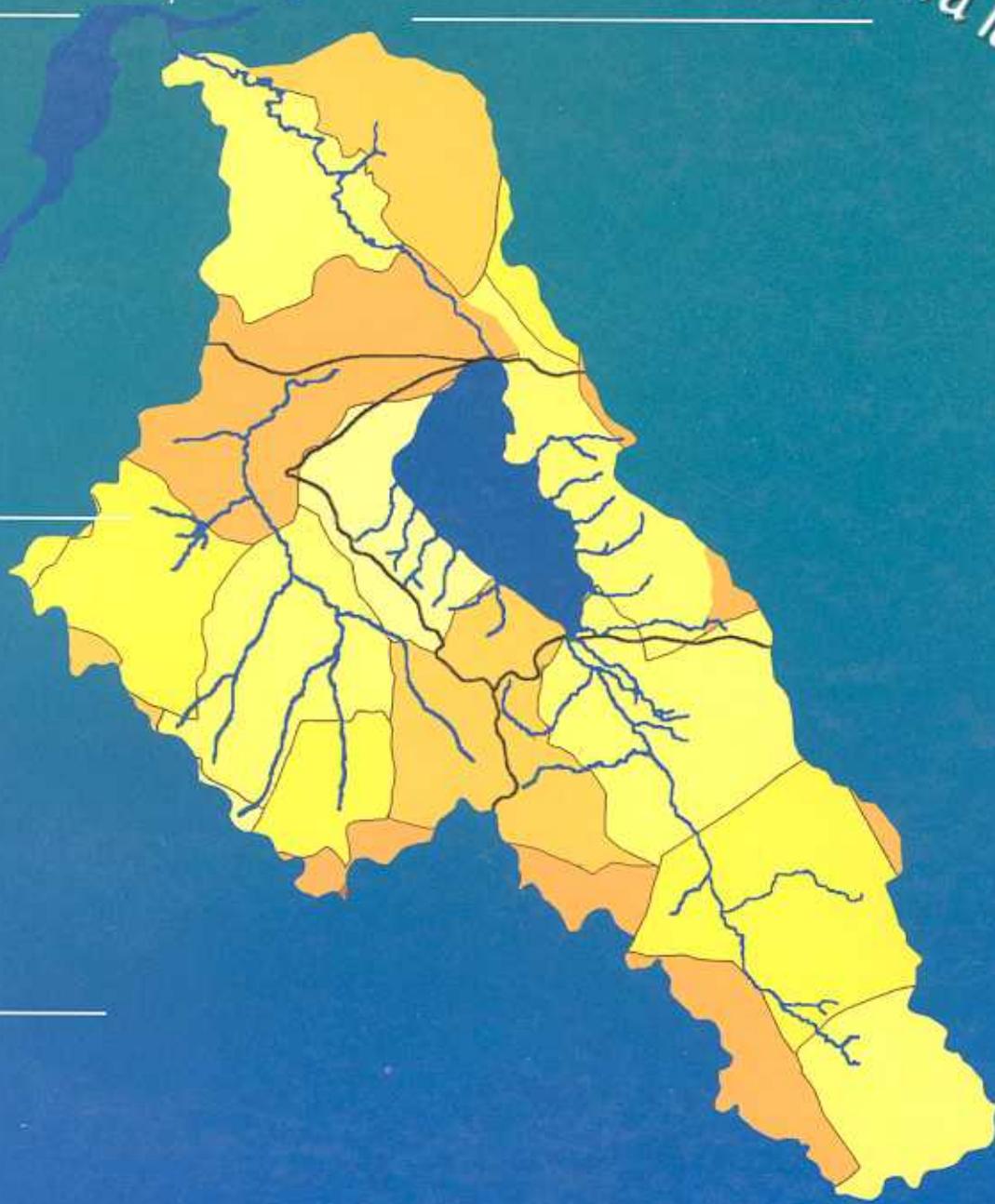


# Estructura institucional para la gestión integrada de la cuenca del Lago Ypacarai



INFORME BASADO EN LA CONSULTORIA DE

M A U R I C E S A R B A R B O Z A

SETIEMBRE DE 2000

**UNIDAD TÉCNICA OPERATIVA – UTO**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT - GTZ**

**SUBSECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE  
PROYECTO ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS  
NATURALES – ENAPRENA**

**SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACION  
PROYECTO PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE – PLANDES**

**ESTRUCTURA INSTITUCIONAL  
PARA LA  
GESTIÓN INTEGRADA  
DE LA  
CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ**

**INFORME BASADO EN LA CONSULTORÍA REALIZADA POR**

***MAURI CESAR BARBOZA***

**Instituciones Contrapartes:**

**Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo ALTER VIDA  
Gobernación del Departamento Central**

**Enero 2.000-**

## GTZ

La **Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit GmbH** es una empresa del Gobierno federal alemán, que trabaja en pro de un objetivo de desarrollo: mejorar las oportunidades de la población de los países en desarrollo y en proceso de reformas, y estabilizar las bases naturales de la existencia.

Por encargo del **Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)**, la GTZ desarrolla junto con las instituciones contrapartes estrategias y medidas para elevar la eficiencia de individuos y organizaciones, transmitiendo conocimientos y capacidades, movilizando las ya existentes o mejorando las condiciones para su aplicación.

Esta publicación ha sido financiada por dos Proyectos apoyados por la GTZ:

- **PLANIFICACION DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (PLANDES):** Es una cooperación con la Secretaria Técnica de Planificación y otras instituciones del Gobierno Central con el objetivo de mejorar y articular interinstitucionalmente el sistema de formulación y seguimiento de políticas, planes y programas de desarrollo.
- **ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES (ENAPRENA):** En el ámbito de este proyecto la GTZ coopera con la Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería con el objetivo de elaborar e implementar una estrategia nacional para el manejo sostenible y la conservación de los recursos naturales. Para lograr este objetivo, el proyecto apoya a las capacidades institucionales y personales de todos los actores relevantes, tanto a nivel nacional como a nivel de los Departamentos y Municipios.

## ALTER VIDA

El **Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo** es una institución civil, privada sin fines de lucro, con Personería Jurídica inscrita bajo el Nro.: 769 de la Dirección General de Registros Públicos que se dedica a la promoción del desarrollo sostenible.

# INDICE DE CONTENIDO

{ TOC \o "1-4" }

# LISTA DE LAS SIGLAS UTILIZADAS

CLYMA	Consejo de Municipalidades de la Cuenca del Lago Ypacaraí
CLYGMA	Consejo de Gobernaciones y Municipalidades de la Cuenca del Lago Ypacaraí
CORPOSANA	Corporación de Obras Sanitarias
DGEEC	Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, STP
DOA	Dirección de Ordenamiento Ambiental, SSERNMA, MAG
DPNVS	Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre, SSERNMA, MAG
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ENAPRENA	Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales, SSERNMA/MAG - GTZ
GDC	Gobernación del Departamento Central.
GTZ	Cooperación Técnica Alemana. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería.
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MNHNP	Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, SSERNMA/ DPNVS
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas

---

---

ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
PEA	Población Económicamente Activa
PLANDES	Proyecto Planificación del Desarrollo Sostenible (STP-GTZ)
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
SINASIP	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas
SSERNMA	Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, MAG
STP	Secretaría Técnica de Planificación
UTO	Unidad Técnica Operativa *
MMA	Ministerio do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia (Brasil).

---

\* Unidad de Coordinación, concertación y gestión del desarrollo y ordenamiento territorial del Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí integrado por entes públicos y privados.

# INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL TRABAJO

## Unidad Técnica Operativa (UTO), integrada por:

Ing. Vicente Capello Mauro	Instituto de Desarrollo Municipal (Coordinador de la UTO)
Ing. Sergio Oddone Costanzo	Unidad Técnica Ambiental, MIC
Ing. Bernardo Piris da Motta	Proyecto ENAPRENA-SSERNMA/MAG – GTZ
Ing. Jorge Abbate	ALTER VIDA
Arq. Jerónimo Morel	ALTER VIDA
Ing. Oscar Camé	MOPC
Ing. Gustavo Candia	Gobernacion del Departamento Central
Biol. Emilio Buongermini	Gobernacion del Departamento Central
Lic. Maria Lourdes Rodi Alonso	Ministerio Publico
Ing. Olga Marecos	CORPOSANA
Ramón Morales	Agrupación Ecológica
Juan B. Romero	CLYMA
Ing. Daniel Aguadé	SENASA
Ing. Gilda Torres	SENASA
Ing. Roberto Salinas	Secretaría Técnica de Planificación

## Cooperación Técnica Alemana (GTZ)

Ing. Jörg Albrecht	Asesor Principal, Proyecto ENAPRENA
Ing. Jorge Tiemeier	Asesor, Proyecto ENAPRENA
Lic. Jörg Peter Holla	Asesor Principal, Proyecto PLANDES
Ing. Mauri Cesar Barbosa Pereira	Consultor Ambiental
Abog. Sheila Abed de Zavala	Consultora, Marco Legal
Abog. Victor Manuel V. Cangas	Consultor, Marco Legal
Lic. María Teresa Coronel A.	Consultora, Comunicación

## Contrapartes:

Arq. Jerónimo Morel	ALTER VIDA
Ing. Jorge Abbate	ALTER VIDA
Ing. Pedro Alvarenga	ALTER VIDA
Melina Caballero	ALTER VIDA
Daniel Valdez Agüero	DOA

# LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 01</b>	Desarrollo práctico del proceso de elaboración de los informes	<b>3</b>
<b>Cuadro 02</b>	Flujograma esquemático de la gestión deseada	<b>3</b>
<b>Cuadro 03</b>	Gestión en la unidad de intervención: Cuenca	<b>7</b>
<b>Cuadro 04</b>	Gestión ambiental aplicada a una cuenca en relación al uso del agua	<b>8</b>
<b>Cuadro 05</b>	Niveles de definiciones de políticas para cuencas	<b>9</b>
<b>Cuadro 06</b>	Superficies de los Departamentos en la Cuenca	<b>18</b>
<b>Cuadro 07</b>	Distritos que integran la Cuenca	<b>21</b>
<b>Cuadro 08</b>	Municipios que integran la Cuenca	<b>22</b>
<b>Cuadro 09</b>	Población total estimada de los departamentos en la Cuenca	<b>25</b>
<b>Cuadro 10</b>	Distribución de la población estimada según distrito	<b>27</b>
<b>Cuadro 11</b>	Distribución y densidad de la población estimada por subcuenca	<b>27</b>
<b>Cuadro 12</b>	Proyección de la población en la Cuenca para el año de 2012	<b>29</b>
<b>Cuadro 13</b>	Uso de la tierra en la Cuenca	<b>32</b>
<b>Cuadro 14</b>	Distribución del uso actual de la tierra por subcuenca	<b>32</b>
<b>Cuadro 15</b>	Uso de la tierra por subcuenca – 1989	<b>36</b>
<b>Cuadro 16</b>	Distribución del uso actual de la tierra por subcuenca	<b>37</b>
<b>Cuadro 17</b>	Categorías de uso actual de la tierra	<b>40</b>
<b>Cuadro 18</b>	Número de industrias en la cuenca y porcentaje de distribución	<b>42</b>
<b>Cuadro 19</b>	Proyección de la contaminación por tipo de fuentes en la cuenca y subcuenca ( sin tratamiento)	<b>44</b>
<b>Cuadro 20</b>	Principales problemas ambientales de la cuenca y sus caracterisitcas	<b>50</b>
<b>Cuadro 21</b>	Parámetros de calidad del agua	<b>51</b>
<b>Cuadro 22</b>	Clases de uso del agua de acuerdo con la resolución 585/95	<b>53</b>
<b>Cuadro 23</b>	Comparación de los parámetros de calidad del agua en diferentes estaciones del arroyo Yuquyry	<b>53</b>

<b>Cuadro 24</b>	Principales problemas ambientales en la cuenca y posibles medidas para su manejo	<b>57</b>
<b>Cuadro 25</b>	Carga contaminante en las subcuencas, con el tratamiento secundario de las fuentes industriales y de turismo	<b>58</b>
<b>Cuadro 26</b>	Propuestas y acciones en el marco institucional de la cuenca	<b>66</b>
<b>Cuadro 27</b>	Instituciones involucradas en la temática de la gestión ambiental y de cuencas	<b>67</b>
<b>Cuadro 28</b>	Principales instrumentos legales en gestión ambiental y de cuencas	<b>68</b>
<b>Cuadro 29</b>	Estudios y propuestas sobre la cuenca	<b>70</b>
<b>Cuadro 30</b>	Propuesta para el organigrama de la estructura institucional de la cuenca	<b>85</b>
<b>Cuadro 31</b>	Relaciones de las comisiones de cuencas con el consejo de asesoramiento	<b>89</b>
<b>Cuadro 32</b>	Esquema de la gerencia de proyecto de forma matricial	<b>89</b>

# LISTA DE GRAFICOS

<b>Figura 01</b>	Localización del Paraguay en la Cuenca de la Plata	<b>14</b>
<b>Figura 02</b>	Detalle de la Cuenca de la Plata	<b>14</b>
<b>Figura 03</b>	Ubicación de la Cuenca del Lago Ypacarai	<b>15</b>
<b>Figura 04</b>	Ubicación de las subcuencas de la Cuenca del Lago Ypacarai	<b>17</b>
<b>Figura 05</b>	Porcentaje de la superficie de los departamentos en la Cuenca	<b>19</b>
<b>Figura 06</b>	Porcentaje que los departamentos ocupan en la cuenca	<b>19</b>
<b>Figura 07</b>	Distribución de las áreas de los departamentos en la cuenca	<b>20</b>
<b>Figura 08</b>	Superficies de los distritos en la cuenca del Lago Ypacarai	<b>23</b>
<b>Figura 09</b>	Distribución de los distritos en la cuenca	<b>24</b>
<b>Figura 10</b>	Porcentaje de población de los departamentos de la Cuenca	<b>26</b>
<b>Figura 11</b>	Porcentajes de la población de los distritos en la Cuenca y de la Cuenca	<b>26</b>
<b>Figura 12</b>	Población total y densidad por subcuenca	<b>28</b>
<b>Figura 13</b>	Proyección del crecimiento poblacional en la Cuenca	<b>29</b>
<b>Figura 14</b>	Proyección de la población por subcuencas	<b>31</b>
<b>Figura 15</b>	Proyección de la densidad poblacional en las subcuencas	<b>31</b>
<b>Figura 16</b>	Distribución del uso actual de la tierra en la Cuenca	<b>33</b>
<b>Figura 17</b>	Area de uso agropecuario por subcuencas	<b>33</b>
<b>Figura 18</b>	Bosque alto residual en las subcuencas	<b>34</b>
<b>Figura 19</b>	Pradera baja inundada en las subcuencas	<b>34</b>
<b>Figura 20</b>	Pastura natural en las subcuencas	<b>35</b>
<b>Figura 21</b>	Zona urbana en las subcuencas	<b>35</b>
<b>Figura 22</b>	Reducción del área urbana en la cuenca	<b>38</b>
<b>Figura 23</b>	Reducción del área de bosque residual en la cuenca	<b>38</b>
<b>Figura 24</b>	Mapa de uso actual de la tierra en la cuenca del Lago Ypacarai	<b>39</b>
<b>Figura 25</b>	Distribución de los tipos de industrias en la cuenca	<b>43</b>

<b>Figura 26 y 27</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca del arroyo Pirayú	<b>45</b>
<b>Figura 28 y 29</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca del oeste	<b>45</b>
<b>Figura 30 y 31</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca del arroyo Yuquyry	<b>45</b>
<b>Figura 32 y 33</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca del este ( fuera de temporada)	<b>46</b>
<b>Figura 34 y 35</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca este (en temporada)	<b>46</b>
<b>Figura 36 y 37</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales totales en las subcuencas	<b>46</b>
<b>Figura 38 y 39</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes domésticos totales en las subcuencas	<b>47</b>
<b>Figura 40</b>	Mapa de la cuenca con clases de agua de acuerdo a SENASA (1998)	<b>52</b>
<b>Figura 41 y 42</b>	Uso de la tierra en los años 1965 y 1988	<b>55</b>
<b>Figura 43</b>	Uso de la tierra en 1996	<b>56</b>
<b>Figura 44 y 45</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales residuales ( tratamiento secundario) y domésticos sin tratamiento en la subcuenca del arroyo Pirayú	<b>59</b>
<b>Figura 46 y 47</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales residuales ( tratamiento secundario) y domésticos sin tratamiento en la subcuenca del oeste	<b>59</b>
<b>Figura 48 y 49</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales residuales (tratamiento secundario), domésticos sin tratamiento y públicos en la subcuenca del arroyo Yuquyry	<b>59</b>
<b>Figura 50 y 51</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes del turismo residual (tratamiento secundario), y domésticos sin tratamiento en la subcuenca del este en época fuera de temporada	<b>60</b>

<b>Figura 52 y 53</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes del turismo residual (tratamiento secundario), y domésticos sin tratamiento en la subcuenca del este en época de temporada	<b>60</b>
<b>Figura 54 y 55</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales residuales después del tratamiento secundario en las subcuencas	<b>60</b>
<b>Figura 56 y 57</b>	Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes domésticos sin tratamiento en las subcuencas	<b>61</b>
<b>Figura 58 y 59</b>	Carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales sin tratamiento y con tratamiento secundario por subcuenca	<b>61</b>
<b>Figura 60</b>	Propuestas de áreas intangibles ( en verde)	<b>63</b>
<b>Figuras 61 y 62</b>	Proceso de evolución en la cuenca	<b>64</b>
<b>Figuras 63 y 64</b>	Evolución de la degradación en la cuenca hasta su total comprometimiento	<b>64</b>

# PRESENTACION

El presente documento es una versión condensada de tres informes elaborados en el marco de una consultoría sobre una estructura institucional para la gestión integrada de la Cuenca del Lago Ypacaraí en el Paraguay. Dicha asesoría fue realizada por el Ing. Mauri Cesar Barbosa Pereira en el año 1.999 a solicitud de/y en consulta con la Unidad Técnica Operativa (UTO) y por encargo de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) en el marco de los Proyectos ENAPRENA y PLANDES.

El informe justifica y fundamenta la elaboración de modelos de gestión integrada para la Cuenca, a través del establecimiento de un marco teórico y práctico de fácil comprensión y asimilación, habiéndose utilizado para ello muchas informaciones claves de estudios realizados sobre la Cuenca con anterioridad. No obstante, no es solamente una repetición de las informaciones y propuestas existentes, sino una herramienta para ayudar a la definición de una estructura institucional idónea para la gestión de la Cuenca. En este sentido, el presente documento sirve de base para reflexiones por parte de todos los actores involucrados y/o afectados sobre los principios, objetivos, estrategias e instrumentos apropiados para el perfeccionamiento y la internalización de estas variables en la planificación.

La gestión de cuencas es un proceso dinámico involucrando a un sinnúmero de actores. Por lo tanto, este documento no se agota en sí mismo, sino debe ser tomado como el inicio de una nueva fase del proceso de mejorar la situación ambiental del Lago Ypacaraí.

Para el desarrollo de los trabajos fue fundamental el proceso de discusión que se dió en las reuniones de la UTO, en las municipalidades y en la Gobernación del Departamento Central. Además, fueron acompañados por los asesores de la GTZ en los Proyectos ENAPRENA y PLANDES.

Deseamos expresar un agradecimiento especial al personal contraparte de los trabajos, el Ing. Jorge Abbate y el Arq. Jerónimo Morel de Alter Vida, quienes no escatimaron esfuerzos para apoyar la consultoría y revisar los textos. También se contó con el valioso apoyo del Ing. Pedro Alvarenga de Alter Vida y del técnico Daniel Valdez de la DOA en la edición de mapas y la generación y actualización de datos.

# 1.INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES

En el año 1988 se iniciaron los esfuerzos encaminados a establecer una política para la Cuenca del Lago Ypacaraí, con la elaboración de estudios sobre la contaminación y calidad del agua del Lago y sus causas. Estos trabajos se iniciaron gracias a la cooperación de la Japan International Cooperation Agency (JICA), seguido posteriormente por acciones de organizaciones nacionales, principalmente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) y del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

En 1995 se conformó el Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí, dentro del cual se constituyó la Unidad Técnica Operativa (UTO), integrada por técnicos representantes de la mayoría de las instituciones que integraban el Consejo.

En 1997 y gracias al apoyo brindado por la UTO, fue creada la Asociación de Municipalidades de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CLYMA), con la finalidad de congregar a los actores políticos locales de las municipalidades involucradas en la Cuenca.

Más recientemente, en los años 1998 y 1999, los esfuerzos se concentraron en la definición del marco institucional y legal de la gestión del agua en el Paraguay en el ámbito del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), en directa relación con la Cuenca del Lago Ypacaraí.

En el ámbito del Proyecto Estrategia Nacional para la Protección de los Recursos Naturales (ENAPRENA) y del Proyecto Planificación del Desarrollo Sostenible (PLANDES) apoyados por la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y teniendo en cuenta las sugerencias y necesidades expresadas por la UTO, se contrató la consultoría para realizar estudios que permitan el desarrollo de una organización y/o estructura institucional adecuada para la gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí. El presente documento resume los resultados de esta consultoría que se llevó a cabo entre agosto y octubre de 1999.

# LOS ESTUDIOS

El objetivo de los estudios fue el de contribuir al proceso de definición de una estructura institucional apropiada para la gestión integrada de la Cuenca del Lago Ypacaraí a través de la elaboración y presentación de escenarios de desarrollo de la Cuenca que sirvan de base para actividades de concientización y diálogo.

La consultoría se desarrolló en dos fases: En la primera se diagnóstico la situación actual (¿Dónde estamos?) y se identificaron las potencialidades y dificultades para la implantación de una gestión integrada de la Cuenca. Durante la segunda fase (¿A dónde queremos llegar?), se desarrollaron propuestas de los principios, objetivos y metas para definir la gestión deseada (Cuadro 01).

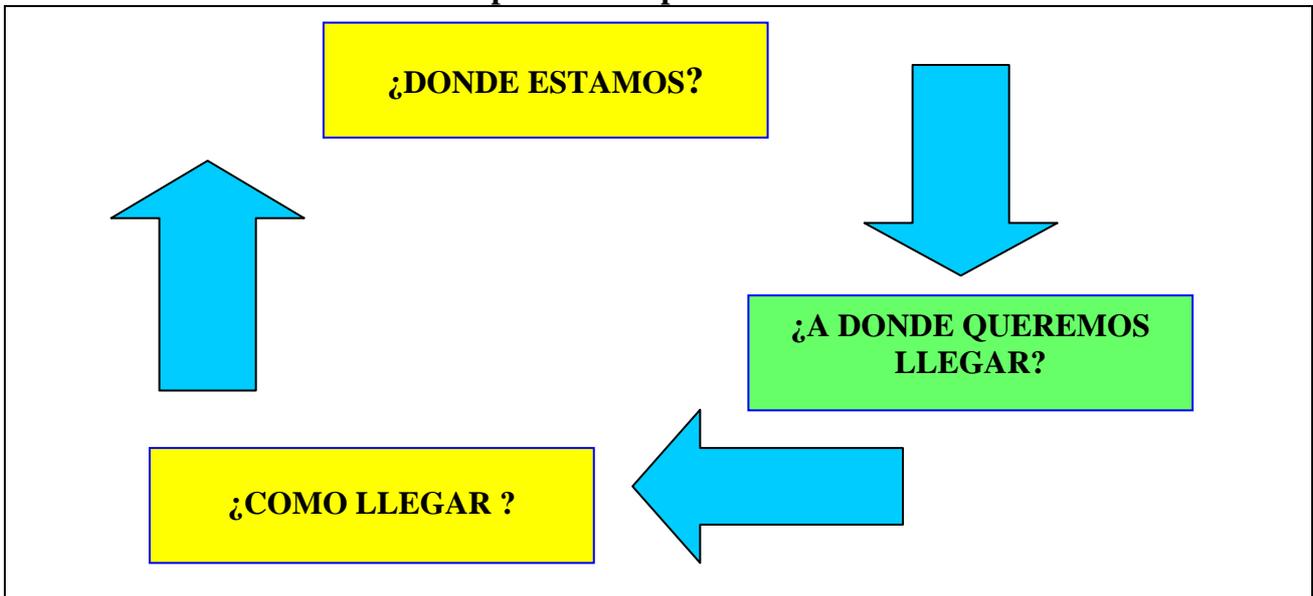
Para la fase “¿Adónde queremos llegar?”, fue concebido un flujograma simplificado en el marco de las definiciones visualizadas en el Cuadro 02. Para establecer la gestión deseada, tomando en cuenta todos los antecedentes (iniciativas de gestión, estudios etc.) así como la complejidad de la Cuenca (conflictos de usos, desconocimiento de los usuarios etc.), es necesario que se fijen los principios de la gestión, sus objetivos y metas, estrategias e instrumentos

La definición de los principios, objetivos y metas, forma parte de la planificación de la gestión, lo que puede ayudar para establecer mecanismos y procedimientos para la toma de decisiones colectivas de la sociedad de la Cuenca. La elección colectiva de una determinada estrategia y de la prioridad en el uso de los recursos naturales puede despertar interés e involucrar diferentes percepciones de la realidad, lo que influye mucho en el desarrollo de la gestión deseada.

La comprensión de los factores técnicos y políticos en la planificación de la gestión es fundamental, porque pueden darse confrontaciones con viejos paradigmas. En una cuenca es fundamental tratar de planificar principios, objetivos, metas, estrategias e instrumentos que definan prioridades de desarrollo, teniendo en cuenta la necesidad de profundizar la participación y movilización de todos los actores sociales en la toma de decisiones, de manera a construir un proyecto colectivo.

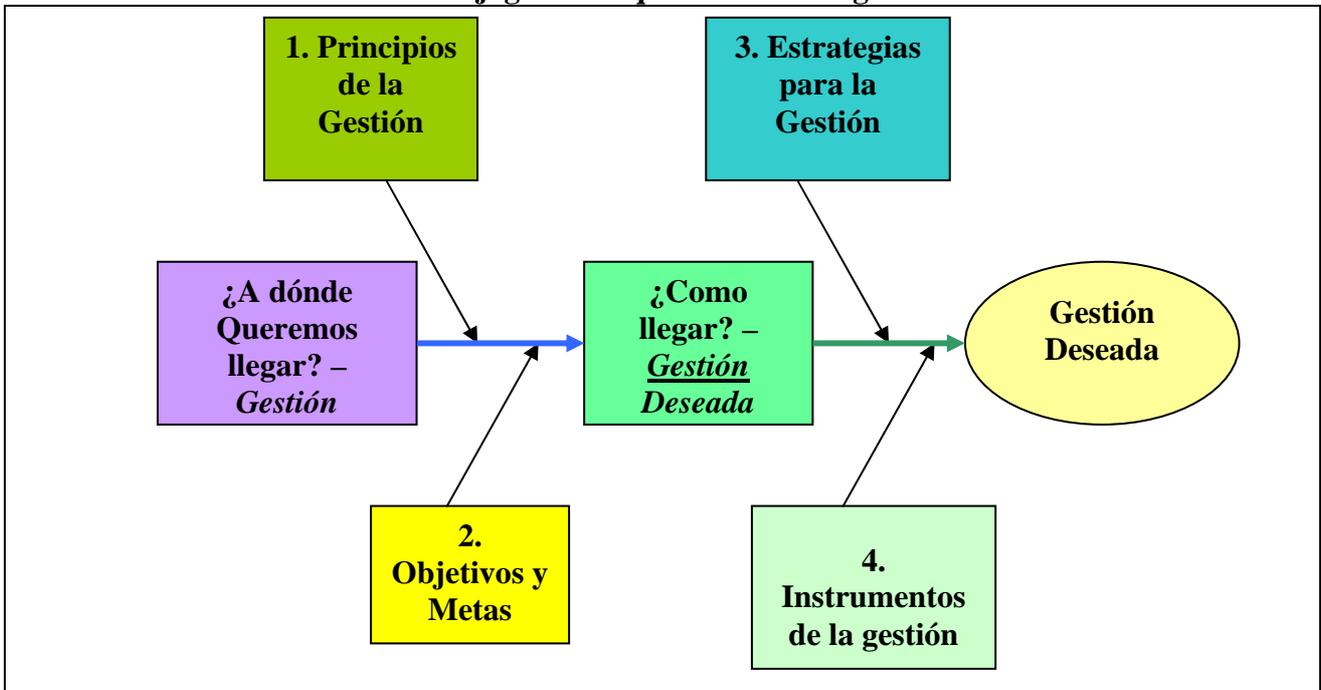
La gestión deseada en una cuenca debe necesariamente ser planificada con una visión estratégica de cómo considerar los factores centrales y determinantes para la sostenibilidad del desarrollo deseado. Es decir, tiene que tener en cuenta las emergencias (corto plazo) sin olvidar una proyección de los factores determinantes de la cuenca en el futuro (mediano y largo plazos). ¿Cómo construir un nuevo orden de gestión en la cuenca, que tenga en cuenta la corrección de los problemas actuales (emergencias) de la contaminación, uso inadecuado del suelo, expansión del área urbana etc. y garantizar el mejoramiento de la calidad de vida, la prevención procesos de degradación ambiental en el futuro? ¿Cuáles son los mecanismos para seleccionar las prioridades? ¿Cuál es el punto de equilibrio entre una gestión cortoplacista y una intervención madura y planificada ?

**Cuadro 01: Desarrollo práctico del proceso de elaboración de los informes**



Fuente: Mauri/1999

**Cuadro 02: Flujograma esquemático de la gestión deseada**



Fuente: Mauri/99

Para la definición de la gestión deseada (¿A dónde queremos llegar?) es necesario analizar la situación actual y pronosticar el futuro. En base a estos análisis se pueden desarrollar los principios, objetivos y metas, estrategias e instrumentos de gestión.

El presente documento está estructurado según esta lógica. En el capítulo siguiente se explica el marco conceptual de la gerencia integrada de cuencas. El Capítulo 3 presenta el diagnóstico de la situación actual de la Cuenca así como algunos escenarios para el futuro. Las propuestas concretas sobre la estructura institucional apropiada para la gestión de la Cuenca son el tema del Capítulo 4. El informe concluye con algunas recomendaciones adicionales para el desarrollo sostenible de la Cuenca.

## **OBSERVACIONES SOBRE LOS ESTUDIOS**

Las tareas establecidas para el desarrollo de la consultoría fueron cumplidas en su mayoría. Sin embargo, el desarrollo de los escenarios encontró algunas dificultades ya que no existe información suficiente como para realizar todas la proyecciones deseadas. Un tema central es la urbanización en la Cuenca, especialmente en la subcuenca del Yuquyry, pero los datos disponibles son conflictivos.

Además, la estimación de los costos de implementar la gestión y las medidas de intervención, hubiera sido precipitada ya que se requiere mayor discusión entre los involucrados sobre las medidas propuestas. Estudios anteriores hicieron este tipo de estimaciones pero no tuvieron el debido seguimiento.

Por otra parte, como es usual, el tiempo disponible para la consultoría fue limitado por lo que la propuesta de la estructura institucional puede considerarse como fase preliminar. Considerando los antecedentes, lo importante es que se dé seguimiento a las propuestas, especialmente que se conforme un pequeño grupo técnico para seguir concientizando a los actores principales y profundizando los análisis y propuestas.

En este contexto es muy importante reconocer el papel voluntario que ha venido desempeñando la UTO durante los últimos 4 años. Al inicio, fue considerada solamente como un grupo de amigos. Empero ahora se reconoce que tuvo importancia fundamental para impulsar propuestas, gracias a la persistencia de los miembros de la UTO sin que se les haya asignado oficialmente tareas y funciones específicas.

## 2.MARCO CONCEPTUAL

La Gestión de Cuenca es todavía un tema nuevo en Latinoamérica. La Gestión del Agua se ejecuta atendiendo a dicho elemento como recurso, utilizándose como unidad de intervención la cuenca. De esta manera puede apoyar en la optimización de recursos humanos y materiales mediante la planificación integrada, reduciendo costos a las instituciones, particularmente a las municipalidades.

Es fundamental realizar una conceptualización para que la Gestión de Cuenca se inserte en la planificación de las unidades técnicas de las instituciones. Además es necesario analizar la gestión de una cuenca en el contexto de los compromisos asumidos por el país ante la comunidad internacional.

### 2.1 CONCEPTUALIZACIÓN

Con el fin de armonizar el lenguaje utilizado, es importante definir algunos conceptos básicos. Estos conceptos tienen diferentes acepciones, pero por regla general pueden ser utilizados los que se describen a continuación.

**CUENCA:** Es la superficie topográfica delimitada por una divisoria de subcuencas y microcuencas (líneas de cresta o semejantes, colinas, montañas), sobre la cual se desarrolla una red hidrográfica compuesta por cursos de agua (arroyos, afluentes, convergiendo hacia un río principal, lago o mar). Una cuenca puede subdividirse en subcuencas, teniendo en cuenta las microcuencas de los afluentes del curso de agua principal.

En una región existen divisiones políticas y administrativas que generalmente no obedecen a los criterios naturales. Una cuenca puede contener a varios municipios e incluso a varios departamentos. Un ejemplo de ello es la cuenca del Río Paraná, que contiene distintos departamentos y estados del Brasil y Paraguay. De la misma manera, todo el Paraguay se encuentra en la cuenca del Río de la Plata. De esta manera, es importante afirmar que una cuenca es una unidad natural que no necesariamente tiene vínculo con una división administrativa.

