

**DELIMITACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL ESTERO EL  
LIPA, EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA, ENTRE LOS  
MUNICIPIOS DE ARAUCA Y ARAUQUITA.**

**ING. MIGUEL ANGEL TOVAR ALARCÓN**

**Monografía para optar al título de  
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director  
ING. MSc. JUAN CARLOS MEJÍA MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BOGOTA, D.C.  
2.006**

**DELIMITACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL ESTERO EL  
LIPA, EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA, ENTRE LOS  
MUNICIPIOS DE ARAUCA Y ARAUQUITA.**

**ING. MIGUEL ANGEL TOVAR ALARCÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA AMBIENTAL  
BOGOTÁ, D.C.  
2.006**

Ni la Universidad Industrial de Santander,  
ni los jurados se hacen responsables de  
los conceptos expuestos en el presente  
documento.

*Doy gracias a Dios y a la Virgen Santísima por haber hecho posible el alcanzar una meta más en mi vida. A mi esposa Sandra y mi hija Maria Paula por su apoyo incondicional y por servir de aliento y motivación constante, A mi madre por darme siempre su amor incondicional y las bendiciones para cada nuevo día.*

**Miguel Angel**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

OCCIDENTAL DE COLOMBIA, INC., por su apoyo en la ejecución de este proyecto en cuanto a información y recursos.

Ing. MSc Juan Carlos Mejía, Director de este proyecto por su colaboración y por ser un ejemplo a seguir en conocimiento, dedicación y compromiso.

Al grupo de trabajo de Seguridad Industrial y Gestión Ambiental de Occidental de Colombia, Inc., por su amistad, apoyo y aporte constante para mi crecimiento profesional y personal.

A la persona que me ayudó y prácticamente financió mi pregrado, el Ing. José Gregorio Villamil, quien siempre llevaré presente.

Al Ing. Luis Felipe Perez, por ser un buen amigo, trabajador incansable y gran maestro.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. MARCO GENERAL	2
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL	4
1.3. ENFOQUE CONCEPTUAL	5
1.3.1. EL ENFOQUE ECOSISTÉMICO PARA LA GESTIÓN EN HUMEDALES INTERIORES	5
1.3.1.1. Lineamientos Generales del Enfoque Ecosistémico Adaptados a Humedales	5
1.3.2. DEFINICIÓN ADOPTADA PARA HUMEDALES	8
1.3.3. FUNCIONES, BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS HUMEDALES	10
2. CONTEXTO NACIONAL	11
2.1. LOCALIZACIÓN DE LOS HUMEDALES INTERIORES EN COLOMBIA	11
2.2. FACTORES DE AFECTACIÓN DE LOS HUMEDALES COLOMBIANOS	15
2.2.1. TRANSFORMACIÓN TOTAL (ORDEN DE MAGNITUD 1)	17
2.2.2. PERTURBACIÓN SEVERA (ORDEN DE MAGNITUD 2)	17
2.3. ESTADO DE LOS HUMEDALES COLOMBIANOS	19
2.4. ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONALES	20
3. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN	21
3.1. LA DEFINICIÓN RAMSAR	21
3.2. PROBLEMÁTICA DEL TÉRMINO "HUMEDAL"	22
3.3. CRITERIOS DE DEFINICION Y CLASIFICACION DE HUMEDALES (wetlands).	28
3.3.1. ASPECTOS GENERALES. LOS HUMEDALES COMO ECOTONOS DE ECOSISTEMAS.	28

3.3.1.1. Definición Ecológica. (Conceptos de “ambientes frontera” o “ecotonos”)	30
3.3.2. TIPOS DE HUMEDALES. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN.	34
3.3.2.1. Criterio Morfológico General	35
3.3.2.2. Criterio habitat-GEOmorfológico	35
3.3.2.3. Criterio GENÉTICO-funcional	37
3.3.2.4. Criterio Hidrogenético	37
3.3.2.5. Criterio funcional	38
3.3.2.6. Criterio Hidrológico.	39
3.3.2.7. Criterio Hidrogeológico	43
3.3.3. DEFINICIONES REGIONALES Y LOCALES.	65
3.3.3.1. Sabanas Inundables	66
3.3.3.2. Estuarios	67
3.3.3.3. Lagos	67
3.3.3.4. Humedales Litorales	68
3.3.3.5. Llanuras Inundables	68
3.3.3.6. Pantano de agua Dulce	68
3.3.3.7. Lagunas y Ciénagas	69
3.3.3.8. Palmares	69
4. COMPONENTE BIOFÍSICO DE LA ZONA	70
4.1. CLIMA	71
4.1.1. INFORMACIÓN UTILIZADA Y MÉTODO DE ANÁLISIS	71
4.1.2. FACTORES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN LA REGIÓN	72
4.1.3. DISTRIBUCIÓN ESPECIAL DE LA PRECIPITACIÓN	72
4.1.4. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA PRECIPITACIÓN	73
4.1.4.1. Distribución anual	73
4.1.4.2. Comportamiento de la precipitación entre 1991-1999	74
4.1.4.3. Variabilidad interdecadal de la precipitación	75
4.1.5. TEMPERATURA	76
4.1.5.1. Variabilidad interanual de la temperatura del aire	76

