                                                 |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 10.2 Dentro de un circuito de ANP's                                                            |        | *         |           |           | *         |           |           |           |
| TS-VCH          | 10.3 Dentro de un circuito turístico que incluye poblaciones indígenas y/o áreas arqueológicas |        |           |           | *         |           | *         | *         |           |
|                 | 11. Transporte acuático/marítimo                                                               |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-VCH          | 11.1 Humedal navegable                                                                         |        | *         |           | *         | *         | *         | *         |           |
| BE              | 12. Prevención de agua salada                                                                  |        |           | *         |           |           |           |           | *         |
|                 | 13. Educación                                                                                  |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-VCH          | 13.1 Educación ambiental                                                                       |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 13.2 Divulgación de acciones de conservación y manejo                                          |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 13.3 Investigación                                                                             |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | <b>Total de valores de valor de opcion en funciones</b>                                        |        | <b>18</b> | <b>17</b> | <b>15</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> |

SECCION C: DIVERSIDAD Y ATRIBUTOS

| Fuente de datos | Rasgos                                                                              | Sitios | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT       | RNPS      | ZRPV      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                 | <b>Diversidad/Atributos</b>                                                         |        |           |           |           |           |           |           |           |
|                 | 1. Diversidad biológica                                                             |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-CM           | 1.1 Contribución muy importante al sistema de ambientes similares a escala regional |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-R            | 1.2 Presencia de especies en estatus de conservación                                |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-C            | 1.3 Ejemplo de conservación a escala regional                                       |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | 2. Singularidad/herencia cultural                                                   |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-VCH          | 2.1 Zona de frontera                                                                |        | *         |           |           |           | *         |           |           |
| TS-VCH          | 2.2 Presencia de poblaciones indígenas                                              |        |           |           |           |           | *         | *         |           |
| TS-VCH          | 2.3 ANP urbana                                                                      |        |           |           | *         |           |           | *         | *         |
| TS-VCH          | 2.4 Área arqueológica                                                               |        |           |           | *         |           |           | *         | *         |
|                 | <b>Total de valores de opcion en diversidad</b>                                     |        | <b>4</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>3</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>4</b>  |
|                 | <b>TOTAL DE VALORES DE OPCION</b>                                                   |        | <b>26</b> | <b>27</b> | <b>23</b> | <b>32</b> | <b>34</b> | <b>28</b> | <b>22</b> |

**Tabla VII-24 Relación de los rasgos de los sitios de interés de acuerdo al valor de no uso**

Código: TS-VCH=Técnica Sintética; valor como herramienta; TS-CM =Técnica Sintética-contribución al macrosistema ;TS- R= Técnica Sintética-Rareza; TS-C= Técnica Sintética-Calidad; BE = bibliografía específica.

**SECCION A: COMPONENTES O ACTIVOS ECOLOGICOS**

|                                         |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| <b>1. Recursos Forestales</b>           |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 1.1 Extracción de subsistencia de plantas para usos alimenticios, medicinales, rituales, artesanías, construcción, leña y/o textiles | *        | *        |          | *         | *         | *        | *        |
| TS-VCH                                  | 1.2 Extracción no comercial del árbol del mangle para la construcción de artes y aparejos de pesca y diques                          | *        |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 1.5 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para artesanías y/o construcción de embarcaciones                                |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH                                  | 1.6 Extracción no comercial de "totoras" y "juncos" para la construcción de artes y aparejos de pesca                                |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH                                  | 1.7 Recolección de subsistencia de champas para obtención de energía alternativa                                                     |          |          |          | *         |           |          |          |
| <b>2. Recursos de la vida silvestre</b> |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 2.1 Camélidos para ganadería extensiva                                                                                               |          |          |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH                                  | 2.2 Primates, artiodáctilos, marsupiales, carnívoros, roedores y/o aves para caza de subsistencia                                    |          | *        |          | *         | *         | *        |          |
| <b>3. Pesquerías</b>                    |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 3.1 Moluscos, crustáceos, peces, anfibios para extracción de subsistencia, artesanal y/o comercial                                   | *        | *        | *        | *         | *         | *        |          |
| <b>4. Recursos de Forrajeo</b>          |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 4.1 Extracción de plantas acuáticas como forraje para el ganado                                                                      |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| <b>5. Recursos de agricultura</b>       |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 5.1 Agricultura de subsistencia, artesanal y/o comercial                                                                             |          |          |          | *         | *         |          |          |
| <b>6. Suministro de agua</b>            |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 6.1 Fuente de agua potable                                                                                                           |          |          |          | *         | *         | *        |          |
| <b>7. Recursos de ganadería</b>         |                                                                                                                                      |          |          |          |           |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 7.1 Ganadería extensiva de ovinos                                                                                                    |          | *        |          | *         | *         |          |          |
| TS-VCH                                  | 7.2 Ganadería extensiva de vacunos                                                                                                   |          | *        |          | *         |           |          |          |
| TS-VCH                                  | 8. Recursos no renovables                                                                                                            |          |          | *        |           |           |          |          |
|                                         | <b>Total de valores de no uso en componentes</b>                                                                                     | <b>3</b> | <b>7</b> | <b>2</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>4</b> | <b>1</b> |

**SECCION B: FUNCIONES Y SERVICIOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                                                         | Sitios | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT       | RNPS      | ZRPV      |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BE              | 1. Recarga de acuíferos subterráneos                                                           |        | *         | *         |           | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 2. Control de las inundaciones y del flujo                                                     |        | *         | *         |           | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 3. Estabilización de la línea costera y de bancos                                              |        | *         | *         | *         |           |           |           | *         |
|                 | 4. Retención de sedimentos                                                                     |        |           |           |           |           |           |           |           |
| BE              | 4.1 Retención de sedimentos                                                                    |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 4.2 Purificación del agua                                                                      |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | 5. Retención de nutrientes                                                                     |        |           |           |           |           |           |           |           |
| BE              | 5.1 Retención de nutrientes                                                                    |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 5.2 Purificación del agua                                                                      |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 6. Mantenimiento de la calidad del agua                                                        |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 7. Protección contra tormentas/rompevientos                                                    |        | *         | *         |           | *         | *         | *         | *         |
| TS-CM           | 8. Soporte externo                                                                             |        |           |           |           |           |           |           |           |
|                 | 8.1 Área de refugio de fauna migratoria (invertebrados, peces, reptiles, aves, mamíferos)      |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 8.2 Reservorio de desechos                                                                     |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| BE              | 9. Estabilización de las condiciones climáticas locales                                        |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | 10. Recreación/Turismo                                                                         |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-VCH          | 10.1 Generales                                                                                 |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 10.2 Dentro de un circuito de ANP's                                                            |        | *         |           |           | *         |           |           |           |
| TS-VCH          | 10.3 Dentro de un circuito turístico que incluye poblaciones indígenas y/o áreas arqueológicas |        |           |           | *         |           | *         | *         |           |
| TS-VCH          | 11. Transporte acuático/marítimo                                                               |        | *         |           | *         | *         | *         | *         |           |
|                 | 11.1 Humedal navegable                                                                         |        |           |           |           |           |           |           |           |
| BE              | 12. Prevención de agua salada                                                                  |        |           | *         |           |           |           |           | *         |
|                 | 13. Educación                                                                                  |        |           |           |           |           |           |           |           |
| TS-VCH          | 13.1 Educación ambiental                                                                       |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 13.2 Divulgación de acciones de conservación y manejo                                          |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
| TS-VCH          | 13.3 Investigación                                                                             |        | *         | *         | *         | *         | *         | *         | *         |
|                 | <b>Total de valores de no uso en funciones</b>                                                 |        | <b>18</b> | <b>17</b> | <b>15</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>17</b> |

**SECCION C: DIVERSIDAD Y ATRIBUTOS**

| Fuente de datos | Rasgos                                                                              | Sitios | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT        | RNPS      | ZRPV      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
|                 | 1. Diversidad biológica                                                             |        |           |           |           |           |            |           |           |
| TS-CM           | 1.1 Contribución muy importante al sistema de ambientes similares a escala regional |        | *         | *         | *         | *         | *          | *         | *         |
| TS-R            | 1.2 Presencia de especies en estatus de conservación                                |        | *         | *         | *         | *         | *          | *         | *         |
| TS-C            | 1.3 Ejemplo de conservación a escala regional                                       |        | *         | *         | *         | *         | *          | *         | *         |
|                 | 2. Singularidad/herencia cultural                                                   |        |           |           |           |           |            |           |           |
| TS-VCH          | 2.1 Zona de frontera                                                                |        | *         |           |           |           | *          |           |           |
| TS-VCH          | 2.2 Presencia de poblaciones indígenas                                              |        |           |           |           |           | *          |           |           |
| TS-VCH          | 2.3 ANP urbana                                                                      |        |           |           |           |           |            |           | *         |
| TS-VCH          | 2.4 Área arqueológica                                                               |        |           |           | *         |           |            | *         |           |
|                 | <b>Total de valores de no uso en diversidad</b>                                     |        | <b>4</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>3</b>  | <b>5</b>   | <b>5</b>  | <b>4</b>  |
|                 | <b>TOTAL DE VALORES DE NO USO</b>                                                   |        | <b>25</b> | <b>27</b> | <b>21</b> | <b>32</b> | <b>32</b>  | <b>26</b> | <b>22</b> |
|                 | <b>NUMERO TOTAL DE VALORES</b>                                                      |        | <b>79</b> | <b>81</b> | <b>70</b> | <b>99</b> | <b>101</b> | <b>83</b> | <b>66</b> |



#### VII.3.3.2 VALOR DE USO DIRECTO

A nivel valor de uso directo se registraron entre 10 y 18 rasgos (Tabla VII-21). Los santuarios presentaron 10 rasgos cada uno, las reservas variaron entre 11 y 18 rasgos y la zona reservada sólo presentó cinco. A nivel de componentes se registraron entre uno a 12 rasgos, siendo las Reservas Nacionales de Junín y Títicaca quienes presentaban el mayor número. A nivel de las funciones el número de rasgos varió poco, obteniéndose entre 4 y 6. Por último, el grupo de la diversidad no presentó ningún rasgo con valor de uso directo.

#### VII.3.3.3 VALOR DE USO INDIRECTO

A nivel valor de uso indirecto, hubo poca variación entre sitios, registrándose entre 15 y 18 rasgos (Tabla VII-22). A nivel de componentes y diversidad no se registró ningún rasgo con este tipo de valor. A nivel de funciones, los santuarios presentaron entre 17 y 18 rasgos cada uno, las reservas variaron entre 15 y 17 y la zona reservada 17 rasgos.

#### VII.3.3.4 VALOR DE USO DE OPCIÓN

Todos los rasgos presentaron valor de opción, variando los números entre 23 y 34 rasgos (Tabla VII-23). Los santuarios presentaron 26 o 27 rasgos, las reservas entre 23 y 34 rasgos y la zona reservada presentó 22. A nivel de componentes se identificaron entre uno y 12 rasgos, representados en gran medida en las reservas. A nivel de funciones y diversidad la variación es mínima, identificándose entre 15 y 18 rasgos para los primeros y entre 3 y 5 rasgos para los segundos.

##### VII.3.3.4.1 Valor de no uso

Se registraron entre 21 y 32 rasgos con este tipo de valor económico (Tabla VII-24). Los santuarios presentaron 25 o 26 rasgos, las reservas entre 21 y 32 y la zona reservada 22 rasgos. A nivel de componentes, hubo gran variación registrándose de

uno a 12 rasgos, mientras que en funciones fue mínima entre 15 y 18 al igual que en el grupo de diversidad y atributos, que presentó entre tres a cinco rasgos.