**GESTION AMBIENTAL:** Es el proceso de articulación de acciones de los diferentes agentes sociales que interactúan en un determinado espacio geográfico, con la finalidad de garantizar - teniendo en cuenta principios y directrices previamente consensuados y definidos - una gestión de los RRNN dentro de una visión del desarrollo sostenible.

**GESTION DE CUENCA:** Es el conjunto de mecanismos e instrumentos que orientan al sector público y a la sociedad, en la utilización y monitoreo de los recursos naturales en el área de una cuenca, de manera a promover el desarrollo sostenible.

Sin embargo, para la Gestión de Cuenca hay diversos factores que deben ser considerados, entre los cuales se encuentra el de involucrar a todos los actores de la gestión en una cuenca, con lo cual el concepto se amplía de la siguiente manera:

*“Proceso de negociación política y social, sustentado por conocimientos técnicos, científicos y tecnológicos, con la finalidad de compatibilizar las demandas y las oportunidades de desarrollo de la sociedad con el potencial existente y el futuro del medio ambiente, en la unidad de intervención de la cuenca, con medidas a corto, mediano y largo plazos”.*

La Gestión de Cuenca no es muy practicada y en cierta manera se mezclan los conceptos con el gerenciamiento de los recursos hídricos. Esto sucede debido a que la red de drenaje de una cuenca es uno de los caminos **preferenciales** de buena parte de las relaciones causa-efecto, principalmente en aquellas en que se involucra el medio hídrico. De esta manera, aparentemente es más práctico adoptar el gerenciamiento de los recursos hídricos y generalizar el concepto a la cuenca. Las unidades de intervenciones son las mismas, pero los métodos empleados son distintos.

**Cuadro 03- Gestión en la unidad de intervención: Cuenca**

<b>GESTIÓN DE CUENCAS</b>		<b>GERENCIAMIENTO DEL USO DE LOS RECURSOS AMBIENTALES</b>						
<b>Gestión ambiental adoptando la cuenca como unidad de planificación e intervención.</b>		<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>ASIMILACIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>AGROPECUARIA</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>TRANSPORTE</b>	<b>RECREACIÓN</b>	<b>OTROS USOS</b>
		<i><b>INTERACCIÓN</b></i>						
<b>GERENCIAMIENTO DE LA OFERTA DE LOS RECURSOS AMBIENTALES</b>	<b>SUELO</b>							
	<b>AIRE</b>							
	<b>AGUA</b>							
	<b>FAUNA</b>							
	<b>FLORA</b>							
<b>OTROS RECURSOS</b>								

Fuente: MMA/1995

**Cuadro 04: Gestión ambiental aplicada a una cuenca en relación al uso del agua**

<b>GESTIÓN DE CUENCAS</b>		<b>GERENCIAMIENTO DEL USO DE LOS RECURSOS AMBIENTALES</b>						
<b>Gestión ambiental adoptando la cuenca como unidad de planificación e intervención – Relación con el Gerenciamiento de los Recursos Hídricos</b>		<b>ABASTECIMIENTO</b>	<b>ASIMILACIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>AGROPECUARIA</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>TRANSPORTE</b>	<b>RECREACIÓN</b>	<b>OTROS USOS</b>
<b>GERENCIAMIENTO DE LA OFERTA DE LOS RECURSOS AMBIENTALES</b>	<b>SUELO</b>							
	<b>AIRE</b>							
	<b>AGUA</b>	<b>GERENCIAMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</b>						
	<b>FAUNA</b>							
	<b>FLORA</b>							
	<b>OTROS RECURSOS</b>							

Fuente: MMA/1995

En el esquema del Cuadro 04 se puede ser verificar la mayor valoración que se ofrece al recurso agua en detrimento de los demás recursos, distinto al Cuadro 03, en el que se considera a todos los recursos en una misma situación. Los modelos tradicionales más utilizados se concentran en adecuar criterios específicos para la utilización del agua, sin valorar los demás servicios ambientales de los recursos naturales. En el gerenciamiento de los recursos hídricos se intenta alcanzar la armonización de la demanda y la oferta del agua en una cuenca.

La complejidad que se presenta en la Cuenca del Lago Ypacaraí, es a la vez institucional y de conflictos de uso. Luego, lo más adecuado es desarrollar un modelo propio de gestión que lleve al desarrollo de capacidades para establecer políticas, directrices y procedimientos de utilización de la mayoría de los recursos naturales, modelo que corresponde al concepto de Gestión de Cuenca.

Este modelo requiere de tres elementos interrelacionados: voluntad política, información accesible para todos y procedimientos bien definidos. Además, tiene que reconocer la existencia de los tres niveles de decisión ilustrados en el Cuadro 05. La interacción entre y la participación de los niveles local, regional y nacional es indispensable para el funcionamiento eficiente del modelo.

#### **Cuadro 05: Niveles de definiciones de políticas para cuencas**

{ EMBED FlowCharter7.Document }

En el Paraguay todavía no existe una definición política para el manejo de cuencas y del agua, como se ilustra en el esquema del Cuadro 05. Esto implica que el modelo propuesto para la Cuenca del Lago Ypacará es pionero, y que debe ser desarrollado con cautela y de manera gradual, con un horizonte en donde la definición de la Política de Recursos Hídricos del Paraguay y sus relaciones con la Cuenca deberá darse en paralelo. Es muy importante tener en cuenta la contribución que la experiencia en la Cuenca del Lago Ypacaraí puede brindar a la futura definición de dicha política.

## **2.2 PRINCIPIOS ESTABLECIDOS EN ACUERDOS INTERNACIONALES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE**

Las principales referencias sobre el manejo del agua se han dado en la Conferencia Internacional sobre el Agua y Medio Ambiente, realizada en Dublin, Irlanda en 1992, en la que se concluyó que “la escasez y el uso abusivo del agua dulce plantea una creciente y seria amenaza para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente. La salud y el bienestar humanos, la seguridad

alimentaria, el desarrollo industrial y los ecosistemas de que dependen se hallan todos en peligro, a no ser que la gestión de los recursos hídricos y el manejo de los suelos se efectúen en el presente decenio y en adelante de forma más eficaz que hasta ahora.”

En esta Conferencia se establecieron los siguientes principios básicos rectores para desarrollar acciones en los niveles local, nacional e internacional:

- El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El aprovechamiento y gestión del agua deben inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones en todos los niveles.
- La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
- El agua tiene un valor económico en sus diversos usos según su destino y debería reconocérsele como bien económico.

Para que se obtengan los resultados esperados, se recomendó un programa de acción que genere beneficios relacionados con:

1. mitigación de la pobreza y de las enfermedades;
2. protección contra desastres naturales;
3. conservación y aprovechamiento del agua;
4. desarrollo urbano sostenible;
5. producción agrícola y abastecimiento del agua en el medio rural; y
6. protección del ecosistema acuático.

Además, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, realizada en 1992 en Río de Janeiro, también estableció un marco para la gestión de los recursos naturales, entre ellos el agua, como una preocupación central para establecer medidas comunes para el manejo sostenible.

En relación a los recursos naturales y su integración con los aspectos sociales y económicos y en términos de acciones necesarias que puedan desarrollarse en la Cuenca del Lago Ypacaraí, la Agenda 21 en varios de sus capítulos, trata los siguientes temas de mayor relevancia:

En el Capítulo 08 sobre integración entre el medio ambiente y el desarrollo en la toma de decisiones se establecen líneas de acción relacionadas con

1. integración entre medio ambiente y desarrollo en los planos político, de planificación y de manejo;
2. fortalecimiento de las estructuras institucionales para permitir la integración entre las cuestiones relativas al medio ambiente y el desarrollo;
3. mejora de los mecanismos que faciliten la participación en todos los niveles de toma de decisiones de los individuos, grupos y organizaciones interesados;
4. procedimientos para la integración entre medio ambiente y desarrollo; y

5. creación de una estructura legal y reglamentaria eficaz para la utilización de instrumentos económicos y de incentivos del mercado

El Capítulo 18 está relacionado directamente con la protección de la calidad y del abastecimiento de los recursos hídricos: aplicación de criterios integrados en el desarrollo, manejo y uso de los recursos hídricos, donde se considera el agua dulce como un componente esencial de la hidrósfera y parte indispensable de todos los ecosistemas terrestres. El objetivo es asegurar que se mantenga una oferta adecuada de agua dulce de buena calidad para la población, preservando sus funciones hidrológicas, biológicas y químicas en los ecosistemas.

Este capítulo es de suma importancia para la Cuenca del Lago Ypacaraí, porque propone acciones relacionadas con:

1. desarrollo y manejo integrado de los recursos hídricos;
2. evaluación de los recursos hídricos;
3. protección de los recursos hídricos y de los ecosistemas acuáticos;
4. abastecimiento de agua potable y saneamiento;
5. agua y desarrollo urbano sustentable; y
6. agua para la producción sostenible de alimentos y desarrollo rural.

En la Agenda 21 hay otros capítulos que establecen marcos referenciales para el manejo de cuencas. Entre ellos, el Capítulo 21 relativo al manejo ambientalmente saludable de los residuos sólidos y cuestiones relacionadas con aguas cloacales. En la sección III del Capítulo 23 se destaca la participación de los grupos sociales como pre-requisito para alcanzar el desarrollo sostenible.

En el Capítulo 24 de la Acción Mundial por la Mujer, con vistas a un desarrollo sostenible y equitativo se enfatiza la participación de la mujer en el manejo racional de los ecosistemas y en el control de la degradación ambiental. En el Capítulo 27 relativo al fortalecimiento del papel de las Organizaciones no Gubernamentales se destaca la importancia en la implementación de modelos de democracia participativa, reconociendo el acervo de experiencias, conocimientos especializados y capacidad para la implementación del desarrollo sostenible.

El Capítulo 28 se refiere a iniciativas de las autoridades locales en apoyo a la Agenda 21. Presupone que las raíces de la mayoría de los problemas ambientales en el nivel local, se deben resolver con la participación y cooperación de las autoridades locales como factor determinante del desarrollo de la Agenda. Las autoridades locales controlan, operan y mantienen una estructura económica, social y ambiental, supervisan los procesos de planificación y establecen las políticas y reglamentos ambientales locales. Contribuyen asimismo con la implementación de las políticas ambientales nacionales. Se afirma que, como el gobierno en el nivel local está más cerca del pueblo, los mismos desempeñan un papel esencial en la educación, movilización y respuesta al público, a favor de un desarrollo sustentable.

## **3. DIAGNÓSTICO Y PROYECCIONES**

La información recopilada en este capítulo se considera la más importante para proponer una estructura institucional para la gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí. Hay muchos datos adicionales en los estudios elaborados con anterioridad que sirven para otros objetivos, especialmente para el control de la contaminación industrial de agua y parcialmente para el manejo de la Cuenca.

### **3.1 LOCALIZACIÓN**

La Cuenca del Lago Ypacaraí está ubicada en la Cuenca del Río Paraguay Central, que forma parte de la unidad hidrogeográfica de la Cuenca del Plata (Figuras 01 y 02). La Cuenca tiene una importancia estratégica para la conservación de importantes ecosistemas locales y regionales, como son los humedales, y por su magnitud constituye actualmente una fuente de abastecimiento de agua potable de la población, vocación que en el futuro podría potenciarse. Sin embargo, a este punto no se le ha dado la importancia debida, por la falta de definición de una Política de Uso del Agua y de los Recursos Naturales en la Cuenca.

La Cuenca se encuentra a 30 km de la capital del Paraguay, Asunción (Figura 03), lo que demuestra de cierta manera que está en presión permanente por la tendencia a la conurbación con la capital.

**Figura 01 – Localización del Paraguay en la Cuenca de la Plata**



Fuente: BDEnvironment/1999

**Figura 02: Detalle de la Cuenca del Plata**



Fuente: BDEnvironment/1999

**Figura 03: Ubicación de la Cuenca del Lago Ypacaraí**

# PARAGUAY



Fuente: ALTER VIDA/1999

## 3.2 ÁREA FÍSICA Y SUS COMPONENTES

El espacio físico de la Cuenca del Lago Ypacaraí está dividido en las subcuencas del arroyo Pirayú, la Costa Este, la Costa Oeste, el arroyo Yuquyry y el arroyo Salado (Figura 04), de acuerdo con la división realizada en 1989 por el estudio de la JICA. Las áreas de las subcuencas definen la importancia que cada unidad tiene en la ocupación del espacio.

El área total de la Cuenca del Lago Ypacaraí es de 1.109 km<sup>2</sup>, correspondiendo a las subcuencas: Pirayú con 355,21 km<sup>2</sup> (32 %), Costa Este con 61,17 Km<sup>2</sup> (5,51 %), Costa Oeste con 74,31 km<sup>2</sup> (6,70 %), Yuquyry con 350,62 km<sup>2</sup> (31,61%), Salado con 212,15 km<sup>2</sup> (19,12%) y el Lago mismo con 5,06 km<sup>2</sup> (0,45%).

Es importante considerar que la Cuenca del Lago Ypacaraí abarca los arroyos que contribuyen a su formación. Ellos son: los situados en las subcuencas del Pirayú, al sur de la Cuenca y una de las principales nacientes, los del arroyo Yuquyry, al oeste de la Cuenca y más cercana a la influencia de Asunción, así como los arroyos de las subcuencas Este y Oeste, que desagüan directamente en el Lago Ypacaraí.

El arroyo Salado se ubica aguas abajo del lago y constituye su desaguadero al Río Paraguay. La porción izquierda de la Cuenca recibe la descarga del arroyo Yuquyry, principalmente en los humedales que están en esa región.

Además, el sistema del arroyo Salado tiene una importancia fundamental en el mantenimiento del sistema de humedales, que posee influencia sobre la calidad de las aguas que forman el Lago Ypacaraí. Los humedales son los medios naturales que filtran o contribuyen para mejorar la calidad de las aguas que son vertidas por el arroyo Yuquyry antes de llegar al Lago. Por lo tanto, se justifica su función primordial en la concepción de la conservación de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

**Figura 04: Ubicación de las subcuencas de la Cuenca del Lago Ypacaraí**



Fuente: DOA/1995, adaptado por ALTER VIDA/1999

### 3.3 ACTORES Y FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GESTIÓN DE LA CUENCA

El conocimiento de los actores políticos, sociales y económicos que ocupan un espacio en la Cuenca o influyen en ella es determinante para una gestión integrada.

#### 3.3.1 LOS DEPARTAMENTOS

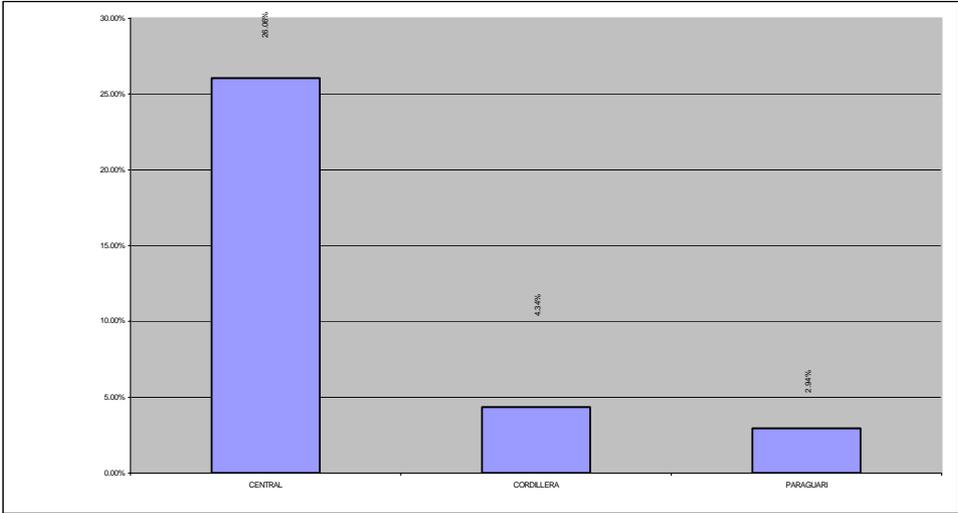
En la Cuenca tienen influencia tres departamentos: Central, Paraguari y Cordillera, que ocupan áreas muy diferentes en tamaño (Cuadro 06 y Figuras 05, 06 y 07). El Departamento Central tiene una superficie total de 2.465 km<sup>2</sup>, en tanto que Paraguari tiene 8.545,79 km<sup>2</sup> y Cordillera 4.944,79 km<sup>2</sup>. El área total de los departamentos ubicados en la Cuenca del Lago Ypacarai corresponde al 3,9 % de la superficie del Paraguay y la Cuenca del lago al 0,27% de la misma.

**Cuadro 06: Superficies de los Departamentos en la Cuenca del Lago Ypacarai**

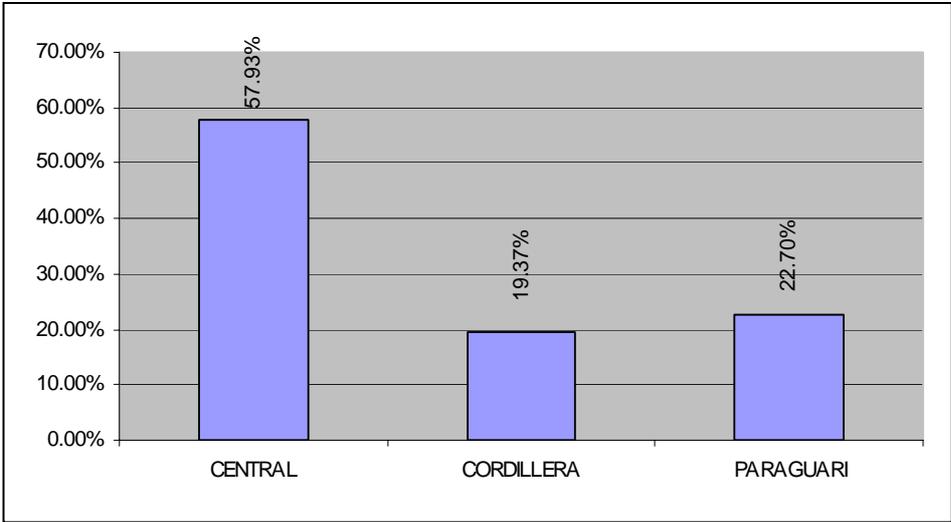
<b>Departamento</b>	<b>Superficie del departamento (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Superficie del departamento en la Cuenca (has)</b>	<b>% del departamento en la cuenca</b>	<b>% que el departamento ocupa de la Cuenca</b>
<b>CENTRAL</b>	2.465,00	642,51	26,06	57,93
<b>CORDILLERA</b>	4.944,24	214,84	4,34	19,37
<b>PARAGUARI</b>	8.545,79	251,74	2,94	22,70
<b>TOTAL</b>	15.955,03	1.109,09	-	100,00

Fuente: DOA/1999 – Plan de Manejo/1998

**Figura 05: Porcentaje de la superficie de los Departamentos en la Cuenca**



**Figura 06: Porcentaje que los Departamentos ocupan en la Cuenca**



**Figura 07: Distribución de las áreas de los Departamentos en la Cuenca**



### 3.3.2 LOS DISTRITOS

El Cuadro 07 establece la relación de los departamentos y los respectivos distritos (municipios) que integran la cuenca del Lago Ypacaraí.

**Cuadro 07: Distritos que integran la Cuenca**

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>DISTRITOS</b>
<b>CENTRAL</b>	Areguá, Capiatá, Fernando de la Mora, Guarambaré, Itá, Itauguá, J. A. Saldívar, Limpio, Luque, Ñemby, San Lorenzo, Ypacaraí, Ypané
<b>CORDILLERA</b>	Altos, Caacupé, Emboscada, Nueva Colombia, San Bernardino
<b>PARAGUARI</b>	Paraguarí, Pirayú, Yaguarón

Fuente: DOA/1999

Los distritos que tienen áreas en la Cuenca son 21, de acuerdo con las últimas informaciones proveídas por la Dirección de Ordenamiento Ambiental, (Cuadro 08 y Figura 08 y 09). Los distritos que tradicionalmente reciben mayor atención en lo relativo a la problemática ambiental de la Cuenca son los de Areguá, San Bernardino, Capiatá, Emboscada, Itauguá, J. A. Saldívar, Luque, Limpio, Paraguarí, Pirayú e Ypacaraí.

**Cuadro 08: Municipios que integran la Cuenca**

DISTRITOS	Superficie total (Has)	Superficie en la Cuenca (Has)	% de la superficie en la Cuenca	% de la superficie en la Cuenca	% de la Cuenca
ALTOS	9.610,77	756,70	7,87	7,87	0,69
AREGUA	9.938,21	9.938,22	100,00	100,00	9,03
CAACUPE	1.1130,9	336,92	3,02	3,02	0,31
CAPIATA	8.778,19	8.644,25	98,47	98,47	7,86
EMBOSCADA	14.102,68	7.198,67	51,04	51,04	6,54
FNDO. DE LA MORA	2.358,32	415,92	17,63	17,63	0,38
GUARAMBARE	2.724,93	446,09	16,37	16,37	0,41
ITA	20.092,66	2.267,68	11,28	11,28	2,06
ITAUGUA	10.645,82	10.293,71	96,69	96,69	9,36
J. AUGUSTO SALDIVAR	3.368,45	3.295,28	97,82	97,82	3,00
LIMPIO	9.991,54	7.432,96	74,39	74,39	6,76
LUQUE	16.531,79	12.155,83	73,53	73,53	11,05
ÑEMBY	2.895,24	490,19	16,93	16,93	0,45
NUEVA COLOMBIA	6.111,28	1.075,40	17,59	17,59	0,98
PARAGUARI	48.254,26	6.080,25	12,60	12,60	5,53
PIRAYU	11.507,44	10.795,50	93,81	93,81	9,81
SAN BERNARDINO	8.004,12	7.337,15	91,66	91,66	6,67
SAN LORENZO	7.120,76	6.524,85	91,63	91,63	5,93
YAGUARON	22.153,99	3.939,30	17,78	17,78	3,58
YPACARAI	10.776,82	10.281,30	95,40	95,40	9,35
YPANE	5.594,64	269,11	4,81	4,81	0,24
<b>Total</b>	<b>241.692,80</b>	<b>110.016,42</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

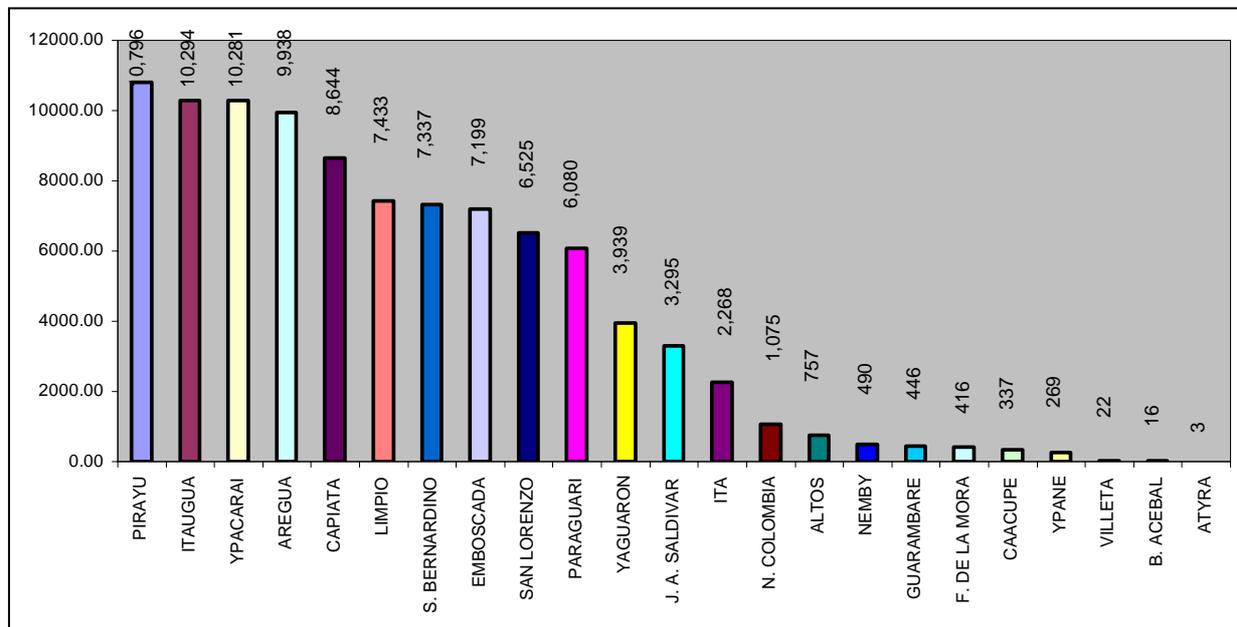
Fuente: DOA/1999

Existen asimismo, dos municipios que integran la Cuenca: Atyrá y Villeta, ambos con muy pequeñas superficies comprometidas.

En el Cuadro 08 se puede apreciar la gran variación de áreas de los distritos integrantes de la Cuenca del Lago Ypacaraí. Estas diferencias entre los departamentos y distritos en la Cuenca establecen un perfil de la ocupación del espacio regional que seguramente influye en la gestión y manejo de la misma.

Durante la consultoría se realizaron entrevistas a funcionarios de seis municipios de la Cuenca para evaluar la capacidad de gestión ambiental a nivel municipal. Los resultados de las entrevistas se encuentran en el Anexo 2.

**Figura 08: Superficies de los distritos en la cuenca del Lago Ypacaraí**



**Figura 09: Distribución de los distritos en la Cuenca**

{ EMBED Word.Picture.8 }

### 3.3.3 POBLACIÓN ACTUAL Y PROYECTADA

La población total de los departamentos que tienen áreas en la Cuenca del Lago Ypacaraí es de 1.741.888 habitantes, de los cuales 680.584 personas (39,07 % del total) están viviendo en la Cuenca misma (Cuadro 09 y Figura 10).

**Cuadro 09: Población total estimada de los departamentos en la Cuenca**

Departamento	Población total	Población en la Cuenca	% del total del departamento	% de la población de la Cuenca
<b>CENTRAL</b>	1.278.824	642.272	50,22	94,37
<b>CORDILLERA</b>	215.638	14.367	5,80	2,11
<b>PARAGUARI</b>	247.426	23.945	9,67	3,52
<b>TOTAL</b>	1.741.888	680.584	39,07	100,00

Fuentes: DOA/199 – DGEEC 1997 – Mauri 1999

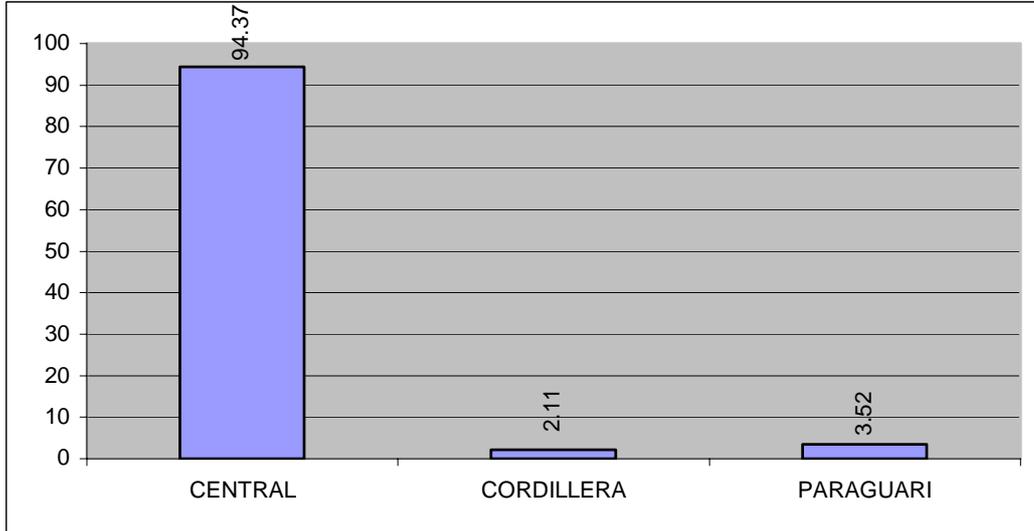
La población de los departamentos involucrados en la Cuenca representa el 32,5% de la población del Paraguay, y la que vive en la Cuenca es el 12,7% del total.

El Cuadro 9 y la Figura 10 ilustran la distribución de la población por distrito en la Cuenca en base a proyecciones de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC).

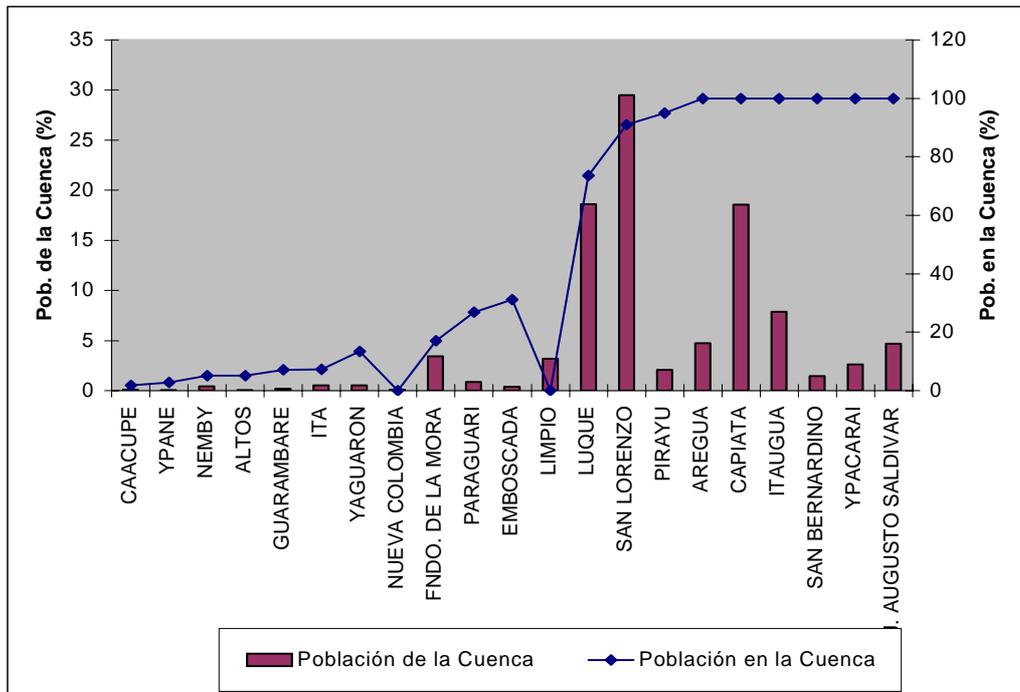
La densidad de la población en la Cuenca es de 686 habitantes/km<sup>2</sup> sin considerar el área del Lago, y de 614 habitantes/km<sup>2</sup> incluyendo el área del lago.

Considerando las subcuencas, existe una diferencia profunda en términos de población total y densidad poblacional lo que demuestran los datos del Cuadro 11 y de la Figura 12.