4.1.6. INDICADORES DEL CLIMA _____	77
4.1.6.1. Tendencia de la temperatura _____	77
4.1.6.2. Tendencia de la precipitación _____	77
4.2. SUELOS, GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGÍA _____	77
4.2.1. SUELOS _____	78
4.2.1.1. Unidades de suelos _____	78
4.2.1.2. Degradación de los suelos _____	79
4.2.2. GEOLOGÍA _____	81
4.2.3. GEOMORFOLOGÍA _____	83
4.2.3.1. Marco geomorfológico regional (Dominio Orinoqués) _____	84
4.2.3.2. Geomorfología Local _____	85
4.2.4. ANÁLISIS MORFODINÁMICO _____	88
4.2.4.1. Año 1947 _____	89
4.2.4.2. Año 1957 _____	90
4.2.4.3. Año 1962 _____	91
4.2.4.4. Año 1971 _____	92
4.2.4.5. Año 1985 _____	94
4.2.4.6. Año 1994 - 1997 _____	95
4.2.5. PRINCIPALES CAMBIOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS _____	98
4.2.5.1. Formación y obstrucción del brazo Bayonero _____	98
4.2.5.2. Unión caño Limón—río Lipa a través del caño Lipa. _____	99
4.2.5.3. Retroceso del salto de Lipa _____	100
5. CONCLUSIONES _____	102
5.1. DEFINICIÓN DE “ESTERO” _____	102
5.1.1. ELECCIÓN DE LOS CITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE HUMEDAL. _	102
5.2. COMPONENTES BIOFÍSICOS _____	103
5.3. DELIMITACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL ESTERO EL LIPA _	107
6. GLOSARIO _____	108
7. BIBLIOGRAFÍA _____	174

## **TITULO: DELIMITACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL ESTERO EL LIPA, EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA, ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ARAUCA Y ARAUQUITA.\***

Autor: TOVAR ALARCÓN, Miguel\*\*

Palabras Claves: Humedal, Estero, Componente Biofísico, Geomorfología, Sabana aluvial de desborde, Hidrogeomorfología.

Posterior a la adhesión del Colombia a la Convención Ramsar, mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio de 1998 durante la reunión Panamericana de la Convención celebrada en Costa Rica y entrando en vigencia para el país a partir del 18 de octubre de 1998, el termino humedal ha cogido gran relevancia a nivel nacional, por tal razón en este documento se persigue enmarcar la definición de “estero” dentro de un ámbito científico, asimilándolo inicialmente al termino humedal, sin que los dos términos sean exactamente iguales, ya que para aseverar o negar este concepto es necesario realizar estudios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos al detalle, para discernir sobre la diferenciación ecosistémica y funcional entre lo que se podría definir como “estero” y lo que se podría entender como “humedal”.

Para lograr una aproximación a la delimitación del estero El Lipa, se tomó como base los componentes biofísicos del área de interés, especialmente los factores geológicos y geomorfológicos, posteriormente mediante el análisis multitemporal de la dinámica hídrica del la zona, desde el año de 1940 hasta la década de 1990 y mediante el uso de una imagen de satélite landsat del año 2000, tomando como base el criterio hidrogeomorfológico, se logró la delimitación del sistema de esteros menores que le sirven de afluente al estero mayor de El Lipa, con el objeto que sirva de base para la planeación y toma de decisiones en el desarrollo socioeconómico de la región.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Escuela de Ingeniería Química. Especialización en Ingeniería Ambiental. Director MSc. Juan Carlos Mejía

# **HYDROGEOMORPHOLOGICAL DELIMITATION OF THE “THE LIPA” TIDELAND, IN THE ARAUCA DEPARTMENT, AMONG THE MUNICIPALITIES OF ARAUCA AND ARAUQUITA.\***

Author: TOVAR ALARCÓN, Miguel\*\*

Key words: Wetland, Tideland, Biophysical Component, Geomorphology, alluvial overflow of the Savanna, Hydrogeomorfology.

Later to Colombia's joint to the Ramsar Convention, by the Law 357 of January 21<sup>st</sup>, 1997, being official on June 18<sup>th</sup>, 1998 during the Pan-American meeting of the Convention taken place in Costa Rica and entering in validity for the country starting from October 18<sup>th</sup>, 1998, the term wetland has become relevant nationally, for such a reason in this document is pursued to frame the definition of "tideland" in a scientific environment, assimilating it initially to the term "wetland", without them being identical, since to assert or to deny this concept it is necessary to carry out biophysical, ecological, geographical and socioeconomic studies to the detail, to discern on the ecosistemic difference and functional among what could be defined as "tideland" and what could understand each other as "wetland"

To achieve an approach to the delimitation of the “The Lipa” tideland, the basis of the biophysical components of the area of interest, specially the geological and geomorphological factors, after the multitemporal analysis of water dynamics on the area, from the year 1940 until the decade of 1990, and though the use of a landsat satellite image of the year 2000, based on the hydrogeomorphological approach, the delimitation of the smallest system of tidelands was achieved that serve him of flowing to the “The Lipa” tideland, with the object that serves as base for the planning and taking of decisions in the socioeconomic development of the region.

---

\* Thesis

\*\* Chemical Engineering School. Environmental Engineering Specialization. MSc director. Juan Carlos Mejía

## 0. INTRODUCCIÓN

El presente documento, consistente en la delimitación hidrogeomorfológica del Estero El Lipa, en el departamento de Arauca, entre los municipios de Arauca y Arauquita, se presenta como prerrequisito para la obtención del título de Especialista en Ingeniería Ambiental de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Industrial de Santander – UIS.

Igualmente se persigue enmarcar la definición de “estero” dentro de un ámbito científico, asimilándolo inicialmente al termino humedal, sin ser este exactamente igual al éste, ya que para aseverar esto es necesario realizar estudios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos al detalle, para discernir sobre la diferenciación ecosistémica y funcional entre lo que se podría definir como “estero” y lo que se podría entender como “humedal”. Para ello se consultaron varios criterios para identificación de los diferentes tipos de humedales a nivel global que pueden existir, sin llegar a garantizar que los enunciados en el presente documento sean la totalidad de los criterios de clasificación.