#### VII.3.3.5 RESULTADOS A NIVEL DE LOS SITIOS

Se han registrado 45 rasgos susceptibles de tener una valoración económica total (Tabla VI-19) para los siete sitios, la misma que es la sumatoria de los diferentes tipos de valor económico que presenta un determinado rasgo. En la Tabla VII-25, se resume la cuantificación de los rasgos, obteniéndose 131 rasgos que podían ser valorados bajo diferentes metodologías en función al tipo de valor. Se observa que la ZR de los Pantanos de Villa es la que tiene menos rasgos susceptibles a la valoración, presentando sólo 66. Los santuarios tienen números similares, 79 para el SN Manglares de Tumbes y 81 para el SN Lagunas de Mejía. Las reservas son las que más rasgos poseen, entre 70 y 101: RN de Paracas con 70, RN Pacaya Samiria con 83 y las reservas altoandinas RN de Junín y del Titicaca con 99 y 101 respectivamente.

El valor de uso directo es el que menos rasgos registró, presentándose en mayor número en las reservas altoandinas RN de Junín y RN del Titicaca, por la variedad de recursos naturales que poseen. La que menos rasgos presentó fue la ZR de los Pantanos de Villa, la cual ha perdido diversidad y abundancia de recursos naturales debido a la afectación de la calidad de la misma.

Los rasgos con valor de uso indirecto casi no variaron, debido a que los humedales cumplen una serie de servicios ambientales generales presentes en casi todos.

Los valores de opción y no uso presentan números muy similares entre todos los sitios y son los más numerosos, representados principalmente en las reservas.

Tabla VII-25 Resumen del número de rasgos en cada tipo de valor económico en los sitios

| Valor económico/Sitios de | SNMT      | SNLM      | RNP       | RNJ       | RNT        | RNPS      | ZRPV      |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Uso directo               | 10        | 10        | 11        | 18        | 18         | 12        | 5         |
| Uso indirecto             | 18        | 17        | 15        | 17        | 17         | 17        | 17        |
| Opción                    | 26        | 27        | 23        | 32        | 34         | 28        | 22        |
| No uso                    | 25        | 27        | 21        | 32        | 32         | 26        | 22        |
| <b>TOTAL</b>              | <b>79</b> | <b>81</b> | <b>70</b> | <b>99</b> | <b>101</b> | <b>83</b> | <b>66</b> |

#### VII.3.3.6 RESUMEN DE RESULTADOS Y PROYECCIÓN OPERATIVA DE LOS METODOS DE VALORACIÓN ECONÓMICA

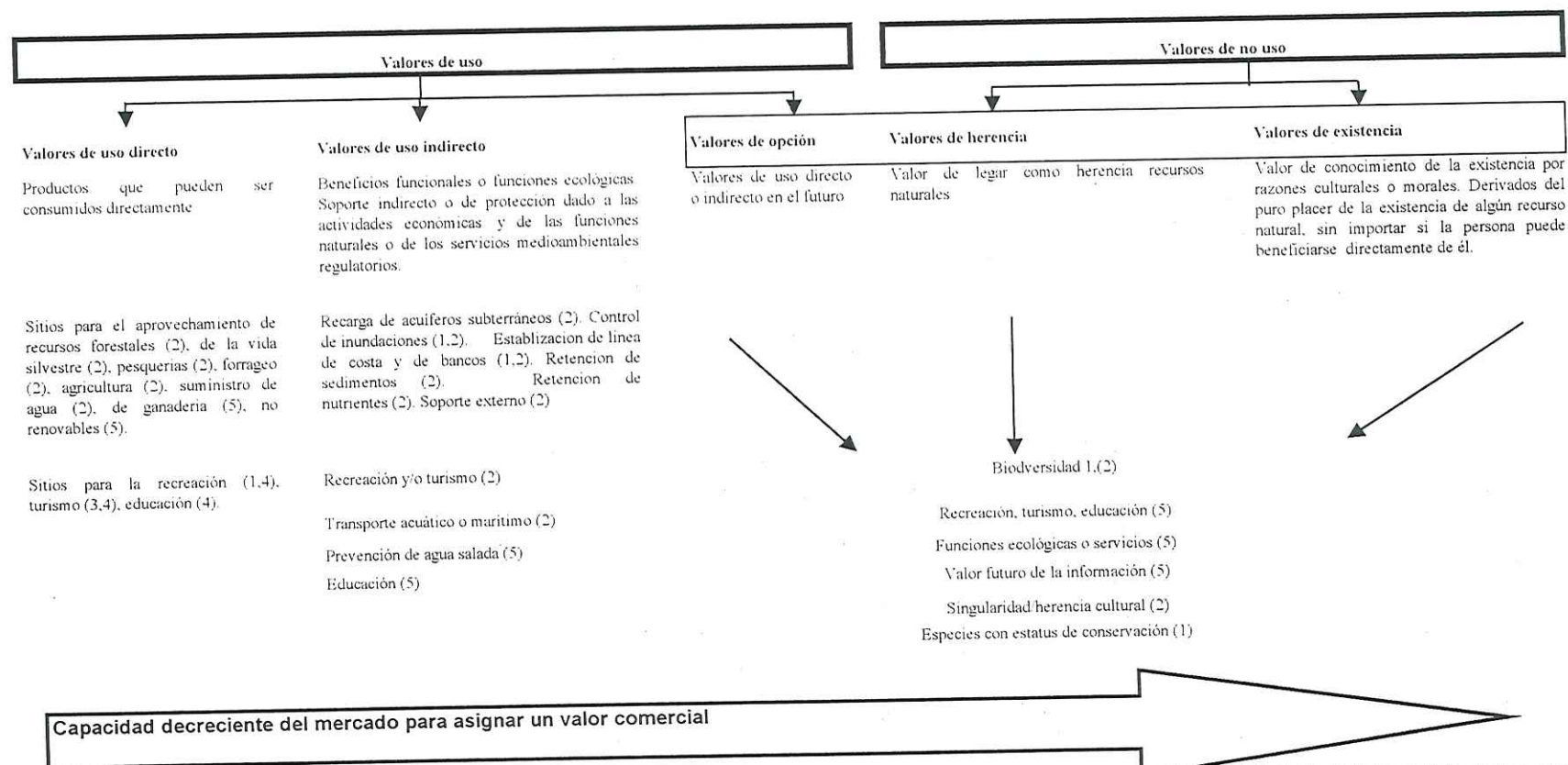
En la Figura VI-3 se resume la lista de los principales rasgos registrados en los sitios de interés en función al tipo de valor económico identificado para cada uno de ellos. Los resultados del trabajo indican rasgos descritos por varios autores y otros identificados específicamente en este trabajo, esto se debió principalmente a las características peculiares que tuvo cada sitio de interés y también al nivel de detalle que se tuvo para el presente trabajo. Barbier *et al.* (1997) y Belausteguigoitia & Pérez (1997), describen los tipos de valor económico que pueden tener los rasgos y en base a esto, en este trabajo, se realizó un desglose más específico, obteniéndose incluso rasgos nuevos. La Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental usada en el punto VI.1.1.1 permitió dicho desglose. Los rasgos nuevos fueron a nivel de:

- a. Componentes: recursos de ganadería y no renovables.
- b. Funciones: prevención de intrusión salina y educación.

En la proyección operativa simplemente se describen los métodos recomendados por Belausteguigoitia & Pérez (1996), Barbier *et al.* (1997), para la cuantificación del tipo de valor económico. Este paso es necesario para obtener el valor económico total de un rasgo determinado, es decir su precio en el mercado.



**Resultados de este trabajo**  
 Codificación: (1) Tipo de valor asignado por Belausleguioitia & Pérez (1997), (2) Tipo de valor asignado por Barbier *et al.* (1997), (3) Tipo de valor asignado por Adger *et al.* (1995), (4) Roberts (com per. 2002), y (5) Generado en este trabajo



**Proyección operativa de los resultados (Métodos de valoración económica)**

- Análisis de mercado
- Costo de viajar y valuación contingente
- Precios hedónicos
- Precios públicos
- Enfoque costo oportunidad indirecto
- Enfoque de mercados Sustitutos
- Costo de daños evitados
- Gastos preventivos
- Valor de las variaciones de la productividad
- Método de valuación contingente
- Modelos de opción individuales
- Valor condicional de la información
- Método de valuación contingente

Figura VII-4. Resumen de la Contextualización de los rasgos de los sitios de interés en el marco de la valoración económica (parte superior) y proyección operativa de los resultados (parte inferior)

#### **VII.4 PROYECCIÓN DE LOS RESULTADOS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

##### **VII.4.1 Para el análisis de áreas naturales protegidas existentes**

Para cubrir este segmento se realizó un ejercicio de proyección relacionando los resultados de este trabajo con escenarios administrativos y de toma de decisiones. Se proyectaron dos escenarios (Figura VII-5):

- a. Los sitios de interés se cuestionan, porque tienen una calidad diferente a la esperable según su Decreto de Creación;
- b. Los sitios de interés se apoyan.

Para trabajar esta idea se elaboró una Tabla (Tabla VII-26), estructurada en dos grandes bloques: 1) atributos contenidos en los dispositivos legales de su creación (tamaño, grado de intangibilidad) y se le agregó la calidad esperable con base al grado de intangibilidad; y 2) los resultados relevantes de este trabajo que sirvieran como contrapeso. Una vez hecha la Tabla se procedió de la siguiente manera:

- a. En primer término, se compararon solamente las columnas de la calidad esperable (bloque 1) y la calidad observada (bloque 2).
- b. Posteriormente, se examinó el resto de los atributos para explicar o profundizar los resultados del primer paso, con la finalidad de que sirvan como información base para la gestión y manejo del sitio de interés.

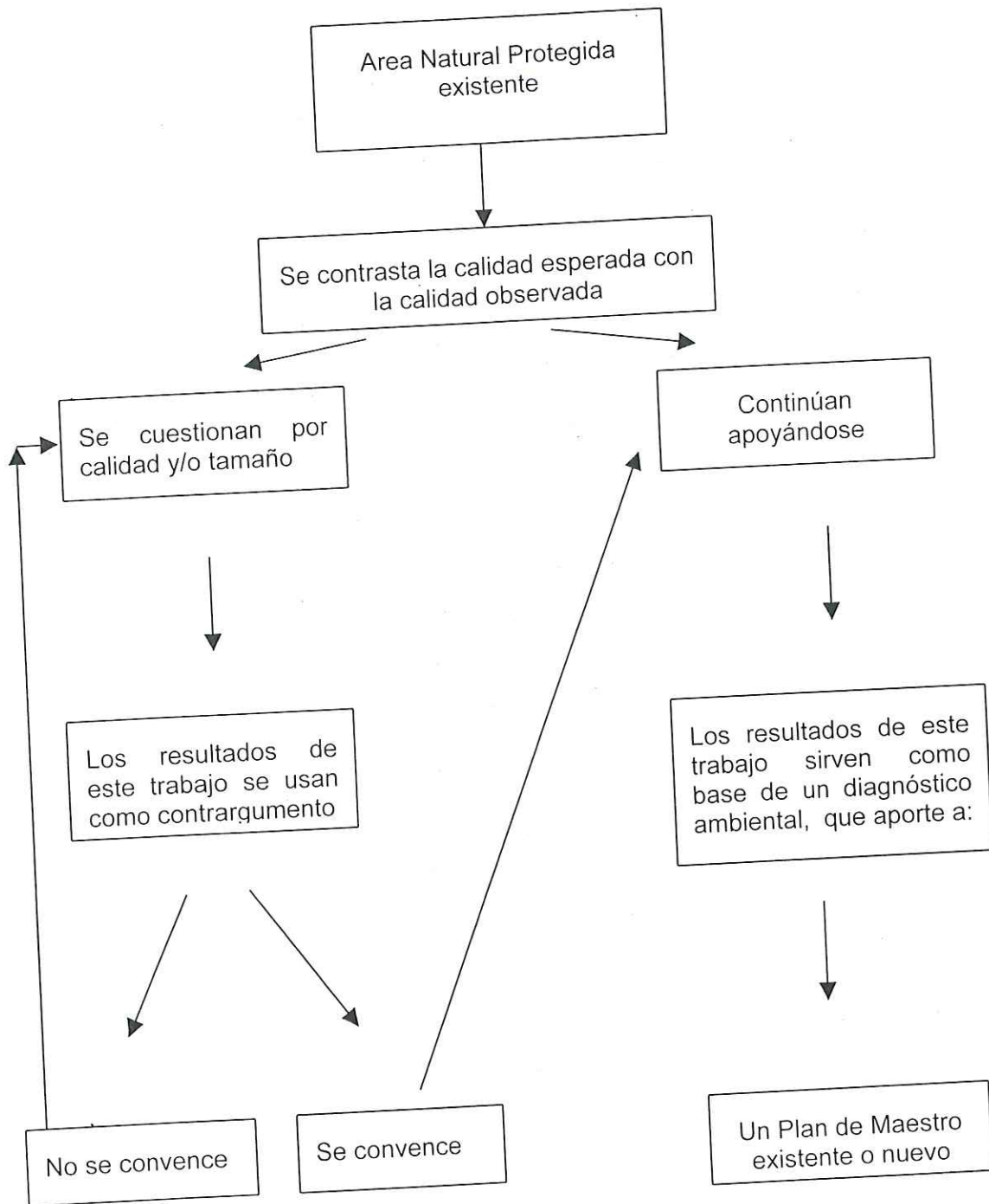


Figura VII-5 Diagrama de flujo mostrando la relación de los resultados de este trabajo con los escenarios administrativos de toma de decisiones de ANP's existentes