**Figura 10: Porcentaje de población de los departamentos de la Cuenca**



**Figura 11: Porcentajes de la población de los distritos en la Cuenca y de la Cuenca**



**Cuadro 10: Distribución de la población estimada según distrito**

DISTRITOS	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN EN LA CUENCA	% DE POBLACIÓN EN LA CUENCA(1)	% DE POBLACIÓN DE LA CUENCA(2)
ALTOS	9.633	500	5,19	0,07
AREGUA	32.268	32.268	100,00	4,74
CAACUPE	35.185	655	1,86	0,09
CAPIATA	126.402	126.402	100,00	18,57
EMBOSCADA	9.007	2.802	31,11	0,41
FNDO. DE LA MORA	136.626	23.226	16,99	3,41
GUARAMBARE	17.677	1.273	7,20	0,18
ITA	48.660	3.512	7,22	0,51
ITAUGUA	53.507	53.507	100,00	7,86
J. AUGUSTO SALDIVAR	31.868	31.863	100,00	4,68
LIMPIO	53.474	21.794	40,75	3,20
LUQUE	172.247	126.652	73,52	18,60
NEMBY	56.582	2.873	5,07	0,42
NUEVA COLOMBIA	3.620	573	15,82	0,08
PARAGUARI	22.733	6.093	26,80	0,89
PIRAYU	15.106	14.351	95,00	2,10
SAN BERNARDINO	9.837	9.837	100,00	1,44
SAN LORENZO	220.549	200.699	90,99	29,48
YAGUARON	25.915	3.501	13,50	0,51
YPACARAI	17.888	17.888	100,00	2,62
YPANE	11.314	315	2,78	0,05
<b>Total</b>	<b>1.110.098</b>	<b>680.584</b>		<b>100,00</b>

Fuente: DOA/1999 – DGEEC/1995 – Adaptado por Mauri 1999

(1) % de la Población total del Distrito que vive en la Cuenca

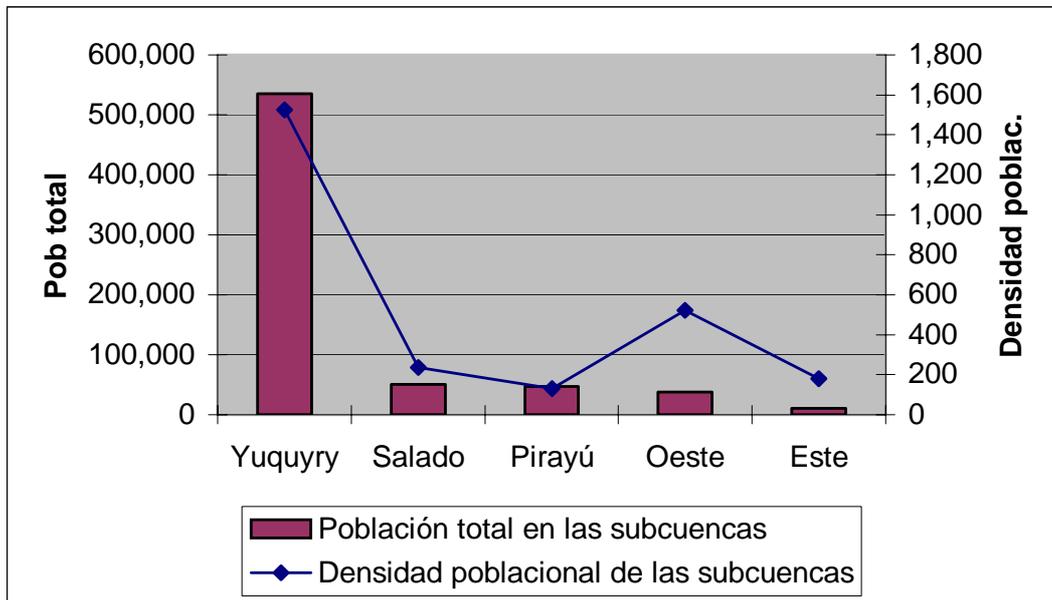
(2) % de la población total de la Cuenca que vive en el Distrito

**Cuadro 11: Distribución y densidad de la población estimada por subcuenca**

Subcuenca	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población total	% del total de la población en la Cuenca	Densidad poblacional (hab/km <sup>2</sup> )
Pirayú	355,21	46.702	6,86	131
Yuquyry	350,62	534.881	78,59	1.525
Este	61,17	11.085	1,63	181
Oeste	74,31	37.759	5,55	521
Salado	212,15	50.157	7,37	236
Lago	56	-		
<b>Total</b>	<b>1.109,46</b>	<b>680.584</b>	<b>100,00</b>	

Fuentes: DOA/1999 – DGEEC/1995 – Adaptado por Mauri 1999

**Figura 12: Población total y densidad por Subcuenca**



Dos factores que influyen decisivamente en el manejo de los recursos de la Cuenca son i) el desarrollo de las actividades productivas en la Cuenca, que puede ser expresada en el uso de la tierra y sus tendencias, y ii) el crecimiento poblacional, directamente relacionado con la tendencia a la urbanización y consecuentemente a la generación de efluentes domésticos.

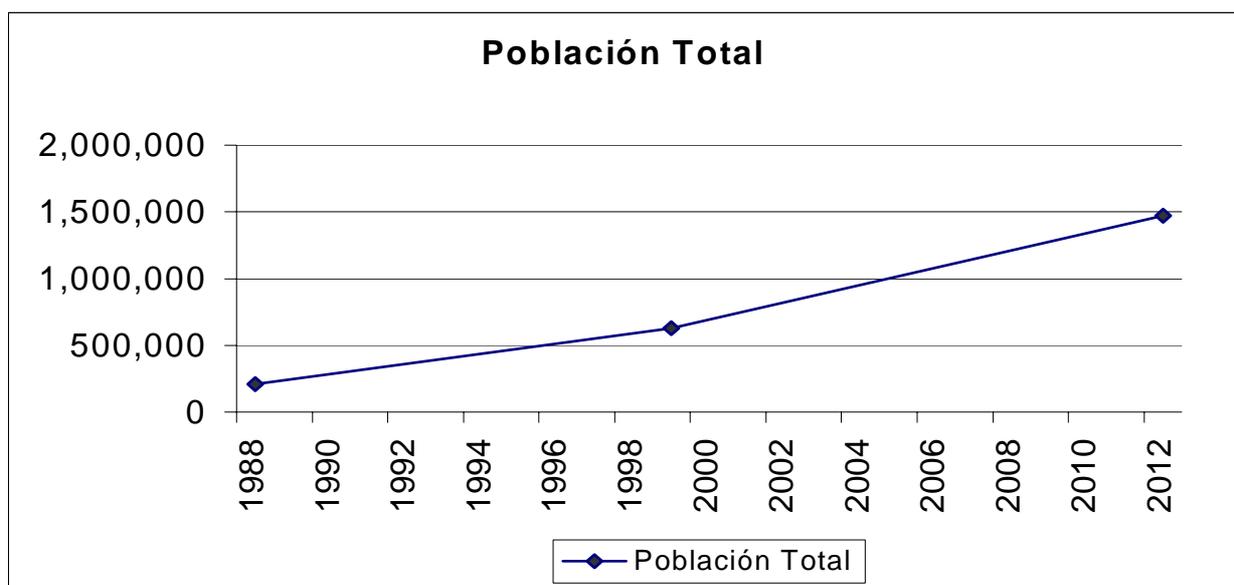
Es muy preocupante el crecimiento poblacional en la Cuenca (Cuadro 12 y Figura 13) que representa hoy aproximadamente 15% de la población del Paraguay, estimándose que en 2012 sea 20% del total. (No se proyectó la población en la subcuenca del Río Salado debido a que no existen los datos necesarios). Según las proyecciones, la población total de la Cuenca en 20 años tendrá un aumento del 600%.

**Cuadro 12: Proyección de la población en la Cuenca para el año de 2012**

Subcuenca	Año					
	1988		1999		2012	
	Población	Densidad	Población	Densidad	Población	Densidad
Yuquyry	162.400	463.17	534.881	1.525,00	1.193984	3.405,35
Pirayú	25.157	70.82	46.702	131,00	103.354	290.96
Oeste	13.664	183.87	37.759	521,00	152.640	2.054,09
Este	6.065	99,15	11.085	181,00	21.400	349,84
<b>Total</b>	<b>207.326</b>		<b>630.427</b>		<b>1.471.378</b>	

Fuente: JICA/1988/ Dames&Moore/94 / DGEEC/92

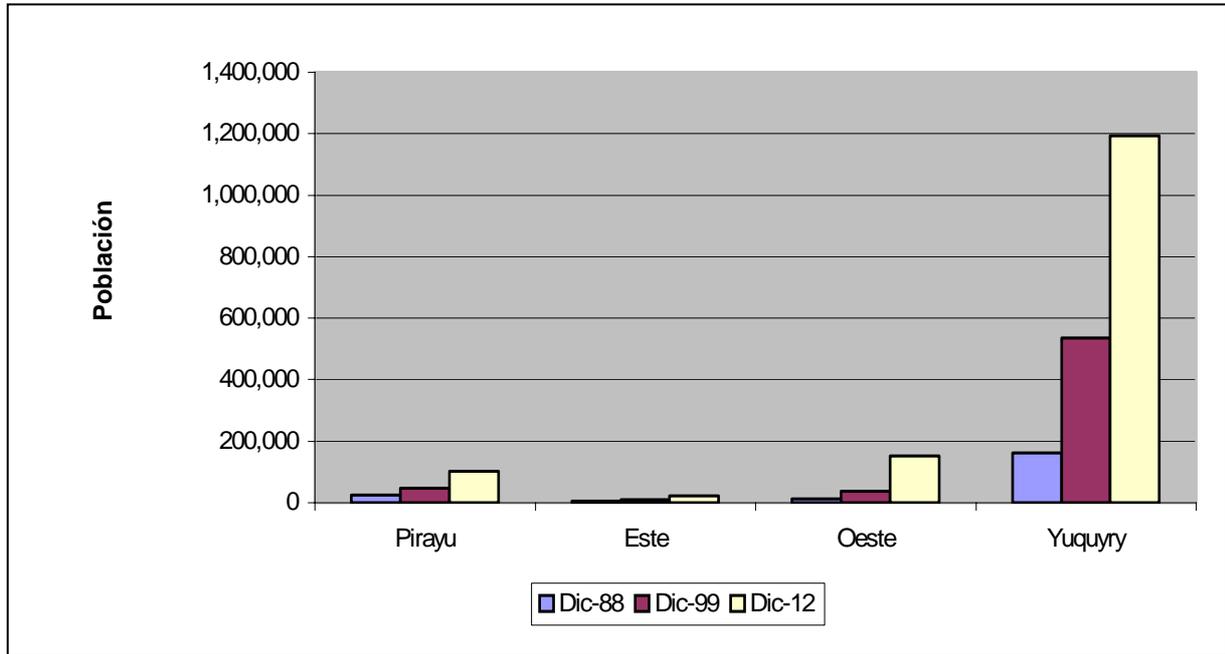
**Figura 13: Proyección del crecimiento poblacional en la Cuenca**



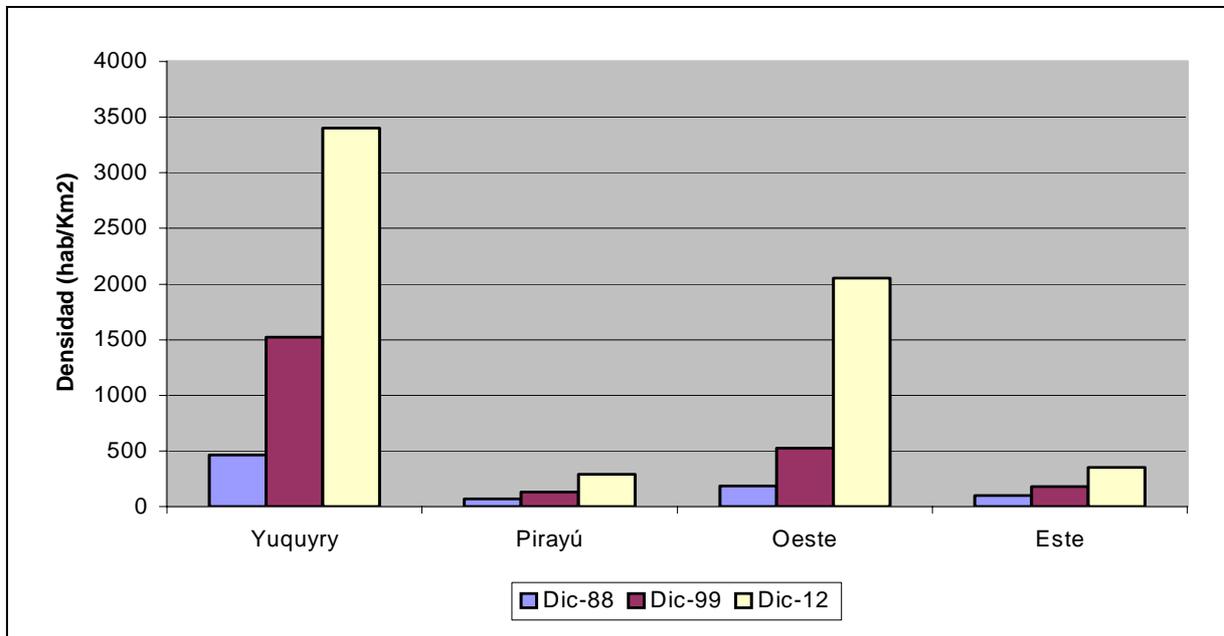
Lo más preocupante en as proyecciones es la estimación de la población en la subcuenca del Arroyo Yuquyry con más de un millón de habitantes en 2012 (Cuadro 12 y Figuras 13,14,15).

Asimismo, si hoy la densidad poblacional en la Cuenca es de 686 habitantes/km<sup>2</sup>, la proyectada para 2012 es de 1.326,21 habitantes/km<sup>2</sup>, más del doble que la de hoy. Actualmente la subcuenca del Yuquyry posee ya una densidad superior a la de toda la Cuenca en el 2012 y en esta subcuenca para ese año será de 3.405 habitantes/km<sup>2</sup>. Lo que también es preocupante y merece una discusión mas detallada es la proyección de la población para la Costa Oeste para el 2012, con una densidad poblacional de 2.054 habitantes/Km<sup>2</sup>.

**Figura 14: Proyección de la Población por Subcuenca**



**Figura 15: Proyección de la Densidad Poblacional en las Subcuencas**



### 3.3.4 ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

El uso de la tierra se corresponde con la influencia de las actividades económicas en la Cuenca. En términos de ocupación y uso actual de la tierra, el Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la DOA realizó en 1996 (con un nuevo dimensionamiento en 1999), la caracterización general del uso del suelo en la cuenca, del cual resultó que el 9,89 % es de uso urbano, el 13,32 % es bosque residual, el 44,63 % es de uso agropecuario, el 22,32 % es pradera inundable, el 2,9 % corresponde a pradera inundada y 1,55 % de pastura natural. Los datos están esquemáticamente representados en la figura 16 y los datos condensados en el cuadro 13.

Los datos publicados por la DOA en 1996 establecían 9,88 % de uso urbano, 28,25 % con bosques residuales, 29,56 % de uso agropecuario, las praderas inundadas e inundables totalizaban 25,21 % y la pastura natural con 1,55 % .

**Cuadro 13: Uso de la Tierra en la Cuenca**

<b>Categorías</b>	<b>Superficie (has)</b>	<b>Porcentaje</b>
Zona Urbana	10.957,01	9,89
Bosque alto residual	14.762,39	13,32
Zona de uso agropecuario	49.453,13	44,63
Pradera baja inundable	24.733,11	22,32
Pradera baja inundada	3.217,78	2,90
Pastura natural	1.725,92	1,55
Cuerpo de agua	5.936,10	5,35
<b>Total</b>	<b>110.785,42</b>	<b>100,00</b>

Fuente: DOA/1999

La distribución del uso actual de la tierra utilizando las subcuencas como base, identifica profundas diferencias, que se encuentran en el cuadro 14 . En las figuras del 17 al 22 se hallan las distribuciones de las categorías de uso de la tierra comparativamente entre las subcuencas.

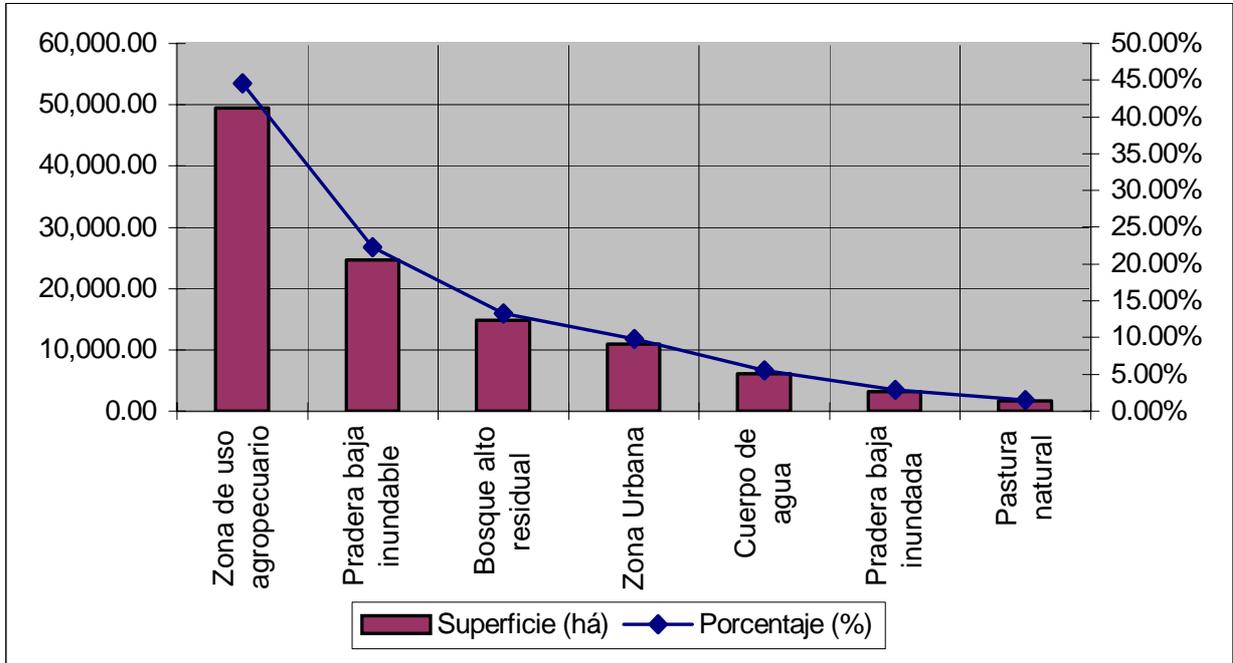
**Cuadro 14: Distribución del Uso actual de la Tierra por Subcuenca**

<b>Subcuenca</b>	<b>Uso actual (en hectáreas)</b>					
	<b>ZUA</b>	<b>BAR</b>	<b>PBI</b>	<b>PBIN</b>	<b>PN</b>	<b>ZU</b>
Pirayú	14.545,56	6.346,11	14.122,17	-	-	669,29
Este	3.861,10	1.191,48	1.678,38	-	-	921,8
Oeste	3.342,59	1.273,92	1.292,08	-	-	381,03
Yuquyry	19.073,96	1.393,69	3.676,32	24,59	-	8.608,42
Salado	8.368,57	4.517,55	3.964,15	3.193,20	1.725,92	323,82
<b>Total</b>	<b>49.191,78</b>	<b>14.722,75</b>	<b>24.733,10</b>	<b>3.217,79</b>	<b>1.725,92</b>	<b>10.235,07</b>

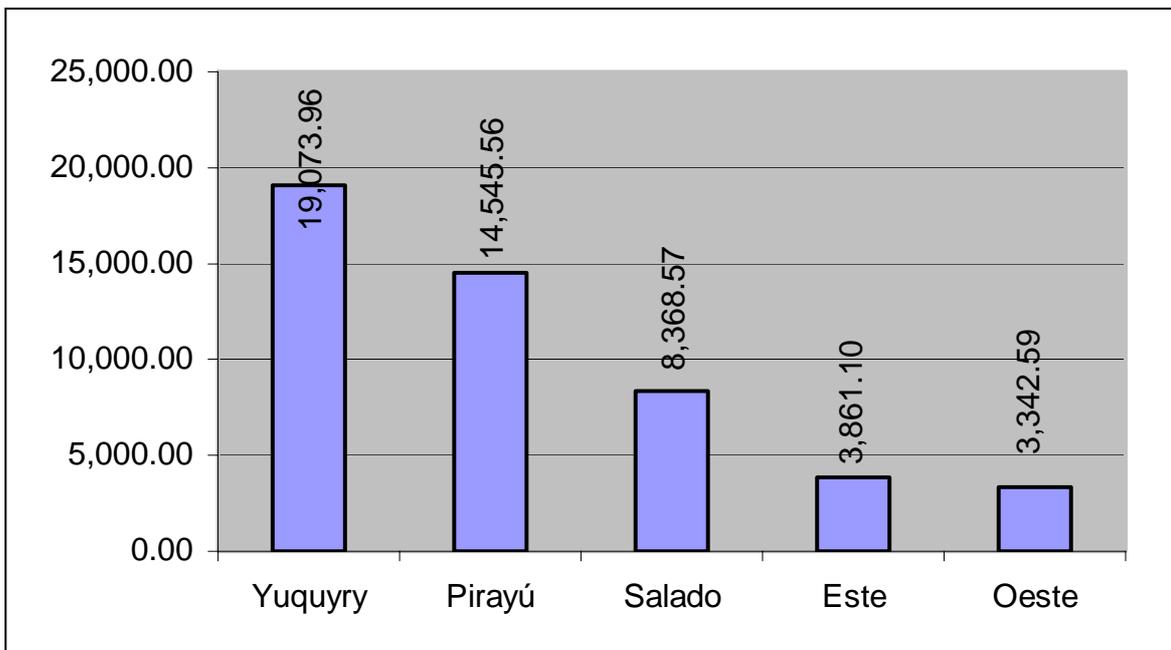
Fuente: DOA/1999

Leyenda: ZUA = Zona de uso agropecuario; BAR = Bosque alto residual; PBI = Pradera baja inundable; PBIN = Pradera baja inundada; PN = Pastura natural; ZU = Zona urbana.

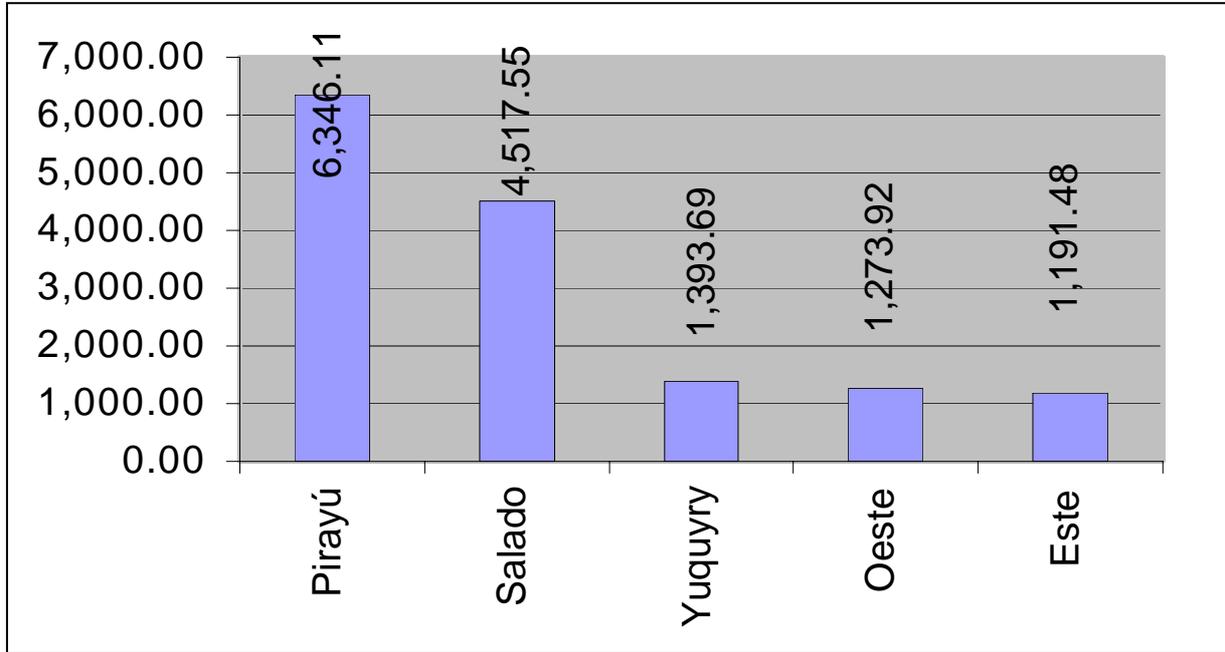
**Figura 16: Distribución del uso actual de la tierra en la Cuenca**



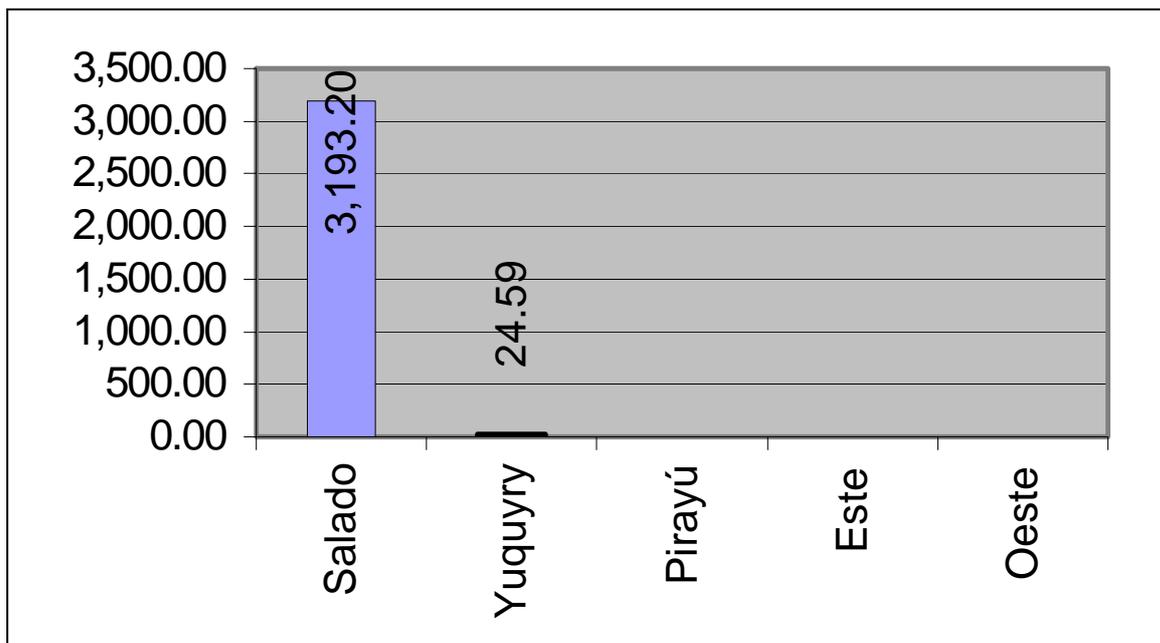
**Figura 17 : Área de Uso Agropecuario por Subcuenca**



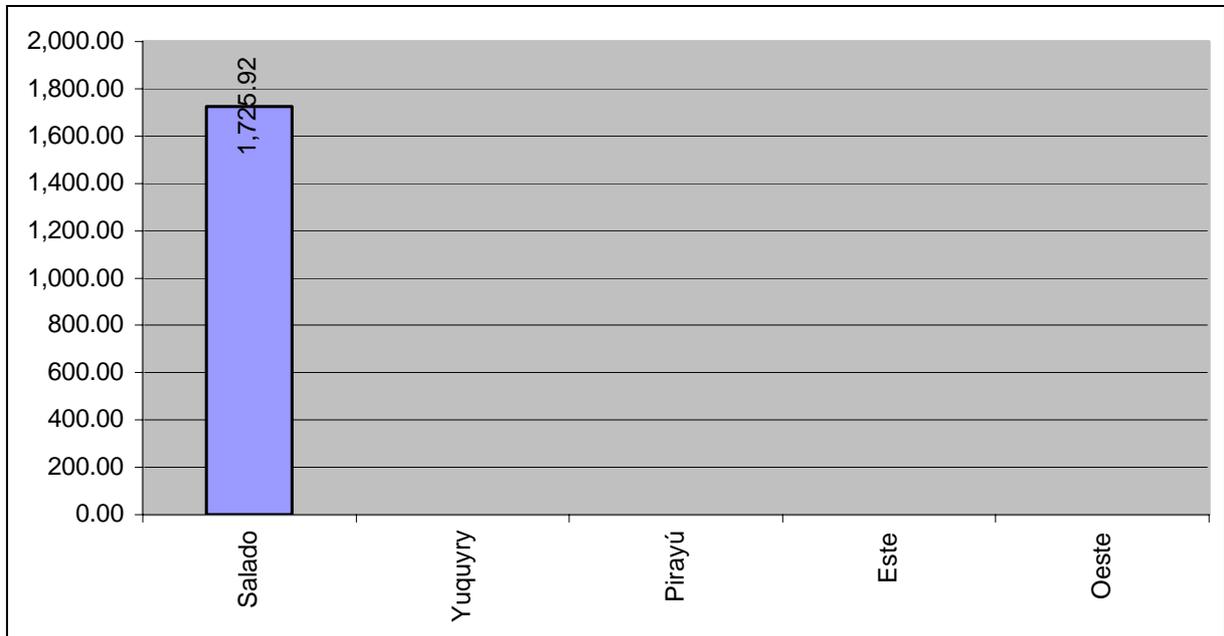
**Figura 18: Bosque alto residual en las Subcuencas**



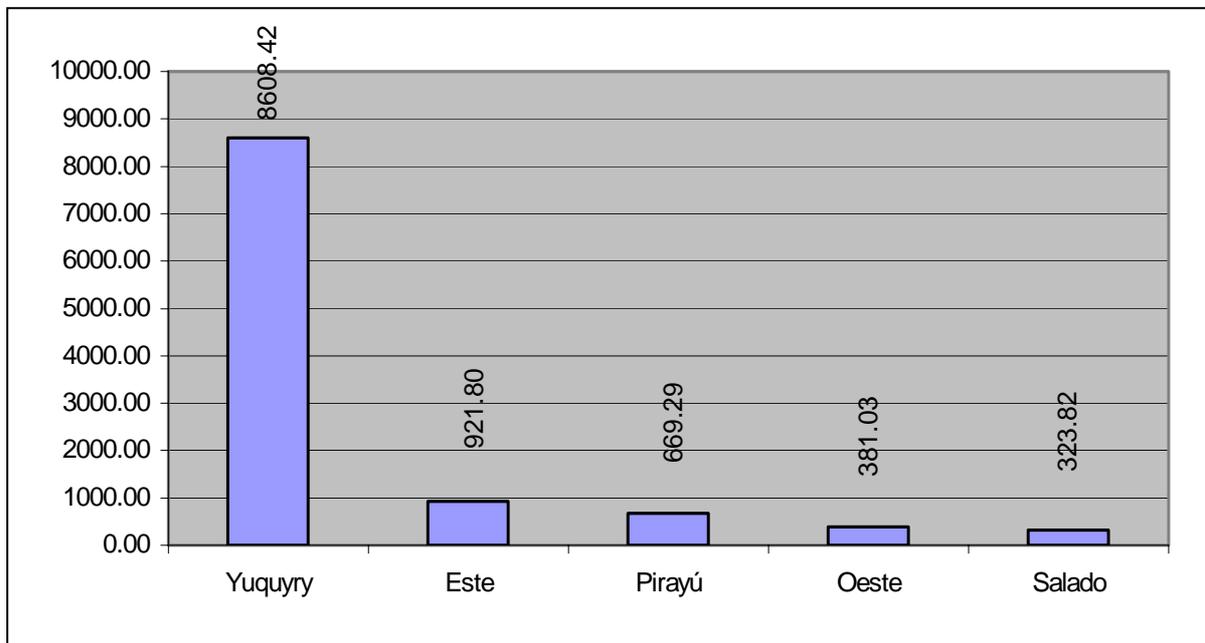
**Figura 19: Pradera baja inundada en las Subcuencas**



**Figura 20: Pastura natural en las Subcuencas**



**Figura 21: Zona urbana en las Subcuencas**



Existe un conflicto entre la información actual y la generada en 1988 en el estudio de la JICA. En el mismo, el uso y ocupación de la tierra dan a la zona urbana datos superiores a los actuales. En 1988 la zona urbana representaba el 16,2% o 135,18 Km<sup>2</sup>, mientras que ahora es de 9,88%. Hay diferencias de metodología, ya que en 1988 fueron utilizadas aerofotos con mayor detalle y quizás considerando áreas que tiene influencia de las áreas urbanas (recuperadas, loteamientos abandonados). Considerando solamente las subcuencas que forman parte directa del lago, excepto el Salado, tal como fue realizado el cálculo de JICA, la zona urbana tiene ahora 122 Km<sup>2</sup>. y en 1988, 135,18 Km<sup>2</sup>. También son conflictivas la información de uso de la tierra del '88 y la obtenida en el '96, lo que implica que se debería realizar un ajuste para facilitar el análisis sobre las tendencias temporales de uso de la tierra. Es evidente que la mayor presión sobre la tierra es la tendencia a la urbanización, principalmente en la cuenca del Yuquyry.

En relación al uso de la tierra no fue posible hacer proyecciones ya que los datos son conflictivos, en función de las diferentes metodologías utilizada en 1988 por JICA y por DOA en 1996 llegando a resultados que varían mucho. En este cálculo no se considera la subcuenca del Río Salado. El área de la zona urbana fue reducida en 2.938 hectáreas entre los años indicados(figura 22). Estos datos figuran en los cuadros 16 y 17 respectivamente.