Posteriormente para una identificación y clasificación, sin dejar de lado la teoría sobre los criterios de definición de humedales o del termino “estero”, empleamos los componentes biofísicos generales del área de estudio, especialmente los componentes clima, suelo, geología y geomorfología, los cuales serán los insumos fundamentales para la delimitación hidrogeomorfológica del Estero El Lipa.

Una vez analizados los componentes biofísicos y corroborados con la bibliografía, especialmente el componente hidrogeomorfológico, se procede a realizar la delimitación del Estero El Lipa y el sistema de esteros menores que le sirven de afluentes, mediante el uso de una imagen de satélite Landsat del año 2000.

Como último punto y en forma de ayuda, más de carácter didáctico para las personas que consulten este documento, se incluye un glosario bastante amplio sobre términos habitualmente usados por las personas que viven y estudian los humedales. Para algunas palabras se menciona la etimología y la palabra equivalente en otros países. Además de la experiencia de los autores de este glosario, los mismos usaron más de treinta diccionarios y glosarios publicados para ciencias afines y algunos trabajos recientes en la ciencia de los humedales.

## 1. MARCO GENERAL<sup>1</sup>

Los humedales son un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta el país y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico juegan un rol crítico en el mantenimiento de la salud y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, estuarios y las aguas costeras, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción.

Estos ecosistemas, han sido afectados y en algunos casos destruidos por diferentes factores entre los que se encuentran una planificación y técnicas de manejo inadecuadas, y políticas de desarrollo sectorial inconsistentes y desarticuladas. Detrás de todo esto se presenta una falta de conciencia sobre el valor e importancia de los humedales y, por consiguiente, su omisión en los procesos de planificación de los sectores económicos que determinan las decisiones, que en muchos casos los afectan. Esto demanda estrategias de planificación y manejo de carácter integral.

En este sentido, y ante la creciente pérdida de humedales, han surgido diferentes iniciativas encaminadas a detener estos procesos; es así como en 1971, la adopción de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, en Ramsar, Irán, y su subsecuente ratificación por parte de 123 países, representa un reconocimiento mundial sobre la importancia y los beneficios que ofrecen estos ecosistemas acuáticos.

De la misma forma, en la Agenda 21 (Reunión Cumbre de Río, 1992) se plantea como prioridad para los recursos de agua dulce la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos, y se recomienda que para el año 2000 se deben haber elaborado e iniciado programas de acción nacionales y para el año 2025 se deben haber alcanzado metas subsectoriales de todas las áreas de programas sobre el agua dulce.

Colombia presenta cerca de 20.000.000 de hectáreas de humedales representados por ciénagas, pantanos y turberas, madre vieja, lagunas, sabanas y bosques inundados, los cuales proveen múltiples bienes y servicios para el desarrollo de las actividades económicas, así como a las comunidades locales.

---

<sup>1</sup> Tomado de: Política nacional para humedales interiores de Colombia, Estrategias para su conservación y uso racional - Bogotá, diciembre de 2001. República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Consejo Nacional Ambiental.

Sin embargo, y a pesar del creciente entendimiento sobre sus valores, atributos y funciones, los humedales son en la actualidad uno de los ecosistemas más amenazados por diferentes actividades antrópicas y, en donde estos ecosistemas fueron o son representativos, están siendo destruidos y/o alterados sin tener en cuenta que los impactos ambientales derivados de esta intervención pueden tener efectos de largo plazo que afecten la calidad de vida de la población y del ambiente en general. Uno de los principales factores de riesgo es la ignorancia que aún hoy en día existe sobre la importancia de sus valores, atributos y funciones. Como resultado, estos ecosistemas presentan fuertes procesos de deterioro por diversos factores como agricultura intensiva, urbanización, contaminación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico. Así mismo, la falta de una planificación adecuada y la utilización de técnicas inapropiadas de manejo ha repercutido también en la afectación a estos sistemas.

## **1.1. ANTECEDENTES**

Desde finales de la década de los 80' y principios de los 90' se empezaron a gestar en Colombia los primeros pasos para la conservación de los humedales del país. En este sentido, en 1991, durante la Segunda Reunión de los Miembros Sudamericanos de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), realizada en la ciudad de Santa Marta, Colombia, el Programa Mundial de Humedales de la UICN convocó un taller en donde se recomendó la realización de otros talleres de Humedales en cuatro países de la región para la elaboración de la Estrategia Nacional de Conservación de Humedales (Estrategia Nacional para la Conservación de Humedales en Perú, 1996).

Posteriormente, en 1992 se llevó a cabo en Bogotá D.C. el Primer Taller Nacional de Humedales, en el cual se constituyó de manera informal un Comité *ad hoc* con el fin de canalizar acciones tendientes a la conservación de estos ecosistemas (Naranjo et al., 1996).

Con la creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la Ley 99 de 1993, se reorganizó el sistema nacional encargado de la gestión ambiental y en la estructura interna del Ministerio se creó una dependencia específica para el tema de humedales. En 1996, esta dependencia generó un documento preliminar de lineamientos de Política para varios ecosistemas incluyendo los humedales. En 1997, el Ministerio del Medio Ambiente realizó una consultoría con el Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt con el fin de proporcionar las bases técnicas para la formulación de una política nacional de estos ecosistemas acuáticos. Los resultados de dicha consultoría se recogen en la publicación "Humedales Interiores de Colombia, Bases Técnicas para su Conservación y Desarrollo Sostenible". En este mismo sentido, el Ministerio realizó en 1999 un estudio que identificó las prioridades de gestión ambiental de varios ecosistemas, entre ellos los humedales.