Tabla VII-26 Resumen de los rasgos de los sitios de interés relevantes a la gestión y manejo de las ANP's

| Tabla VII-26 Resumen de los rasgos de los sitios de interés relevantes a la gestión y manejo de las ANP's |                                                                 |                |                       |                                                     |                              |        |                        |                        |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------|------------------------|------------------------|----------------------|
| Sitio de interés                                                                                          | Atributos contenidos en los dispositivos legales de su creación |                |                       | Resultados de este trabajo                          |                              |        |                        |                        |                      |
|                                                                                                           |                                                                 |                |                       | Atributos de la metodología de la Técnica Sintética |                              |        |                        | Singularidad ecológica | Valor de uso directo |
|                                                                                                           | Tamaño (Ha)                                                     | Intangibilidad | Calidad esperable     | Calidad (observada)                                 | Contribución al macrosistema | Rareza | Valor como herramienta |                        |                      |
| SN Manglares deTumbes (costa)                                                                             | Miles                                                           | Muy alta       | Muy alta (4)          | 4                                                   | 4                            | 4      | 4                      | Muy alta               | Si                   |
| SN Lagunas de Mejia (costa)                                                                               | Centenas                                                        | Muy alta       | Muy alta (4)          | 2                                                   | 4                            | 4      | 4                      | Media                  | Si                   |
| RN de Paracas (costa)                                                                                     | Centenas de miles                                               | Alta           | Alta a muy alta (2-4) | 2                                                   | 4                            | 4      | 4                      | Alta                   | Si                   |
| RN de Junín (altiplanicie)                                                                                | Decenas de miles                                                | Alta           | Alta a muy alta (2-4) | 1                                                   | 4                            | 4      | 4                      | Alta                   | Si                   |
| RN del Titicaca (altplanicie)                                                                             | Decenas de miles                                                | Alta           | Alta a muy alta (2-4) | 1                                                   | 4                            | 4      | 4                      | Alta                   | Si                   |
| RN Pacaya Samiria (bosque húmedo tropical)                                                                | Millones                                                        | Alta           | Alta a muy alta (2-4) | 2                                                   | 4                            | 4      | 4                      | Muy alta               | Si                   |
| ZR de los Pantanos de Villa (costa)                                                                       | Centenas                                                        | no definida    | Alta (2)              | 1                                                   | 4                            | 2      | 4                      | Media                  | Si                   |

#### VII.4.1.1 RESULTADOS OBTENIDOS PARA CADA SITIO

##### VII.4.1.1.1 Santuario Nacional Manglares de Tumbes

La calidad observada -4- correspondió con la esperada -4-. Esta relación se explicaría en principio por el tamaño considerable que tiene el sitio (2 972 ha), donde ha sido posible respetar el grado de intangibilidad -muy alto- que tiene por su decreto de creación.

Dentro del esquema planteado en la Figura VII-5, entraría en el escenario #2, donde no se encuentran cuestionamientos. En este caso, las actividades a futuro irían a mantener las buenas condiciones actuales del sitio de interés a través de un Plan Maestro.

Los resultados de este trabajo que aportarían a dicho plan provienen del inciso VII.2.1.2.2.1, donde se reseñan los principales problemas ambientales potenciales que se detectaron. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.

Dentro de las primeras, pueden a su vez distinguirse dos grupos: a) cultivos de langostinos en la adyacencias inmediatas, que pueden ocasionar contaminación biológica y química del agua del manglar; y b) actividades mineras, urbanas, industriales y agrícolas localizadas en zonas más alejadas, que ocasionarían acumulación de metales pesados.

Dentro de las causas internas, pueden distinguirse a su vez dos grupos: a) cultivos de langostinos, que pueden ocasionar contaminación biológica y química del agua del manglar, mortandad y pérdida del manglar y disminución de la población de langostinos silvestres; y b) la pesca artesanal, que puede causar disminución de las poblaciones de fauna y flora acuática.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y el manejo estricto de sus residuos, de tal modo que sus impactos sean compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente se requeriría: a) el manejo de las descargas urbanas, industriales y agrícolas y la minería; b) la regulación del cultivo del langostino y la pesca artesanal; y c) la rehabilitación de hábitats tanto de manglares como de la vegetación asociada a éstos.

#### VII.4.1.1.2 Santuario Nacional Lagunas de Mejía

La calidad observada -2- no corresponde con la calidad esperada, que debería ser 4. Esto se explica en primera instancia por su tamaño pequeño (690 hectáreas) que no ha podido resguardar la intangibilidad -muy alta- dada por su decreto de creación.

Dentro del esquema planteado en la Figura VII-5, entraría en el escenario #1, donde el sitio de interés se cuestiona, siendo necesario presentar contrargumentos que apoyen su continuidad como ANP.

Los resultados de este trabajo que aportarían a esta contrargumentación provienen del inciso VII.2.1.2.2.2, y ordenados con base en la Tabla VII-26, provienen de las siguientes columnas: a) contribución al macrosistema, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; b) rareza, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; c) valor como herramienta, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; d) valor de uso directo, donde se registró la existencia de tal rubro; y e) la singularidad ecológica del sitio, que fue media, por lo que sería de menor valor argumental.

Los puntajes de los incisos a-e se obtuvieron por:

a) su *contribución al macrosistema*. La desaparición del sitio representaría una pérdida importante para seis macrosistemas de sitios similares: 1) Humedales costeros del Perú; 2) SINANPE; 3) Sitios Ramsar; 4) Zonas Prioritarias para la



Conservación de la Diversidad Biológica del Perú; 5) Humedales costeros de Sudamérica; y 6) Zonas de refugio de aves terrestres costeras.

b) su *rareza*. El sitio alberga especies en estatus de conservación y una especie endémica;

c) su *valor como herramienta*. El sitio permite actividades de subsistencia;

d) sus *valores de uso directo*. Profundizan la columna *valor como herramienta*, destacando las actividades: pesca, caza, extracción de recursos naturales, pastoreo, turismo y educación ambiental; y

e) tener una *singularidad ecológica* media. El sitio alberga un elenco de fauna en estatus de conservación no tan singular como otros sitios, al compartir el 70% del mismo con la ZR de los Pantanos de Villa (0.688).

Con base en lo anterior, se observa que de las cinco columnas de contrargumentos, cuatro son muy fuertes, por los puntajes máximos, lo cual daría un balance a favor de la continuación del sitio de interés como ANP.

Con base en lo expuesto, se entraría en el escenario #2, donde no se encuentran cuestionamientos y las actividades a futuro tendrían la finalidad de implementar un Plan Maestro con acciones o estrategias para recuperar las condiciones naturales y el sitio de interés no siga perdiendo calidad.

Los resultados de este trabajo que aportarían a la reactualización del plan existente provienen del inciso VII.2.1.2.2.2, donde se reseñan los principales problemas ambientales detectados. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.

Dentro de las primeras, pueden distinguirse dos grupos: a) la actividad agrícola en las adyacencias inmediatas ocasiona colmatación de la lagunas, reducción de los

espejos de agua y contaminación potencial de las lagunas; y b) la desviación de las aguas del río Vizcacha, anterior tributario del río Tambo que en su cuenca alta ocasiona contaminación de las lagunas por aumento de la concentración de boro, arsénico, cadmio y plomo.

Dentro de las causas internas, pueden distinguirse a su vez cuatro grupos: a) el turismo no controlado produce disminución de la calidad visual y reducción del área de gramadal; b) la pesca artesanal no controlada ocasiona reducción del área del totoral, pérdida de nidos de aves y disminución de las poblaciones silvestres de camarón de río; c) la extracción no controlada de plantas del monte ribereño produce pérdida de especies forestales y disminución de la población de la única especie endémica del sitio; y d) la reducción potencial del monte ribereño, gramadal y totoral, por el pastoreo de vacunos y ovinos.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y el manejo con mayor control de sus residuos, de tal modo que sus impactos sean compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente se requeriría: el manejo integral del agua proveniente de las actividades agrícolas y la que llega a través del río Tambo; b) la regulación del turismo, el pastoreo y la extracción de recursos naturales; y c) la planificación de actividades de conservación y rehabilitación de especies carismáticas y de hábitats,

#### VII.4.1.1.3 Reserva Nacional de Paracas

La calidad observada -2- entra en el rango de la calidad esperada -2 a 4-. Esto se explica en primera instancia porque su tamaño grande (335 000 hectáreas) es suficiente para resguardar la intangibilidad -alta- dada por su decreto de creación. Al mismo tiempo, puede entenderse que las actividades permitidas por dicho decreto se están desarrollando a un nivel de impacto que no supera la capacidad del sitio.



Con base en lo expuesto, se entraría en el escenario #2, donde no se encuentran cuestionamientos y las actividades a futuro tendrían la finalidad de implementar un Plan Maestro con acciones o estrategias para mantener y/o recuperar las condiciones naturales y evitar que el sitio de interés pierda calidad.

Los resultados de mi trabajo que aportarían al plan existente provienen del inciso VII.2.1.2.2.3, donde se reseñan los indicios tempranos de los problemas ambientales detectados. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.

Dentro de las primeras, pueden a su vez distinguirse dos grupos: a) la industria pesquera, la pesca artesanal y comercial y los asentamientos humanos en las adyacencias inmediatas, que ocasionan contaminación del agua, suelo y aire; y b) la minería también en sus adyacencias inmediatas, que produce contaminación potencial del suelo y aire.

Dentro de las causas internas, se pueden distinguir cinco grupos: a) la pesca artesanal y comercial, que produce disminución de especies de fauna marina, alteración de redes tróficas y contaminación del agua y suelo; b) las actividades portuarias ocasionan contaminación del agua y suelo; c) el turismo ocasiona deterioro de la calidad visual, competencia potencial por el recurso playa con las aves migratorias y destrucción del hábitat de colonias reproductoras de aves marinas con estatus de conservación; d) el monocultivo de la concha de abanico puede producir disminución potencial de la diversidad de fauna marina; y e) la extracción de guano y la captura de individuos de aves marinas con estatus de conservación en sus colonias de reproducción en las islas, causa disminución de sus poblaciones.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y el manejo con mayor control de sus residuos, de tal



modo que sus impactos continúen siendo compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente se requeriría: a) la supervisión estricta del cumplimiento del manejo integral de las descargas de la industria pesquera; b) el ordenamiento de la pesca artesanal y comercial, el cultivo de recursos marinos y las actividades portuarias; c) establecer el manejo y planificación de la extracción del guano de las islas; d) la promoción del establecimiento de servicios sanitarios y del tratamiento de las descargas urbanas; e) la planificación del crecimiento de asentamientos humanos; f) la evaluación del impacto ambiental de la minería; g) la regulación del turismo; y h) la planificación de las actividades de conservación y rehabilitación de especies carismáticas y de hábitats.