En los datos referentes a los bosques, se demuestra una reducción de 7.562 hectáreas que en 1988 representaba 11.767 hectáreas y en 1996, 10.205 hectáreas (Figura 23) lo que indica casi mil hectáreas de deforestación al año en la Cuenca, equivalente a la área física del 1% de la Cuenca

El mapa esquemático del Uso de la Tierra de la DOA es un instrumento importante para conocer la distribución actual de la ocupación del territorio de la Cuenca (figura 24)

**Cuadro 15: Uso de la Tierra por Subcuenca – 1989**

Uso Cuenca	Bosques	Pastizal Seco	Zona Húmeda	Pastizal	Cultivo	Pantano	Urbano	Area total
<b>Pirayú</b>	64,82	0,79	13,11	176,52	78,51	1,81	18,14	353,70
<b>Este</b>	19,75	0,15	0,98	20,54	21,71	0,29	11,78	75,20
<b>Oeste</b>	13,00	1,60	1,05	21,33	13,49	0,09	9,64	60,20
<b>Yuquyry</b>	20,10	1,21	16,40	83,77	126,80	-	95,62	343,90
<b>Total</b>	117,67	3,75	31,54	302,16	240,51	2,19	135,18	833
<b>%</b>	(14,1)	(0,4)	(3,8)	(36,3)	(28,7)	(0,3)	(16,2)	(100)

Fuente: JICA/1989

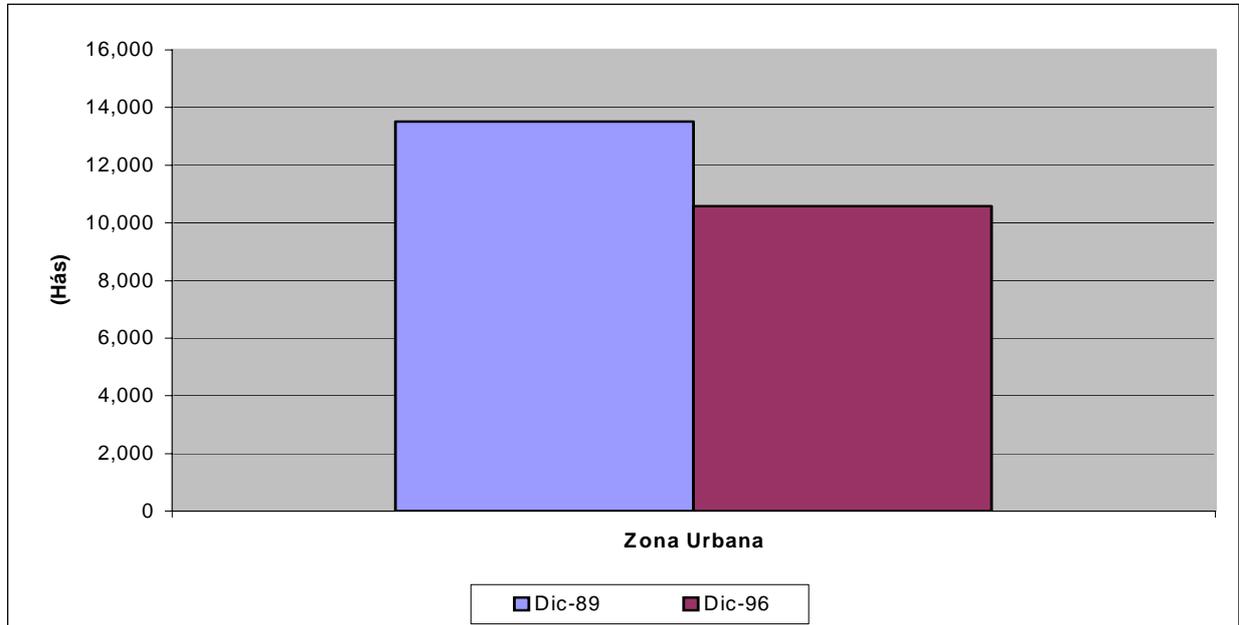
**Cuadro 16: Distribución del Uso Actual de la Tierra por Subcuenca**

Subcuenca	Uso actual (en hectáreas)					
	ZUA	BAR	PBI	PBIN	PN	ZU
Pirayú	14.545,56	6.346,11	14.122,17	-	-	669,29
Este	3.861,10	1.191,48	1.678,38	-	-	921,8
Oeste	3.342,59	1.273,92	1.292,08	-	-	381,03
Yuquyry	19.073,96	1.393,69	3.676,32	24,59	-	8.608,42
Sub-total	40.823,31	10.205,20	20.768,95	24,59	-	10.580,12
Salado	8.368,57	4.517,55	3.964,15	3.193,20	1.725,92	323,82
Total	49.191,78	14.722,75	24.733,10	3.217,79	1.725,92	10.235,07

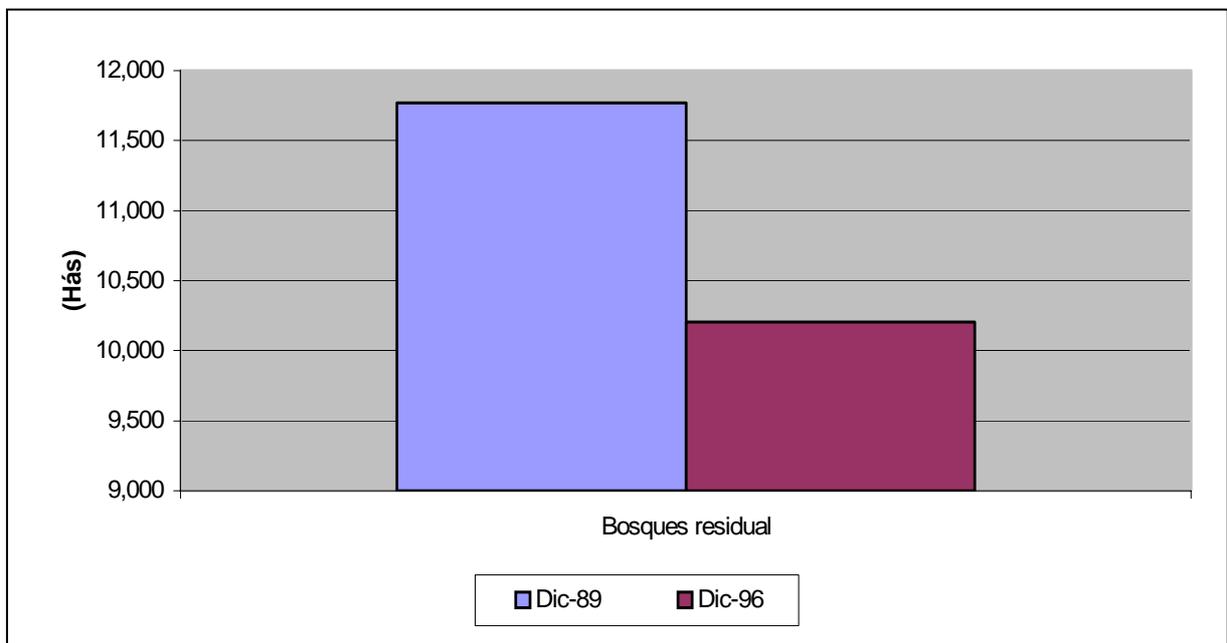
Fuente: DOA/1999

Leyenda: ZUA = Zona de uso agropecuario); BAR = Bosque alto residual; PBI = Pradera baja inundable; PBIN = Pradera baja inundada; PN = Pastura natural; ZU = Zona urbana.

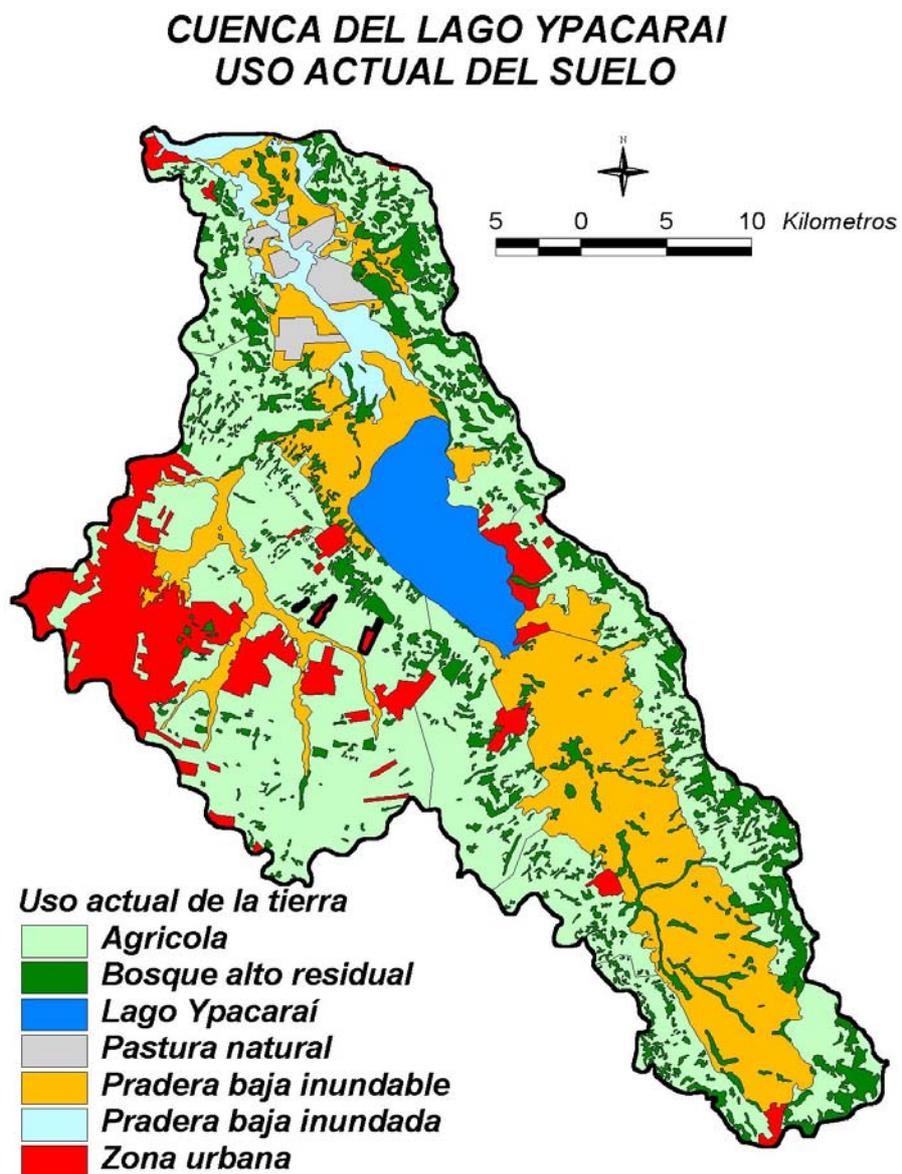
**Figura 22: Reducción del Area Urbana en la Cuenca**



**Figura 23: Reducción del Area de Bosque Residual en la Cuenca**



**Figura 24: Mapa de Uso Actual de la Tierra en la Cuenca del Lago Ypacaraí**



Fuente: DOA/1996, adaptado por ALTER VIDA/1999

En el Plan de Manejo – Parque Nacional Ypacaraí y en Dames & Moore se establecen las definiciones y las características de las clases de uso, ver Cuadro 17.

**Cuadro 17: Categorías de uso actual de la tierra**

<b>Zona urbana</b>	Como zona urbana se considera a todos aquellos terrenos que han sido destinados a la urbanización, sin llegar a discriminarlos de acuerdo al grado y tipo de pavimentación de las calles, así como la densidad y magnitud de las edificaciones. Esta categoría de uso es la que ha registrado el mayor aumento de extensión en los últimos años. Su expansión se ha producido preferentemente sobre los terrenos de uso agropecuario, situados mayormente en las cercanías de los centros urbanos más antiguos.
<b>Uso agropecuario</b>	Las áreas de uso agropecuario están conformadas por terrenos de cultivos agrícolas anuales y perennes, que se encuentran mezclados con extensiones de pasturas.
<b>Bosque residual</b>	Bosques remanentes en las orillas y faldas de la serranía y en los márgenes de los cursos de agua (bosque de galerías). Se cree que la mayoría de los bosques son de carácter secundario.
<b>Pradera baja inundable</b>	Áreas de relieve plano, con baja permeabilidad y capacidad de drenaje que las hacen susceptibles a inundaciones periódicas, sea por aguas de lluvia o por desbordes de cuerpos de aguas adyacentes. La vegetación es constituida por gramíneas y especies herbáceas, con árboles aislados.
<b>Pradera inundada</b>	Áreas muy bajas, sujetas a inundaciones prolongadas a lo largo del año, con ausencia casi total de elementos arbustivos.
<b>Pastura natural</b>	Constituida predominantemente por campos de gramíneas con la presencia de árboles aislados, con condiciones de los suelos de permeabilidad moderada y buen drenaje superficial.
<b>Cuerpo de agua</b>	Cuerpos de aguas lénticos, constituidos de lagunas de pequeña extensión y el Lago Ypacaraí. No se incluyen los cuerpos de agua lóxicos (arroyos y ríos).

Fuente: Plan de Manejo/1998, Dames & Moore/ 1994 y DOA/1999

La Cuenca del Lago Ypacaraí abarca en su área 15% de la producción nacional de tomate, lo que equivale al 14% del área de la producción paraguaya. De esto, el 96% se encuentra en los Distritos del Departamento Central con área en la Cuenca. (Areguá – 13%, Capiatá – 37%, Itauguá – 10%, J.A Saldívar – 17%).

En relación a la frutilla, el 61% de la producción nacional se encuentra en la Cuenca (aproximadamente 1.225 toneladas anuales) en un área de 11 hectáreas que corresponde a 63% del área de producción nacional. De esto, el 97% está en los Distritos del Departamento Central con área en la Cuenca (Areguá – 44%, Itauguá – 37%, J.A. Saldívar – 11% y Capiatá – 5%).

Las actividades que fueran relevadas por Dames & Moore destacan las del Sector Primario con la disminución proporcional de la utilización agropecuaria por el crecimiento acelerado de la urbanización e industrialización. Los principales cultivos que son desarrollados en la cuenca del Lago Ypacaraí son: rubros de huerta, caña de azúcar, frutilla, locote, maíz, mandioca y poroto. La actividad ganadera está orientada a la producción de leche aproximadamente en un 70%.

La producción de pollos y huevos tiene fuerza como actividad comercial y representa el 20% del total nacional.

El sector secundario es responsable por la generación de la mayor fuente de empleo en la Cuenca. Las industrias se presentan en su mayoría como pequeñas empresas, unas pocas medianas y algunas grandes. Las principales industrias en la cuenca del Lago Ypacaraí están relacionadas con: curtiembres, aceiteras, mataderos y fábricas de jabón. Aún existen plantas de destilerías, las que están citadas en el relevamiento de SENASA.

Hay otros usos que podrían ser denominados como indirectos del agua, pero es muy importante dimensionarlo de manera adecuada, especialmente el uso turístico recreacional existente en los Distritos de San Bernardino y Areguá. Un ejemplo concreto obtenido en las entrevistas es que la población fija de San Bernardino, que según la Municipalidad es de 15.000 habitantes, alcanza a 50.000 y hasta 70.000 personas en verano (meses de noviembre a febrero) lo que genera recaudaciones a la Municipalidad y problemas con la generación de basuras y el uso de las playas. En Areguá se tiene un aumento, en verano, en un número entre 3.000 a 4.000 personas cada fin de semana, posibilitando el incremento de la economía local.

La Cuenca del Lago Ypacaraí fue declarada Area Protegida mediante el Decreto 5.696 del año 1990. En efecto, fue declarada AREA DE RESERVA PARA PARQUE NACIONAL, con una superficie de 16.000 Hectáreas, incluyendo el Lago y las tierras adyacentes. El Decreto sin embargo, no fue implementado ni reglamentado. En la Cuenca existen dos Monumentos Naturales, el Cerro Kói de 12 hectáreas y el Cerro Chororí de 5 hectáreas, ubicados en el Distrito de Areguá.

La Cuenca del Lago Ypacaraí fue declarada Area Protegida mediante el Decreto 5.696 del año 1990. En efecto, fue declarada AREA DE RESERVA PARA PARQUE NACIONAL, con una superficie de 16.000 Hectáreas, incluyendo el Lago y las tierras adyacentes. El Decreto sin embargo, no fue implementado ni reglamentado. En la Cuenca existen dos Monumentos Naturales, el Cerro Kói de 12 hectáreas y el Cerro Chororí de 5 hectáreas, ubicados en el Distrito de Areguá.

### **3.3.5 USO DEL AGUA Y SU CONTAMINACIÓN**

Históricamente, la atención prioritaria en términos de conocimiento de la utilización del agua de la cuenca del Lago Ypacaraí se ha referido a la contaminación de origen industrial, que aparece como la principal fuente de contaminación, agravado posteriormente por la ausencia de sistemas de tratamiento de aguas negras, situación que se acelera con la urbanización.

Los cursos de agua en la Cuenca están contaminados por vertidos de efluentes puntuales de origen urbano e industrial y lo que es más común, por descargas de fuentes denominadas difusas.

Los estudios socio ambientales de la cuenca del Lago Ypacaraí, como los realizados por JICA, Dames & Moore, SENASA están principalmente dirigidos para evaluar la contaminación del agua y su control.

El relevamiento de SENASA en el Proyecto de Control de la Contaminación del Lago Ypacaraí y su cuenca, da cuenta de un catastro de 70 industrias en la región, de las cuales 53 (75,7%) de las unidades industriales están ubicadas en el Departamento Central, 16 (22,9%) en Paraguarí y 1 (1,4%) en Cordillera. Del total solamente una tiene unidad de tratamiento, o sea 1,4 % de las unidades (Cuadro 18, Figura 25).

**Cuadro 18: Número de Industrias en la Cuenca y Porcentaje de Distribución**

Tipo de industria	Número	% del total
Aceitera	3	4,28
Curtiembre	16	22,85
Destilería	13	18,57
Matadero	28	40,00
Jabonería	2	2,85
Productos cárnicos	2	2,85
Lavadero	1	1,42
Frigorífico	1	1,42
Desmote de algodón	1	1,42
Laguna de tratamiento	1	1,42
Café soluble	1	1,42
Fábrica de levadura	1	1,42
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Senasa/ 1999

En las curtiembres existen procesos con utilización de tanino y cromo; en el relevamiento de SENASA de 1995, en los Departamentos Central y Paraguarí, el número de unidades con utilización de cromo, fue mayor que las que utilizaban tanino.

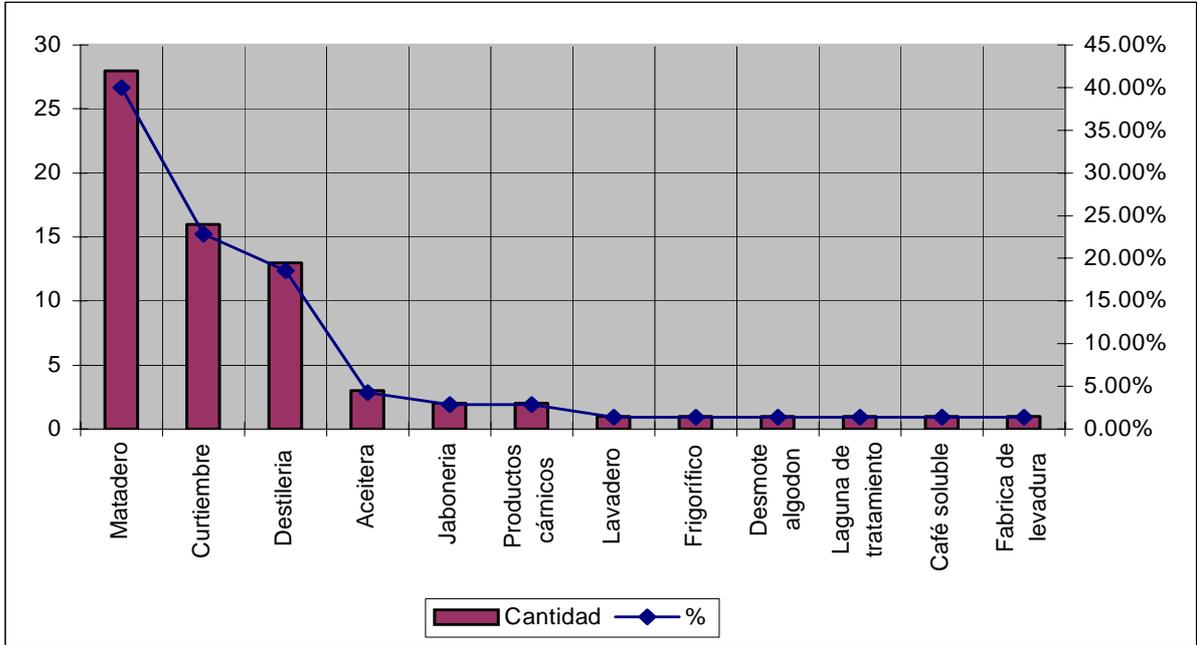
SENASA (1995), en el relevamiento de la contaminación en los Departamentos Central, Cordillera y Paraguarí, concluyó que hubo avances en relación al intento de monitoreo de mataderos para aprovechar los “residuos” (huesos, grasas) de forma económica y en el aprovechamiento a pequeña escala, de sangre para alimentación de crías.

Las destilerías también avanzaron en términos de aprovechar la vinaza, aunque también se identificó en la época, que los propietarios utilizaban prácticas dolosas para realizar el vertido de la vinaza en los arroyos, en períodos de poca presencia humana o de imposibilidad de control de los organismos de fiscalización. Las curtiembres fueron las que más dificultades presentaron en adecuarse, sin haberse demostrado cualquier intento de mejoría de sus instalaciones y procesos.

Según la información obtenida en entrevista con SENASA, la mayoría de las unidades industriales utilizan fuente de agua subterránea para su abastecimiento y procesos, con una excepción, donde se utiliza una fuente de agua superficial. La mayoría absoluta utiliza el agua superficial para el vertido de los efluentes.

Hay fuentes puntuales que también contribuyen en la generación de efluentes que se vierten en los arroyos, como son los Hospitales, denominadas fuentes públicas en el estudio de Dames & Moore. Las principales unidades son el Hospital Nacional (Itauguá) y el Hospital del Cáncer y del Quemado (Areguá), que dependiendo del tipo de efluente puede generar residuos patológicos, de orden químico y/o radioterapéuticos.

**Figura 25: Distribución de los Tipos de Industrias en la Cuenca**



El potencial contaminante en la Cuenca proyectada por Dames & Moore/94 hasta el año 2012, mediante la estimación de la generación de efluentes industriales, de fuentes de turismo y domésticos es preocupante. El estudio considera que no hay incremento en la producción de efluentes industriales, de turismo y públicas y hace la proyección del aumento poblacional y la carga contaminante generada, en el caso en que no se adopte ninguna medida de tratamiento o manejo de los recursos. Las informaciones utilizadas son solamente del flujo diario generado por las fuentes y la carga de DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) (Cuadro 19). Esta información es suficiente para verificar la dimensión de los problemas de contaminación en la Cuenca en caso que no sean adoptadas medidas de manejo, de mitigación o de compensación.

**Cuadro 19: Proyección de la contaminación por tipo de fuentes en la Cuenca y Subcuenca (sin tratamiento)**

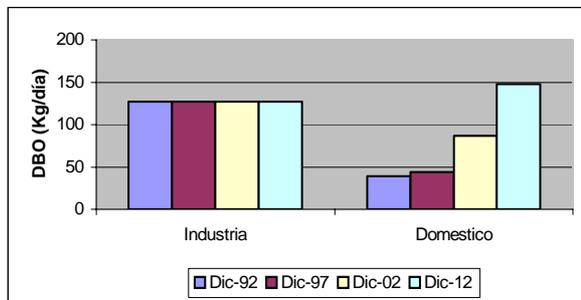
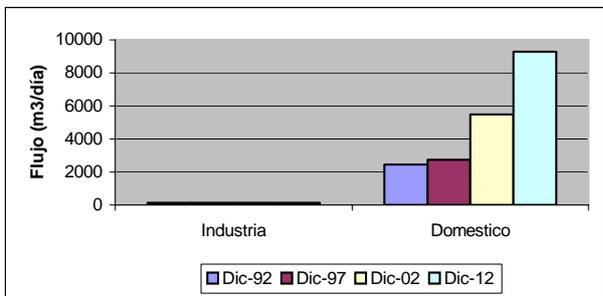
Sub-cuenca	Tipo de fuente	Flujo (m <sup>3</sup> /día)				Carga contaminante (DBO) (Kg/día)			
		1992	1997	2002	2012	1992	1997	2002	2012
Pirayú	Industria	136,15	136,15	136,15	136,15	126,74	126,74	126,74	126,74
	Doméstico	2.460,92	2.744,42	5.497,80	9.306,08	39,00	44,00	87,00	148,00
	Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pública	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>2597,07</b>	<b>2.880,57</b>	<b>5.633,95</b>	<b>9.442,23</b>	<b>165,74</b>	<b>170,74</b>	<b>213,74</b>	<b>274,74</b>
Oeste	Industria	61,07	61,07	61,07	61,07	94,08	94,08	94,08	94,08
	Doméstico	892,36	1.138,48	2.969,40	7.479,36	14,00	18,00	47,00	119,00
	Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pública	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>953,43</b>	<b>1.199,55</b>	<b>3.030,47</b>	<b>7.540,43</b>	<b>108,08</b>	<b>112,08</b>	<b>141,08</b>	<b>213,08</b>
Yuquyry	Industria	5.042,71	5.042,71	5.042,71	5.042,71	6.066,89	6.066,89	6.066,89	6.066,89
	Doméstico	43.453,48	55.562,08	93.511,60	153.403,60	690,00	882,00	1.484,00	2.435,00
	Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pública	2.273,67	2.273,67	2.273,67	2.273,67	312,16	312,16	312,16	312,16
<b>Subtotal</b>		<b>50.769,86</b>	<b>62.878,46</b>	<b>100.827,98</b>	<b>160.719,96</b>	<b>7.069</b>	<b>7.261,05</b>	<b>7.863,05</b>	<b>8.814,05</b>
Este	Industria	-	-	-	-	-	-	-	-
	Doméstico	303,38	310,66	664,44	1.198,40	5,00	5,00	11,00	19,00
	Pública								
	Turismo (1)	27,86	27,86	27,86	27,86	3,48	3,48	3,48	3,48
	<b>Sub-total 1</b>	<b>331,24</b>	<b>338,52</b>	<b>692,30</b>	<b>1.226,26</b>	<b>8,48</b>	<b>8,48</b>	<b>14,48</b>	<b>22,48</b>
	Doméstico	303,38	310,66	664,44	1.198,40	5,00	5,00	11,00	19,00
	Turismo (2)	1.099,00	1.099,00	1.099,00	1.099,00	137,4	137,4	137,4	137,4
	<b>Subtotal 2</b>	<b>1.402,38</b>	<b>1.402,38</b>	<b>1.763,44</b>	<b>1.308,30</b>	<b>142,40</b>	<b>142,40</b>	<b>148,4</b>	<b>156,40</b>

Fuente: Dames & Moore-1994

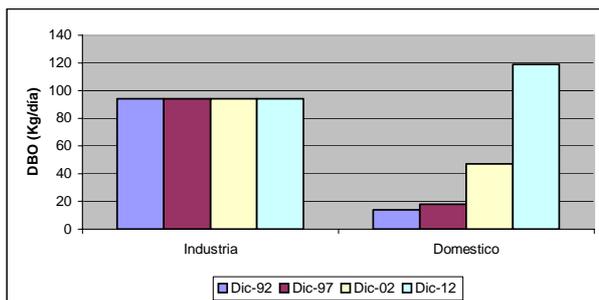
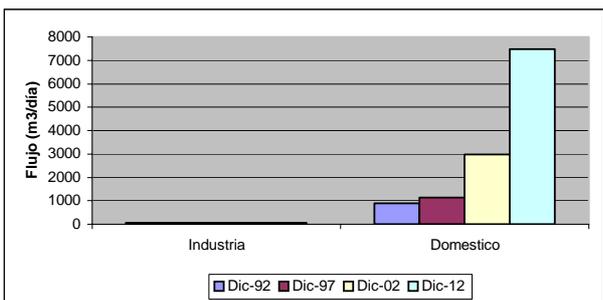
Leyenda: (1) considera el turismo fuera de temporada y (2) turismo en la temporada de verano.

En las figuras 26 al 39 se visualiza la generación de efluentes por tipo de fuente y su carga contaminantes y términos de DBO sin tratamiento previo, para cada una de las subcuencas, excepto el Río Salado, que no hizo parte del estudio de Dames & Moore. Las proyecciones realizadas corresponden a los años 1992, 1997, 2002 y 2012.

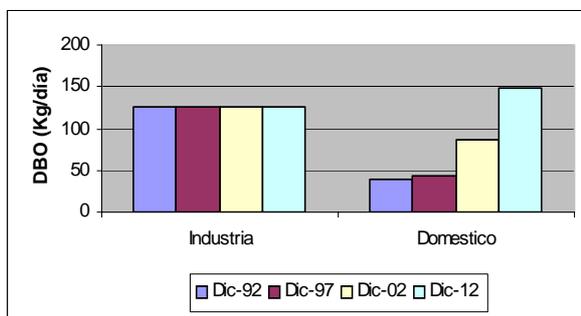
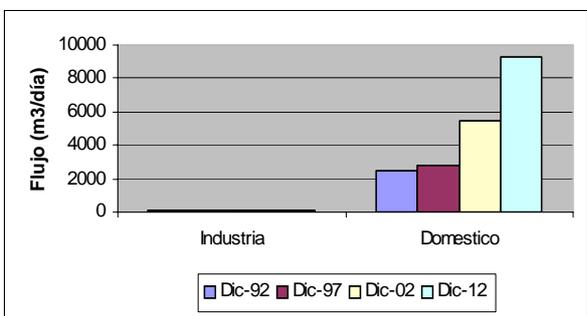
**Figuras 26 y 27: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la Subcuenca del arroyo Pirayú**



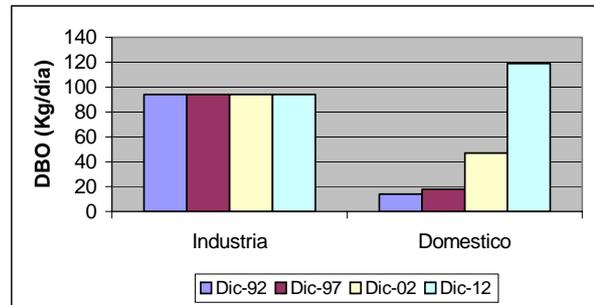
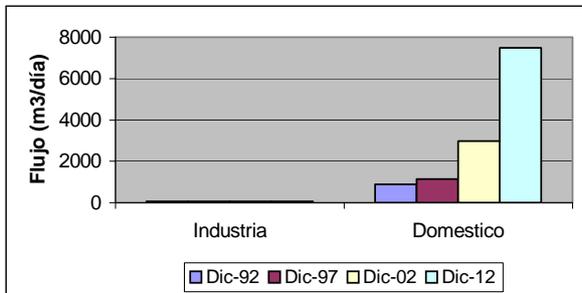
**Figuras 28 y 29: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca del Oeste**



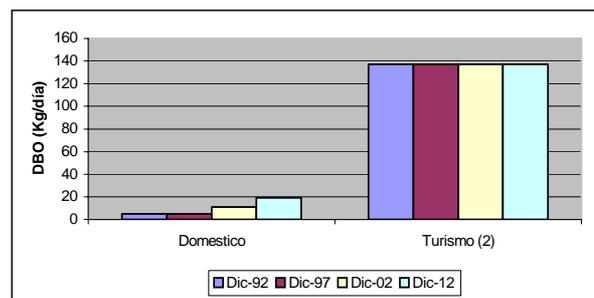
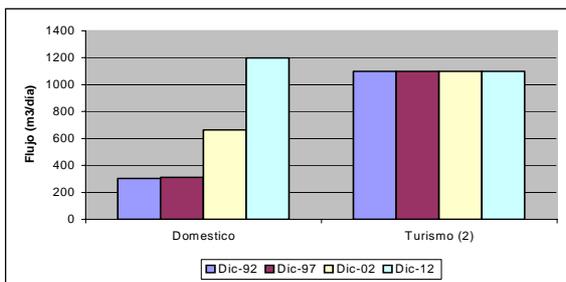
**Figuras 30 y 31 Flujo y Carga Contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la Subcuenca del Arroyo Yuquyry**



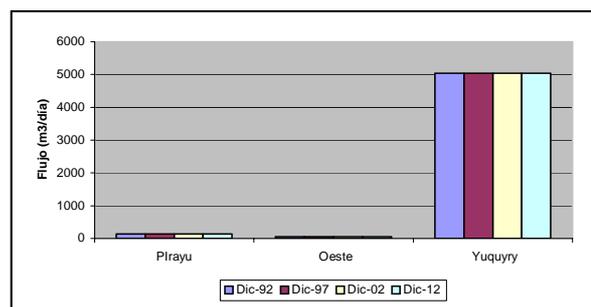
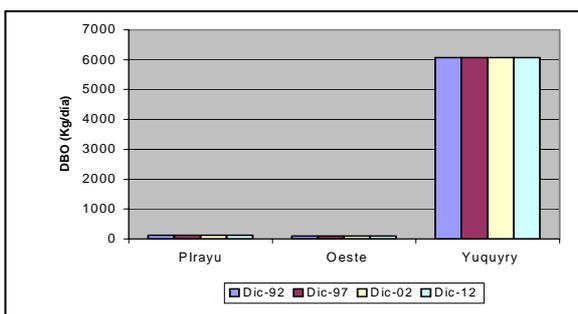
**Figuras 32 y 33: Flujo y Carga Contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la subcuenca Este (fuera de temporada)**



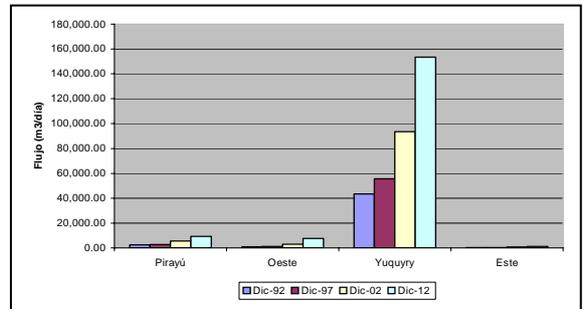
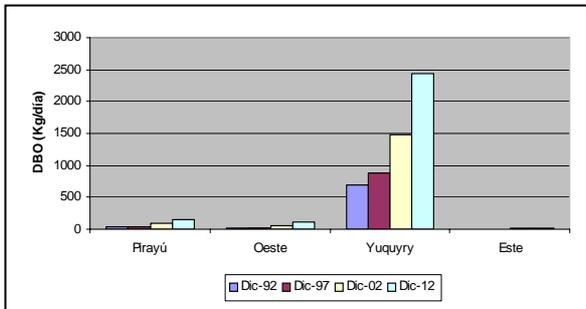
**Figuras 34 y 35: Flujo y Carga Contaminante (DBO) de los efluentes industriales y domésticos en la Subcuenca Este (en temporada)**



**Figuras 36 y 37: Flujo y Carga Contaminante (DBO) de los efluentes industriales totales en las Subcuencas**



**Figuras 38 y 39: Flujo y Carga Contaminante (DBO) de los efluentes domésticos totales en las Subcuencas**



En el caso de la cuenca del Arroyo Yuquyry se tienen en cuenta las fuentes públicas (hospitales y la planta de tratamiento de San Lorenzo). De manera equivalente al caso anterior, no se considera aumento de generación de efluentes en estas fuentes, solo la doméstica.