Por otra parte, en el plano internacional, el Ministerio del Medio Ambiente realizó desde su creación las gestiones políticas y técnicas para que el Congreso de la República y la Corte Constitucional aprobaran la adhesión del país a la Convención Ramsar. Lo anterior se logró mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, produciéndose la adhesión protocolaria el 18 de junio de 1998 durante la reunión Panamericana de la Convención celebrada en Costa Rica y entrando en vigencia para el país a partir del 18 de octubre de 1998.

Con los resultados de los estudios realizados en el país en esta materia, así como la revisión de los documentos de política o estrategias de conservación de humedales realizados por otras Partes Contratantes de la Convención se genera esta Política con la cual se espera que estos ecosistemas sean utilizados racionalmente por las generaciones actuales y futuras y que su conservación sea esencial para el bienestar ambiental y socioeconómico de la nación.

## **1.2. CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL**

Los humedales interiores del país son de gran importancia no sólo desde el punto de vista ecológico sino también socioeconómico, por sus múltiples funciones, valores y atributos, los cuales son esenciales para al sociedad en su conjunto. Sin embargo, la alteración de su equilibrio natural por actividades antrópicas tiene un costo económico, social y ecológico.

En este sentido, la Convención Ramsar (2000) plantea que la perturbación de los humedales debe cesar, que la diversidad de los que permanecen debe conservarse, y, cuando sea posible, se debe procurar rehabilitar o restaurar aquellos que presenten condiciones aptas para este tipo de acciones.

Así mismo, la conservación de estos ecosistemas es prioritaria para cumplir con los objetivos de protección contemplados en otros tratados internacionales de los cuales Colombia es parte, como por ejemplo el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Otro elemento de apoyo con el que se cuenta para la formulación de políticas nacionales de humedales son las Directrices para su Uso Racional de la Convención Ramsar, en las cuales se describen como componentes la necesidad de mejorar las disposiciones institucionales y de organización; incrementar la comprensión y la conciencia de los valores de los humedales; levantar inventarios y monitorear su situación; determinar las prioridades de los programas; y elaborar planes de acción para sitios determinados.

Por otra parte, en los Planes Estratégicos de la Convención 1997-2002 y 2000-2002 se plantea que se procurará que las Partes Contratantes establezcan políticas nacionales, bien de forma independiente o bien como elementos claramente identificables de otras iniciativas nacionales de planificación de la

conservación. Así mismo, en la Agenda 21 también se contemplan acciones y medidas de planificación para estos ecosistemas.

En el plano nacional, la Ley 99 de 1993, en su artículo 5 numeral 24, establece la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente en relación con los humedales, y establece que: "*le corresponde regular las condiciones de conservación y manejo de ciénagas, pantanos, lagos, lagunas y demás ecosistemas hídricos continentales*".

Teniendo en cuenta lo anterior, para responder al reto de conservar y aprovechar sosteniblemente estos ecosistemas en el país se formula la Política para los Humedales Interiores, la cual servirá de base para la gestión nacional, regional, local y para la consecución de cooperación internacional para el logro de estos objetivos. Esta Política de carácter específico reconoce las responsabilidades gubernamentales en torno a estos ecosistemas, los problemas que los afectan y plantea acciones para solucionarlos.

### **1.3. ENFOQUE CONCEPTUAL**

#### **1.3.1. EL ENFOQUE ECOSISTÉMICO PARA LA GESTIÓN EN HUMEDALES INTERIORES**

El *Enfoque Ecosistémico* es una estrategia para el manejo de la tierra, el agua, los recursos vivos y para mantener o restaurar los sistemas naturales, sus funciones y valores de tal manera que se promueva la conservación y el uso sostenible de una forma justa y equitativa, a través de la integración de los factores ecológicos, económicos y sociales dentro de un marco geográfico definido principalmente por límites ecológicos (Convención de Diversidad Biológica).

##### **1.3.1.1. Lineamientos Generales del Enfoque Ecosistémico Adaptados a Humedales**

*\* Manejo Integral de Ecosistemas con Criterio Social*

Los Objetivos del manejo de la tierra, el agua y de los recursos vivos son materia de elección social. El agua es un componente fundamental de los ecosistemas de humedales, su manejo debe hacerse con base en las necesidades de la sociedad, pero teniendo en cuenta sus valores intrínsecos y sus beneficios tangibles e intangibles.

*\* Manejo Descentralizado*

La descentralización en el manejo de los humedales puede llevar a una mayor eficiencia, efectividad y equidad. Debe integrar a todos los actores y tener un equilibrio entre los intereses locales y públicos (participación, responsabilidad y uso del conocimiento local).

*\* Consideración de Efectos Ambientales en el Manejo*

Los administradores de humedales deben considerar los efectos (actuales y potenciales) de sus actividades sobre ecosistemas adyacentes y/u otros ecosistemas. Es necesario hacer un análisis cuidadoso de los impactos para la toma de decisiones. El ecosistema de humedal debe ser visto como un sistema interrelacionado, en el sentido que cualquier intervención de alguno de sus componentes repercute en todo el ecosistema y en los adyacentes.

*\* Valoración Económica de los Humedales*

Los programas de manejo de ecosistemas de humedales deben: a) reducir las distorsiones del mercado que afectan adversamente la diversidad biológica; b) Ajustar incentivos para promover la conservación de la biodiversidad y su uso sostenible; c) Internalizar los costos y beneficios de los humedales en la medida de lo posible.

*\* Conservación de la Estructura Funcional del Ecosistema*

El funcionamiento y resiliencia de los humedales depende de una relación dinámica con las especies, entre especies y su ambiente abiótico, así como con las interacciones físicas y químicas.

*\* Manejo de Ecosistemas Dentro de los Límites de su Funcionamiento*

Para alcanzar los objetivos de manejo, se debe tener en cuenta las condiciones ambientales que limitan la productividad, la estructura del ecosistema de humedal, su funcionamiento y diversidad.