#### VII.4.1.1.4 Reserva Nacional de Junín

La calidad observada -1- no corresponde con la calidad esperada -2 a 4-. Este contraste se explicaría en primera instancia porque el tamaño (53 000 hectáreas) no es lo suficientemente grande como para resguardar la intangibilidad alta dada por su decreto de creación. En este caso, la hipótesis es que las actividades permitidas por dicho decreto quizás haya excedido la compatibilidad con la conservación del sitio.

Dentro del esquema planteado en la Figura VII-5, entraría en el escenario #1, donde el sitio de interés se cuestiona, siendo necesario presentar contrargumentos que apoyen su continuidad como ANP.

Los resultados de este trabajo que aportarían a esta contrargumentación provienen del inciso VII.2.1.2.2.4, y ordenados con base en la Tabla VII-26, provienen de las siguientes columnas: a) contribución al macrosistema, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; b) rareza, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; c) valor como herramienta, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; d) la singularidad ecológica, que fue alta; y e) valor de uso directo, donde se registró la existencia de tal rubro.

Los puntajes de los incisos a-e se obtuvieron por:

a) su *contribución al macrosistema*. La desaparición de sitio representaría una pérdida importante en seis macrosistemas de sitios similares: 1) Humedales de Sudamérica; 2) SINANPE; 3) Sitios Ramsar; 4) Humedales altoandinos del Perú; 5) Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú; y 6) zona de refugio de avifauna altoandina del Perú, Bolivia y Chile.

b) su *rareza*. El sitio alberga especies en estatus de conservación y especies endémicas (aves, anfibios, moluscos terrestres, arañas);

c) su *valor como herramienta*. El sitio permite actividades humanas a nivel de subsistencia, artesanales y comerciales;

d) sus *valores de uso directo*. Profundiza la columna *valor como herramienta* destacando las actividades como: pesca, caza, extracción de recursos naturales, elaboración de artesanías, agricultura, pastoreo, el turismo y la educación ambiental; y

e) tener una *singularidad ecológica* alta. El sitio no es similar a ningún otro.

Con base en lo anterior, se observa que las cinco columnas de contrargumentos son muy fuertes, por los puntajes máximos, lo cual daría un balance a favor de la continuación del sitio de interés como ANP.

Con base en lo expuesto se entraría en el escenario #2 donde no se encuentran cuestionamientos y las actividades a futuro tendrían la finalidad de implementar un Plan Maestro, con acciones o estrategias para recuperar las condiciones naturales y evitar que el sitio de interés continúe perdiendo calidad.

Los resultados de este trabajo que aportarían a la reactualización de plan existente provienen del inciso VII.2.1.2.2.4, donde se reseñan los principales problemas ambientales detectados. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.



Dentro de las primeras, pueden a su vez distinguirse tres grupos: a) las actividades mineras en zonas tanto adyacentes como alejadas, que al descargar en los tributarios San Juan y Colorado sus relaves y gases residuales, ocasionan contaminación química del lago, disminución de la productividad primaria, pérdida del hábitat (especialmente en el tercio norte del lago) y disminución de la flora y fauna; b) las descargas urbanas, agrícolas y agroveterinarias en sus adyacencias inmediatas y alejadas, que ocasionan contaminación química y biológica del lago; y c) las descargas urbanas en sus adyacencias inmediatas, ocasionan una aceleración en el proceso natural de eutrofización en el lago.

Dentro de las causas internas, pueden distinguirse cinco grupos: a) la caza y pesca furtiva, la recolección de huevos de aves, la quema de totorales, y el pastoreo no controlado, ocasionan disminución de las poblaciones de flora y fauna; b) la regulación del nivel hídrico del lago por la represa de Upamayo produce disminución de las poblaciones de flora y fauna; c) el pastoreo no controlado –especialmente en época de seca- y la extracción de la turba como fuente de combustible ocasionan reducción de las áreas de turba o bofedales, del césped de puna y de los pajonales en las orilla del lago; y d) el abreviar en aguas contaminadas del lago produce enfermedades entre ovinos que pastorean en el sitio, lo que potencialmente puede perjudicar la salud humana.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y el manejo con mayor control de sus residuos, de tal modo que sus impactos sean compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente se requeriría: a) la supervisión del cumplimiento de las actividades del manejo integral de las descargas mineras llevadas a cabo por empresas autorizadas; b) la erradicación de actividades mineras ilegales; c) la promoción del establecimiento de servicios sanitarios y del tratamiento de las descargas urbanas; d) la planificación del crecimiento de los asentamientos humanos; e) la regulación de las



actividades agropecuarias, el pastoreo, la extracción de recursos naturales y la quema de vegetación; f) el manejo integral del agua por la represa de Upamayo; y g) la planificación de las actividades de conservación y rehabilitación de especies carismáticas y de hábitats.

#### VII.4.1.1.5 Reserva Nacional del Titicaca

La calidad observada -1- no corresponde con la calidad esperada -2 a 4-. Este contraste se explicaría en primera instancia porque el tamaño (36 180 hectáreas) no es lo suficientemente grande como para resguardar la intangibilidad alta dada por su decreto de creación. En este caso, la hipótesis es que las actividades permitidas por dicho decreto quizás haya excedido la compatibilidad con la conservación del sitio.

Dentro del esquema planteado en la Figura VII-5, entraría en el escenario #1, donde el sitio de interés se cuestiona, siendo necesario presentar contrargumentos que apoyen la continuidad de este sitio como ANP.

Los resultados de este trabajo que aportarían a esta contrargumentación provienen del inciso VII.2.1.2.2.5, y ordenados con base en la Tabla VII-26, provienen de las siguientes columnas: a) contribución al macrosistema, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; b) rareza, donde el sitio también obtuvo el máximo puntaje -4-; c) valor como herramienta, donde el sitio también obtuvo el máximo puntaje -4-; y d) la singularidad ecológica, que fue alta; y e) valor de uso directo, donde se registró la existencia de tal rubro.

Los puntajes de los incisos a-e se obtuvieron por:

a) su *contribución al macrosistema*. La desaparición de este sitio representaría una pérdida importante en siete macrosistemas: 1) Ambientes dulceacuícolas de Latinoamérica y el Caribe; 2) SINANPE; 3) Sitios Ramsar; 4) Humedales del Perú; 5) Zonas Prioritarias para la Conservación de la Diversidad Biológica del Perú; 6) Humedales de Sudamérica; y 7) Lagos del mundo.

b) su *rareza*. El sitio alberga especies en estatus de conservación y especies endémicas de aves, anfibios y peces;

c) su *valor como herramienta*. El sitio permite actividades de subsistencia, artesanales y comerciales;

d) su *valores de uso directo*. El sitio profundiza la columna *valor como herramienta*, destacando las actividades como la pesca, caza, extracción de recursos naturales, ganadería, agricultura, recreación, turismo y educación ambiental; y

e) tener una *singularidad ecológica* alta. El sitio no es similar a ningún otro.

Con base en lo anterior, se observa que las cinco columnas de contrargumentos son muy fuertes, por los puntajes máximos, lo cual daría un balance a favor de la continuación del sitio como ANP.

Con base en lo expuesto se entraría en el escenario #2, donde no se encuentran cuestionamientos y las actividades a futuro tendrían la finalidad de implementar un Plan Maestro, con acciones o estrategias para recuperar las condiciones naturales y evitar que el sitio continúe perdiendo calidad.

Los resultados de este trabajo que aportarían a la reactualización del plan existente provienen del inciso VII.1.1.2.2.5, donde se reseñan los principales problemas ambientales detectados. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.

Dentro de las primeras, pueden a su vez distinguirse dos grupos: a) las actividades mineras en zonas alejadas y las descargas urbanas e industriales (y potencialmente la acuicultura) en las adyacencias inmediatas, ocasionan contaminación química y biológica del lago; b) las actividades agrícolas y la ganadería de vacunos en las adyacencias inmediatas ocasionan pérdida de cobertura vegetal lo que a su vez produce un incremento de la erosión del suelo.



Dentro de las causas internas, pueden distinguirse cuatro grupos: a) la extracción no controlada de fauna marina ocasiona disminución de las poblaciones de peces y anfibios nativos; b) la captura incidental y el desplazamiento competitivo por introducción de truchas y pejerreyes, que ocasionan disminución de las poblaciones de peces; c) extracción no controlada de totorales para la construcción de islas flotantes, balsas y artesanías, que ocasionan reducción de sus áreas; y d) la captura incidental en redes de pesca produce disminución potencial de aves zambullidoras – incluida una especie endémica-.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y el manejo con mayor control de sus residuos, de tal modo que sus impactos sean compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente se requeriría: a) la supervisión del cumplimiento de las actividades de manejo integral de las descargas mineras; b) la promoción del establecimiento de servicios sanitarios y tratamiento de las descargas urbanas e industriales; c) la planificación del crecimiento de asentamientos humanos e industriales; d) la planificación de la acuicultura; e) la regulación de las actividades agrícolas y ganaderas, el pastoreo, y la extracción de recursos naturales; f) la prohibición de la introducción de especies exóticas; y g) la planificación de las actividades de conservación y rehabilitación de especies carismáticas y de hábitats.

#### VII.4.1.1.6 Reserva Nacional de Pacaya Samiria

La calidad observada -2- entra en el rango de la calidad esperada -2 a 4-. Esto se explica en primera instancia porque su tamaño grande (2 080 000 hectáreas) es suficientemente grande como para resguardar la intangibilidad alta dada por su decreto de creación. Al mismo tiempo puede entenderse que las actividades permitidas por dicho decreto, se están desarrollando a un nivel de impacto que no supera la capacidad del sitio.



Con base en lo expuesto, se entraría en el escenario #2, donde no se encuentran cuestionamientos y las actividades a futuro tendrían la finalidad de implementar un Plan Maestro, con acciones o estrategias para mantener y/o recuperar las condiciones naturales y evitar que el sitio no pierda calidad.

Los resultados de este trabajo que aportarían al plan existente provienen del inciso VII.2.1.2.2.6, donde se reseñan los indicios tempranos de principales problemas ambientales detectados. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.

Dentro de las primeras, puede distinguirse a un grupo: a) los vertimientos no tratados, derrames, fugas y emisiones de la actividad petrolera en sus adyacencias inmediatas, que ocasionan contaminación química del agua, suelo y aire.

Dentro de las causas internas, se pueden distinguir siete grupos: a) los vertimientos no tratados, derrames, fugas y emisiones de la actividad petrolera, contaminación química del agua, suelo y aire, que producen disminución de las áreas de vegetación natural; b) las descargas urbanas producen contaminación biológica del agua y suelo; c) la contaminación química del agua, suelo y aire ocasiona disminución de la diversidad y abundancia de flora y fauna de ríos; d) la extracción no controlada de especies de flora y fauna ocasiona disminución de especies comerciales y con estatus de conservación; e) la contaminación del agua, la captura incidental en redes de pesca y la captura intencional para acuarios, que ocasionan disminución de las poblaciones de mamíferos acuáticos en estatus de conservación –delfines y la vaquita marina-; f) el depósito de material de excavación y el aumento de áreas deforestadas producen un aumento de sólidos sedimentables en cuerpos de agua; y g) la contaminación del agua y la transmisión de patógenos por visitantes producen deterioro de la salud de las poblaciones indígenas.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y un manejo con mayor control de sus residuos, de tal modo que sus impactos sean compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente requeriría: a) la supervisión del cumplimiento de las actividades del manejo integral de la actividad petrolera; b) la promoción del establecimiento de servicios sanitarios y tratamiento de descargas urbanas; c) la regulación del establecimiento de asentamientos humanos; d) regulación de la extracción de recursos naturales; e) la planificación de las actividades de conservación y rehabilitación de especies carismáticas y de hábitats; y f) la restricción de personas foráneas a los asentamientos indígenas.