En el caso de la Subcuenca Este, se considera la generación en dos momentos: fuera de temporada (Turismo 1) Figuras 32 y 33 y en la temporada (Turismo 2) en las Figuras 34 y 35.

Los casos de generación de efluentes totales y la carga contaminante en DBO de las industrias en las subcuencas sin procesos de tratamiento, que es la realidad actual, se pueden visualizar en las Figuras 36 y 37.

Los casos de generación de efluentes totales y la carga contaminante en DBO de fuentes domésticas en las subcuencas sin procesos de tratamiento, para la realidad actual, se presentan en las Figuras 38 y 39.

Donde la Cuenca adquiere su importancia, y el propio Lago Ypacaraí, es en su posibilidad de utilización como fuente de abastecimiento público. Desde 1982 la Ciudad de San Bernardino se abastece con agua del Lago Ypacaraí a través de la CORPOSANA. Además, otras ciudades podrían utilizar el Lago como fuente de agua debido a la calidad y cantidad del agua de los acuíferos en la región. Un ejemplo citado por SENASA es la ciudad de Ypacaraí.

Las demás ciudades son abastecidas por fuentes de agua subterráneas, operadas en su mayoría por SENASA y Juntas de Saneamiento, así como por prestadores de servicios (los “aguateros”). También existen fuentes de distribución particulares. Para este trabajo no se tienen fuentes de datos sobre el tema pero consideramos muy importante conocer el perfil de abastecimiento de agua (especialmente con respecto a los usuarios y la prioridad de uso).

Existe un uso del agua subterránea que no está dimensionado (inventario). Solamente SENASA controla directa o indirectamente aproximadamente 101 pozos semiprofundos. Por informaciones obtenidas de la Gobernación Central, ya se han perforado más de 40 pozos con recursos financieros de la propia Gobernación con la finalidad de atender las demandas comunitarias.

Como parte de las fuentes puntuales de generación de efluentes, los pozos absorbentes y fosas sépticas son de uso generalizado en la Cuenca, lo que responde a la falta de alcantarillado con tratamiento, como alternativa comúnmente utilizada.

Solamente en la ciudad de San Lorenzo, que es la zona de mayor urbanización, el 9% de su población cuenta con alcantarillado, y este sistema con tratamiento parcial.

Este tema es relevante y existen estudios de carga contaminante generada de acuerdo con la densidad poblacional, realizada por Dames & Moore. Para esta forma de tratar las aguas residuales es muy importante tener en cuenta la capacidad de soporte del medio natural y la contaminación de las napas freáticas.

No constituye una finalidad de este estudio, pero se debería relacionar estas informaciones con las principales fuentes de agua para abastecimiento individual (pozos domésticos).

La explotación de minerales, especialmente para la construcción es un aspecto importante, según lo que apunta el Plan de Manejo del Parque Nacional de Ypacaraí. Según datos, hay en Emboscada 247 canteras de piedra, en Cordillera 3 canteras de piedra, en Areguá 5 de piedras y 3 de arena, en Luque 10 de piedras, en Paraguarí 3 de piedras y 3 en Ypacaraí.

En Dames & Moore también se relevó la generación y tratamiento de los desechos sólidos (basuras) municipales, que se presenta de manera diferenciada para cada uno de los municipios involucrados. Considerando la tasa de generación de los residuos sólidos presentado en el estudio, (0,960 Kg/día) se genera una cantidad aproximada de 650 toneladas/día solo de residuos domésticos en la Cuenca.

En lo que se refiere a las fuentes no puntuales, la mayor contribución es la erosión y transporte de sedimentos por las aguas pluviales. En este aspecto el uso de la tierra tiene una influencia decisiva, de acuerdo con los datos de los cuadros 15 y 16. Aunque no exista información muy segura sobre el comportamiento del uso de la tierra, debido a algunos conflictos generados por datos que no fueron sistematizados o comparados (ejemplo de la información de la JICA/1988 y de la DOA/1996) es posible comprender la magnitud que tiene la tendencia de la urbanización en la Cuenca del Lago Ypacaraí y sus problemas asociados.

En Dames & Moore se afirma que la contaminación por fuentes industriales no ha aumentado entre los años 1992 y 1997 y tampoco en las proyecciones hasta el 2012. Sin embargo, es significativo la tendencia de contaminación por fuentes domésticas, en función a la actual y futura urbanización descontrolada (Cuadro 19).

Una información importante que cita el estudio es que, del 21% de los productores de la cuenca que dicen utilizar fertilizantes y plaguicidas, solo el 4% declara recibir asistencia técnica, lo que debería ser investigado por el uso inadecuado de los productos químicos y el riesgo de contaminación del agua para abastecimiento público y recreación, entre otros fines.

En el mismo estudio también consta que la actividad de conservación de suelos se practica en el 33% de las fincas, utilizando practicas de rotación de cultivos, siembra directa y abonos verdes.

### 3.4 TENDENCIAS DE LA CUENCA SIN Y CON PROCESO DE GESTIÓN

En base a los estudios anteriores es posible hacer un breve resumen de los principales problemas ambientales de la Cuenca del Lago Ypacaraí (Cuadro 20) que se expresan en un avanzado grado y sin efectivo control en caso de que no se manejen los recursos a través de una gestión integrada y compartida

**Cuadro 20: Principales problemas ambientales de la Cuenca y sus características**

<b>PROBLEMA</b>	<b>CARACTERÍSTICA SIN MANEJO DE RECURSOS</b>
Instituciones desarticuladas	Ausencia de medidas prácticas y contramedidas para establecer la gestión ambiental en la Cuenca. Hay dispersión de atención y de la visión integrada de los problemas y potencialidades de la Cuenca. Los actores sociales son desconocidos por las instituciones que desean trabajar en la gestión. No hay integración plena entre los diferentes niveles de gobiernos (Nacional, Departamental y Municipal) para realizar una verdadera gestión.
Contaminación urbana, industrial y de la actividad minera	Contaminación continua del aire, del agua superficial y subterránea y de los suelos. Desde los años '80 la contaminación por efluentes industriales viene acelerando la degradación del agua sin reducción del grado de contaminación. Con la urbanización progresiva de la Cuenca la tendencia es que se acelere la contaminación con los efluentes domésticos e inviabilice el uso del Lago para fines de recreación y de abastecimiento público. Sobre la actividad de minería (canteras) no hay control, y la generación de sedimentos que colmatan los arroyos es significativa. La producción de efluentes de fuentes hospitalarias es considerable, con tratamiento parcial, pero sin conocimiento del tratamiento de los efluentes con presencia de residuos patológicos y/o quimioterapéuticos. La disposición de los residuos sólidos es incorrecta, lo que contamina los suelos y los recursos hídricos. Las carreteras son fuentes de generación de riesgos permanentes a los arroyos y al Lago, especialmente por la circulación de cargas peligrosas en estas vías.
Contaminación generada por la actividad turística.	Aumento de la producción de efluentes domésticos (hoteles) contaminando directamente el lago. El aumento de la producción de residuos sólidos contamina el suelo y los recursos hídricos. La actividad náutica, con lanchas y jet sky a motor degrada la calidad del agua utilizada como fuente de abastecimiento público.
Degradación de suelos	Degradación acelerada de los procesos físicos, químicos y biológicos de los suelos como consecuencia de la acción humana. Se detectó una baja aplicación de técnicas de manejo integrado de los suelos y del agua en la Cuenca lo que compromete la sustentabilidad de la producción y aumenta la degradación de los recursos naturales con la erosión y colmatación de los arroyos y del Lago.
Deforestación	La reducción de la biomasa provocada por la actividad agropecuaria y la urbanización (loteamiento), así como por extracción para fuente energética (leña) es considerable. Los perjuicios son el rebajamiento de la napa freática, el aumento de la velocidad de los vientos, la disminución de la fertilidad de los suelos, la alteración de la profundidad del horizonte agrícola de los suelos y de la microbiología. Con la deforestación se generan sedimentos que colmatan los arroyos y el Lago.
Contaminación generada por la actividad agropecuaria	Utilización poco responsable de agroquímicos, contaminando el suelo, las aguas superficiales y subterráneas. La aplicación de agroquímicos es una realidad, sin control en la Cuenca. Solamente la producción de frutilla en la Cuenca es más de la mitad de la producción del Paraguay. No hay estudios sobre dichos contaminantes, pero es seguro que se ponen en riesgo los recursos naturales, especialmente en cuanto al

	abastecimiento público de agua potable, con implicaciones desconocidas hasta el momento.
Amenazas a la fauna	La deforestación, la urbanización son amenazas permanentes a los hábitos de la fauna, muchas veces desconocidas. La urbanización altera las regiones de los humedales que son corredores ecológicos de la cuenca.

La contaminación del agua es un fuerte indicativo del deterioro de la Cuenca. La calidad del agua es casi un reflejo del estado de deterioro de la misma. El primer estudio, realizado en los años 1988 y 1989 por la JICA tuvo su foco sobre la calidad del agua y propuestas de medidas de corto, mediano y largo plazo.

Las recomendaciones del estudio de 1988/89, en parte fueron implantadas después de 1995 con el seguimiento de la Cooperación del Gobierno Japonés para profundizar el estado de la contaminación del agua y proponer intervenciones.

De estos trabajos, se hicieron informes anuales desde 1995. En 1996 el Informe de los años 1995/1996 ya alertaba que “el estado de la contaminación sigue en aumento, con el consiguiente deterioro de la calidad del agua del lago por falta de contramedidas suficientes hasta ahora, aunque se adelantó en el control de efluentes industriales por el SENASA mediante la reglamentación del Código Sanitario referente al control de la contaminación en 1993 “.

El estudio de la JICA de 1989 propuso que los indicadores de calidad límites deberían ser los que figuran en el Cuadro 21.

**Cuadro 21: Parámetros de Calidad del Agua**

<b>PH</b>	<b>DQO</b>	<b>OD</b>	<b>Coliforme</b>	<b>NT</b>	<b>PT</b>
6,5 ~ 8,5	Menor a 20 mg/l	Más de 7,5 mg/l	Menor a 1000 NMP/100cc	Menor a 0,7 mg/l	Menor a 0,1 mg/l

Fuente: JICA (1988)

SENASA viene haciendo el monitoreo y clasificación de los cursos de agua, pero sin hacer la clasificación de arroyos de acuerdo con las clases de uso de la Resolución 585/95. Es como clasificar los arroyos por el grado de contaminación y no por su uso prioritario, que hasta el momento no existe. La Resolución de 585/95 del MSP establece clases de uso de los recursos hídricos, pero en todas las clases puede haber toma de agua para fuente de abastecimiento público (alterando solamente el proceso de tratamiento).

El resultado de la contaminación, y de la clasificación de los arroyos de la cuenca del Lago Ypacaraí se observa en la Figura 40 (SENASA). Las clases en color naranja y rojo son las de peor calidad y se concentran en la subcuenca del arroyo Yuquyry.



El Cuadro 22 contiene los parámetros de la Resolución 585/95 del MSP para las clases de uso del agua.

**Cuadro 22: Clases de uso del agua de acuerdo con la Resolución 585/95**

	Clase N° 1	Clase N° 2	Clase N° 3	Clase N° 4	Máximos Permitidos
PT	0.025	0.025	0.025	0.025	.....
NT*	.....	.....	.....	.....	.....
DQO*	.....	.....	.....	.....	150
DBO	3	5	10	15	50
SS*	.....	.....	.....	.....	<80
OD	>6	>5	>4	>2	>4
Turbiedad	<40	<100	<100	<100	.....
PH	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	6.0~9.0	5~9
Coli. T.	<1250	<1250	<20000	<20000	.....
Coli. F.	<250	<250	<4000	<5000	.....
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	0.02	0.02	0.1	0.1	5.0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	10.0	10.0	10.0	10.0	.....
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	1.0	1.0	1.0	1.0	.....

La importancia de los humedales en la Cuenca es fundamental, corroborado por los estudios de SENASA que señalan que la remoción/depuración de contaminantes en la desembocadura del arroyo Yuquyry es impresionante. Hay marcadas diferencias en la concentración de contaminantes antes del humedal y después del mismo. En el estudio de JICA ya existía un reconocimiento de la importancia de los humedales para la calidad del agua del lago, especialmente en el caso del arroyo Yuquyry, donde la purificación en aquel momento fue de 40 %. En los recientes estudios de SENASA los resultados obtenidos para la purificación se indican en el Cuadro 23, donde la estación 5.2 está antes del humedal y 5.3 en la boca del arroyo Yuquyry con el Lago.

**Cuadro 23: Comparación de los parámetros de calidad del agua en diferentes estaciones del arroyo Yuquyry**

Estación	5.2			5.3			Purificación %
	Mínimo	Máximo	Prome-dio	Mínimo	Máximo	Pro-medio	
PH	6.6	7.1	6.9	6.0	7.2	6.6	---
Cond. $\mu\text{s/cm}$	160	510	309	120	390	192	52
Turb. NT U	40	440	136	7	50	18	86
OD mg/l	2.7	6.2	4.8	0.4	3.3	2.2	49
Saturación %	34.8	67.5	56.4	5.2	36.2	25.3	50
FT mg/l	0.29	0.98	0.57	0.12	0.42	0.25	56
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/l	0.18	0.92	0.39	0.08	0.36	0.17	56
NT mg/l	2.03	4.20	2.73	0.33	2.15	1.01	63
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	0.09	1.20	0.58	ND	0.48	0.10	82
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	ND	0.21	0.14	ND	0.01	0.01	---

<b>DQO</b>	mg/l	19.0	91.2	46.2	21.2	67.2	41.4	92
<b>DBO</b>	mg/l	2.3	6.1	3.9	0.4	2.9	1.4	64
<b>ST</b>	mg/l	248	566	343	142	298	183	46
<b>SS</b>	mg/l	29.1	299	91.5	3.2	49.6	14.5	84

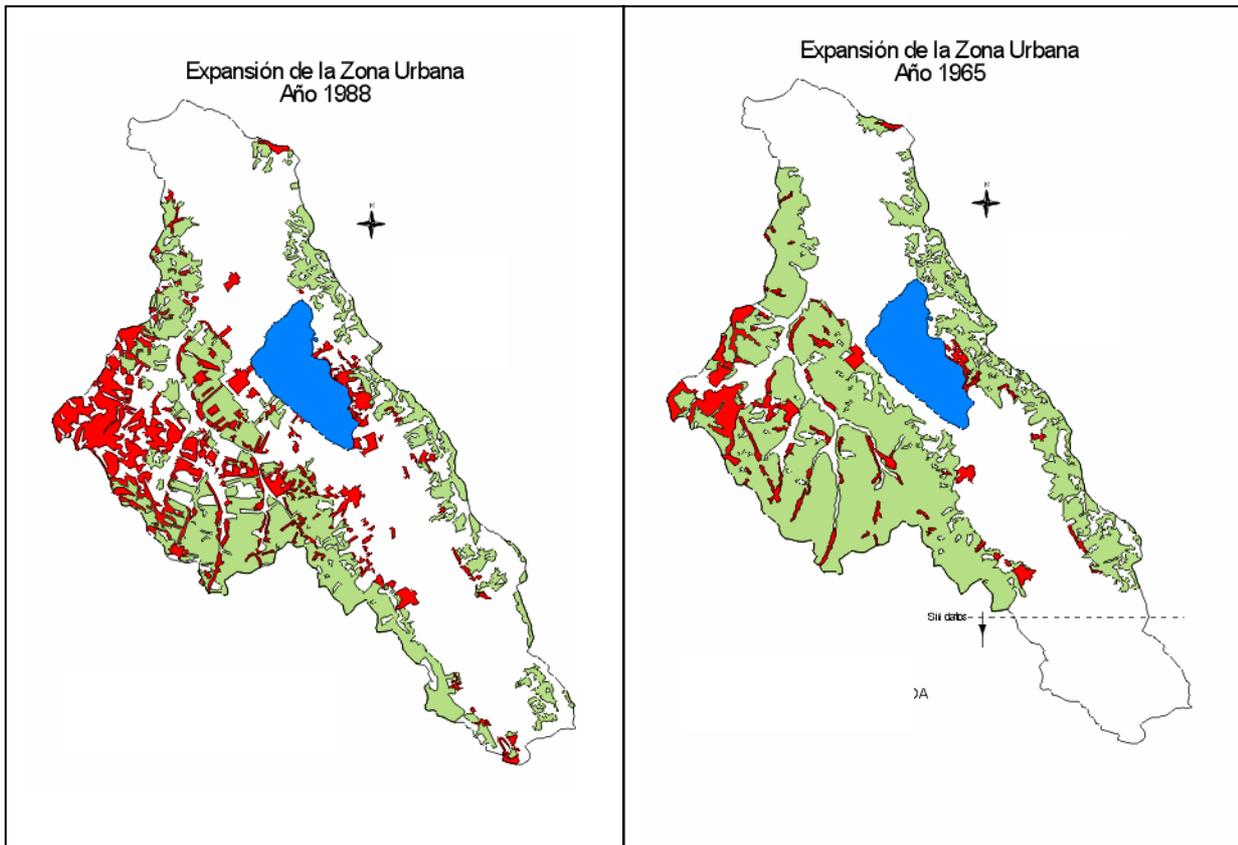
Fuente: SENASA/1998

La tendencia de uso de los suelos con el incremento de la densidad urbana se presenta como un elemento de preocupación actual y futura, especialmente en la subcuenca del Arroyo Yuquyry, con una probabilidad de tener 3.500 personas / Km<sup>2</sup> en un futuro próximo. Además la integración de las áreas urbanas (conurbación) tiende a tener un impacto significativo en las nacientes de los cursos de agua y en las áreas inundables.

Las Figuras 41 y 42 muestran la evolución de la ocupación de las áreas urbanas en la cuenca entre los años 1965 y 1988 (realizado por JICA en 1988).

La Dirección de Ordenamiento Ambiental produjo un mapa de Uso de la tierra en base a los datos de 1996, Figura 43.

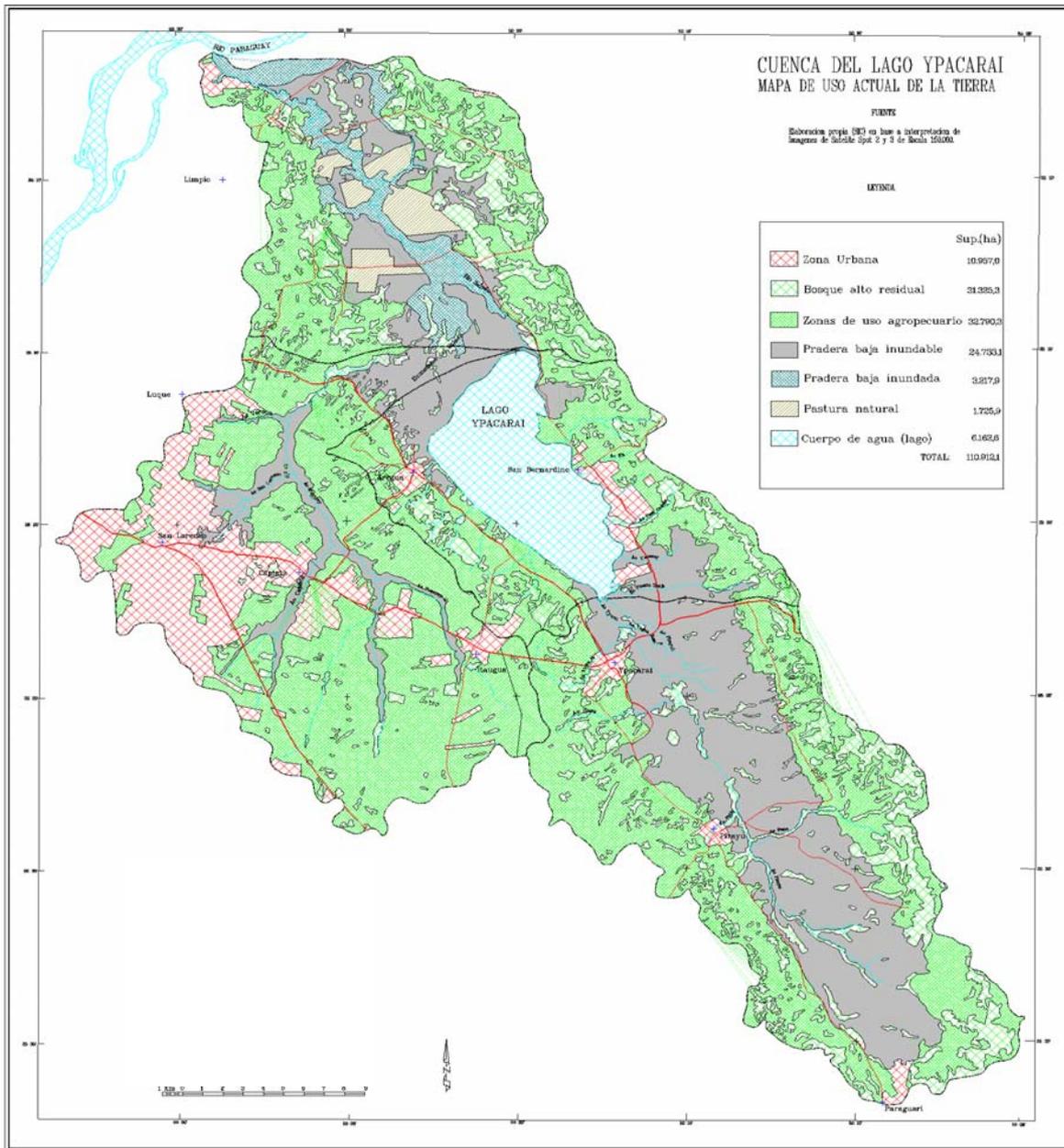
**Figuras 41 y 42: Uso de la tierra en los años 1965 y 1988**



- Area Urbana
- Cultivos
- Lago

Fuente: JICA/1988 adaptado por ALTER VIDA/1999

**Figura 43: Uso de la tierra en 1996**



-  Rutas Asfaltadas
-  Caminos
-  Limite de la cuenca
-  Limite de las subcuencas

Fuente: DOA/1996

Es posible admitir que la Gestión de la Cuenca basada en instrumentos adecuados, puede revertir las tendencias actuales a mediano y largo plazo. En el cuadro 24 se repite la lista de los principales problemas ambientales de la Cuenca, presentados en el Cuadro 20, pero ahora citando posibles medidas o formas de manejo que puedan ayudar a mitigar o eliminar los problemas.

**Cuadro 24: Principales problemas ambientales en la Cuenca y posibles medidas para su manejo**

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLES MEDIDAS O FORMAS DE MANEJO</b>
Instituciones desarticuladas	Buscar acciones integradas de planificación y de establecimiento de medidas prácticas de concientización y movilización de la sociedad. Buscar medios de integración efectivos entre los diferentes niveles de gobierno, con la aplicación de los principios de la descentralización. Formación de consejos ambientales por subcuenca con la efectiva participación de la sociedad. Buscar diseminar el concepto de Cuenca en la población.
Contaminación urbana, industrial y de minería	Tratamiento y reciclaje de los residuos; cambio de costumbres con la reducción en las fuentes; adopción de tecnologías limpias con cambio en los procesos; restricción a la implantación de nuevas actividades agresivas a los recursos naturales y el soporte físico de la Cuenca. Realizar un catastro de los usuarios del agua (superficial y subterránea), con la implicancia sobre la calidad y cantidad. Realizar el catastro de otras fuentes de contaminación (ejemplo: Estaciones de Servicio y Talleres mecánicos). Implantación de medidas que incentiven la recolección selectiva de residuos sólidos. Establecimiento de planes reguladores en los distritos, respetando las particularidades de cada municipio; hacerlo de forma integrada en las áreas de la cuenca y subcuencas. Investigación sobre la vulnerabilidad de las carreteras en transporte de cargas peligrosas y los puntos de riesgo de accidentes y contaminación de los arroyos.
Contaminación generada por la actividad turística.	Control de uso de las áreas específicas para turismo, con exclusión de actividades que implican la degradación del agua (competencia de lanchas a motor), especialmente por ser fuente de abastecimiento público. Implantación de medidas especiales para recolección y tratamiento de la basura
Degradación de suelos	Uso de técnicas y prácticas conservacionistas: manejo agrosilvopastoril, curvas de nivel, rotación de cultivos, diversificación. Selección de unidades representativas de las 70 microcuencas ya identificadas en JICA y Dames & Moore
Deforestación	Creación de alternativas para abastecimiento de fuentes de energía (leña) con residuos de poda de árboles; garantizar la protección de los bosques de riberas y en suelos con pendientes pronunciadas, con la participación de los ciudadanos y de los productores rurales; creación de áreas de manejo y reforestación como indica la DOA/SSERNMA.
Contaminación por la actividad agropecuaria	Catastro de los usuarios de productos químicos (agroquímicos), con el control de su uso, en especial por ser el Lago una fuente de abastecimiento público. Control biológico de plagas y aplicación de agricultura orgánica o ecológica.
Amenazas a la fauna	Protección de los humedales y de las áreas protegidas (monumentos, bosques de riberas). Creación de áreas de recursos manejados y de uso controlado (zonificación)

Considerando la intensidad de uso de los recursos naturales, así como la contaminación del agua en la actualidad y la tendencia de un aumento creciente de esta contaminación, es posible pronosticar la imposibilidad de uso de los arroyos y del lago para fines de recreación y abastecimiento público en los próximos 5 años .

Una simulación de la concentración de esfuerzos sobre el tratamiento de los efluentes industriales y de turismo, se presenta en el Cuadro 25. Asimismo, en las figuras 43 al 58 las cargas contaminantes mediante el flujo total y la DBO por subcuencas. Los datos son de Dames & Moore, lo que contribuye para la toma de decisiones sobre las inversiones necesarias. Para esta simulación se considera que no hay aumento de la carga contaminante de industrias y del turismo en los años proyectados.

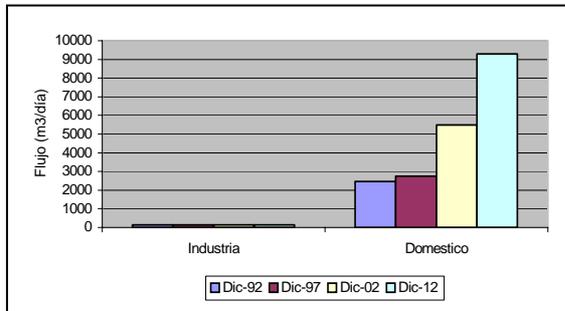
**Cuadro 25: Carga contaminante en las subcuencas, con el tratamiento secundario de las fuentes industriales y de turismo**

Sub-cuenca	Tipo de fuente	Flujo (m <sup>3</sup> /día)				Carga contaminante (DBO) (Kg/día)			
		1992	1997	2002	2012	1992	1997	2002	2012
Pirayú	Industria	136,15	136,15	136,15	136,15	2,12	2,12	2,12	2,12
	Doméstico	2.460,92	2.744,42	5.497,80	9.306,08	39,00	44,00	87,00	148,00
	Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pública	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>2.597,07</b>	<b>2.880,57</b>	<b>5.633,95</b>	<b>9.442,23</b>	<b>41,12</b>	<b>46,12</b>	<b>89,12</b>	<b>150,12</b>
Oeste	Industria	61,07	61,07	61,07	61,07	1,22	1,22	1,22	1,22
	Doméstico	892,36	1.138,48	2.969,40	7.479,36	14,00	18,00	47,00	119,00
	Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pública	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>953,43</b>	<b>1.199,55</b>	<b>3.030,47</b>	<b>7.540,43</b>	<b>15,22</b>	<b>19,22</b>	<b>48,22</b>	<b>120,22</b>
Yuquyry	Industria	5.042,71	5.042,71	5.042,71	5.042,71	100,72	100,72	100,72	100,72
	Doméstico	43.453,48	55.562,08	93.511,60	153.403,6	690,00	882,00	1.484	2.435,00
	Turismo	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pública	2.273,67	2.273,67	2.273,67	2.273,67	312,16	312,16	312,16	312,16
<b>Subtotal</b>		<b>50.769,86</b>	<b>62.878,46</b>	<b>100.827,98</b>	<b>160.719,96</b>	<b>2.899,9</b>	<b>1.050,90</b>	<b>1.652,90</b>	<b>2.603,90</b>
Este	Industria	-	-	-	-	-	-	-	-
	Doméstico	303,38	310,66	664,44	1.198,40	5,00	5,00	11,00	19,00
	Pública	-	-	-	-	-	-	-	-
	Turismo	27,86	27,86	27,86	27,86	0,54	0,54	0,54	0,54
	(1)								
	<b>Sub-total 1</b>	<b>331,24</b>	<b>338,52</b>	<b>692,30</b>	<b>1.226,26</b>	<b>5,56</b>	<b>5,54</b>	<b>11,54</b>	<b>19,54</b>
	Domestico	303,38	310,66	664,44	1.198,40	5,00	5,00	11,00	19,00
	Turismo	1.099,00	1.099,00	1.099,00	1.099,00	22,00	22,00	22,00	22,00
(2)									
<b>Subtotal 2</b>		<b>1.402,38</b>	<b>1.402,38</b>	<b>1.763,44</b>	<b>1.308,30</b>	<b>27,00</b>	<b>27,00</b>	<b>33,00</b>	<b>41,00</b>

Fuente: Dames & Moore - 1994

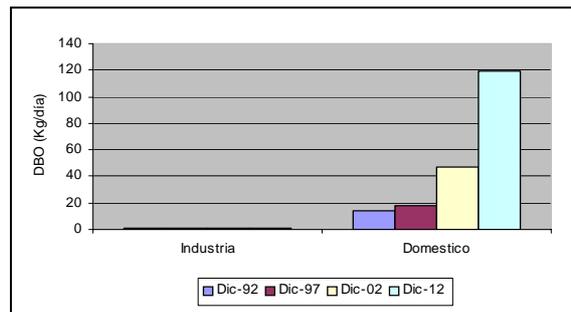
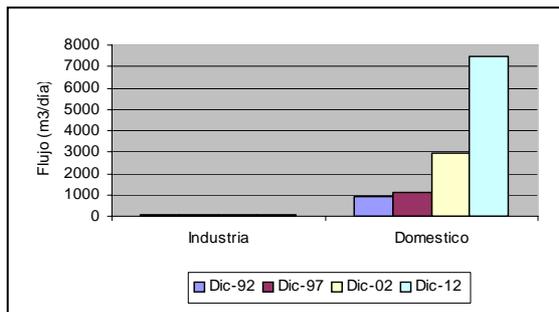
En las Figuras 44 y 59 se muestran los datos del Cuadro 25, de forma a contribuir con la amplitud de la carga contaminante por subcuenca y su importancia sobre la cuenca del Lago Ypacarai.