*\* Definición de Escala Espacial y Temporal según Objetivos de Manejo*

Los objetivos para el manejo de humedales deben ser definidos operacionalmente por los usuarios, administradores, técnicos, y la comunidad local en concordancia con el ámbito espacial y temporal apropiado. Se debe promover la conectividad entre áreas de humedales cuando sea necesario.

*\* Objetivos de Manejo a Largo Plazo*

La tendencia del hombre es a favor de ganancias a corto plazo y a beneficios inmediatos, sin reconocer las escalas temporales y los factores internos que caracterizan los procesos ecosistémicos. Por lo tanto, el manejo de humedales debe partir del reconocimiento del funcionamiento dinámico y de largo plazo de dichas características ecológicas.

\* *Manejo Adaptativo*

Los ecosistemas cambian permanentemente, incluyendo la composición de las especies y la abundancia poblacional, por lo tanto el manejo de humedales será adaptativo dependiendo de estos cambios.

\* *Desarrollo Sostenible*

El Enfoque Ecosistémico debe buscar el balance apropiado entre la integración de la conservación y el uso de la diversidad biológica. La diversidad biológica es crítica, tanto por su valor intrínseco como por el papel clave que juega en el mantenimiento del ecosistema y otros servicios de los cuales todos dependemos. Por lo tanto, para el manejo de humedales es necesario que se conjuguen sus valores ecológicos con su uso racional.

\* *Reconocimiento de las Diferentes Formas de Conocimiento*

El Enfoque Ecosistémico debe considerar todas las formas de información relevante, incluyendo el conocimiento científico, tradicional y local, las innovaciones y las prácticas. La información de todas las fuentes es crítica para un mejor conocimiento de su funcionamiento y del impacto de los diferentes usos. Dicha información debe ser compartida con todos los actores para la toma de decisiones.

\* *Amplia Participación de Actores*

La mayoría de problemas relacionados con el manejo de humedales son complejos y traspasan las fronteras político-administrativas. Por lo tanto, para su manejo es necesario involucrar la experiencia científica y de los actores a un nivel local, nacional, regional e internacional cuando sea el caso.

Teniendo en cuenta los anteriores principios, la Política Nacional para Humedales Interiores se formula en el marco conceptual de la gestión de ecosistemas, lo cual implica reconocer la integración que existe entre la naturaleza y la cultura, siendo los seres humanos parte integrante de los ecosistemas.

En este contexto, un enfoque ecosistémico implica definir objetivos múltiples para los espacios geográficos en los cuales se posibilitan las funciones ambientales y los valores sociales de los humedales, al menos en tres escalas de aproximación:

1. **Nivel del paisaje.** Este nivel corresponde a la cuenca de captación y se considera el ámbito en que se posibilita el mantenimiento o la gestión de los procesos dinámicos de creación/destrucción de los sistemas de humedales. En el caso de los sistemas acuáticos continentales es esencial rescatar el concepto de cuenca de captación como espacio ecosistémico para la aplicación de las políticas integradas y generales que promueven decisiones sobre la asignación del uso del

agua dulce, que tengan en cuenta no sólo la demanda para usos humanos, sino que mejoren la atención a la conservación de los ecosistemas (IUCN-WWF, 1998).

2. **Nivel del sistema de humedal.** Este nivel constituye una escala subregional en la cual se consideran los procesos y la dinámica espacial y temporal de sitios particulares, su heterogeneidad espacial y dinámica sucesional.

3. **Nivel de sitio.** Corresponde a un sector de un sistema de humedales o humedal.

De acuerdo con estos niveles de gestión, la Política para Humedales Interiores define objetivos que reflejan los valores deseados por la sociedad en las variables de estado e indicadores de los ecosistemas en diferentes escalas espacio temporales, asociadas con el seguimiento general del estado de los humedales y con la aplicación de la misma Política. Además de las escalas espaciales, la Política considera para sus objetivos horizontes temporales específicos, enmarcada en un proceso de largo plazo.

En este sentido, si se consideran los ecosistemas como lugares concretos del espacio geográfico, inmersos en una jerarquía funcional espacio-temporal y con una escala determinada, se hacen evidentes las implicaciones directas en cuanto a la definición de sus variables de estado e indicadores para el monitoreo. Tanto las variables, como los indicadores para los ecosistemas, son múltiples en su relación con diferentes niveles de afectación humana.

La gestión de ecosistemas implica además la concurrencia en estos espacios de los actores y sectores involucrados, de tal suerte que los procesos de planificación o las evaluaciones ambientales de proyectos que los afectan, deben basarse en criterios múltiples.

Con base en la jerarquización de la problemática asociada con la conservación, manejo y recuperación de los valores y funciones de los humedales, la aplicación de la Política corresponde a instancias y niveles de gestión y participación de diferentes actores, gubernamentales y de la sociedad en general. Estos se relacionan con las funciones en materia ambiental en el ámbito nacional, regional y local de las entidades del SINA.

### **1.3.2. DEFINICIÓN ADOPTADA PARA HUMEDALES**

Existen más de cincuenta definiciones de humedales (Dugan 1992) y los expertos debaten la conveniencia de acuñar una de uso general (Scott & Jones 1995). El Ministerio del Medio Ambiente ha adoptado la definición de la Convención Ramsar, la cual establece: "*...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*". (Fide Scott y Carbonell 1986). Cowardin et al. (1979) sugirieron que los

humedales fueran reconocidos por su carácter de interfaz entre los sistemas terrestres y acuáticos. Por otro lado, Farinha et al. (1996) ofrecieron criterios operativos, como los siguientes:

- El límite entre tierra con cobertura vegetal predominantemente hidrofítica y aquella con cobertura mesofítica o xerofítica.
- El límite entre suelo predominantemente hídrico y aquel predominantemente seco.
- En aquellos sitios en donde no hay ni suelo ni vegetación, el límite entre la tierra que es inundada o saturada con agua en algún momento del año y aquella que no lo es.