#### VII.4.1.1.7 Zona Reservada de los Pantanos de Villa

La calidad observada -1- no corresponde con la calidad esperada -2-. Esto se explicaría porque: (a) el pequeño tamaño (396 ha) hubiera requerido que el grado de intangibilidad inherente a un ANP de uso directo se hubiera observado minuciosamente (es decir, que las actividades existentes al momento de su creación deberían haber estado mucho más reguladas que lo que estuvieron); y (b) el paso de la categoría temporal hacia una más formal que nunca se concretó y se expuso el sitio a una deterioro progresivo.

Dentro del esquema planteado en la Figura VII-5 entraría en el escenario #1, donde los sitios de interés se cuestionan, siendo necesario presentar contrargumentos que apoyen su continuidad como ANP.

Los resultados de este trabajo que aportarían a esta contrargumentación provienen del inciso VII.2.1.2.2.7, y ordenados con base a la Tabla VII-26, provienen de las siguientes columnas: a) contribución al macrosistema donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4; b) rareza, donde el sitio obtuvo un puntaje alto -2-; c) valor como herramienta, donde el sitio obtuvo el máximo puntaje -4-; d) valor de uso directo,



donde se registró la existencia de tal rubro; y e) la singularidad ecológica, que fue media, por lo que sería de menor valor argumental.

Los puntajes de los incisos a-e se obtuvieron por:

a) su *contribución al macrosistema*. La desaparición del sitio representaría una pérdida importante en siete macrosistemas: 1) SINANPE; 2) Sitios Ramsar; 3) Humedales costeros centrales del Perú; 4) Zonas de distribución de biodiversidad del Perú; 5) Humedales de Sudamérica; 6) Zonas de reproducción de aves acuáticas migratorias; y 7) Zonas de distribución de anfibios del Perú.

b) su *rareza*. El sitio alberga especies de aves con estatus de conservación;

c) su *valor como herramienta*. El sitio permite actividades potenciales de subsistencia;

d) sus *valores de uso directo*. Profundizan la columna *valor como herramienta* destacando las actividades potenciales de elaboración de artesanías y actuales como el turismo y la educación ambiental: y

e) tener una *singularidad ecológica* media. El sitio alberga un elenco de fauna con estatus de conservación no tan singular como otros sitios, al compartir casi el 70% del mismo con el SN Lagunas de Mejía (similitud de 0.688).

Se observa que de las cinco columnas de contrargumentos tres son muy fuertes, por los puntajes máximos, lo cual daría un balance a favor de la continuación del sitio como ANP. Cabe destacar que por su categoría de Zona Reservada es el único de los Sitios Ramsar en el Perú que podría dejar de ser ANP (Ley de Areas Naturales Protegidas, 1997).

Con base en lo expuesto, se entraría en el escenario #2, donde no se encuentran cuestionamientos y las actividades a futuro tendrían la finalidad de implementar un Plan Maestro, con acciones o estrategias para recuperar las condiciones naturales y evitar que el sitio no siga perdiendo calidad.



Los resultados de este trabajo que aportarían a este punto provienen del inciso VI.2.1.2.2.7, donde se reseñan los principales problemas ambientales detectados. Al analizar las causas de dichos problemas es posible distinguir dos tipos: a) causas *fuera* del sitio, lo cual obligaría a arreglos con esas actividades; y b) causas *dentro* del mismo sitio, lo que llevaría a arreglos más directos.

Dentro de las primeras, pueden distinguirse dos grupos: a) las descargas y residuos sólidos de las actividades urbanas, industriales, y agrícolas tanto en zonas adyacentes como alejadas, que ocasionan contaminación del suelo, de aguas superficiales y subterráneas; y b) la disminución de la recarga hídrica en la cuenca del río Rímac, la extracción de agua subterránea para fines urbanos e industriales, la reducción de áreas agrícolas en áreas alejadas y el revestimiento de canales de alimentación en sus adyacencias inmediatas, que producen disminución en la recarga de agua al humedal.

Dentro de las causas internas, pueden distinguirse a su vez seis grupos: a) la anulación de las fluctuaciones de los niveles hídricos del humedal reduce los hábitats de orilla; b) los rellenos realizados por invasores y propietarios privados ocasionan reducción del área total del sitio; c) la presencia de una carretera y vías secundarias produce fragmentación del hábitat; d) la presencia de contaminantes químicos y biológicos acelera el proceso natural de eutrofización del humedal; e) el depósito de basura y desmonte disminuye el paisaje visual; y f) el pisoteo de visitantes produce erosión y compactación del suelo y pérdida de cobertura vegetal.

En consecuencia, se deben re-examinar las actividades existentes -tanto dentro como fuera del sitio- a la luz de las necesidades impuestas por el sitio bajo conservación. Esto posiblemente conduciría a plantear planes de manejo y gestión específicos para las actividades y sus residuos, de tal modo que sus impactos sean compatibles con lo que demanda la conservación. Específicamente se requeriría: a) la promoción del establecimiento de servicios sanitarios y del tratamiento de las descargas urbanas, industriales y agropecuarias; b) la regulación del establecimiento de asentamientos humanos e industriales; c) el manejo de canales y flujos de agua;

d) la regulación del turismo; y e) la planificación de las actividades de conservación y rehabilitación de especies carismáticas y de hábitats.

Todo lo anterior es muy similar a los lineamientos del Plan Maestro propuesto por Barrera et al. (1998), y está supeditado a que el sitio sea declarado *Refugio de Vida Silvestre*, tal como se recomienda en dicho plan. Es decir, el punto clave es que el sitio deje de estar en una categoría indefinida como la que tiene actualmente y pase a una categoría formal dentro de las ANP de uso directo. Sólo en tales condiciones los valores y funciones ecológicas podrán ser formalizados como bienes y servicios cuya recuperación plena, que es el principal propósito de esta categoría, debe negociarse con otros usos que los están afectando.

#### **VII.4.2 Para la selección de nuevas áreas naturales protegidas**

El objetivo de esta sección fue examinar los 15 criterios manejados actualmente para la selección de nuevas ANP's y compararlos con las capacidades de la Técnica Sintética utilizada en este trabajo. En general, se encontró que el método utilizado en esta tesis puede complementar, profundizar y añadir repetibilidad y cuantificación al método existente.

Lo primero que se encontró es que todos los criterios usados en la selección de áreas naturales protegidas (15) (Tabla VII-27), pueden expresarse en términos de la Técnica Sintética, con la diferencia que en vez de presentarlos como una lista única se ven desglosados en cuatro columnas que separan los atributos: *contribución al macrosistema, rareza, calidad y valor como herramienta*. Lo siguiente que se nota es que esta lista de 15 criterios es cualitativa, mientras que la Técnica Sintética complementa o profundiza al añadirle un valor numérico.



Tabla VII-27 Comparación de los criterios actuales usados para la selección de *Area Natural Protegida* versus los Atributos de la Técnica Sintética (CM= Contribución al macrosistema, R= Rareza, C= Calidad y VH= Valor como herramienta)

| Criterios actuales usados para la selección de ANP's<br>(INRENA, 1999)                | Atributos considerados en la Técnica Sintética |                  |                  |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
|                                                                                       | CM<br>(0,5,1,2,4)                              | R<br>(0,5,1,2,4) | C<br>(0,5,1,2,4) | VH<br>(0,5,1,2,4) |
| 1) Representatividad como ecosistema o zona de vida                                   | *                                              |                  |                  |                   |
| 2) Singularidad del área                                                              |                                                | *                |                  |                   |
| 3) Conectividad                                                                       | *                                              |                  |                  |                   |
| 4) Diversidad de ecosistemas, especies, genética                                      | *                                              |                  |                  |                   |
| 5) Presencia de aspectos fisiográficos o geomorfológicos                              |                                                | *                |                  |                   |
| 6) Centro de endemismo o evolución                                                    | *                                              |                  |                  |                   |
| 7) Importancia del área para el ciclo biológico de las especies                       | *                                              |                  |                  |                   |
| 8) Importancia como lugar de descanso de especies migratorias                         |                                                |                  | *                |                   |
| 9) Urgencia de protección del sitio                                                   |                                                |                  |                  | *                 |
| 10) Uso actual y potencial como destino turístico y de recreación                     |                                                |                  |                  | *                 |
| 11) Presencia de paisajes o escenarios de belleza única o especial para la recreación |                                                |                  |                  | *                 |
| 12) Importancia actual o potencial de los recursos naturales (donde aplique)          |                                                |                  |                  | *                 |
| 13) Producción hídrica en cuencas hidrográficas                                       |                                                |                  |                  | *                 |
| 14) Potencial para la investigación científica y la educación                         |                                                |                  |                  | *                 |
| 15) Significado étnico, religioso, histórico y cultural                               |                                                |                  |                  | *                 |

Además, el desglose de los criterios permitiría la comparación con otros sitios de interés propuestos, lo cual ayudaría en la toma de decisiones, desde una perspectiva regional, por un lado visualizando la representatividad de las ANP's ya existentes y los ecosistemas faltantes, y dentro de estos últimos, seleccionar a "los más importantes". Asimismo, el desglose sirve de base para realizar otro tipo de análisis como los de singularidad ecológica y la contextualización de los rasgos en el marco de la valoración económica que aportaría información adicional a la toma de decisiones.



## VIII Discusión

---

### VIII.1 EVALUACIÓN ECO-REGIONAL

Un resultado relevante en esta sección es que la importancia obtenida mediante la Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental, podría ser comparable con la importancia asignada por agencias o estudios previos a los sitios de interés. Esto se observa en que la importancia -alta y muy alta- determinada mediante la Técnica Sintética fue altamente coincidente con las designaciones de Área Natural Protegida y Sitios Ramsar para todos los casos. En este sentido, una ventaja de la Técnica Sintética es que no sólo describe o hace un inventario de rasgos sino que define una expresión numérica de la importancia del sitio.

A resultados similares arribaron varios autores al comparar la importancia obtenida por la Técnica Sintética y otro tipo de designación u ordenamiento. Leyva *et al.* (1997) en el estero de Punta Banda (Baja California, México) encuentran una gran coincidencia entre sus resultados y el ordenamiento de la microregión Estero de Punta Banda-La Bufadora para la asignación de políticas de protección al sitio. Ortiz (2000) en Bahía de Barra del Tordo (Tamaulipas, México) ratificó la importancia de esta bahía establecida en el ordenamiento con relación a la aplicación de políticas de aprovechamiento y protección.

Un aporte inédito de este trabajo al ámbito de la Técnica Sintética, es el haber tenido que aplicarla a más de un sitio de interés simultáneamente. Todos los antecedentes disponibles se referían a solamente a un lugar. Este escenario particular permitió visualizar que un mismo valor de importancia podía provenir de sitios con elencos biológicos y rasgos ecológicos y sociales muy diferentes, a pesar de recibir globalmente la designación de humedales.

Otra aportación de este trabajo fue demostrar que la lista de especies con estatus de conservación y endémicas, obtenida del atributo *rareza*, constituye un subuniverso

representativo de la fauna importante a los fines de la conservación, y es condición suficiente para determinar la singularidad ecológica de los sitios.

La generación de subuniversos que permitan resaltar rasgos importantes para la conservación de sitios de interés tiene antecedentes escasos. Entre ellos, debe destacarse el de López-Uriarte et al. (1997): extrayendo del total de especies registradas sólo las que contribuyen a los picos migratorios, y eliminando la especie ubicua y más abundante, mostraron una similitud baja entre dos playas arenosas adyacentes, y justifican la conservación de ambos sitios.

El énfasis en la singularidad ecológica, que domina este segmento de la tesis proviene de considerarla un criterio importante para evaluar la representatividad de la diversidad biológica en el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE) y para seleccionar Areas Naturales Protegidas (ANP) en el Perú (Rodríguez, 1996; INRENA, 1999), por lo que su evaluación es prioritaria para los fines del manejo y gestión de las ANP's. De hecho, Olson et al. (1998), destacan la singularidad biológica (comparable a la singularidad ecológica usada en este trabajo) como criterio básico para la evaluación de la biodiversidad de humedales, la cual junto al estatus de conservación, permiten definir niveles de prioridad para la conservación.