**Figuras 44 y 45: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes Industriales residuales (tratamiento secundario) y domésticos sin tratamiento en la Subcuenca del arroyo Pirayú**

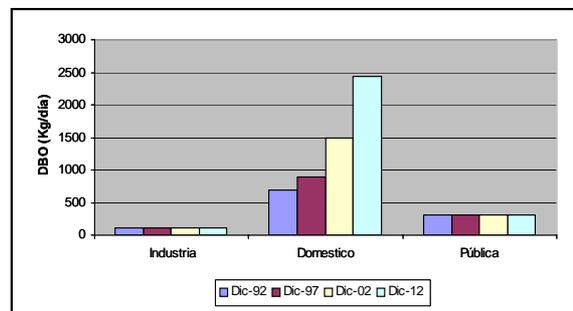
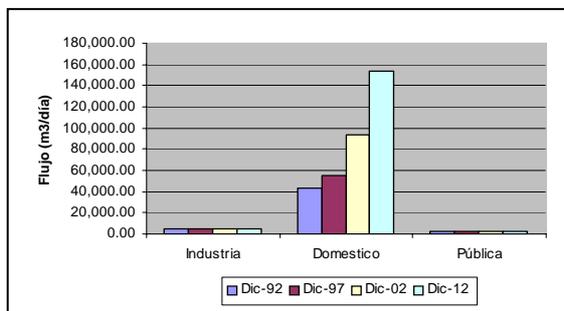


{ EMBED Excel.Sheet.8 }

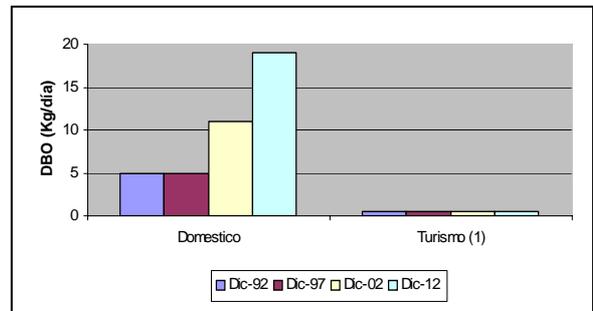
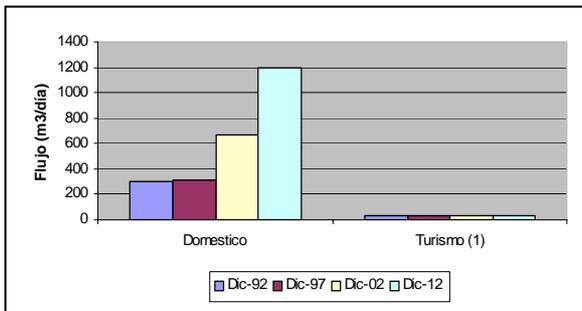
**Figuras 46 y 47: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes Industriales residuales (tratamiento secundario) y domésticos sin tratamiento en la subcuenca del Oeste.**



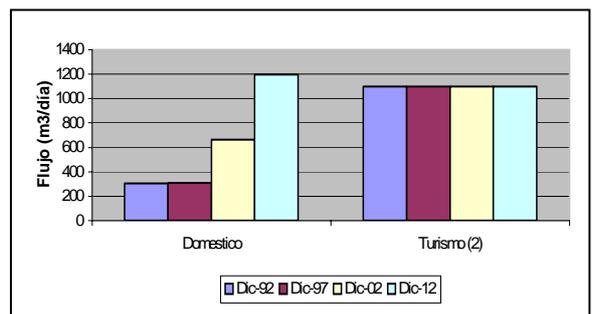
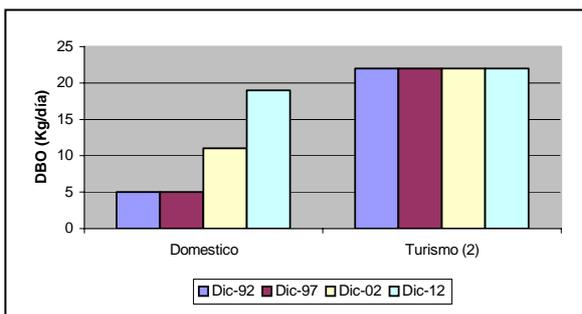
**Figuras 48 y 49: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes Industriales residuales (tratamiento secundario), domésticos sin tratamiento y públicos en la subcuenca del arroyo Yuquyry.**



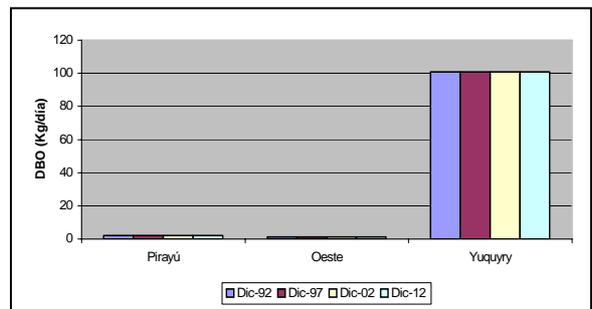
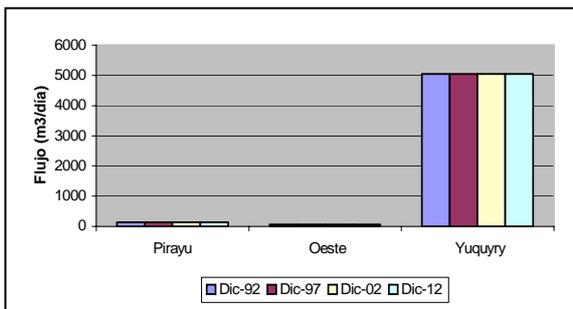
**Figuras 50 y 51: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes del turismo residual (tratamiento secundario), y domésticos sin tratamiento en la Subcuenca del Este en época fuera de temporada**



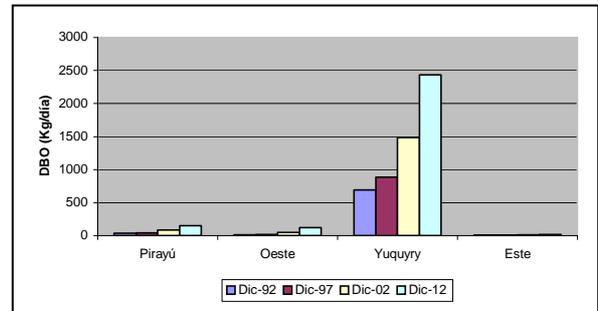
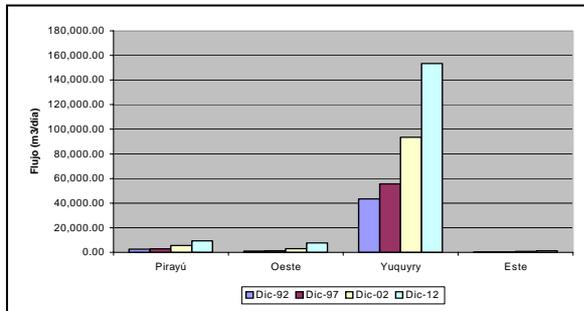
**Figuras 52 y 53: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes del turismo residual (tratamiento secundario), y domésticos sin tratamiento en la subcuenca del Este en época de temporada**



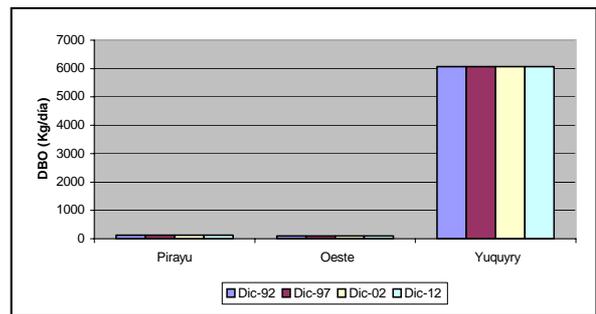
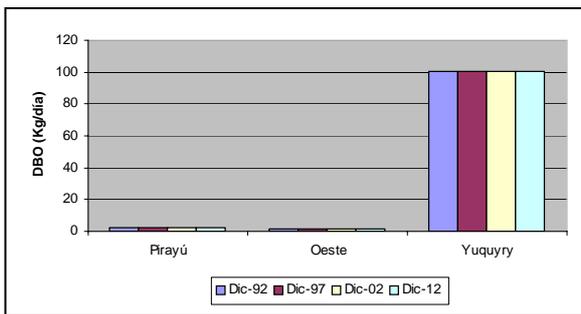
**Figuras 54 y 55: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales residuales después del tratamiento secundario en las subcuenca**



**Figuras 56 y 57: Flujo y carga contaminante (DBO) de los efluentes domésticos sin tratamiento en las subcuencas**



**Figuras 58 y 59: Carga contaminante (DBO) de los efluentes industriales sin tratamiento y con tratamiento secundario por subcuenca**



En las figuras 54 y 55 se tienen ejemplos de los residuales de las cargas contaminantes industriales después del tratamiento secundario en las subcuencas. En las figuras 56 y 57 se ven las cargas contaminantes de los efluentes domésticos sin tratamiento por subcuenca.

En las Figuras 58 y 59 se muestra la reducción del potencial de la carga contaminante en DBO en el caso de tratamiento secundario de las fuentes, lo que representaría una reducción de más del 90 %.

Una forma de manejar adecuadamente la cuenca es establecer la zonificación, que ya está propuesta en parte por la DOA o transformar el Parque Nacional de Ypacaraí en la categoría de Área de Recursos Manejados.

El área presentada en la Figura 60, según el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas - SINASIP, puede ser pública o privada, donde los propietarios de los terrenos con cobertura boscosa o no y las Municipalidades, a solicitud de sus comunidades, deciden por su propia voluntad asignar a perpetuidad toda o parte de su propiedad a esta categoría, lo cual debe ser reconocido oficialmente por la Autoridad de Aplicación y cuyas directrices de manejo, restricciones e incentivos estén definidos en los reglamentos de la Ley correspondiente. Según el SINASIP las Áreas de Recursos Manejados son áreas apropiadas para la producción sustentable de productos forestales, hídricos, de pasturas, de fauna y vida silvestre, de formas de esparcimiento al aire libre y de actividades agropecuarias. De acuerdo con la zonificación, podrán contener áreas intangibles (uso restringido), culturales, de uso agropecuario sustentable, de recuperación o rehabilitación de recursos u otros que se consideren necesarios para su manejo. En parte pueden estar ocupadas por el hombre y haber sido objeto de su intervención. Una de las funciones importantes de estas áreas es la de servir de corredores naturales para el flujo genético de la biodiversidad del país.

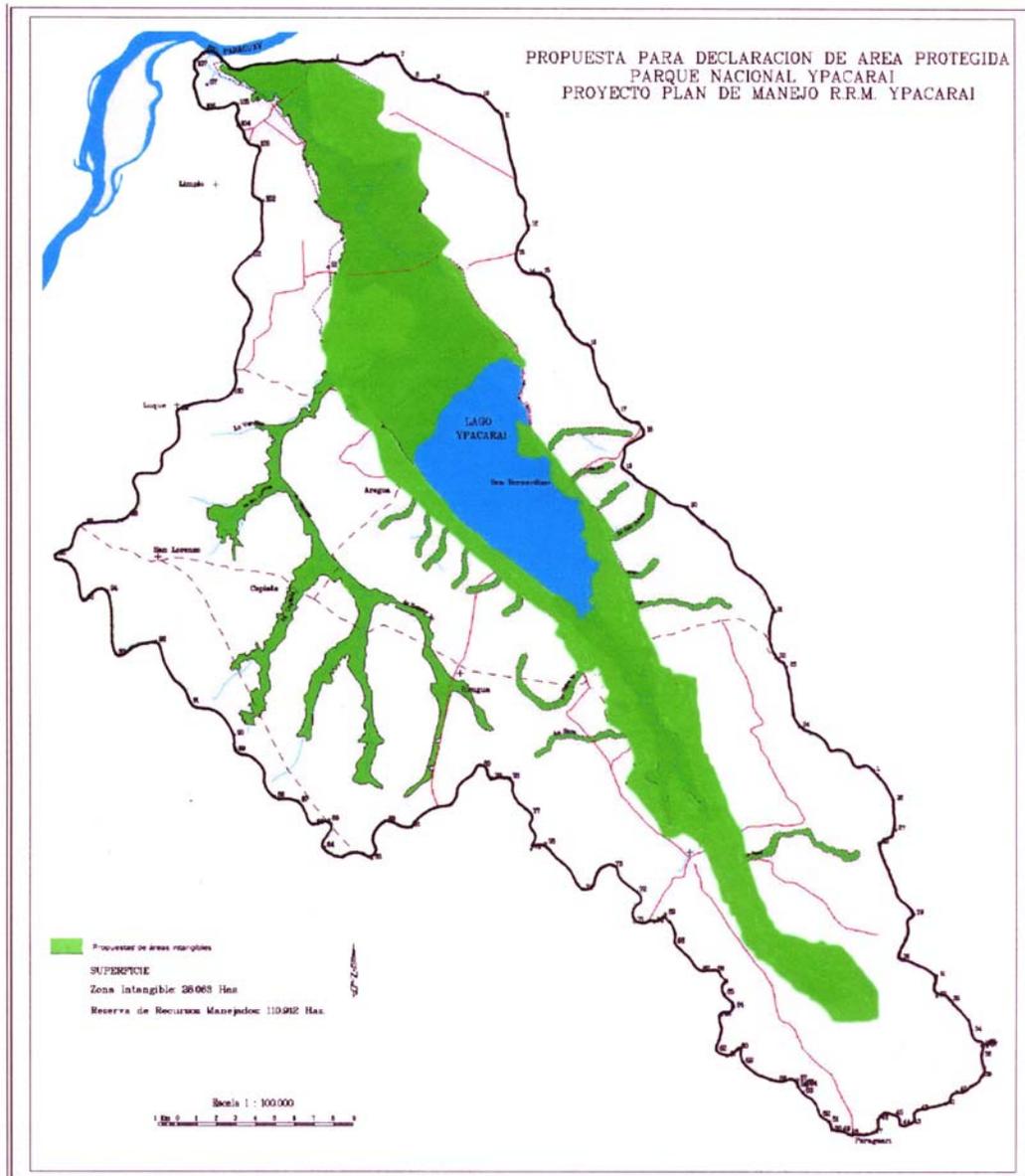
Sobre este tema el equipo planificador elaboró un Plan de Manejo (borrador) que contiene el diagnóstico de la Cuenca. Es un buen instrumento para ser utilizado en la Cuenca, aunque no debe olvidarse que esta Cuenca tiene tendencia al crecimiento poblacional, como demuestran los datos, y que ya posee varios impactos asociados a las carreteras y al sector industrial, y que no es posible cambiar a corto plazo y que requiere de intervenciones muy severas para manejarla como un área protegida.

Es reconocida la importancia ecológica de los humedales para purificación y sobrevivencia del lago. Estas áreas, denominada por el Equipo Planificador como “intangibles” totalizan 26.063 hectáreas o casi el 25% del área de la cuenca, como ejemplifica la Figura 60.

Los escenarios creados por la JICA en 1998 posibilitan visualizar la evolución de la cuenca desde 100 años atrás, (Figuras 61 al 63).

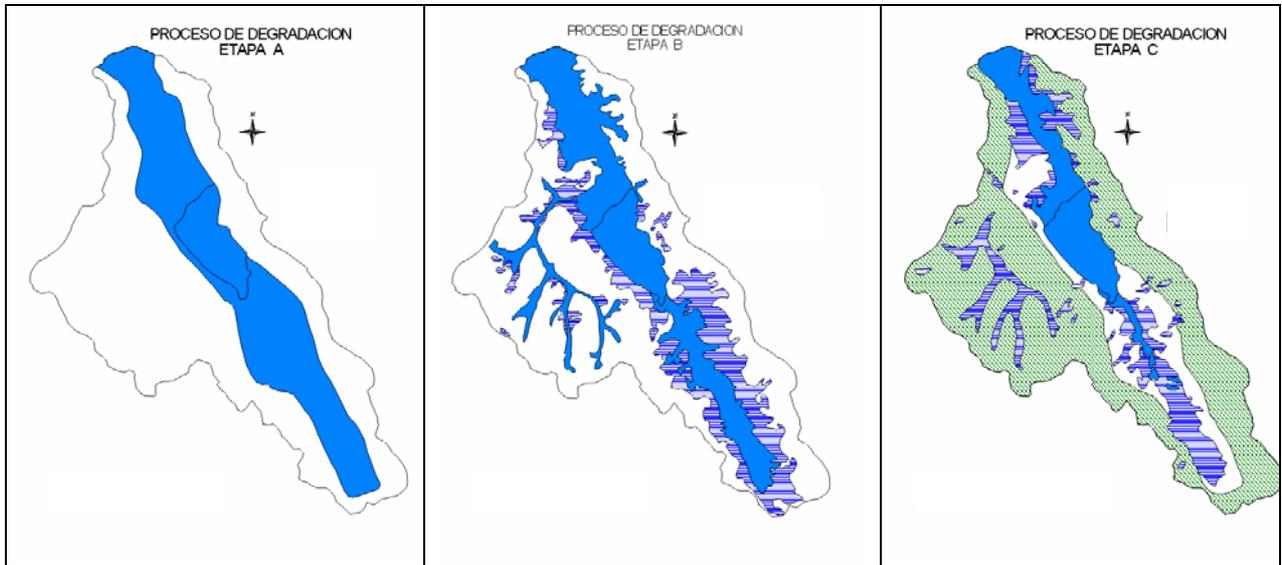
También establece el escenario de los tiempos actuales hasta su degradación total, como se demuestra las Figuras 64 y 65.

**Figura 60: Propuestas de áreas intangibles (en verde)**



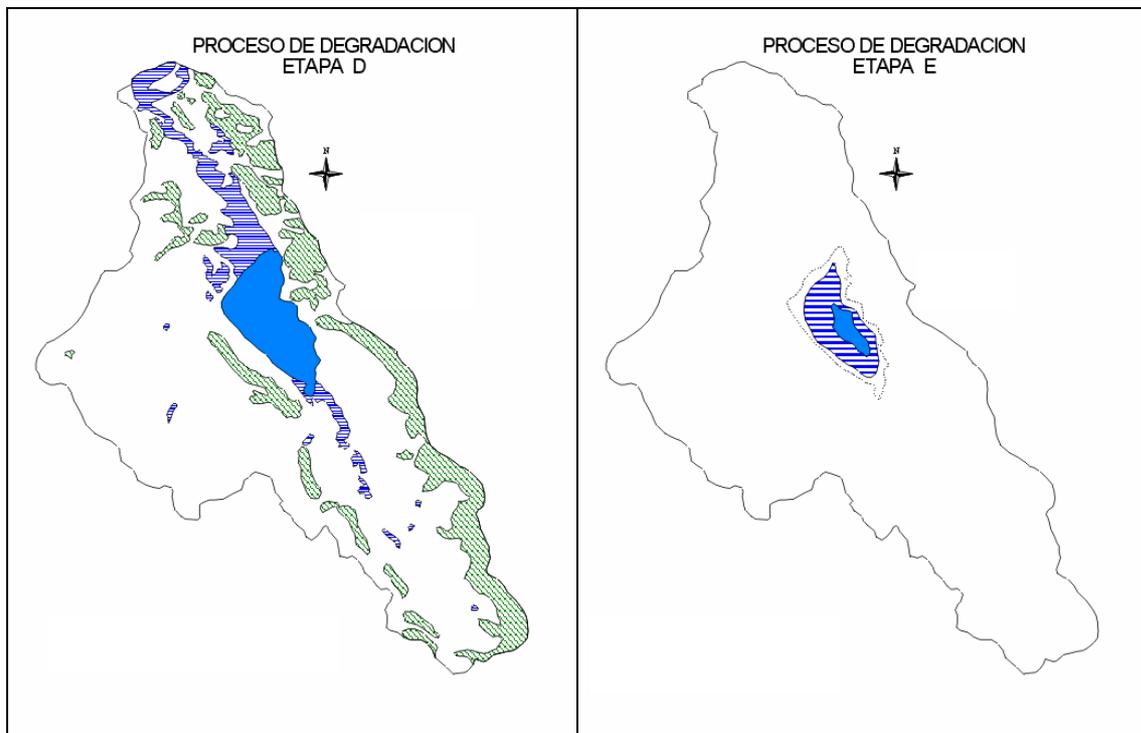
Fuente: DOA/1999 – Equipo Planificador/1998

**Figuras 61 a 63: Proceso de evolución en la Cuenca**

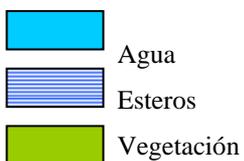


Fuente: JICA 1988 adaptado por ALTER VIDA en 1999.

**Figuras 64 y 65: Evolución de la degradación en la cuenca hasta su total comprometimiento**



Fuente; JICA/ 1988 adaptado por ALTER VIDA/1999



## **3.5 ASPECTOS INSTITUCIONALES Y LEGALES**

La Gestión de Cuenca es un proceso que necesita instituciones bien estructuradas y capacitadas. La gestión tiene que ser integrada, con la planificación atravesando la mayoría de las organizaciones sectoriales, de infraestructura, de producción, de asistencia técnica, de asistencia a la salud y educación, de planificación, control y monitoreo ambiental, entre otros.

Además, existe la necesidad de involucrar en la gestión a la mayor cantidad de actores, los que producen, utilizan los recursos de la cuenca y viven en la misma. Es un desafío que solo se logra alcanzar por etapas.

Generalmente, la Gestión de Cuencas tiene como base la utilización de los recursos hídricos y a través de planes generales y regionales se establecen los usos prioritarios y los instrumentos de planificación, incluyendo la cobranza por el uso del agua. Estas consideraciones son fundamentales y simples para comprender la necesidad de organizar principios e instrumentos de gestión.

Para la Cuenca del Lago Ypacaraí, existe un esfuerzo registrado desde 1988 con el Proyecto de la STP/JICA, seguido por SENASA y MAG. Los intentos de proponer acciones concretas fueron muchos, pero no se integraron las acciones y por lo tanto se han perdido en el tiempo.

Se muestra en el Cuadro 26 los pasos hechos en el pasado para establecer un Marco Institucional para la gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

**Cuadro 26: Propuestas y acciones en el marco institucional de la Cuenca**

<b>AÑO</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RESULTADOS / OBSERVACIONES</b>
1988	El estudio de JICA propuso la organización de la Oficina de Administración de la Cuenca del Lago de Ypacaraí para implementar el plan de conservación de la calidad de agua elaborado por la JICA, así como efectuar la capacitación del personal, educación, monitoreo, entre otros fines.	No fue implantada.
1994	El estudio de Dames & Moore propuso establecer una agencia de planificación y de reglamentación de toda la Cuenca justificando que el efectivo manejo de la Cuenca puede ser alcanzado solamente si existe un arreglo institucional que provea una autoridad integrada. El estudio propone la creación de una asociación para la administración y el manejo de los monumentos naturales (Cerros Koi y Chororí).	No hay registro de que la propuesta haya sido considerada y tenido seguimiento.
1996	Propuesta elaborada por el MAG/SSERNMA y la S.T.P. para la creación del Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí, como respuesta a la crisis en 1995 por la pérdida de cantidad y calidad del agua del Lago.	No hay registro de su efectiva creación y resultados.
1996	Se conforma la Unidad Técnica Operativa (UTO) como unidad de coordinación, concertación y gestión del desarrollo y ordenamiento territorial del Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí. Integran la UTO: SSERNMA, SENASA, MOPC, MIC, STP, IDM, Ministerio Público, Gobernación del Departamento Central, CLYMA, Red de ONGs. (ALTER VIDA), Agrupación Ecológica de la Policía Nacional.	La UTO fue organizada de forma voluntaria por las instituciones integrantes (no hay registro formal de su creación). Elaboró su Plan Operativo 1996/97 e hizo medición de resultados que están documentados. Existen registros parciales de reuniones o actas de sus decisiones y seguimiento.
1997	Creación de la Asociación de Municipalidades de la Cuenca del Lago Ypacaraí (CLYMA). Está prevista la creación de la Coordinación de Planificación y Asesoría Municipal de la Cuenca del Lago Ypacaraí como unidad técnica. Prevé una contribución mensual para el mantenimiento de la CLYMA.	La CLYMA fue instituida formalmente, hay estatutos sociales en fase de legalización. No fue implantada la unidad técnica. No tiene agenda de compromisos y/o eventos o actividades.
1998	Formación del Equipo Planificador del Plan de Manejo del Parque Nacional Ypacaraí. El equipo fue integrado por representantes del MAG, SSERNMA (ENAPRENA, DPNVS, DOA), MIC, STP, CLYMA, ALTER VIDA.	El resultado fue el Plan de Manejo del Parque Nacional Ypacaraí creado en 1990 (Decreto 5.686 de 07/05/90). El Plan propone que la Cuenca del Lago sea área protegida, en la categoría de Reserva de Recursos Manejados. El plan en versión de borrador no presenta programas y proyectos concretos.

Las principales instituciones que están relacionadas con la gestión de la cuenca del Lago Ypacaraí están presentadas en el Cuadro 27, incluso con las principales atribuciones en la temática.

**Cuadro 27: Instituciones involucradas en la temática de la Gestión Ambiental y de Cuencas**

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>ATRIBUCIONES CLAVES</b>
Subsecretaría de Agricultura. Subsecretaría de Ganadería (MAG)	Políticas agropecuarias y de medio ambiente, recursos naturales. Estímulo a producción ganadera, agrícola y forestal.
Subsecretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SSERNMA), MAG	Evaluación de impactos ambientales y ordenamiento ambiental. Desarrollo e implementación del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas. Manejo y aprovechamiento de los recursos forestales y la protección de los bosques y cuencas.
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS)	Aplicación del Código Sanitario (entre otras funciones).
Corporación de Obras Sanitarias (CORPOSANA).	Desarrollo de planes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para ciudades con más de 4.000 habitantes.
Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA), MSPBS	Desarrollo de planes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para ciudades con menos de 4.000 habitantes, y de las áreas rurales. Planificación y asistencia a las juntas de saneamiento. Control y monitoreo de la calidad del agua potable y de los recursos hídricos.
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)	Generación de energía y control de la explotación minera.
Secretaría Técnica de Planificación (del Desarrollo Económico y Social) (STP)	Formulación de planes nacionales, estratégicos, así como su compatibilización entre diversos sectores.
Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales, Congreso Nacional	Concertación y desarrollo de acciones para la defensa de los recursos naturales.
Ministerio Público	Acción contra los involucrados en delitos al medio ambiente.
Gobiernos Departamentales	Coordinación de las actividades regionales conjuntamente con las municipalidades. Elaboración e implementación de planes de desarrollo departamentales, que deben observar las temáticas ambientales. Representación del Gobierno Central.
Municipalidades	Ordenamiento del espacio urbano. Protección de los recursos naturales. Colecta y disposición/tratamiento de los residuos sólidos.
Juntas de Saneamiento	Participación en la elaboración y ejecución de planes locales de saneamiento. Administración y/o gestión de sistemas de agua potable y alcantarillado.

El perfil de la capacidad institucional municipal en materia ambiental, se encuentra perjudicado en función de que solo 6 (seis) Municipalidades presentaron datos que pueden ser representativos, existiendo la necesidad de por lo menos incorporar datos e informaciones de los Municipios de San Lorenzo y Capiatá.

Las Municipalidades de la Cuenca no tienen secretarías ambientales aunque generalmente tienen técnicos con conocimiento de la temática ambiental y de cuencas, fortalecidos por cursos de Gestión Ambiental que Alter Vida viene organizando para la Cuenca del Lago Ypacaraí, con el apoyo de ENAPRENA.

La información relacionada con la gestión de la Cuenca está centralizada en gran medida en el Gobierno Central. Aunque no hay legislación específica para aplicar al manejo y gestión de cuencas, existen dispositivos legales para la mayoría de los componentes del medio ambiente en una cuenca.

El vacío más contundente está relacionado a la ausencia de normas para el control del uso de agrotóxicos o plaguicidas y de fertilizantes, así como la falta de mecanismos de protección de fuentes de agua para abastecimiento público.

Con la finalidad de generar discusiones sobre el marco legal para la gestión de cuencas, en el Cuadro 30 se presenta un breve resumen de las normas legales que podrán ser utilizadas.

**Cuadro 28: Principales instrumentos legales en gestión ambiental y de cuencas**

<b>NORMAS LEGALES</b>	<b>PRINCIPALES DISPOSITIVOS</b>
Constitución Nacional de la República del Paraguay – 1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece que el estado deberá fomentar la investigación sobre el desarrollo económico y social con la preservación del ambiente.</li> <li>✓ Declara sobre la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente.</li> </ul>
Código Civil (Ley 1.183/85)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las aguas superficiales son de dominio público.</li> </ul>
Código Sanitario (Ley 836/80)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dispone sobre la protección del ambiente, abastecimiento de agua y saneamiento ambiental.</li> <li>✓ Establece disposiciones que prohíben el vertido de efluentes industriales a las aguas superficiales o subterráneas capaces de ser contaminadas.</li> <li>✓ También prohíbe que las aguas de uso doméstico, industrial, agrícola o recreativo que contienen contaminantes y que puedan perjudicar la salud del hombre y animales sean vertidas al medio natural.</li> </ul>
Ley Orgánica Municipal (Ley 1.295/87)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece las funciones de los municipios entre las cuales las del medio ambiente y ordenamiento territorial.</li> <li>✓ Establece la Comisión de Recursos Naturales en las Juntas Municipales</li> <li>✓ Establece la Comisiones de Vecinos</li> </ul>
Ley Orgánica del Gobierno Departamental (Ley 426/94)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece las funciones del Gobierno Departamental entre las cuales las de protección de los recursos naturales.</li> </ul>
Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 294/93). Reglamentada por el Decreto 14.281/96	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Define como impacto ambiental toda aquella modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades capaces de alterar la biodiversidad, los recursos naturales o ambientales, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural y establece los casos que requieren de la evaluación de impacto ambiental.</li> <li>✓ Obras y actividades de construcción y operación de conductos de aguas, aguas servidas y efluentes industriales y obras hidráulicas deben tener características adecuadas y evaluación de impacto ambiental.</li> </ul>
Ley de Áreas Silvestres (Ley 352/94)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Crea el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas (SINASIP), con el objetivo, entre otros, de la preservación y el manejo de cuencas hidrográficas y de humedales, el control de erosión y la sedimentación.</li> </ul>

Ley de Vida Silvestre (Ley 96/92)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prevé la exigencia de evaluación de impactos ambientales para proyectos que pueden provocar alteraciones en el medio ambiente y a la vida silvestre provocados por desmontes, drenajes de tierras inundables, modificaciones de cauces de ríos y arroyos, construcciones de embalses y diques e introducción de especies silvestres.</li> </ul>
Ley Forestal (Ley 422/73). Reglamentada por el Decreto 11.681/91	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece que es de interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales.</li> <li>✓ Es su objetivo la protección de las cuencas hidrográficas y manantiales.</li> <li>✓ Considera de utilidad pública y susceptibles a expropiación los bosques y tierras forestales que sean necesarias para el control de la erosión de los suelos, la regulación y protección de cuencas hidrográficas y manantiales.</li> </ul>
Normas de Protección del Medio Ambiente (Decreto 18.831/86)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece que es obligación del Estado y deber de los ciudadanos, la protección y cooperación para el cuidado de las cuencas.</li> <li>✓ Establece como zona protectora de los cuerpos de agua, las zonas de 100 metros de sus márgenes.</li> <li>✓ Prohíbe el vertido de aguas o elementos capaces de degradar la calidad del agua y suelos adyacentes.</li> <li>✓ Establece que las actividades productivas tienen la obligación de proteger las nacientes, fuentes y cauces naturales.</li> <li>✓ Fija la necesidad de mantener por lo menos 25% de bosques naturales en la propiedad privada.</li> </ul>
Ley de Delitos Ambientales (Ley 727/96)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tipifica los delitos ambientales, que conforme a su gravedad podrán tener sanciones hasta de 10 años de reclusión.</li> <li>✓ Considera delito la alteración del régimen natural de las fuentes o cursos de agua sin autorización previa, y el vertido de efluentes o desechos no tratados de conformidad a las normas.</li> </ul>
Resolución 585/95	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establece 4 (cuatro) clases de recursos hídricos de acuerdo con el uso preponderante y los parámetros para cada clase.</li> </ul>

Las Gobernaciones tienen y pueden generar ordenanzas que se relacionan con la protección de los recursos naturales. También las Municipalidades generan ordenanzas que se relacionan con los recursos naturales y el medio ambiente, en el ámbito de actuación de las Municipalidades.

### **3.6 ESTUDIOS, PROPUESTAS Y ACCIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE LA CUENCA DEL LAGO YPACARAÍ**

La Cuenca del Lago Ypacaraí provee una inmensa cantidad de información rica y segura para facilitar su conservación, recuperación y por lo tanto su gestión. No es por ausencia de información que no se realiza una gestión integrada. En realidad es raro encontrar una cuenca con esta cantidad de estudios y recomendaciones. El Cuadro 29 ejemplifica de manera resumida los principales estudios, propuestas y acciones en seguimiento en la cuenca.