Ramsar adoptó un sistema de niveles jerárquicos de tipos de humedales (Scott 1989, Tabla No.1.1), el cual es similar a la clasificación norteamericana (Cowardin et al. 1979) y a la del MedWet (Farinha et al. 1996), a saber:

\* **Ambito:** Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.

\* **Sistema:** Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.

\* **Subsistema:** Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.

\* **Clase:** Se define con base en descriptores de la fisionomía del humedal, como formas de desarrollo dominantes o características del sustrato, tales como textura y granulometría en caso de no estar cubierto por plantas.

\* **Subclase:** Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.

**Tabla No. 1.1** - Clasificación de Humedales Naturales según la Convención Ramsar

ÁMBITO	SISTEMA	SUBSISTEMA	CLASE	SUBCLASE
MARINO Y COSTERO	Marino	Submareal		Aguas marinas someras
			Lecho acuático	Lecho marino
			Arrecife	Arrecifes de coral
		Intermareal	Roca	Playas rocosas
	No consolidado		Playas de arena y grava	
	Estuarino	Submareal		Aguas estuarinas
			No consolidado	Planos lodosos intermareales
		Intermareal	Emergente	Pantanos salados
	Boscoso		Manglares	
	Lacustre / Palustre	Permanente / Estacional		Lagunas salinas y salobres
			Lagunas costeras dulces	

INTERIOR	Fluvial	Perenne		Ríos/arroyos permanentes		
			Emergente	Deltas interiores		
		Intermitente	Emergente	Ríos/arroyos intermitentes		
	Lacustre	Permanente / Estacional	Permanente		Planicies inundables	
			Estacional		Lagos dulces permanentes	
			Permanente / Estacional		Lagos dulces estacionales	
	Palustre	Permanente	Emergente		Lagos y pantanos salinos permanentes/ estacionales	
					Pantanos y ciénagas dulces permanentes	
					Turberas abiertas	
		Estacional	Emergente	Arbustivo		Humedales alpinos y de tundra
				Boscoso		Pantanos arbustivos
						Bosque pantanoso dulce
					Turbera boscosa	
				Ojos de agua, oasis		
				Ciénaga estacional dulce		
	Geotérmico			Humedales geotérmicos		

Fuente: Tomado de Naranjo, 1997a

### 1.3.3. FUNCIONES, BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DE LOS HUMEDALES

En cuanto a uso, el discurrir del hombre por el territorio colombiano ha estado señalado, desde los primeros tiempos, por los caminos del agua. De las comunidades primitivas (Muiscas, Tayronas, Zenúes), que recogían los alimentos encontrados en el mar o en las ciénagas y ríos, hasta nuestros días, pasando por las rutas de los conquistadores y su ocupación del territorio, y la edificación de la república en los siglos XIX y XX, el agua ha sido protagonista de la historia del país (González y Guillot, 1993).

Los procesos de desarrollo del país han estado centrados en actividades económicamente extractivas, como la minería, la pesca, y diversos tipos de industrias, y extensivas como la agricultura, y la ganadería. Sin embargo, estas actividades se han realizado sin tener en cuenta la biodiversidad del país. Según Rangel et al, 1995, Colombia es clasificado como el segundo país del mundo en diversidad biológica, producto de los procesos evolutivos y de especiación del Terciario y Cuaternario, con dos centros principales: Amazonia y Región Andina.

Los humedales del país concentran una proporción significativa de esta biodiversidad, representada en una flora y fauna relativamente restringida y especializada a estos ecosistemas. Estos también funcionan como hábitats clave para la fauna reofílica, como los peces de los ríos y como lugares de paso de la Avifauna migratoria (Naranjo, 1997b).

Siguiendo la nomenclatura de Hecker et al. (1996), el Instituto Von Humboldt (1999), seleccionó ítems en el marco de las categorías de funciones, valores y atributos para un esbozo de valoración de los humedales naturales interiores de Colombia (Ver Tabla No. 1.2).

En este contexto, las funciones ecológicas y ambientales de los humedales colombianos representan numerosos beneficios para la sociedad. En primer término, son sistemas naturales de soporte vital, y base de actividades productivas y socioculturales, tales como economías extractivas basadas en el uso de muchas especies, a través de la pesca artesanal y de sustento, caza y recolección y el pastoreo y la agricultura en épocas de estiaje (Ministerio del Medio Ambiente - Instituto Alexander Von Humboldt, 1999). Sin embargo, los humedales no han merecido atención prioritaria, siendo entonces ignorada su contribución a la economía del país.

**Tabla No. 1.2 - Criterios de Valoración de los Humedales Colombianos**

CATEGORIA	VALOR DEL HUMEDAL
FUNCIONES	Recarga de acuíferos
	Descarga de acuíferos
	Control de flujo
	Retención de sedimentos y tóxicos
	Retención de nutrientes
	Estabilización de la línea costera
	Protección contra tormentas
	Transporte acuático
	Soporte de cadenas tróficas
	Hábitat para vida silvestre
	Recreación activa
PRODUCTOS	Recursos de vida silvestre
	Pesquerías
	Recursos forrajeros
	Recursos agrícolas
	Fuentes de agua
	Recursos forestales
ATRIBUTOS	Diversidad biológica
	Importancia cultural e histórica

## 2. CONTEXTO NACIONAL<sup>2</sup>

### 2.1. LOCALIZACIÓN DE LOS HUMEDALES INTERIORES EN COLOMBIA

Colombia esta situada en el extremo norte y occidental de América del Sur en la faja intertropical del mundo, con una extensión de 1.141.738 Km<sup>2</sup> enmarcados dentro de los 12°26'46" de latitud norte, 4°13'30" de latitud sur, y los 66°50'54" y 79°02'33" de longitud oeste.