En general, los métodos utilizados en esta tesis para describir y sintetizar la singularidad ecológica son coherentes con los propósitos generales del SINANPE, así como con antecedentes relevantes. Sin embargo, en esta tesis se han generado insumo técnicos más precisos que aportan a la gestión y manejo de ANP's. Específicamente, para una evaluación regional como la que se hizo en esta tesis, sólo el método de riqueza Beta y el análisis de clasificación pudieron haber mostrado sintéticamente la alta riqueza regional o riqueza Gamma, basada en las singularidades de los siete sitios.

La diversidad o riqueza Gamma es el índice más importante para determinar la biodiversidad ya que incorpora otras diversidades como la Alfa y la Beta y está sujeta



a la heterogeneidad ecológica dentro y entre diferentes tipos de hábitat, incrementándose en ambientes más heterogéneos (Naveh, 1994). Sus repercusiones prácticas han sido reconocidas para justificar el mantenimiento del mosaico de hábitat como mediador de la riqueza regional (Dramstad *et al.*, 1996; Escofet *et al.*, 1993; Escofet, 1989; Ricklefs, 1983; Simberloff & Abele, 1982).

### VIII.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS RASGOS DE LOS SITIOS DE INTERÉS EN EL MARCO DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Hasta donde ha sido posible rastrear, el enlace entre la Técnica Sintética y el método de Barbier *et al.* (1997) no ha sido explorado en ningún otro trabajo.

Los resultados muestran que la Técnica Sintética permite cubrir los tres grupos de atributos usados por Barbier *et al.* (1997) para identificar rasgos o valores susceptibles a una valoración económica.

No fue propósito de este trabajo realizar una valoración económica, sino explorar el modo en que un diagnóstico ambiental podría contribuir a esos propósitos. En ese sentido, el procedimiento aquí seguido es recomendable para un enlace ordenado entre los aspectos descriptivos y la posible valoración económica.

A ese respecto, debe reconocerse que la Técnica Sintética facilitó tal enlace porque contiene el germen de la evaluación de la dimensión social, en el atributo *valor como herramienta*, que capta el uso de un determinado sitio por parte de la comunidad.

Este trabajo muestra que una aproximación metodológica como la aquí seguida dinamiza el conocimiento existente, ya que los resultados hacen explícitas funciones o servicios ambientales de estos sitios de interés que no están siendo recalcados ni siquiera en sus propios documentos de manejo y gestión (DGFF, 1980; DGFF, 1986; INRENA, 1999; INRENA, 1998; INRENA & CDC-UNALM, 1999; INRENA & CDC-UNALM, 1996; INRENA, 2000a y b; INRENA, 2001; INRENA, 2002b; UNALM, 1995).



### VIII.3 PROYECCIÓN DE LOS RESULTADOS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

La idea de desarrollar este inciso como parte de esta tesis nació de tres hechos: a) la gestión y manejo de las Áreas Naturales Protegidas es un campo de actividad vigente y dinámico, sujeto a permanentes validaciones (INRENA, 1999); b) el papel de mediador que puede llegar a desempeñar un profesional costero (Clark, 1998); y c) la experiencia personal de la tesista en la coordinación y dirección de ANP's.

En ese sentido, los resultados de este inciso muestran que los insumos técnicos precisos generados en esta tesis pueden argumentar y contrapesar los cuestionamientos administrativos referentes a las ANP's.

Un punto inédito de esta sección fue contrastar, en cada sitio de interés, la *calidad observada* (atributo *calidad*) y la *calidad esperada* por su dispositivo de creación. Fue partir del contraste entre la calidad observada y la esperada que se pudo trazar los dos escenarios administrativos posibles: a) cuando la calidad observada era igual a la calidad esperada, por consiguiente los sitios no se cuestionan; y b) cuando la calidad observada era menor a la esperada y/o el tamaño de los sitios es pequeño y por consiguiente los sitios se cuestionan.

El contraste de la calidad observada y la calidad esperada, de alguna manera es similar a lo que hacen Olsen *et al.* (1998), al definir las categorías de estatus de conservación *crítica, en peligro, vulnerable, relativamente estable y relativamente intacta*, para espacios de conservación rodeados de matriz de uso de suelo fuertemente modificada, donde la proyección a futuro predeciría baja probabilidades de persistencia, a menos que se planteen negociaciones o arreglos de manejo con las actividades y sectores específicos para reducir los factores de amenaza.

En este sentido, esta tesis aporta muy concretamente a tal intención, ya que en todos los casos se señalan las actividades y/o las maniobras específicas que en forma potencial o actual podrían estar incidiendo negativamente sobre la calidad de los sitios de interés.

Por ejemplo en el caso del Santuario Nacional Manglares de Tumbes, la contaminación del agua de manglar tiene como una de sus causas la descarga de efluentes provenientes de las faenas de mantenimiento de los estanques utilizados para el cultivo de langostino. Otro caso es la Reserva Nacional de Junín, la contaminación del lago y la pérdida de biodiversidad es ocasionada por los relaves mineros, las descargas urbanas de las poblaciones adyacentes y las descargas agroveterinarias que llegan al mismo.

La identificación de la problemática ambiental de un sitio permite apreciar que en la mayoría de los casos no es necesario desaparecer la actividad que afecta negativamente al sitio, sino mas bien modificar las maniobras específicas de las actividades del entorno que generan un impacto negativo, lo cual favorece a elegir una estrategia de manejo para un sitio que evite el enfrentamiento de los diferentes actores presentes en ella. La identificación de maniobras específicas es un paso adelante en la gestión y manejo de ANP's, teniendo antecedentes en Bravo (2000) y Ortiz (2000), donde ambos autores identifican maniobras específicas de actores de diferentes sectores que afectaban negativamente la conservación de dos bahías, y cuya corrección permitirían disminuir la problemática sin generar mayores conflictos.

Otro caso a comentarse es que el sitio pueda ser cuestionado por que su tamaño es relativamente pequeño. Al respecto, los atributos *rareza* y *contribución al macrosistema*, concretados en elencos de especies exclusivas fueron los que permitieron demostrar que su aportación al SINANPE y Sitios Ramsar era significativa para la conservación. La posibilidad de que espacios pequeños -pero heterogéneos o que cuenten con la presencia de hábitats apropiados para las especies *objetivo*- alberguen una alta diversidad ha sido documentada por varios autores (Naveh, 1994; Escofet *et al.*, 1993; Escofet, 1989; Simberloff & Abele, 1982) en contraste con la propuesta tradicional que aboga por áreas grandes y sostienen que sólo así se puede mantener la biodiversidad (INRENA, 1999; Meffett & Carroll, 1997; MacArthur & Wilson, 1967).



De manera específica, los complejos de humedales pequeños pueden ser tan importantes como las grandes áreas de humedales como hábitats de invernación y reproducción para aves migratorias (Olson *et al.*, 1998), ya que éstas dependen de un conjunto de cadenas de sitios críticos que proveen de abundante alimento en determinada época de año (Canevari *et al.*, 1999).

Finalmente, otro punto relevante de los resultados fue demostrar que la Técnica Sintética podría constituirse como una herramienta para la selección de nuevas ANP's, ya que permite ordenar, reagrupar y justificar cualitativa y cuantitativamente los 15 criterios utilizados en la selección de áreas naturales protegidas en el Perú. Al respecto, el proceso de selección de ANP's supone el establecimiento de criterios prácticos que puedan ser evaluados objetivamente y que conduzcan a decisiones con sustento técnico (INRENA, 1999).

Cabe destacar que, el atributo *valor como herramienta*, hace explícitas las necesidades de la poblaciones humanas locales, las cuales constituyen consideraciones que han ido adquiriendo mayor importancia en el proceso de selección de ANP's. Este atributo resulta especialmente relevante al apoyar la definición de un tipo de categoría de ANP, ya que permite visualizar la gradación de usos posibles y actuales del sitio. La Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegidas, establece que las ANP's deben contribuir al proceso de diversificación de la economía local, regional y nacional con actividades sostenibles en el largo plazo (INRENA, 1999).



## **IX Conclusiones**

---

### **En relación con el Objetivo General**

La gestión y el manejo de las Areas Naturales Protegidas es un campo de actividad vigente y dinámico, sujeto a permanentes validaciones. Los insumos técnicos precisos, que mejoren el diagnóstico ambiental y faciliten el enlace con la valoración económica y con la proyección de escenarios administrativos, aportan a dicha actividad.

### **En relación con el Objetivo Específico # 1**

Los atributos considerados por la Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental para asignar importancia como sitio para la conservación no contradicen a ninguno de los criterios utilizados por otras instancias, sino que mas bien los contienen y los unifican. Por lo tanto, puede utilizarse en forma segura y rápida para justificar una designación como sitio de conservación ya que contiene a la mayoría de los criterios usados en una variedad de designaciones categóricas.

Cuando se evalúan varios sitios de interés simultáneamente, la Técnica Sintética debe ser corregida con el desglose cualitativo propuesto en este trabajo, ya que los procedimientos de la técnica son puramente cuantitativos, y es posible obtener un mismo valor de importancia para sitios con elencos biológicos y rasgos ecológicos y sociales muy diferentes.

El atributo *rareza* de la Técnica Sintética permite generar una lista de especies con estatus de conservación y endémicas, que es un subuniverso representativo de la fauna más relevante para los fines de la conservación, y condición suficiente para determinar la singularidad ecológica de los sitios de interés.

La diversidad biológica del tipo regional puede ser exitosamente evaluada mediante el concepto ecológico de similitud cualitativa, convenientemente articulado en el análisis de la Riqueza Beta y Riqueza Gamma, y el análisis de clasificación.

### **En relación con el Objetivo Específico #2**

La Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental es recomendable para un enlace ordenado entre los aspectos descriptivos y la posible valoración económica, ya que permite cubrir los tres grupos de atributos usados por Barbier *et al.* (1997) para identificar rasgos o valores susceptibles a una valoración económica.

Independientemente de lo anterior, el atributo *valor como herramienta* de la Técnica Sintética expresa la componente social, al captar el uso de un determinado sitio por parte de la comunidad. Por lo tanto, la técnica por sí misma tiene una amplitud temática no cubierta por ninguna otra técnica de descripción ambiental.

### **En relación con el Objetivo Específico #3**

En la gestión y manejo de las Areas Naturales Protegidas ya existentes que no se cuestionan, la Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental permite generar, específicamente a través del atributo *calidad*, un diagnóstico profundizado que eventualmente desemboque en un plan de manejo.

En la gestión de Areas Naturales Protegidas existentes, pero que pudieran cuestionarse porque la calidad actual es menor a la esperada, o porque el tamaño del ANP es pequeño, dichos argumentos pueden ser contrapesados por los siguientes resultados de este trabajo: *Contribución al macrosistema, Rareza, Valor como herramienta; Valor de uso directo; y Singularidad ecológica.*

Para la selección de nuevas ANP's, es recomendable la Técnica Sintética de Diagnóstico Ambiental ya que permite complementar, profundizar y añadir repetibilidad y cuantificación a la selección. En el caso específico del Perú, contiene los 15 criterios usados en la designación de Area Natural Protegida.