**Cuadro 29: Estudios y propuestas sobre la Cuenca**

<b>TITULO / ORGANIZACIONES INVOLUCRADAS</b>	<b>CONTENIDO BÁSICO</b>
<p>Estudio sobre el Plan de Control de la Contaminación del Lago Ypacaraí y su Cuenca. Secretaría Técnica de Planificación/Japan International Cooperation Agency, 1988</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inventario de las fuentes contaminantes del Lago y sus principales formadores (arroyos).</li> <li>▪ Propone límites y padrones tentativos para la calidad del agua del Lago Ypacaraí</li> <li>▪ Propone la subdivisión de la Cuenca en 5 subcuencas y 70 microcuencas.</li> <li>▪ Establece un Plan de Acción con metas hasta el 2.011, incluyendo medidas de evaluación.</li> <li>▪ Recomienda la creación de una Oficina de Administración de la Cuenca del Lago Ypacaraí con la finalidad de ejecutar el Plan de Acción propuesto.</li> </ul>
<p>Ordenamiento Ambiental de la Cuenca del Lago Ypacaraí DAMES &amp; MOORE, SSERNMA, 1994</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hace proyecciones de generación y de las principales cargas de contaminantes hasta el 2.012.</li> <li>▪ Incorpora variables de la contaminación por residuos sólidos</li> <li>▪ Recomienda intervenciones para adecuar el uso de la tierra a su capacidad, incluyendo prácticas conservacionistas.</li> <li>▪ Establece recomendaciones para el manejo de la cuenca con medidas estructurales y no estructurales, incluidos los costos de su implantación.</li> <li>▪ Recomienda la creación de la Agencia de Planificación y de Reglamentación de toda la Cuenca.</li> </ul>
<p>Programa Regional de Control de la Contaminación en los Departamentos de Central, Cordillera y Paraguarí Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, SENASA, 1995</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hace el relevamiento del actual estado de la contaminación por fuentes industriales en los Departamentos</li> <li>▪ Analiza las fuentes de contaminación de curtiembres, mataderos y destilerías</li> <li>▪ Establece una clasificación visual del estado de los recursos hídricos (4 clases)</li> <li>▪ Recomienda el establecimiento de 5 programas (monitoreo, sistematización de informaciones, educación ambiental y concientización de los industriales y profesionales)</li> </ul>
<p>Propuesta de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Lago Ypacaraí, SSERNMA/DOA, 1995</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hace el diagnóstico del uso de la tierra.</li> <li>▪ Propone intervenciones para ordenar el suelo de acuerdo a su capacidad y a la realidad regional.</li> <li>▪ Recomienda acciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a través de medidas y métodos.</li> <li>▪ Recomienda prácticas forestales y agroforestales.</li> <li>▪ Recomienda obras de conservación de los recursos naturales.</li> <li>▪ Establece áreas prioritarias para programas de reforestación y protección de bosques nativos</li> </ul>
<p>Control de la Contaminación del Lago Ypacaraí y su Cuenca, SENASA/JICA, 1995–1999</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seguimiento de las recomendaciones del estudio de 1988 hecho por la JICA.</li> </ul>

<p>Propuesta para iniciar un Proceso de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de las Areas Urbanas y Rurales de los Municipios dentro de la Cuenca del Lago Ypacaraí, SSERNMA/DOA, 1996</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propone un marco institucional para la gestión de la Cuenca con la creación del Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del lago Ypacaraí y de una Unidad Técnica Operativa como organismo de coordinación y concertación técnica.</li> </ul>
<p>Planificación Global del Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí y de la UTO 1996</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establece el Plan de Acción para el Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí (años 1996 – 1998)</li> <li>▪ Establece 8 temáticas para el funcionamiento de la UTO , incluyendo para cada grupo los resultados esperados, actividades a ser desarrolladas en los años, la coordinación e instituciones involucradas.</li> <li>▪ Propone un borrador de Decreto Presidencial para la creación del Consejo con la composición y atribuciones del Consejo y de sus órganos directivos y técnicos.</li> </ul>
<p>Plan de Manejo – Parque Nacional Ypacaraí, Equipo Planificador, 1998</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hace incorporación de todas las manifestaciones en el ambiente de la cuenca (socioambientales y culturales), a las informaciones de estudios anteriores.</li> <li>▪ Propone que la cuenca del Lago Ypacaraí sea una Reserva de Recursos Manejados.</li> <li>▪ Establece las áreas intangibles</li> </ul>
<p>Plan de Adecuación de las Industrias, MIC con la participación de SENASA, UIP, STP, SSERNMA, FISCALIA, 1999</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene el objetivo de mejorar el desempeño ambiental de las industrias Paraguayas frente a las exigencias ambientales y la mejoría de la competitividad, con arreglos en los procesos de producción.</li> <li>• Propone la modificación de la Res. N° 585/95 del MSP, a fin de incorporar la gradualidad en las reglamentaciones ambientales y hacer viable el Plan de Adecuación Ambiental.</li> </ul>

## **4 ELEMENTOS DE UNA GESTIÓN INTEGRADA**

En la Introducción de este documento se mencionaron los elementos fundamentales para llegar de un punto de partida a una gestión deseada (ver Cuadro 02). En el presente capítulo se hacen recomendaciones en torno a cada uno de estos elementos, o sea los principios de la gestión, sus objetivos y metas, la estrategia así como los instrumentos.

### **4.1 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE LA CUENCA DEL LAGO YPARAÍ**

#### **4.1.1 LA CUENCA COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN**

En el caso del Lago Ypacaraí las intervenciones tienen que darse a nivel de la Cuenca, incluso aguas abajo del Lago (la subcuenca del Río Salado) en vista de la importancia de la protección de los humedales y su relación con las crecidas del Río Paraguay. Es necesario comprender que esta Cuenca es la unidad de intervención para todas las autoridades locales (municipalidades) y regionales (Gobernaciones) con área física en la Cuenca así como las autoridades nacionales y los demás actores sociales.

Al mismo tiempo hay que reconocer que la gestión de los recursos ambientales utilizando a la cuenca como referente, es diferente de la gestión de los recursos hídricos, que también utiliza la cuenca como unidad de planificación e intervención. La Gestión de Cuenca es el resultado de la adopción de la cuenca como unidad de planificación e intervención de los recursos naturales de una forma integrada y sistemática. Este enfoque requiere la adopción de un marco legal e institucional que desarrolle o incentive la práctica de la gestión de cuencas.

La Gestión de Cuenca debería tomar como base los conceptos que se presentan a continuación que permitan estructurar intervenciones en los distintos niveles administrativos.

## **4.1.2 LOS RECURSOS NATURALES SON DE USO MULTIPLE**

La gestión de los recursos ambientales no solamente tiene que reflejar su capacidad de uso sustentable sino también debe reconocer su uso múltiple. Todos los componentes sirven para usos diversos: para la producción, protección, recreación etc., no hay un sector hegemónico sobre otro. Por este principio, todos los usuarios de los recursos naturales deberían tener acceso a los mismos. La única utilización que tiene que ser prioritaria en caso de que así se defina, es la que se refiere al agua para el abastecimiento público, donde no es posible hacer otros usos que vayan en perjuicio del agua o que ponga en riesgo la fuente de abastecimiento (se deben adoptar medidas que garantizan esta fuente).

## **4.1.3 RECONOCER LOS RECURSOS NATURALES COMO FINITOS Y VULNERABLES**

Para la gestión en la Cuenca es fundamental comprender que los recursos tienen capacidad de uso y que se relacionan entre si. No es posible utilizar los bosques como si fueran infinitos o en la creencia que los suelos tienen una capacidad de uso garantizada por todo un siglo. Se debe tener en cuenta que el manejo debe respetar el soporte natural y la vulnerabilidad de los recursos. Una cuenca no puede ser urbanizada en toda su extensión o tener una producción de efluentes mas allá de su capacidad de asimilación, recuperación y rehabilitación.

## **4.1.4 LA GESTIÓN ES PARTICIPATIVA Y DESCENTRALIZADA**

Lo que es posible hacer en la región de la Cuenca con la participación de los usuarios y consumidores, no necesita que sea decidido en otra instancia. Para la gestión en la cuenca se tiene que adoptar el concepto y práctica de la descentralización de las acciones. En el nivel central se establecen las reglas generales y normativas y en la cuenca se aplica y ejecutan las acciones con los actores sociales y los agentes públicos locales y regionales. El poder central debe ser un facilitador de las acciones, incluso con la obtención de recursos financieros e incentivos para la gestión en la cuenca.

Para que la gestión sea participativa debe contar con mecanismos e instancias que den oportunidades a todos los actores (usuarios y sociales) a establecer las prioridades y a la defensa de sus intereses, siempre con la utilización del criterio y la lógica técnica y con una visión política.

Es importante tener en cuenta que el principio de la descentralización no puede reducirse únicamente al espacio municipal por el riesgo de que en este espacio las influencias de las fuerzas locales y las proximidades con las estructuras de poder, pueden tener implicaciones que lleven a un tratamiento inadecuado del interés colectivo. Son conocidas las influencias de la cultura tradicional, el clientelismo y parternalismo, por lo que la gestión de la cuenca ofrece espacios apropiados para lograr el equilibrio de intereses y una descentralización compartida. Las siguientes disposiciones legales permiten trabajos conjuntos en materia de gestión de recursos naturales:

1. La Constitución de La República fija en su Artículo 163 que los Departamentos tienen la competencia, entre otras de “coordinar las actividades con las distintas municipalidades del departamento, organizar servicios departamentales comunes, tales como obras públicas, provisión de energía, de agua potable y los demás que afectan conjuntamente a mas de un Municipio, así como las asociaciones de cooperación entre ellos”.
2. Por otro lado, en los temas municipales el Artículo 168 de la Constitución destaca “la libre gestión en materias de su competencia, particularmente en las de urbanismo, ambiente...”
3. La Ley Orgánica Departamental (Ley 426/94) asegura en el Artículo 16, entre otras atribuciones
  - a) Elaborar, aprobar y ejecutar políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo político, económico, social, turístico y cultural del Departamento, cuyos lineamientos fundamentales deberán coordinarse con los del Gobierno Nacional...
  - b) Coordinar con los organismos competentes del Gobierno Central la política sanitaria aplicable al Departamento.
  - c) Cuando dos o más gobiernos Departamentales limítrofes tengan proyectos coincidentes, podrán coordinar los mismos;
  - d) Adoptar medidas para la preservación de las comunidades indígenas residentes en el mismo y del medio ambiente y de los recursos naturales del Departamento.
4. La Ley Orgánica Municipal (Ley 1.294) establece en el Artículo 18 entre otros temas que son funciones municipales:
  - a) El establecimiento de un sistema de planificación, físico, urbano y rural del Municipio;
  - b) La regulación y prestación de servicios aseo y especialmente la recolección y disposición de residuos;
  - l) La provisión de servicios de alumbrado, aprovechamiento de agua y alcantarillado sanitario;
  - m) El establecimiento de un régimen local de servidumbre y de delimitación de riberas de ríos, lagos y arroyos, con arreglo a lo dispuesto por el Código Civil;
  - n) La preservación del medio ambiente y el equilibrio ecológico, la creación de parques y reservas forestales, y promoción y cooperación para proteger los recursos naturales.

## **4.1.5 LA GESTIÓN ES INTEGRAL, EQUITATIVA, EFICIENTE Y SUSTENTABLE**

La gestión tiene que estar concebida de forma integral, teniendo en cuenta las características físicas, biológicas y socioeconómicas de la región. La gestión integral comprende la articulación de la calidad ambiental y la cantidad de los recursos con los aspectos institucionales y los de participación de la sociedad. Es equitativa porque debe considerar las potencialidades y fragilidades de los ecosistemas, dando oportunidad a todos los usuarios y consumidores de los recursos. Asimismo tiene que ser equitativa con una perspectiva de género, garantizando el acceso a los recursos por los diferentes actores sociales, entre ellos las minorías.

## **4.1.6 LOS RECURSOS NATURALES TIENEN VALOR ECONÓMICO**

Los recursos naturales en una cuenca son el soporte para la producción de todas las actividades del hombre, y generan, tanto riqueza social como calidad de vida, por lo tanto, son bienes con valores económicos. Para su valoración existen criterios y metodologías. Para garantizar su utilización sostenible, los precios de los recursos deben reflejar su escasez. Para la gestión integral de la Cuenca es fundamental analizar el contexto económico y los factores más influyentes. Con el objetivo de orientar el uso de los recursos naturales hacia la sustentabilidad hay que incorporar en las estrategias elementos económicos que armonizan los intereses económicos individuales con el interés de la sociedad en conservar la Cuenca como base de vida y producción.

## **4.2 OBJETIVOS Y METAS DE LA GESTIÓN**

Con la adopción de los principios de la Gestión, es importante que se definan los objetivos centrales y las respectivas metas de la gestión. Los objetivos y metas propuestos a continuación no están en orden de prioridad y pueden inicialmente superponerse, por lo que posteriormente será necesario integrarlos en puntos comunes.

### **Objetivo 1**

Desarrollar un concepto para la gestión integrada, participativa y descentralizada en la Cuenca del Lago Ypacaraí, con mira al manejo de los recursos que revierta la tendencia del deterioro ambiental.

#### **Metas:**

- 1.1 Concluir el marco legal y modelo de estructura institucional.
- 1.2 Fijar los procedimientos para la implantación de la estructura institucional consensuada, incluyendo la participación de los actores en la gestión y mecanismos de descentralización).
- 1.3 Detallar los tipos de instancias de la gestión (consultiva, normativa, operacional y administrativa).

## **Objetivo 2**

Establecer políticas y estrategias que fortalezcan la implantación de la estructura institucional deseada para la Gestión de la Cuenca.

### **Metas:**

- 2.1 Fijar políticas y acciones que den prioridad a intervenciones prácticas en las subcuencas, especialmente en las que poseen tendencias de deterioro ambiental.
- 2.2 Establecer puntos centrales de sensibilización - información de los tomadores de decisiones (locales, regionales y nacionales del ejecutivo y legislativo) sobre las consecuencias políticas de la ausencia de la gestión integrada.
- 2.3 Crear un Grupo Ejecutivo responsable en dar seguimiento (coordinación) a las acciones prácticas consensuadas y a la estructura institucional.
- 2.4 Elaborar procedimientos para el cumplimiento (términos de referencia) para cada acción práctica e implantación de la estructura institucional.

## **Objetivo 3**

Fortalecer las estructuras actuales involucradas en la Gestión de la Cuenca y de las propuesta institucionales hechas para la gestión, con vista a aprovecharlas en el montaje de la estructura institucional para la Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

### **Metas:**

- 3.1 Debatir en la Unidad Técnica Operativa las propuestas elaboradas para la Gestión de la Cuenca y definir su aprovechamiento.
- 3.2 Verificar el diseño institucional de las organizaciones del poder central para situaciones específicas y adaptarlo a la gestión de la Cuenca. En el caso específico, analizar el sistema de EIA y de planificación de la DOA.
- 3.3 Implantar la Coordinación de Planificación y Asesoría Municipal de la Cuenca del Lago Ypacaraí prevista en la CLYMA

## **Objetivo 4**

Fortalecer la interacción e integración técnica de los poderes locales y regionales con los actores sociales para la gestión integral de la Cuenca.

### **Metas:**

- 4.1 Organizar reuniones técnicas o grupos de trabajo temporales en las Municipalidades y Gobernaciones para la identificación y relevamiento de los actores de la gestión en la Cuenca.
- 4.2 Realizar reuniones con las entidades que representan a los usuarios y actores de la Gestión de la Cuenca..
- 4.3 Realizar reuniones técnicas para la presentación de experiencias locales de planificación y de proyectos exitosos.

## **Objetivo 5**

Optimizar los proyectos en ejecución o propuestos para el Manejo y Gestión de la Cuenca, así como de los estudios realizados con la finalidad de integrarlos en programas.

### **Metas:**

- 5.1 Realizar un foro de discusión con los participantes de la elaboración de los proyectos y verificar las necesidades de actualización y su factibilidad técnica y financiera.

- 5.2 Proponer acuerdos de cooperación, convenios o protocolos para la implementación de los proyectos concertados.
- 5.3 Sistematizar los resultados de los estudios realizados en la Cuenca.

#### **Objetivo 6**

Fortalecer y consolidar la estructura institucional responsable para la gestión integral de la Cuenca .

**Metas:**

- 6.1 Fijar la lista prioritaria de los temas para el establecimiento de cooperaciones con organismos nacionales e internacionales, teniendo en cuenta los antecedentes y estudios ya realizados.
- 6.2 Elaborar términos de referencias para cada uno de los temas seleccionados.
- 6.3 Realizar la capacitación de los técnicos, usuarios y actores sociales.

#### **Objetivo 7**

Desarrollar estudios con la finalidad de establecer instrumentos económicos y financieros para el uso sostenible y la protección de los recursos naturales.

#### **Objetivo 8**

Desarrollar instrumentos legales capaces de garantizar la implementación de la gestión y su sustentabilidad.

**Metas:**

- 8.1 Establecer convenios o cooperación técnica con las instituciones responsables de la aplicación de las leyes.
- 8.2 Crear comisiones, grupos de trabajo permanentes o temporales para el análisis de nuevos proyectos.
- 8.3 Buscar la transferencia de atribuciones legales mediante la elaboración de normas y procedimientos para su aplicación en la Cuenca.
- 8.4 Perfeccionar las ordenanzas distritales y/o departamentales para la gestión y manejo de la Cuenca.
- 8.5 Elaborar mecanismos que promuevan el destino o reasignación presupuestaria de fondos para la ejecución y mantenimiento de la gestión de la Cuenca, incluso la ejecución de los proyectos u otras medidas prácticas prioritarias.

#### **Objetivo 9**

Aumentar la conciencia ecológica de la comunidad a través de la sensibilización y la capacitación en gestión ambiental de Cuenca.

**Metas:**

- 9.1 Difundir conceptos sobre Cuenca y sus relaciones sobre el cotidiano de la población a través de medios de comunicación y de producción de materiales educativos.
- 9.2 Difundir los conceptos de manejo de los recursos naturales y sus relaciones en la Cuenca, con el principio de que los recursos son limitados y de uso múltiple.
- 9.3 Establecer medios para aumentar la conciencia ecológica de la comunidad y equipos técnicos locales a través de la sensibilización y la capacitación en gestión ambiental de la Cuenca.

## **Objetivo 10**

Promover la capacitación de los técnicos locales, regionales y/o nacionales y los demás actores de la gestión, en procesos legales e institucionales de gestión de cuencas.

### **Metas:**

- 10.1 Realizar cursos con conceptos básicos de Gestión de Cuenca, instrumentos de gestión, la función de los usuarios y los conflictos de uso, aspectos institucionales y marcos legales.
- 10.2 Realizar un visita técnica a regiones donde existen consejos/comités de cuenca para la interiorización de la gestión de las mismas.
- 10.3 Implantar por lo menos un proyecto piloto, catalizador y concentrador de los esfuerzos técnicos sobre gestión.
- 10.4 Realizar un seminario y/o encuentro técnico sobre la gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí para concretar (lanzar) la creación efectiva del organismo de cuenca, en el cual participen los organismos de la región que están implementando la Gestión de Cuenca.

## **4.3 ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA GESTIÓN INTEGRADA**

Consensuados los principios y los objetivos de la gestión que fueron presentados en los puntos anteriores, es necesario definir con claridad y objetividad las opciones estratégicas para implementar la gestión. En este caso, las opciones son un conjunto de acciones seleccionadas que sean convergentes y articuladas, que tengan la capacidad de transformar la realidad.

Las opciones estratégicas son los ejes para la implementación de la gestión. Representan el marco que debe ser respetado para implementar la gestión. Para el establecimiento de estas estrategias también es importante establecer lo que es urgente e importante. Ello, porque la urgencia de establecer acciones a corto plazo no puede superponerse o minimizar los temas mas importantes de la cuenca en el futuro. De esta manera deberían concentrarse los esfuerzos en lo mas urgente, lo que significa administrar la crisis en la cuenca (uso del agua, conocimiento de los usuarios, sensibilización y motivación) con el foco en lo estratégico (p.ej. planificación regional y local, armonización de las ordenanzas y el plan de ordenamiento territorial y de manejo).

Las estrategias recomendadas en este documento, reflejan el deseo de consolidación y fortalecimiento de la institución de gestión de la Cuenca en los próximos dos años. Estas estrategias serán perfeccionadas en la medida que se ponga en marcha la estructura y se retroalimente de la experiencia práctica.

Las estrategias que fueron condensadas en las reuniones de la UTO tienen una fuerte tendencia de conjugar la vertiente política y técnica, lo que no resulta muy fácil por la dificultad de delimitar donde empieza una y donde termina la otra.

A continuación se presentan las estrategias propuestas para la gestión integrada de la Cuenca del Lago Ypacaraí. Asimismo, se plantean medidas<sup>1</sup> concretas para la implementación de estas estrategias.

### **Estrategia 1**

Por parte de las municipalidades y gobernaciones involucradas, fomentar el análisis de las tendencias de deterioro de la Cuenca, con el apoyo de las instituciones del Gobierno Central para la definición de la estructura adecuada del Organismo de Gestión:

#### **Medidas:**

- 1.1 Realizar encuentros y reuniones en todos los municipios con la finalidad de presentar los problemas de la Cuenca, sus potencialidades y el mecanismo propuesto para establecer la base de planificación a largo plazo.
- 1.2 Involucrar a los actores (agentes públicos y agentes sociales) en la gestión para que conozcan con profundidad la problemática de la Cuenca y las posibles amenazas en un futuro próximo en torno a las actividades económicas y sociales (turismo, recreación, producción, etc.).
- 1.3 Organizar talleres específicos con segmentos técnicos y científicos (universidades, institutos de investigación) con la finalidad de obtener contribuciones a la gestión y tenerlos como unidades de apoyo en la elaboración de proyectos.

### **Estrategia 2**

Estimular la discusión en la sociedad civil, para insertar la variable “Cuenca” en la planificación de las instituciones del Gobierno Central, las Gobernaciones y las Municipalidades.

#### **Medidas:**

- 2.1 Promover seminarios sobre la Cuenca para distintos tipos de público, con el apoyo de materiales de visualización y ejemplos cotidianos que refiera a cada tipo (ganaderos, industriales, comisiones de vecinos, profesores de escuelas, otros).
- 2.2 Producir materiales para escuelas (mapa mural) como apoyo a un posible proyecto de educación ambiental, de manera que se visualice y estimule la investigación de “donde vivimos”.
- 2.3 Desarrollar una estrategia de marketing capaz de sensibilizar e insertar los valores de una cuenca y sus relaciones con lo cotidiano de la población, sus derechos y responsabilidades en este espacio.
- 2.4 Divulgar la información sobre los conceptos prácticos de cuenca en los medios de comunicación, especialmente la radio.

### **Estrategia 3**

Establecer mecanismos para el desarrollo y consolidación institucional del organismo de Gestión de Cuenca así como fortalecer la gestión, incluyendo mecanismos de evaluación para el mejoramiento continuo.

#### **Medidas:**

- 3.1. En la fase preparatoria a la creación del Organismo de Gestión, conformar un Grupo Ejecutivo ágil de dedicación exclusiva con tareas bien definidas.

---

<sup>1</sup> Sobre este aspecto, la UTO ya realizó una planificación para ejecutar actividades entre los años 1996 a 1999. Aunque en el trabajo están mezcladas ideas de programas y proyectos generales y ejecutivos así como estudios y diagnósticos, Los mismos deberían ser aprovechados en cualquier planificación que sea realizada en la Cuenca.

- 3.2. Establecer indicadores simples, pero capaces de proporcionar y medir el desarrollo de los trabajos, en la fase preparatoria. Estos indicadores sistematizados pueden ser una herramienta para la planificación y para demostrar a las autoridades y a la sociedad la efectiva actuación del Organismo.
- 3.3. Conformar un Grupo Técnico integrado por representantes de las Municipalidades y Gobernaciones, con tareas propias y articuladas a las iniciativas y proyectos en existencia en la Cuenca.
- 3.4. Organizar cursos generales sobre Gestión de Cuenca para los técnicos de los distintos niveles (nacional, departamental y municipal) y para los agentes públicos y sociales de la Cuenca (concejales, profesores, líderes comunitarios) con contenidos específicos y que sean estratégicamente desarrollados con el fin de formar agentes multiplicadores.
- 3.5. Desarrollar pequeños proyectos demostrativos con la finalidad de motivar, sensibilizar y capacitar a los distintos segmentos sociales de la Cuenca.

#### **Estrategia 4**

Obtener cooperación técnica formal e informal con organismo nacionales y extranjeros, gubernamentales y no-gubernamentales para el fortalecimiento de la gestión.

##### **Medidas:**

- 4.1 Organizar misiones técnicas y políticas para conocer experiencias exitosas de Gestión de Cuenca (p.e. comités y consorcios intermunicipales del Brasil y la administración de provincias de agua en Argentina).
- 4.2 Mantener contacto con centros especializados en el manejo de cuencas, siempre que se dediquen al gerenciamiento de recursos hídricos (p.e. la Red Latinoamericana de Organismos de Cuenca – RELOC, el Instituto del Agua con sede en Francia, el CIDIAT de Venezuela, la Red Brasil de Organismos de Cuenca etc.).
- 4.3 Insertar una *página Web* en *Internet* con la información de la Cuenca para posibilitar el intercambio entre instituciones y actores.

#### **Estrategia 5**

Analizar el perfil de los usuarios y actores sociales de Gestión en la Cuenca, de forma a incentivar su inserción de forma gradual en la gestión.

##### **Medidas:**

- 5.1. Elaborar una metodología adecuada que pueda ser aplicada con facilidad y rapidez para realizar el inventario de los usuarios de los recursos naturales de la Cuenca, por grupo de actividad o por recurso natural utilizado.
- 5.2. Releva la información con la finalidad de identificar los agentes sociales directos e indirectos de la gestión en la Cuenca, los que están organizados (comisiones de vecinos) o aún con potencialidad de organizarse (escuelas, profesionales, productores, comerciantes, entre otros), y obtener la información social (educación, salud, vivienda) de manera detallada para apoyar la elaboración de distintos proyectos.
- 5.3. Estimular a los usuarios de los recursos naturales a organizarse para establecer sugerencias y propuestas, identificando a aquellos que aplican prácticas ambientalmente adecuadas, y que puedan liderar ciertos procesos.

## **Estrategia 6**

Elevar la conciencia ecológica de la población a través de la sensibilización y motivación a la gestión ambiental.

### **Medidas:**

- 6.1. Facilitar la sensibilización y la participación de toda la ciudadanía, mediante la divulgación amplia de la información. Este proceso deberá incluir la provisión de información relativa a procedimientos judiciales y administrativos para resarcirse de daños. Para esta finalidad podrán ser elaborados por ejemplo:
  - un jingle para radio ;
  - notas en prensa escrita ;
  - materiales dirigidos a autoridades e instituciones educativas
- 6.2. Difundir ampliamente la información mediante i) Contacto preliminar con los medios de comunicación; ii) Asesoramiento a periodistas para que se instale en la opinión pública la importancia de recuperar la Cuenca del Lago Ypacaraí; iii) Convenios (p.e. sobre el financiamiento de actividades); iv) Concertación de publicaciones en prensa escrita, radio o televisión en cuanto a su frecuencia y periodicidad.
- 6.3. Realizar eventos de sensibilización tales como: i) Realización de seminarios y/o talleres de trabajo; ii) Realización de cursos de capacitación; iii) Formación de líderes.

## **Estrategia 7**

Acompañar la definición de la Política Nacional del Agua, promoviendo una estructura flexible para transformarse en una instancia de gestión de los recursos hídricos.

### **Medidas:**

- 7.1 Sugerir la creación de un Consejo o Comité técnico a nivel nacional para establecer las bases e insertar la variable de cuenca en la planificación de cada un de las instituciones involucradas en la temática.
- 7.2 Mantener contacto con el equipo que estudia el tema del marco institucional del agua para estar al tanto acerca de las discusiones, actualizando los proyectos, planes y funciones del organismo de cuenca para aproximarse adecuadamente a la política a ser establecida.
- 7.3 Insertar en los objetivos, funciones y atribuciones del organismo de Cuenca, los objetivos de la Política del Agua en Paraguay, de forma a posibilitar la adecuación institucional deseada.

## **Estrategia 8**

Perfeccionar el marco legal para la descentralización de las atribuciones ambientales del Gobierno Central hacia las unidades administrativas regionales (governaciones) y locales (municipios).

### **Medidas:**

- 8.1 Relevar las ordenanzas existentes, mejorarlas y/o armonizarlas de manera a construir instrumentos legales de intervenciones en la conservación de los recursos naturales, de tal forma que el organismo de cuenca sea en este caso el organismo que fije los acuerdos de aplicación y respectivas reglas de las distintas ordenanzas.
- 8.2 Garantizar que el modelo institucional implantado tenga su progresivo avance y que a futuro pueda tener condiciones de establecer normas de usos de los recursos naturales en la Cuenca.

- 8.3 Establecer de inmediato formas de cooperación técnica con organismos nacionales para la definición de una agenda de intervenciones y actividades que el Organismo de Cuenca, las Municipalidades y Gobernaciones puedan ejecutar. Estos instrumentos podrán evolucionar en convenios que traspasen atribuciones a los gobiernos locales con respaldo legal.
- 8.4 Desarrollar un instrumento legal específico para la Cuenca del Lago Ypacaraí.

## **Estrategia 9**

Crear instrumentos de transferencias financieras para el funcionamiento del Organismo de Cuenca y para la inversión en proyectos para la recuperación y conservación de los recursos naturales.

### **Medidas:**

- 9.1 Fijar cuotas de contribución diferenciadas de cada participante del Organismo de Cuenca (en un primer momento de las Municipalidades y Gobernaciones).
- 9.2 Proponer la instalación de un fondo especial para la Cuenca, con recursos de distintas fuentes para financiar la implantación y gerenciamiento de proyectos (educación, recuperación de los recursos naturales, infraestructura, saneamiento básico etc.).
- 9.3 Preparar estudios para valorar los servicios de los recursos naturales y los precios del uso de estos recursos.
- 9.4 Establecer estrategias específicas que incentiven a los usuarios a aportar recursos para la implantación de proyectos en la Cuenca.
- 9.5 Establecer incentivos o estímulos a prácticas ambientalmente sostenibles.

A efectos de promover algunas acciones prácticas y de impacto rápido, se ha desarrollado el Proyecto “SOS Ypacaraí”, propuesta presentada en el Anexo 3.

## **4.4 INSTRUMENTOS PARA EL DESARROLLO DE LA GESTIÓN – PROPUESTA UNA ESTRUCTURA INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN**

Es fundamental entender que la Gestión de la Cuenca no solamente requiere de la implementación de programas o actividades, se debe también disponer de medios legales, institucionales, organizacionales y financieros.

Frente a la complejidad de la Cuenca y los numerosos intentos que se han desarrollado para mejorar la gestión – inclusive las propuestas de creación de instituciones (el CLYMA entre ellas) – es necesario evitar errores que lleven de nuevo al descrédito total entre las instituciones y ante el público. Por lo tanto la definición de las estrategias y principalmente de los instrumentos de gestión son los puntos de mayor importancia. En este aspecto es necesario en etapas, capaces de consolidar la estructura de manera gradual y progresiva.

En el diseño del modelo de gestión es importante que sean considerados los siguientes componentes:

- Mecanismos institucionales capaces de garantizar la eficiencia, la eficacia y la factibilidad de las políticas, programas y proyectos consensuados.
- Mecanismos de motivación y sensibilización de los agentes sociales y públicos de la gestión, brevemente descritos en las estrategias.
- Mecanismos de participación de la sociedad en el proceso de seguimiento a la gestión (implementación de los programas y proyectos).
- Mecanismos que garanticen la descentralización, participación e integración de los organismo del poder central en los aspectos regionales y locales.
- Mecanismos de análisis de la situación de la cuenca y la propuesta de grandes prioridades estratégicas con la participación de la sociedad, y la conjugación de las visiones técnicas, políticas y sociales.
- Mecanismos económicos y financieros para el funcionamiento del organismo de cuenca y para la Gestión de la Cuenca.
- Sistema de seguimiento, evaluación y control de forma permanente sobre la implementación basado en indicadores objetivos.
- Diseño institucional que potencie de forma simultánea, el fortalecimiento de la función pública (Departamentos, Municipios) y el dinamismo de las fuerzas productivas de los usuarios, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Con respecto a la función pública, el modelo debe buscar la amplia participación de las Municipalidades y sus instancias técnicas, en función de que ellos son los poderes que concentran la ejecución o hacen el fortalecimiento o concesión de los servicios más directamente relacionados al manejo de los recursos naturales, en especial los aspectos relacionados a la urbanización (servicios de agua potable, aguas cloacales, residuos sólidos, planificación y zonificación), si bien los agentes públicos centrales tienen una importancia fundamental en las actividades ya instaladas (industrias, canteras), p.e. SENASA, MOPC, MIC, MAG. Por otro lado las Gobernaciones son importantes por su capacidad de agregar conjuntos de Municipios y coordinar acciones intermunicipales.

La estructura propuesta implica una ampliación de CLYMA con la incorporación de las gobernaciones, las instituciones nacionales, los usuarios de los recursos naturales y las organizaciones de la sociedad civil, como se muestra en el organigrama de abajo, en el Cuadro 31.

**Cuadro 30: Propuesta para el Organigrama de la estructura institucional de la Cuenca**

{ EMBED Unknown }

Las instancias internas del organismo propuesto se definen a continuación:

## 4.4.1 EL MODELO DE GESTIÓN

1. Consejo de Cuenca: Constituido por Municipalidades y Gobernaciones, usuarios y agentes sociales.

### OBJETIVOS:

- Orientar el desarrollo integral, planificado, ordenado y sostenible de los municipios que conforman la Cuenca del Lago Ypacaraí.
- Estimular la conservación y el uso sustentable de los recursos naturales, y del medio ambiente dentro de la Cuenca del Lago Ypacaraí.
- Defender y reivindicar los intereses de los municipios miembros.
- Buscar mejorar las condiciones de vida de la población de la Cuenca.
- Generar un esquema para conservar las cuencas hidrográficas;
- Gestionar recursos económicos estables y permanentes para la protección de las cuencas permanentes para la protección de la Cuenca del Lago Ypacaraí;
- Aprovechar las fortalezas de diferentes entidades para lograr un objetivo común en beneficio de todos;
- Valorar los servicios ambientales que prestan las cuencas.

### ATRIBUCIONES

Promover la discusión y el debate de las cuestiones relacionadas al manejo de la Cuenca, estableciendo políticas para el manejo de la misma.

- Elaborar un Plan de Manejo de la Cuenca que establezca acciones concretas de intervención
- Generar estudios sobre la Cuenca del Lago Ypacaraí que permitan definir estrategias de acción y prioridades.
- Impulsar y ejecutar planes, programas y proyectos que tiendan al incremento del desarrollo sostenible de la Cuenca.
- Asesorar a los intendentes y a las juntas municipales para la adopción y armonización de instrumentos legales y administrativos tendientes a mejorar la gestión comunal proyectada a la región.
- Establecer convenios y contratos con organismos del sector público y/o privado, nacionales e internacionales para la ejecución de planes, programas y proyectos que tengan por finalidad el tratamiento de temas de interés comunitario o de especial interés de la Cuenca del Lago Ypacaraí.
- Establecer convenios de asociación con entidades privadas y del sector público, nacionales o extranjeras que tengan objetivos comunes a los de esta asociación;
- Representar al conjunto de entidades miembros en asuntos de interés común.
- Proponer, coordinar e implementar acciones integradas.
- Promover formas articuladas de planeamiento, creando mecanismos para resolución de conflictos, consultas, aprobación de estudios, ejecución y fiscalización de acciones, permitiendo aprovechar ventajas y capacidades y coordinando esfuerzos.
- Proponer instrumentos económicos de valoración de los recursos naturales, especialmente los recursos hídricos.