<sup>2</sup> Tomado de: Política nacional para humedales interiores de Colombia, Estrategias para su conservación y uso racional - Bogotá, diciembre de 2001. República de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Consejo Nacional Ambiental.

En su territorio se destaca la presencia de la cadena montañosa de los Andes que atraviesa el territorio de sur a norte. De acuerdo a esta característica, Colombia se puede dividir en dos grandes regiones : la montañosa al occidente y una región plana al oriente y norte del País, (Humboldt, 1998). Este sistema orográfico está compuesto principalmente por tres cadenas montañosas (cordilleras Occidental, Central y Oriental), producto de orogenias diferentes y están separadas por los Ríos Magdalena (cordillera Central y Oriental) y Cauca (cordillera Central y Occidental), (IGAC, 1992).

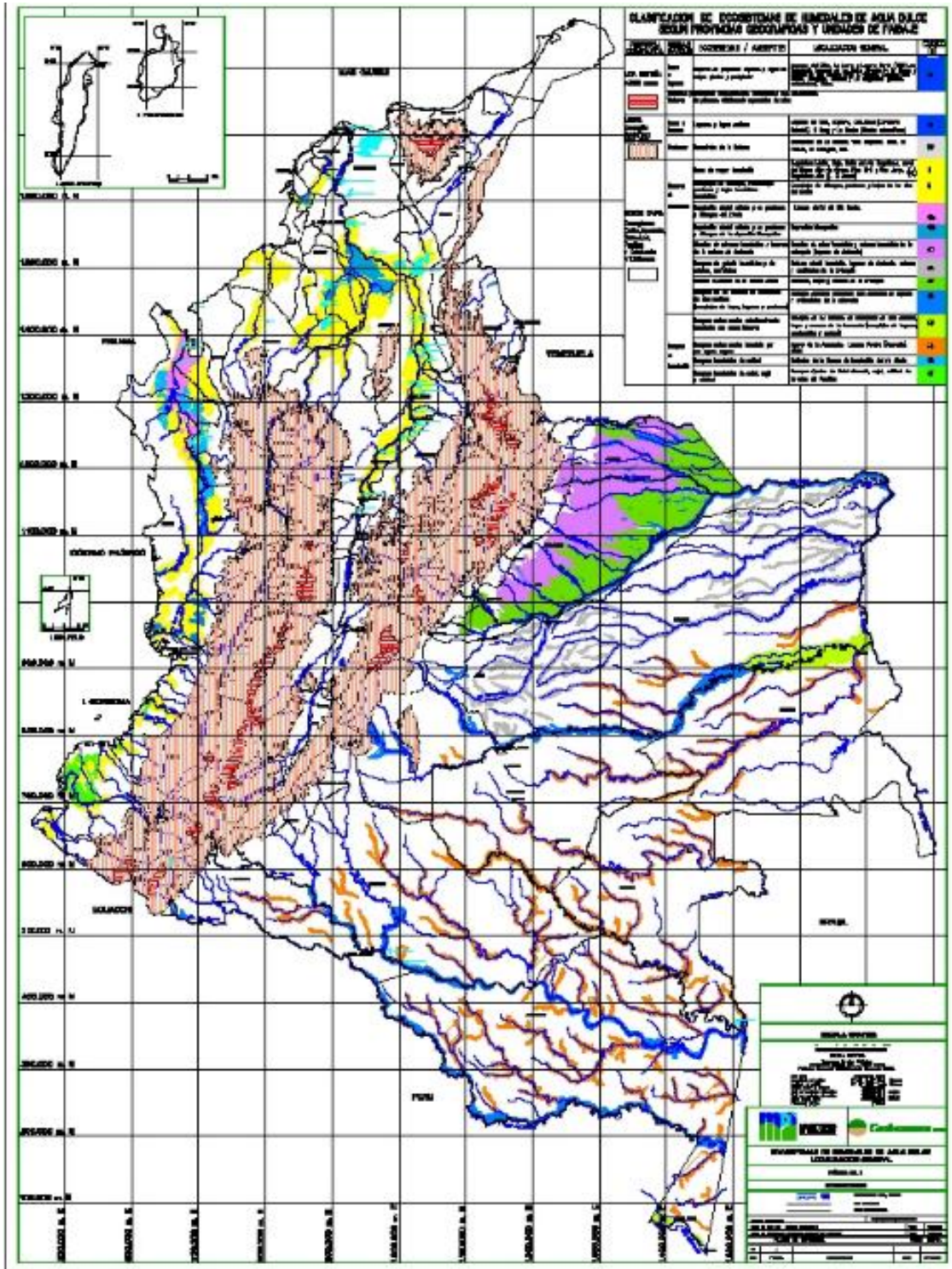
Este complejo orográfico da lugar a cuatro vertientes hidrográficas: Pacífico, Caribe, Orinoco y Río Amazonas. La vertiente del Pacífico se caracteriza por su gran humedad; sus principales ríos son el Mira, Patía, San Juan de Micay, San Juan y Baudó. En la vertiente del Caribe sobresalen los ríos Magdalena, Cauca, Atrato, Sinú, San Jorge y Catatumbo. Por su parte, la vertiente del Orinoco ocupa casi la cuarta parte del territorio continental del país y sus principales ríos son el Arauca, Meta, Tomo, Vichada, Guaviare y Atabapo. La vertiente del Amazonas también ocupa una extensa zona del país, siendo sus ríos más importantes el Guainia, Vaupés, Caquetá y Putumayo. A todos estos sistemas se encuentran asociados diversos tipos de humedales.