## X Literatura citada

- Ambrosio, L. & J. Santiago. 1999. Estudio de las actividades y mejora de las condiciones de producción acuícola en el Lago Titicaca (Perú). Ed. FONDEPES. Proyecto PADESPA, Perú. Lima, Diciembre. 119 pp.
- Andrade, M., Morales, G. & A. Hernández. 1999. Guía de Análisis de Impactos y sus fuentes en Areas Naturales (borrador). The Nature conservancy. 44 pp.
- Ascorra, C., Leo, D., Rodriguez, L. & V. Pacheco. 1996. Areas importantes para la conservación de los mamíferos en el Perú. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Ed. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú. 191 pp.
- Barbier, E., Acreman, M. & D. Knowler. 1996. Economic valuation of wetlands: A guide for polcy makers and planners. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland. 127 pp.
- Barbier, E., Adams, W. & K. Kimmage. 1993. An Economic Valuation of Wetland Benefits. In: Hollis, G. Adams, W & M. Amanu-Kanu (eds). The Hadejia-Nguru Wetlands – enviroment, economics and sustainable development of a Sahelian floodplain. IUCN. Gland, Switzerland.
- Barrera, R., Pastor, M., Sáenz, M., Ubillús, O. & C. Uchima. 1998. Plan Maestro Pantanos de Villa, Refugio de Vida Silvestre. Instituto de Recursos Naturales, INRENA. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 83 pp.
- Belausteguigoitia, J. C. & O. E. Pérez . 1996. Valuación económica del medio ambiente y de los recursos naturales. Economía Informa. No.253, Diciembre 96 - Enero 97. Número Especial "Economía y Medio Ambiente". Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.
- Bobadilla, E. 2000. Estrategias de planificación ambiental en la zona costera de Punta Cabras-Eréndira, B.C., México. Tesis de Maestría. Colegio de la Frontera Norte (COLEF). 105 pp.
- Bravo, L. 1998. Disminución antropogénica de la capacidad de limpieza en un ecosistema costero: el caso de la Bahía del Tobari, Sonora. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad de Baja California, Ensenada, México. 164 pp.
- Canevari, P., Blanco, D., Bucher, E., Castro, G. & I. Davidson (eds). 1999. Los Humedales de la Argentina: Clasificación, Situación Actual, Conservación y Legislación. Wetlands International Publ. 46 (2da Edición), Buenos Aires. 208 pp + ii.



- Castro, E., Huamán, O. & H. Ortega. Ictiofauna de los Pantanos de Villa y su aporte a la conservación. 55-74 pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- Caswell, H. & J. Cohen. 1991. Communities in Patchy Environments: A Model of Disturbance, Competition and Heterogeneity. 97-122 pp. In: Kolasa J. & S. Pickett (eds). Ecological Heterogeneity, Springer- Verlag. New York Inc. 331 pp.
- CDC-UNALM. 1986. Estrategia de conservación para los manglares del noroeste peruano. Informe Final del Proyecto WWF-US 3604. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 63 pp.
- CDC-UNALM. 1991. Plan Director del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (SINUC), una aproximación desde la diversidad biológica (propuesta CDC-UNALM). Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 153 pp. + anexos.
- CEDEFOA. 2001. Proyecto de Conservación de la Biodiversidad en el Sistema TDPS. Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Copaisa. PNUD. Subcontrato Reserva Titicaca-Mauri. Volumen II. 30 pp.
- Chang, F. & H. Ortega. 1996. Peces de aguas continentales del Perú, pp. 82-86. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú. 191 pp.
- Clark, J. 1998. Coastal Seas: The Conservation Challenge. Blackwell Science Ltd. Great Britain. 132 pp.
- Contamina-Amazonas. 2002. Calendario de los impactos ambientales a consecuencia de la explotación de petróleo (en la cuenca del Marañón). Página web: <http://contamina-amazonas.iespana.es/contamina-amazonas/calendario.htm>
- Convención de Ramsar. 1996. Plan estratégico 1997-2002. Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza.
- Convención de Ramsar. 2001. The Annotated Ramsar List. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Especies Acuáticas. Gland, Suiza. Página de Internet: <http://www.ramsar.org/profiles/peru.htm>.

- Convención de Ramsar. 2003. The Ramsar Convention on Wetlands. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitat de Especies Acuáticas. Gland, Suiza. Página de Internet: <http://www.ramsar.org>).
- Costanza, R., Farber, S., & J. Maxwell. 1989. Valuation and Management of Wetlands Ecosystems. *Ecological Economics*. 1:335-361 pp.
- Davis, T.J., Blasco, D. & M. Carbonell. 1996. Manual de la Convención Ramsar: Una guía a la Convención de los Humedales de Importancia Internacional. Convención de Ramsar. Gland, Suiza. 211 pp.
- Decreto Supremo No. 013-99-AG. Prohíben caza, extracción, transporte y/o comercialización con fines comerciales de especies de fauna silvestre no autorizados por INRENA, a partir del año 2000. (19 de mayo de 1999). Congreso de la República del Perú.
- Defensoría del Pueblo. 2000. Informe Defensorial N°47 Pueblo Urarina: Conciencia de Grupo y Principio Precautorio. Febrero del año 2000. Página web: <http://contamina-amazonas.iespana.es/contamina-amazonas>.
- Del Solar, E. 1981. Colapso de las Pesquerías en el Perú Antiguo. *Boletín de Lima*. No.11: (3-8).
- DGFF. 1980. Plan Maestro de la Reserva del Titicaca. Dirección General de Flora y Fauna. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
- DGFF. 1986. Plan Maestro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria. Dirección General de Flora y Fauna. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
- Doming, D. 1981. Distribution and status of manatees *Trichechus* spp. near the mouth of Amazon river, Brazil. *Biological Conservation*. 22:85-97.
- Dourojeanni, M., Hofmann, R., Garcia, R., Malleux, J. & A. Tovar. 1968. Observaciones preliminares para el manejo de las aves acuáticas del lago Junín. *Revista Forestal del Perú* 2(2): 3-52. Lima, Perú.
- Dramstad, W., Olson, J, & R. Forman. 1996. *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning*. Island Press. 80 pp.
- Echevarría, J. & J. Sarabia. 1993. Manglares del Perú. En: Conservación y aprovechamiento sostenible del bosque de manglar en las regiones de América Latina y Africa. Proyecto ITTO/ISME PD114/90 (F). International Society for Mangrove Ecosystems. 256 pp.



- Escofet, A. 1994. Evaluación del hábitat y de fuentes de disturbio, pp 497-525. En: G. de la Lanza- Espino y C. Cáceres-Martínez (eds) *Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano*. UABCS. La Paz, BCS., México. 525 pp.
- Escofet, A., Espejel, I. Fermán, J, Gómez-Morín, L. & G. Torres-Moye. 1993. Manejo de Fragmentos en la Zona Costera. 182-193 pp. En: *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México. 865 pp.
- Escofet, A. 1989. Ecología Aplicada en Baja California. Cap. 10: 285-318 pp. En: Rosa- Vélez J. De la y F. González-Farías (eds). *Temas de Oceanografía Biológica en México*. Ensenada. 337 pp.
- Feijoo, A. 2002. Los reptiles. Página de Internet: [http://www.urp.edu.pe/Facultades/Biologia/museo\\_cb/herpetologia/Reptiles1.htm](http://www.urp.edu.pe/Facultades/Biologia/museo_cb/herpetologia/Reptiles1.htm).
- Fjeldsa, J. 1983. Vertebrates of the Junin area, central Peru. *Steentruspia* 8 (14) 285 - 298 pp.
- Fjeldsa, J. & N. Krabbe. 1990. Bird of High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen, Denmark. 876 pp.
- Frazier, S. 1999. Visión General de los Sitios Ramsar. Wetlands International, Convención de Ramsar. 42 pp.
- FUNSAD. 2001. La pequeña minería del oro: impactos en el ambiente y la salud humana en la cuenca del río Puyango, sur de Ecuador. Fundación Salud Ambiente y Desarrollo. Quito-Ecuador. CIID, Canada. 73 pp.
- Hurtado, M. 2001. Marine Region 17: Southeast Pacific. A report to the World Bank Environment Department. Página de Internet: <http://www.environment.gov.au/marine/mpa/nrsmpa/mpa/chap17.html>
- Harris, M. 1981. The waterbirds of lake Junín, central Perú. *Wildfowl* 32:137-145 pp.
- GEA, 2000. Diagnóstico de la Reserva de Paracas. Dirección General de Areas Naturales Protegidas. INRENA, Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. Datos no publicado.
- INFF.1985. Reserva Nacional de Paracas. Instituto Nacional Forestal y de Fauna Lima, Perú.
- IMARPE. 2000. Area de Seguimiento de la Pesquería de Recursos Invertebrados [en línea]. Instituto del Mar del Perú. Disponible: <http://www.Imarpe.gob.pe/tumbes/inverte.htm> [25 de agosto de 2002].



- INRENA & CDC-UNALM, 1996. Ficha Técnica de las Reservas Nacionales de Junín y Titicaca: Propuesta para su designación como Sitios Ramsar. Reporte para la Convención de Ramsar. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 70 pp.
- INRENA, 1999. Estrategia Nacional para las Areas Naturales Protegidas, Plan Director. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 70 pp.
- INRENA & CDC-UNALM. 1999. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Junín. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura. Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 70pp.
- INRENA. 2000a. Plan Maestro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía. Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura Lima, Perú.
- INRENA. 2000b. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Pacaya Samiria. Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú.
- INRENA. 2001. Plan Maestro del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes y Estrategia de Conservación de los manglares de Tumbes 2001-2010. Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura Lima, Perú.
- INRENA. 2002a. *Areas Naturales Protegidas* [en línea]. Disponible: [www.inrena.gob.pe/dqanp.html](http://www.inrena.gob.pe/dqanp.html).
- INRENA. 2002b. Diagnóstico de la Reserva Nacional de Paracas. Proceso de actualización del Plan Maestro. Documento no publicado.
- Kalliola, R., Tuomisto, H. & K. Ruokolainen. 1996. Areas importantes para la conservación de la selva baja peruana desde el punto de vista geocológico. 127-132 pp. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Perú. 191 pp.
- Koepcke, M. 1964. The birds of department of Lima. Perú. USA. 144 pp.
- Kupchella, C. & C. Hylland. 1993. Environmental science. Living between the system of nature, 3ra. Ed. Annales of New York Academy of Science, Prentice-Hall, New Jersey.

- León, B. Cano, A. & K. Young. 1995. La flora vascular de los Pantanos de Villa, Lima Perú: adiciones y guías para las especies comunes. Publicaciones del Museo de Historia Natural-UNMSM (B) 38:1-39.
- León, B. 1996 Propuestas de áreas importantes para la conservación de la diversidad de pteridofitos en el Perú. 44-47 pp. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú. 191 pp.
- León, B., Young, K. & A. Cano. 1998. Uso actual de la flora y vegetación en los humedales de la costa central del Perú. 191-204pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- Ley 26585. 1996. Declaran a delfines y otros mamíferos marinos como especies legalmente protegidas. Lima, 29 de marzo de 1996. Congreso de la República del Perú.
- Ley 26834. 1997. Ley de Areas Naturales Protegidas. Congreso de la República del Perú. Viernes, 04 de Julio de 1997. Congreso de la República del Perú.
- Leyva-Aguilera, C., Angoa, M. & A. Escofet. 1997. Definición de un contexto operativo para la aplicación de las políticas de protección en el Estero de Punta Banda. Programa y memoria de resúmenes, III Congreso Nacional sobre Areas Naturales Protegidas de México "Dr. Miguel Alvarez del Toro". Tuxtla, Gutiérrez, Chiapas, México. 12-14 de noviembre, 1997. 18 pp.
- López-Uriarte, E., Escofet, A., Palacios, E. & S. González. 1997. Migrant shorebirds at sandy beaches located between two mayor wetlands on the Pacific Coast of Baja California (Mexico). *Natural Areas Journal* 17:212-218 pp.
- Ludwig, J. & J. Reynolds, J. 1988. *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. 337 pp.
- Mac Arthur, R. & E. Wilson. 1967. *The theory of island biogeographic*. Princenton University Press, Princenton. NJ.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its measurement*. Princenton University Press. 179 pp.
- Majluf, P. 1996. *Protección de las puntas e islas guaneras en la costa peruana*. 105-107 pp. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Perú. 191 pp.