- Elaborar los reglamentos o normativas de régimen interno que garanticen su buen funcionamiento.
- Generar, intercambiar y difundir información y experiencias entre los miembros.
- Fortalecer y promover la participación de las entidades miembros en espacios de discusión.

La instancia del Consejo debería estar constituido por comisiones por subcuenca, con la finalidad de facilitar las discusiones y definiciones de acciones por regiones, sin el concurso necesario de todo el Consejo para discutir todos los temas. De esta forma tendrán los Coordinadores de Subcuencas que articularse con la Unidad de Gerenciamiento y el Comité Técnico, como se muestra en Cuadro 31

2. Consejo de Asesoramiento de carácter consultivo, integrado por Representantes de las instituciones nacionales e instituciones de investigación etc. (MAG, MIC, MOPC, SENASA, CORPOSANA, MINISTERIO PUBLICO, FISCALIA, STP, IDM, entre otros).

**ATRIBUCIONES:**

- Apoyar la CLYGMA en la propuesta y elaboración de planes, proyectos y programas para mejorar la gestión y el manejo de la cuenca.
- Apoyar la integración de la CLYGMA con los organismos del poder central de manera a efectivizar la Gestión de la Cuenca.
- Proponer medios para asegurar la financiación y mantenimiento de los planes, programas y proyectos en el ámbito de la Cuenca, a través de la cooperación con organismos nacionales y extranjeros, gubernamentales y no gubernamentales, bilaterales o multilaterales.
- Establecer procedimientos para la cooperación técnica y financiera entre CLYGMA y las instituciones del poder central de manera a efectivizar la descentralización de atribuciones en el ámbito de la cuenca, especialmente de los instrumentos legales de Evaluación de Impacto Ambiental, Control de la Contaminación Ambiental, Reforestación.

3. Consejo de Usuarios y Agentes Sociales: de carácter consultivo, integrado por usuarios de los recursos naturales y organizaciones de los distintos segmentos sociales, organizaciones no-gubernamentales con capacidad de Gestión de Cuencas (agentes de la gestión).

**ATRIBUCIONES:**

- Participar de los procesos de la Gestión de la Cuenca mediante presentación de propuestas de proyectos y revisión de los planes de acción de la CLYGMA
- Promover medios para la difusión de las información sobre la conservación de la Cuenca de forma a motivar y sensibilizar a los diferentes segmentos sociales de la misma.
- Participar en los procesos y estudios para la valoración de los recursos naturales.
- Promover medios de generación de aportes de recursos financieros mediante articulación de los distintos usuarios de los recursos naturales, para aplicación en el desarrollo de proyectos y de la Gestión de la Cuenca.
- Establecer medios de aportar recursos financieros y contribuciones al Fondo de Desarrollo para la Gestión de la Cuenca.
- Participar en la elaboración, gerencia y ejecución de proyectos de la CLYGMA mediante la articulación con la Unidad de Gerenciamiento.
- Participar de las reuniones del Consejo de Cuenca y asesorar en la toma de decisiones de manera consultiva.
- Proponer el régimen de su funcionamiento.

4. Unidad de Gerenciamiento: Ejecución de las resoluciones del Consejo de Cuenca, con capacidad de coordinar de manera ágil la implementación de las acciones planeadas con el apoyo del Consejo de Asesoramiento y del Consejo de Usuarios y Agentes Sociales de la gestión.

**ATRIBUCIONES:**

- Coordinar las actividades ejecutivas de la CLYGMA establecidas en el Plan de Acción bianual.
- Ejercer la secretaría de las reuniones del Consejo de la CLYGMA, redacción de actas y de comunicaciones
- Coordinar las actividades de la Unidad Técnica integradas por técnicos de las Municipalidades, Gobernaciones e instituciones invitadas a participar;
- Coordinar la elaboración del Plan de Manejo de la Cuenca que contenga las medidas del acuerdo de mediano y largo plazo de intervenciones en la cuenca;
- Coordinar la elaboración de las acciones en el ámbito de las Unidades Territoriales Unificadas – UTU con el apoyo de la Unidad Técnica y Consejo de Asesoramiento, y que contenga las actividades comunes en las unidades territoriales de las Municipalidades involucradas.
- Elaborar y presentar al Consejo de la CLYGMA el presupuesto anual para su aprobación
- Elaborar la rendición de cuentas de la CLYGMA
- Sugerir la contratación de servicios técnicos y administrativos para la ejecución de servicios necesarios al desempeño de la CLYGMA
- Crear las Áreas Temáticas permanentes y/o temporales para la planificación y ejecución de los temas de interés de la CLYGMA, en acuerdo con la Unidad Técnica y el Consejo de Asesoramiento.

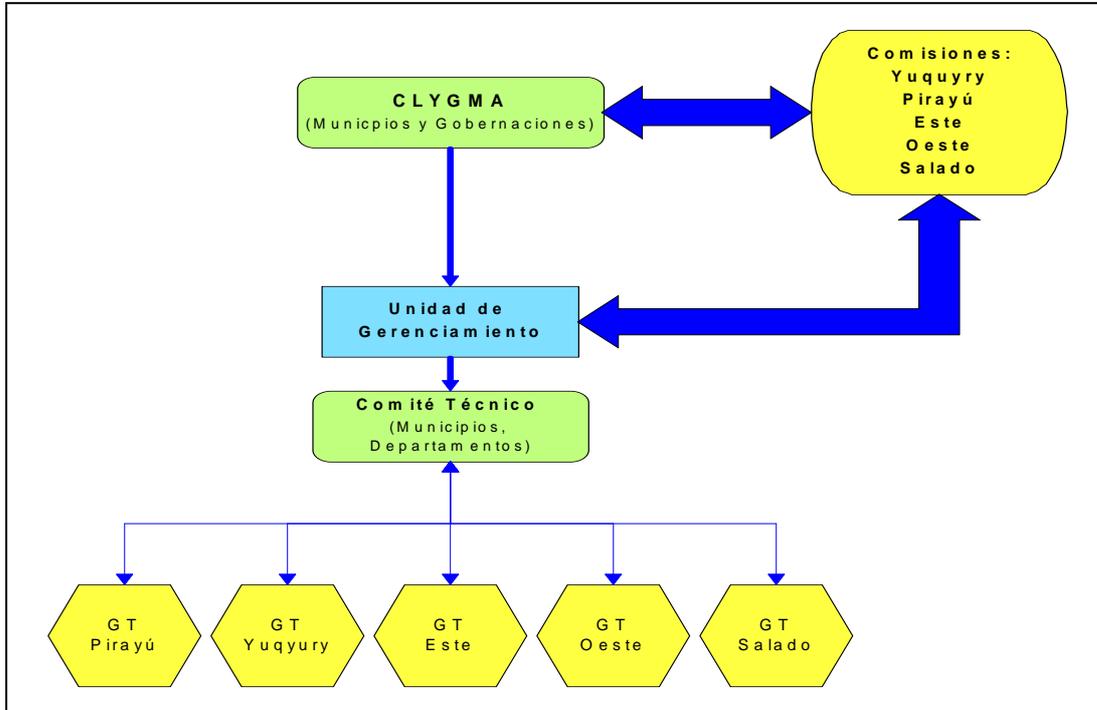
5. Comité Técnico: Integrado por los coordinadores de los Grupos de Trabajos de las Subcuencas (Unidades de Planificación), responsable de apoyar la planificación, la elaboración de los proyectos, coordinar los proyectos y hacer implementar las acciones determinadas y consensuadas en las Municipalidades y Gobernaciones.

**ATRIBUCIONES:**

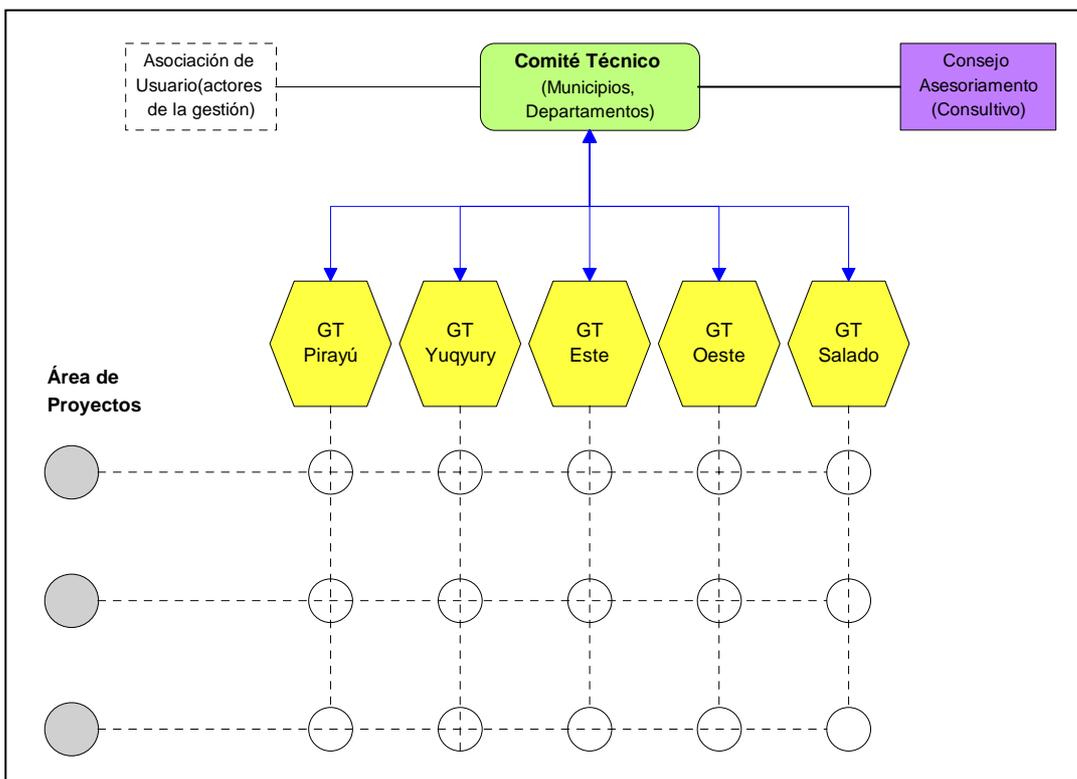
- Apoyar la planificación de la Unidad de Gerenciamiento para la UTUs creadas.
- Establecer el trámite de las informaciones de CLYGMA con las unidades técnicas de las Municipalidades y Gobernaciones.
- Concretar acciones planificadas en la CLYGMA ante las municipalidades y gobernaciones.
- Proponer mecanismos de aplicación de las ordenanzas en las Municipalidades y Gobernaciones.

La Unidad de Gerenciamiento es responsable de coordinar el Comité Técnico; podría trabajar con el apoyo de los Consejos de Asesoramiento y del Consejo de los Usuarios y de los Agentes Sociales en la elaboración, gerencia e implementación de los proyectos prioritarios. Se sugiere utilizar el método matricial para la gerencia de los proyectos en la manera ilustrada en el Cuadro 31.

**Cuadro 31 : Relaciones de las Comisiones de Cuencas con el Consejo de Asesoramiento**



**Cuadro 32 : Esquema de la gerencia de proyecto de forma matricial**



## 4.4.2 INSTRUMENTOS LEGALES

En cuanto a los instrumentos legales, se sugieren las siguientes acciones:

1. Perfeccionar y/o armonizar las Ordenanzas Municipales y Departamentales para fortalecer el poder de las intervenciones en la Cuenca.

- Realizar el relevamiento de las ordenanzas existentes con el apoyo del Grupo Técnico de las Municipalidades y Gobernaciones y de las Comisiones de Medio Ambiente de los Consejos Municipales y Departamentales
- En base al relevamiento hacer una propuesta de modelo de ordenanza y/o armonización para el Ordenamiento Ambiental del Territorio, insertando las variables de cuenca y subcuencas.
- Estudiar la factibilidad de lograr un instrumento legal exclusivo para la cuenca, teniendo en cuenta la armonización de las ordenanzas, los resultados del Plan de Ordenamiento Territorial y de Manejo de la Cuenca así como de las políticas nacionales de medio ambiente y recursos hídricos.

2. Gerenciar recursos mediante la cooperación técnica y financiera y establecer contribuciones de los usuarios con origen en la valoración de los recursos naturales.

- Desarrollo de mecanismos e instrumentos.
- Motivar y sensibilizar a los usuarios para aportar recursos para proyectos especiales, entre los cuales el estudio de valoración de los recursos naturales en la cuenca.

3. Institucionalizar el Fondo de Desarrollo Integral de la Cuenca del Lago Ypacaraí dentro de un marco legal, teniendo al Organismo de Cuenca como responsable de su aplicación (criterios técnicos), con un porcentaje para el mantenimiento del organismo de cuenca y del organismo de control y monitoreo.

Los recursos del Fondo podrían tener su origen en:

- Aportes del PRESUPUESTO NACIONAL
- Aportes Presupuestarios de la Municipalidades y Gobernaciones
- Recursos de los Derechos Transferibles
- Convenios, Contratos y ajustes firmados por el Gobierno Central, los Gobiernos Departamentales y Municipales para los objetivos del fondo
- Recursos eventuales
- Cobro de Infracciones a las leyes ambientales
- Porcentaje de los royaltíes provenientes de la generación de energía e inundaciones de áreas
- Recursos del pago por uso/servicios de los recursos naturales.

4. Convenios de Cooperación Institucional como mecanismo de negociación política y técnica para la participación en la toma de decisiones, que posibilite identificar a corto plazo los mecanismos y áreas que deban ser transferidas del Poder Central a los Departamentos y Municipalidades habida cuenta que el Organismo de Cuenca sea el espacio de concertación y de establecimiento de normas generales. El Organismo de Cuenca participaría en la toma de decisiones de:

- Evaluación de Impacto Ambiental.
- Control y monitoreo del agua y fiscalización de la contaminación.
- Deforestación y reforestación.
- Gerenciamiento de áreas protegidas
- Fiscalización de canteras y minas.

Obs: Los convenios deberán ser firmados en el acto formal de creación del organismo de cuenca y deberán constituirse grupos de trabajos temporales por tema, para que en un plazo fijado establezcan el plan de trabajo conjunto, que podrá ser objeto de convenio específico, efectivizando la descentralización de atribuciones.

### **4.4.3 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN**

1. Comprender los temas urgentes e importantes para la Gestión de la Cuenca, a través del establecimiento de una planificación estratégica que abarque la sistematización de los estudios ya realizados y que proporcione a corto plazo la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial y de Manejo de la Cuenca del Lago Ypacarái

La sistematización de la información de la Planificación Estratégica debe tener el apoyo del Equipo Ejecutivo, la participación de los representantes técnicos de las Municipalidades y Gobernaciones y de los representantes de las instituciones que participan en la UTO.

Solamente es posible desarrollar un Plan si todas las instituciones participan activamente, compartiendo las municipalidades y gobernaciones los proyectos en curso o futuros, que tengan que ver con la gestión ambiental de la Cuenca. No es posible proyectar o planificar si los actores que van ejecutar las acciones no conocen o no participaron de su concepción. Otro aspecto relevante es discutir la manera de insertar las comisiones de medio ambiente en los Consejos Departamentales y Municipales de forma a tenerlos como participantes del proceso.

Por lo tanto, las fases de elaboración de la planificación debe contener por lo menos:

- Relevamiento de informaciones, estudios y propuestas ya realizadas.
- Relevamiento de los principales usuarios de los recursos naturales, utilizando la información disponible (Industriales, Juntas de Saneamiento, Comisiones de Vecinos, Ganaderos, Pescadores, Canoeros, Empresas inmobiliarias, otras).
- Sistematización de estas informaciones de manera muy objetiva e imparcial.

- Selección de los participantes en las distintas fases (Municipios, Departamentos, Instituciones del poder central, sociedad civil, usuarios).
- Realización del estudio de planificación de acuerdo con las fases planeadas, p. ej. Consultas a los sectores seleccionados, talleres específicos con segmentos sociales.
- Conclusiones del trabajo en un Taller de Planificación que tenga representantes de cada uno de los segmentos seleccionados y con capacidad de participar en la planificación.
- Consulta sobre la planificación realizada, mediante consultas abiertas a los distintos segmentos seleccionados, o por reuniones abiertas en los Consejos Departamentales o Municipales o en las Comisiones de Recursos Naturales.
- Las directrices y los objetivos del Plan de Ordenamiento Territorial, del Manejo y la Gestión de la Cuenca de Lago Ypacaraí, como principal instrumento operativo y ejecutivo para el establecimiento de normas y reglas en los niveles Municipales y Departamentales y/o por Subcuenca.

2. Establecer medios para la evaluación permanente de la planificación, con la definición de indicadores claros para el mejoramiento continuo de la planificación y actuación de las Instancias (Consejo de Cuenca, Consejo de Asesoramiento, Consejo de Usuarios y Agentes Sociales y de la Unidad Técnica), comprendiendo:

- Evaluación semestral de las actividades de las Unidades consultivas y de la Unidad de Gerenciamiento frente a los indicadores definidos.
- Evaluación trimestral del Comité Técnico con los indicadores definidos.
- Evaluación anual del Consejo de Cuenca, de manera a posibilitar su rendición de cuentas públicas y de la readecuación de su planificación de acuerdo a lo indicado.
- Las evaluaciones deberían ser realizadas por un organismo independiente u otra contraparte con capacidad en el manejo de cuencas (Red Latinoamericana u órgano especializado)

3. Crear las áreas de proyectos con la participación de las Instituciones Nacionales, Departamentales, Municipales, Usuarios y Sociedad Civil, en el ámbito del Comité Técnico y de la Unidad de Gerenciamiento del organismo de cuenca. Los proyectos deben formar parte de un banco, que sean priorizados y posibilite aportar recursos de dos fuentes:

- Recursos de la cooperación nacional e internacional hasta el momento de la constitución del Fondo.
- Recursos del Fondo para el Desarrollo Integral de la Cuenca.
- Los proyectos apoyados con recursos del Fondo deben formar parte de las prioridades establecidas por el Organismo de Cuenca y por la gerencia del Comité Técnico.
- Los proyectos serán ejecutados por las contrapartes y/o alianzas del organismo de cuenca

4. Integrar acciones de planificación en el marco del área metropolitana de Asunción con la finalidad de:

- Establecer la planificación de las áreas conurbadas y los instrumentos o procedimientos compatibles con los establecidos en la Cuenca del Lago Ypacaraí
- Desarrollar medios de concertación y compensación por la ocupación de zonas urbanas por parte del área metropolitana de Asunción en la cuenca, lo que se refleja principalmente en la subcuenca del Arroyo Yuquyry.

#### **4.4.4 INSTRUMENTOS FINANCIEROS**

1. Establecer los mecanismos para valorar los servicios de la conservación de los recursos naturales en la cuenca (fuente de agua, turismo, industrial, ganadero, cultivos, riego, minería, áreas protegidas y otros) de manera a construir escenarios de las posibilidades de instrumentar financieramente la gestión de la cuenca. Además articular al estudio del marco legal e institucional de la gestión del agua en el Paraguay.

2. Crear mecanismos adecuados para el aporte de recursos financieros de los usuarios de los recursos naturales, lo que puede ser echo a corto plazo instrumentando los procedimientos de órganos del Gobierno Central con competencia actual en la Cuenca, Dirección de Turismo como son la y Corposana, entre otros.

# ANEXO 1: MATERIALES CONSULTADOS

Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente. Municípios e Meio Ambiente. São Paulo, SP. 1999. 201 p.

Banco Mundial. Relatório sobre o Desenvolvimento Mundial, 1997. Washington, D.C. 1997. 276 p.

Branco, Samuel. G. Poluição: Amorte de Nossos Rios. ASCETESB, São Paulo, Brasil, 155 p. 1983.

Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA/UFMG. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte, MG. 221 p.

Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. Necesidades Basicas Insatisfechas. Asunción Paraguay, 1995. 195 p.

Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. Vocabulário Básico de Meio Ambiente. Rio de Janeiro, RJ. 246 p. 1992.

Governo do Estado do Rio de Janeiro. Utilização de Critérios Econômicos para a Valorização da Água no Brasil. 94 p. 1998. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Ministerio de Agricultura y Ganadería. Plan Estratégico del Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas. Asunción, Paraguay. 314 p. 1993.

Legislación para la Conservación y Protección de los Recursos Naturales del Paraguay. Asunción, Paraguay. 173 p. 1993.

Ministerio do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Diagnóstico do Pantanal – Características Ecológicas e problemas ambientais.. Brasília, DF, Brasil. 1995

Ministerio do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Gerenciamento de Bacias Hidrográficas. Brasília, DF, Brasil. 1995

Monticeli. J..J. A Luta pela Água. Editora EME, Capivari, São Paulo. 124p. 1993.

Mota, S. Urbanização e Meio Ambiente. ABES. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 351 p.

Proyecto Estrategia Nacional Para la Protección de los Recursos Naturales. Estudio de la Contaminación Industrial y Urbana en el Paraguay. Asunción Paraguay. 92p. 1996.

United Nations Environment Programme – Wetlands International. Wetlands and Integrated River Basin Management. Kuala Lumpur, Malaysia. 346 p. 1998.

Unidad Técnica Operativa. Consejo para la Recuperación y Gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí.. Resultado de la Planificación Global. 1996. Asunción .Paraguay

Villela, Swami, M.& Mattos, A. Hidrologia Aplicada. McGraw – Hill. 1975, São Paulo, Brasil, 245 p.

Groot, R. S.. Functions of Nature. Amsterdam, Netherlands. 314 p. 1992.

## **ANEXO 2: PERFIL DE LAS INSTANCIAS MUNICIPALES QUE TRABAJAN EN EL TEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Con la finalidad de promover la evaluación preliminar de la capacidad de gestión ambiental de las municipalidades que integran la cuenca del Lago Ypacaraí se realizó en la primera etapa de los trabajos una reunión con buena parte de los representantes de distintas unidades de las municipalidades que poseen relación o atribuciones con la protección de los recursos naturales.

En la reunión se realizó una entrevista a través de un formulario con los técnicos de 6 (seis) Municipalidades como una primera aproximación para la identificación de los puntos fuertes y débiles de la gestión ambiental que hacen las municipalidades, para comprender y trazar una estrategia de planificación ambiental integrada en el ámbito de la gestión de la Cuenca del Lago Ypacaraí.

Es importante identificar las necesidades, demandas y vacíos de cada municipalidad para un trabajo colectivo, integrado y solidario entre los agentes públicos de la gestión. Algunos espacios están en blanco en función de que no existe información disponible.

En la secuencia se intentó hacer lo mismo con las Secretarías de Medio Ambiente de las Gobernaciones, sin el éxito deseado, debido la ausencia de los representantes de las Gobernaciones de Paraguarí y Cordillera a las convocatorias, excepto el anfitrión, la Gobernación de Central.

Los cuadros presentados en la secuencia fueron hechos con la sistematización de la información obtenida. Aunque sin condiciones de cuantificar estadísticamente, permite conocer la disposición de los técnicos a organizarse para el trabajo en el tema de la gestión. Lo que se verificó es la falta de organismos facilitadores y animadores que promuevan la integración de los profesionales en los ámbitos de la cuenca. Existe cierta distancia entre las Secretarías de Medio Ambiente de las Gobernaciones con las unidades Municipales.

Aspectos de la gestión / Identificación	Distritos					
	Aregua	Itauguá	Limpio	Luque	San Bernadino	Ypacaraí
<b>Aspectos institucionales</b>						
Estructura específica para la gestión ambiental (Secretaría, Departamento, etc)	S	NT	S	S	S	N
Técnicos de nivel universitario para el trato del medio ambiente	S	S	S	S	S	S
Política ambiental definida	ET	S	N	ET	ET	S
Planes o programas ambientales	S	S	S	S	S	S
Comisión de Medio Ambiente (RRNN)	S	S	S	S	S	S
Capacitación en medio ambiente	S	S	S	S	S	S
Ordenanzas ambientales	S	S	S	S	S	S
Ordenanzas de control del uso de suelo urbano	S	S	N	N	N	S
Capacitación en medio ambiente	S	S	S	S	S	S
Necesidad de capacitación	MS, ED, MM, CE	EIA	ED MR	EIA LY	MR	CA RF MR

MR= Manejo de residuos / EIA= Evaluación de Impactos Ambientales / MM = Manejo de Microcuencas / CE =control de erosión / ED = Efuentes domésticos / LY= Legislación ambiental / CA = Contaminación del agua / RF = Reforestación /

Aspectos de la gestión / Identificación	Distritos					
	Areguá	Itauguá	Limpio	Luque	San Bernardino	Ypacaraí
<b>Desarrollo de programas</b>						
Residuos sólidos	NO 20%	NO 46)	NO 20%	NO 10%	NO 60%	NO 65%
Aguas cloacales	Pozos	Pozos	50% RALF	3% NO	NO	NO
Abastecimiento de agua	ND	SUB JS	SUB	SUB	SUP COR	SUB JS
Uso de la tierra (urbano)	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Arborización/ reforestación	SI	SI	SI	SI	SI	SI

NO: Corresponde que no tiene el sistema o tratamiento o política para el tema.

Los porcentuales corresponde a la cobertura del servicio

RALF: sistema de tratamiento de aguas cloacales

SUB: fuente subterránea / SUP: fuente superficial

JS: Junta de saneamiento / COP: Corporana

ND: Información no disponible

Contaminación ambiental	Intensidad					
Agrotóxicos	ND	M	ND	I	I	I
Erosión de suelos	A	M	ND	I	A	I
Fluentes industriales	I	M	M	A	I	I
Fluentes domésticas	A	A	ND	A	M	M
Efluentes del Turismo	I	I	ND	I	A	I
Efluentes hospitalarios	A	A	ND	M	I	I
Residuos sólidos	A	A	M	A	M	M
Minería (canteras)	ND	ND	ND	ND	A	I
Urbanización	A	A	A	M	A	M
Deforestación	M	M	A	I	I	M

ND: Información no disponible

A: Alta / M:Media / I: Insignificante

Aspectos de la gestión / Identificación	Distritos					
	Areguá	Itauguá	Limpio	Luque	San Bernadino	Ypacaraí
<b>Gestión de la Cuenca</b>						
Relación del Distrito con la Cuenca	UB CONS MRS	DEG Franja del lago	ND	CI CD BA	CD RS ER	CD RS CA
Gestión Integrada	P, PP, PL, PO	Y- mi Cosos	ND	Interés autorid	Plan CML	MRS Verteder o Metrop.
Involucrados	GD, UM, NA, CIU	TEC PART/P O	General	AT FN	TEC	INT, CONS, TEC ONG
Usuarios involucrados	PE, CA, VE	JS DP Agu	PE	CIU	AP, TU, CA, PE	AP
Organizaciones comunitarias	JS, CA	JS, Agu	NO	ND	NO	JS
Importancia de CLYMA	SP	I	I	BJ	SS	NO
Conocimiento de actividades técnicas de Clyma	NO	NO	RE	NO	NO	NO
Acciones con los vecinos (Distritos)	MRS MMC	Y-mi CosOs	PI COS	CI RH	MRS ER	PC PR
Acciones del Distrito debería desarrollar	PR, COS, PCE	Y-mi CosOs		PCJ FCPRI	PR MRS	

*Indicadores:*

AP= Agua potable / AT = Autoridades

BJ = Baja

CA= Canoeros / COS= Concientización / CIU = Ciudadanos / CI = Cooperación Intermunicipal

ED= Educación

GD = Gob. Departamentales

FCPRI = Foco a las actividades prioritarias

I = Insignificante

JS = Junta de Saneamiento

MRS= Manejo de Res. Sólidos / MMC = Manejo de microcuencas

ND= Información no disponibilizada / NA= Nacionales / NO = NO existe / sin conocimiento

PCJ = Planificación conjunta / P= Participación Municipios / PC= Protección de cuencas/arroyos / PP = presupuestos /

PL= Planes / PO= Políticas / PR= Plan regulador / PC= Plan de control de erosión / PE= Pescadores / PCE = Plan de control de erosión / PI = Planificación integrada

RH = Recursos hídricos / RE = Reuniones

SP = Sin planificación / SS = Sin seguimiento

UB= Urbanización / UM= Unidad Municipal

VE= Veraneantes

Y-Mi / CosOs= Subcuenca del Yuquyry y Costa Oeste

# ANEXO 3: EL PROYECTO “SOS YPACARAÍ”

## S.O.S. YPACARAÍ

### *Proyectos prioritarios a corto plazo para la acción de las Municipalidades Gobernaciones y el Organismo de Cuenca a ser creado*

Con la finalidad de establecer medidas prácticas a corto plazo, es importante proponer el establecimiento de un programa muy general que abarque un conjunto de proyectos denominado S.O.S. YPACARAÍ, que abarque algunas acciones al alcance de los recursos probablemente disponibles, con el objeto de crear condiciones favorables a la instalación de una defensa ciudadana de la cuenca y fortalecer el proceso de gestión.

1. **Educación ambiental en las escuelas.** Dotar a los educadores de instrumentos e informaciones sobre la cuenca y motivarlos a establecer actividades prácticas con los niños:

- Cursos para profesores con prácticas de campo
- Elaboración de un mapa mural en material durable (por lo menos uno por escuela) con informaciones sobre la Cuenca del Lago Ypacaraí, sus problemas, bellezas y prácticas individuales y colectivas para su recuperación y conservación

El mapa mural debería ofrecer las siguientes informaciones:

- \* Mapa de América del sur con sus ecosistemas, las principales cuencas con datos de área y población destacando al Paraguay.
- \* Mapa de Paraguay con la ubicación de la cuenca del Lago Ypacaraí (datos sobre población en los departamentos y los ecosistemas del Paraguay)
- \* Mapa de la Cuenca del Lago Ypacaraí (datos de los Departamentos, Distritos, Poblaciones, sus ecosistemas, su importancia histórica cultural en Paraguay y grupos de curiosidad (Ud sabia que?))
- \* Procesos de degradación del lago

Lo que es posible hacer (datos sobre basura, vertederos, flora, fauna, humedales) y medidas prácticas para su conservación

2. **Sensibilización y Motivación de los ciudadanos:** Difundir información de forma organizada mediante la utilización de los medios masivos de comunicación y establecimiento de las siguientes actividades:

- Elaboración de un material de difusión de las informaciones centrales de la cuenca.
- Elaboración de piezas de comunicación:
  - i) un jingle para radio ;
  - ii) notas en prensa escrita ;
  - iii) materiales dirigidos a autoridades e instituciones educativas.

- Realización de eventos de sensibilización , tales como
    - i) Seminarios y/o talleres de trabajo;
    - ii) Cursos de capacitación para periodistas y líderes;
    - iii) Formación de líderes ;
    - iv) Entrevistas y notas especiales en radio, televisión y prensa escrita;
    - v) Taller con periodistas para difundir información sobre la Cuenca.
3. **Monitoreo participativo de los recursos naturales:** Crear condiciones de participación de los niños de forma organizada en escuelas para comprender los procesos de degradación en la cuenca y proponer medidas y formas de influenciar en los tomadores de decisiones, con el desarrollo de las actividades:
- Selección de escuelas o grupos de jóvenes o niños con voluntad de participar en el proceso de gestión de la cuenca (por lo menos un grupo por subcuenca).
  - Entrenamiento de profesores o líderes de jóvenes en la contaminación ambiental y la metodología de identificación de los indicadores (utilizar para el agua los kits de parámetros biológicos y fisico-químicos en tiempo real), con aporte de material visual para elaboración de informes.
  - Fijar la metodología de trabajo de manera participativa para que tengan capacidad de fomentar otros grupos para subcuencas de escala menor.
  - Hacer día de campo (colecta de material /basura en las playas) clasificarla y comparar con indicadores de degradación y de producción por persona (hacer simulaciones y proyecciones prácticas).
  - Realizar encuentros con los resultados obtenidos al final del primer año.
4. **Bosque de los niños del Lago Ypacaraí: “Un árbol para cada niño de la Cuenca”:** crear espacios para instalación de bosques para los niños que nacen en la cuenca, mediante las actividades:
- Selección de locales de instalación de bosques (áreas urbanas de fácil acceso).
  - Involucrar a las maternidades públicas y privadas de la Cuenca
  - Distribución de plantitas (mudas) en las maternidades.
  - Definición de días específicos para el plantío organizado
  - Involucrar a los padres y madres en el mantenimiento del bosque de los niños
  - Involucrar a las Municipalidades y Gobernaciones de la Cuenca
5. **Cursos de capacitación en procesos de gestión de cuenca:** sensibilizar a líderes políticos y técnicos en la gestión de la cuenca del Lago Ypacaraí, con el desarrollo de las actividades:
- Selección del público (específico o por segmento social), comprendiendo:
    - i) Intendentes
    - ii) Concejales (presidentes de comisiones)
    - iii) Técnicos municipales y departamentales
    - iv) Líderes comunitarios (comisiones de vecinos)
    - v) Usuarios de los recursos naturales
  - Selección del contenido en función del público participante: comprendiendo por lo menos:
    - i) conceptos básicos de gestión de cuenca y del agua
    - ii) Instrumentos de gestión
    - iii) Modelo de gestión
    - iv) El rol del usuarios y agentes sociales en la gestión
    - v) Temas técnicos versus temas institucionales