- Meffe, G. & R. Carroll. 1997. Conservation Reserves in Heterogeneous Landscapes. 305-344 pp. In: Principles of Conservation Biology, Meffe, G. & R. Carroll (eds). Second edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers. USA. 729 pp.
- Ministerio de Pesquería. 2001. Especies Marinas. Página de Internet: <http://www.minpes.gob.pe/mol4.htm>.
- Montoya, H. 1998. La diversidad de algas y sus roles en el ecosistema. 21-40. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- Morales, V. 1998. Observaciones sobre la historia natural del *Colestethus littoralis* (Amphibia, Anura, Dendrobatidae). 221-217 pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- MVSP. 1993. A multivariate statistic package for the IBM PC and compatibles. MVSP Plus Ver 2.1a. Copyright Warren L. Kovach 1986 -1993.
- Naveh, Z. 1994. From Biodiversity to Ecodiversity: A Landscape Ecology Approach to Conservation and Restoration. Restoration Ecology. Vol. 2. No.3. 180-189 pp.
- Olson, D., Dinerstein, E., Canevari, P., Davinson, I., Castro, G., Morisset, V., Abel, R. & E. Toledo (eds). 1998. *Freshwater of Latin America and the Caribbean: A Conservation Assesment*. Biodiversity support program, Washington, D.C. USA. 70pp.
- O'Neill, J. 1996. Sugerencias para áreas protegidas basadas en la avifauna peruana, pp 60-64. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Perú. 191 pp.
- OIT. 1997. Pueblos Indígenas de la Amazonía Peruana y Desarrollo Sustentable [online] Organización Internacional del Trabajo. Equipo Técnico Países Andinos, Bolivia-Colombia-Ecuador-Perú-Venezuela. 164 pp. Disponible: <http://www.oitandina.or.pe/publ/peru/puebindi/> [Noviembre 1997].
- ONERN. 1980. Inventario Nacional de Lagunas y Represamientos. Segunda aproximación. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima, Perú. 20 pp ++ mapas.
- ONERN. 1986. Perfil ambiental del Perú. Oficina Nacional de Recursos Naturales. Lima, Perú. 242 pp.



- Ortiz, L. 2000. Problemática ambiental, actores y conflictos de uso en la Barra del Tordo, Tamaulipas. Tesis de Maestría. Colegio de la Frontera Norte (COLEF). México. 83 pp.
- Pautrat, L. & J. C. Riveros. 1998. Evaluación de la avifauna de los Pantanos de Villa. 85-103 pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (edit.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- PCDSH-Perú. 1996a. Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en el Perú. Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales – Perú, INRENA, UNALM, Pronaturaleza, WI, WFF. 44 pp.
- PCDSH-Perú. 1996b. Plan Maestro de la Reserva Nacional de Paracas. Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales-Perú, INRENA, UNALM, Pronaturaleza, WI, WFF.
- PELT. 2001a. Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca. Dirección de Estudios Hidrobiológicos. Página de Internet: [http:// www.pelt.org.hidro.htm](http://www.pelt.org.hidro.htm). Dirección de estudios y medio ambiente. Página de Internet: [http:// www.pelt.org.estudios.htm](http://www.pelt.org.estudios.htm)
- PELT. 2001b. El batracio en la Bahía de Puno. Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca. Página de Internet: [http:// www.pelt.org/batracio.htm](http://www.pelt.org/batracio.htm)
- Perú Cultural. 2002. Escenario de la Cultura Paracas. Página Web: [http://textiles.perucultural.org.pe/documentos/eco paracas.doc](http://textiles.perucultural.org.pe/documentos/eco_paracas.doc)
- Peruecologico. 2002. Cría Intensiva de cocodrilos y caimanes. Página de Internet: [http //www. Peruecologico.com.pe/econeq cocoiman.htm](http://www.Peruecologico.com.pe/econeq_cocoiman.htm)).
- Peña, G. 1970. Descripción de los gasterópodos de los Manglares en el Perú. Anales Científicos. Lima. (1-2): 46-55 pp.
- Pielou, E. 1984. The interpretation of Ecological Data: A Primer Classification and Ordination. A Wiley-Interscience-Publication. USA. 263 pp.
- Pielou, E. 1975. Ecological diversity. Wiley Interscience Publication. 165 pp.
- PRODENA. 1997. Diseño de políticas de manejo para la conservación y uso de la choca (*Gallinula chloropus pauxilla*) en el Valle de Tambo y Santuario Nacional Lagunas de Mejía. Arequipa, Perú.
- Pulido, V. 1998. La Zona Reservada de los Pantanos de Villa en el contexto de la conservación de los Humedales en el Perú. 147-159 pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de

- Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- Pulido, V. & R. Gutiérrez. 1989. Establecimiento de la Zona Reservada de los Pantanos de Villa. Dirección General Forestal y Fauna. (Mimeo). Lima, Perú. 13pp.
- Pulido, V. & J. Myers. 1992. Las poblaciones de orilla arenosa marina de Mejía: una propuesta para su conservación. Cali, Colombia. III Congreso de Ornitología Neotropical. 1987.
- Ramírez, R. 1996. Diversidad de moluscos terrestres en el Perú. 95-97 pp. En: Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Perú. 191 pp.
- Redford, K. & B. Richter. 1999. Conservation of biodiversity in a world of use. Conservation Biology, Vol. 13, No. 6, December 1999. 1246-1256 pp.
- Región Puno. 2002. Reserva Nacional del Titicaca. Página web: [www.regionpuno.gob.pe/reservas/t\\_caracbiolo.htm](http://www.regionpuno.gob.pe/reservas/t_caracbiolo.htm)
- Resolución Ministerial No. 147-2001-PE. Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la Amazonía Peruana. Congreso de la República del Perú.
- Ricklefs, R. 1983. The Economy of Nature. Chiron Press. New York, USA. 510 pp.
- Rijke, E. 2001. Ya no es como antes: Un estudio antropológico sobre los impactos de la explotación petrolífera en la cuenca del Chambira. Página web: <http://contamina-amazonas.iespana.es/contamina-amazonas/calendario.htm>
- Rivera, E. 2001. Explotación artesanal de especies vegetales en la comunidad indígena Kumiai de San José de la Zorra, B.C., México: Estado actual, perspectivas y alternativas de manejo. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México. 118 pp + anexos .
- Riveros, J.C., Pautrat, L. & S. Gushiken. 1998. Bases de un Plan Ecoturístico para los Pantanos de Villa. 133-145 pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- Rodríguez, L. (ed.). 1996. Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. FANPE, GTZ-INRENA. Perú. 191 pp.
- Ross, J.P. (ed.). 1998. Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan [Online]. 2nd. Edition. UICN/SSC. Crocodiles Specialist Group. UICN,



- Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Vii + 167 pp. Available: <http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/act-plan/plan1998a.htm> [06 Julio 1998].
- Ruitenbeek, H. 1994. Modelling Economy-Ecology Linkages in Mangroves: Economic Evidences for promoting conservation in Bintuni Bay, Indonesia. *Ecological Economics*. 10: 233-247 pp.
- Salas, R. & H. de Macedo. 1996. Determinación preliminar de las áreas importantes de paleo-diversidad de vertebrados en el Perú. 121-126 pp. En: *Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación*. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Lima, Perú. 191 pp.
- Sagot, F. 1997. Monitoreo de la avifauna del ecosistema manglar de Tumbes. Informe Final. Proyecto Manglares: Manejo y uso integral de los manglares de la costa norte del Perú. Gobierno de los Países Bajos, PRONATURALEZA. 26 pp.
- Saberwal, V. & A. Kothari. 1996. The human dimension in conservation biology curricula in developing countries. *Conservation Biology*, Vol. 10, No. 5, October 1996. 1328-1331 pp.
- Sarmiento, L. & M. E. Morales. 1998. Protozoarios, Turbelarios y Nematodos de los Pantanos de Villa, Lima Perú: su importancia en el ecosistema. 41-54 pp. En: *Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación*. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- Scott, D. & M. Carbonell (compi.). 1986. *Inventario de Humedales de la Región Neotropical*. IWRB Slimbridge y UICN Cambridge. 714 pp.
- SERPAR-Lima. 2001. Servicio de Parques de la Municipalidad de Lima, Perú. Página de Internet: , <http://www.munlima.gob.pe/serpar/home.htm>
- Shalu, T. 2000. *Sotalia fluviatilis*, River Dolphin, Tucuxi. Bio 451: Biology of mammals. Edit. pos Phil Myers. The University of Michigan. Página web: [http://animaldiversity.ummz.umich....s.\\_fluviatilis\\$narrative.htm](http://animaldiversity.ummz.umich....s._fluviatilis$narrative.htm).
- Silva, D. 1996. Determinación de áreas importantes de diversidad biológica en el Perú: Situación de las arañas. 93-94 pp. En: *Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación*. Edi. L.O. Rodríguez. FANPE, GTZ-INRENA. Perú. 191 pp.
- Simberloff, D. & L. Abele. 1982. Refuge design and island biogeographic theory: effects of fragmentation. *The American Naturalist*. Vol 120. No.1. 41-50 pp.



- Statterfield, A., Crosby, M., Long, A. & D. Wege. 1998. Endemic birds areas of world, priorities for biodiversity conservation. Birdlife Series No. 7. 846 pp.
- Stepanek, L. Species Corner: Amazon River Dolphin (*Inia geoffrensis*). Texas Marine Mammal Strading Network. Página web: [http://www.tmmmsn.org/mmqulf/inia\\_geoffrensis.html](http://www.tmmmsn.org/mmqulf/inia_geoffrensis.html)
- Southgate, D. 1992. Shrimp mariculture development in Ecuador: some resource policy issues. Ohio State University. Working paper No. 15. 15 pp. Noviembre 1992.
- The Nature Conservancy. 1999. Planificación para la conservación de sitios: un proceso para la conservación de sitios prioritarios (borrador). The Nature Conservancy. México. 129 pp.
- The Nature Conservancy. 1995. Técnica de Análisis de Amenazas. The Nature Conservancy. México.
- Thorbjarnarson, J. 1989. Ecology of the american crocodile, *Crocodylus acutus*. En: Crocodiles, Their Ecology, Management and Conservation. UICN Publication New Series. 228 – 259 pp.
- UNALM. 1995. Estrategia para la conservación y desarrollo sostenible de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y su zona de amortiguamiento. Reporte Pacaya Samiria. Perú.
- Velarde, D. (ed.). 1998. Resultados de los censos Neotropicales de Aves Acuáticas en el Perú 1992 - 1995. Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales, Perú: INRENA - INIA -UNALM - Pro Naturaleza - WI. Lima - Perú. 154 pp.
- Vivar, R. Ramírez, R. & P. Huamán. 1998. Moluscos de los Pantanos de Villa y su aporte a la conservación. 85-104 pp. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.
- WCMC. 2002. Propuesta para incluir en los Apéndices de la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. Página web: [http://www.wcmc.org.uk/cms/cop7/species\\_proposals/pdf/11\\_11\\_Trichechus\\_inunquis.PER.pdf](http://www.wcmc.org.uk/cms/cop7/species_proposals/pdf/11_11_Trichechus_inunquis.PER.pdf)
- Wheatly, N. 2000. Where to watch birds in South America. Princenton press University. 431 pp.
- Wilson, M. & C. Mohler. 1983. Measuring compositional change along gradients. Vegetatio: 54, 129-41.

- Whittaker, R. 1975. Communities and ecosystems. MacMillan Publishing, New York.
- WHSRN. 2001. Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. Página de internet: <http://www.pnr-rpn.ec.qc.ca/nature/whp/whsrn/df01s00.en.html>
- WHSRN. 2003. Western Hemisphere Shorebird Reserve Network. Página de internet: <http://www.manomet.org>.
- Wust, W. Luscombe, T. & T. Valqui. 1994. Las Aves de los Pantanos de Villa y alrededores. Asociación de Ecología y Conservación, ECCO. Lima, Perú. 37 pp.
- Yépez, V. & R. Bandin. 2002. Evaluación del recurso camarón (*Cryphios caementarius*) Molina 1782 (Natantia, Paleomonidae) en los ríos Ocoña, Majes-Camana y Tambo. Octubre 1997. IMARPE. Dirección de Evaluación de Recursos Continentales y Acuicultura. Resumen. <http://www.imarpe.gob.pe/dierca.html>
- Young, K. 1998. El Ecosistema. En: Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación. Cano, A. & K. Young (eds.). Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural. Lima, Perú. 238 pp.