De acuerdo con el concepto de humedal, se puede decir que en Colombia, el área total de estos ecosistemas es de 20.252.500 hectáreas, representados por lagos, pantanos y turberas, ciénagas, llanuras y bosques inundados (Ministerio del Medio Ambiente, 1999). En total, entre ciénagas y otros cuerpos de agua similares existen 5.622.750 ha, las cuales se encuentran principalmente en los departamentos de Bolívar y Magdalena. Las lagunas representan cerca de 22.950 ha y las sabanas inundables cubren una superficie total aproximada 9.255.475 ha, ubicadas en los departamentos del Amazonas, Guainia y Guaviare. Los bosques inundables representan aproximadamente 5.351.325 millones de ha y se localizan en la Orinoquía, Amazonia, Bajo Magdalena y en menor medida en la zona pacífica (Ministerio del Medio Ambiente, 1999) (Ver Figura No. 2.1).

Buscando una escala de caracterización preliminar de los principales humedales colombianos en la cual se representara la diversidad biogeográfica, tipológica y funcional se han identificado 27 complejos de humedales continentales, de acuerdo con las condiciones topográficas e hidrográficas (Ministerio del Medio Ambiente - Instituto Alexander Von Humboldt, 1999) (Tabla No. 2.1).

De acuerdo a las cinco grandes regiones naturales del país (Caribe, Pacífica, Andina, Orinoquia y Amazonia), la región Caribe es de gran importancia por la presencia del 71% de humedales de carácter permanente o semipermanente, destacándose en orden de importancia el Complejo de la Depresión Momposina, el del Magdalena Medio y el del Río Atrato (Ibídem), (Figura No. 2.1, Tabla No. 2.1).

Figura No. 2.1 – Mapa de la Localización de los Humedales de Colombia



**Tabla No. 2.1 - Complejos de Humedales Continentales a 1:1.500.000.**

<b>REGIÓN NATURAL</b>	<b>COMPLEJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>No.</b>
<b>Caribe</b>	Río Atrato	Ciénagas y bañados a lo largo de la depresión entre las serranías del Darién y de Los Saltos al W y la de Abibe al E. Incluye el delta del Atrato, sus planicies inundables y las del Río León. Complejo de ciénagas de Tumarado, Perancho, la Honda, la Rica.	6
	Río Sinú	Conjunto de ciénagas, bañados y planicies aluviales abierto al mar a través de la desembocadura del Río Sinú en el Delta de Tinajones. Limitado al S por la Ciénaga de Betancí, al W por los caños Viejo y Tigre, hasta Lorica. Al E está limitado por el caño Aguas Prietas hasta el N de la Ciénaga Grande.	2
	Depresión Momposina	Conjunto de humedales formado en la confluencia de los ríos San Jorge, Cauca y Magdalena, limitado al S por Tierra Santa, al N por San Benito Abad, al E por el río Cauca y al W por las sabanas del Departamento de Sucre. Ocupa una extensión aproximada de 600,000 Ha.	16
	Bajo Magdalena	Al N de la desembocadura del Río Cauca; incluye planicies inundables del Río Magdalena y grandes humedales permanentes.	4
	Canal del Dique	Se extiende al N de la Serranía de María y desemboca al mar en las Bahías de Cartagena y Barbacoas. Corre a lo largo de la depresión que se encuentra en el límite sur de los Departamentos de Bolívar y Atlántico, la cual es irrigada por aguas del Río Magdalena.	1
	Delta Río Magdalena	Su principal cuerpo de agua es la Ciénaga Grande de Santa Marta y el complejo de ciénagas, y caños de agua dulce asociados.	1
	Alto Río Cauca	Al N de los rápidos del Río Cauca al encañonarse luego de la desembocadura del Río Risaralda. Incluye las planicies aluviales del Cauca y sus principales afluentes y se extiende hacia el sur hasta Santander de Quilichao (Cauca). Humedales del Valle Geográfico del Río Cauca madre viejas y lagunas asociadas).	1
	Magdalena Medio	Limita al N con la Depresión Momposina, entre La Gloria (Cesar) y Gamarra (Santander), En la llanura aluvial comprendida desde este sector hasta los alrededores de La Dorada (Caldas) se encuentran humedales estacionales y ciénagas permanentes de tamaño variable.	14
<b>Pacífica</b>	Interior	Incluye extensos humedales forestales, y las lagunas de La Tola y El Trueno en el andén Pacífico del Departamento de Nariño.	2

(Continuación) **Tabla No. 2.1** - Complejos de Humedales Continentales a 1:1.500.000.

REGIÓN NATURAL	COMPLEJO	DESCRIPCIÓN	No.
<b>Andina</b>	Central	Páramos y lagos glaciares de la Cordillera Central. El más importante es la Laguna del Otún.	2
	Oriental	Aunque reducido a una fracción mínima, contiene aún humedales de consideración como las lagunas de Tota, Fúquene, Cucunuba y la Herrera además de pequeños pantanos y lagunas relictuales de considerable importancia biogeográfica (humedales del Distrito Capital).	3
	Macizo Colombiano	Fuente de los sistemas hidrográficos del Cauca y el Magdalena. Incluye el Lago de La Cocha, con sus humedales paramunos asociados (turberas y lagunas). En el alto valle del Magdalena se destacan los arrozales inundados de los Departamentos de Tolima y Huila y la Represa de Prado y la Central Hidroeléctrica de Betania	3
<b>Orinoquia</b>	Río Arauca		0
	Río Meta	Llanuras aluviales inundables en invierno y madrevejas	0
	Río Casanare		0
	Río Vichada	Planos inundables y una laguna permanente.	1
	Río Tomo	Planos inundables y una laguna permanente.	1
	Río Guaviare	Llanuras aluviales inundables en invierno y madrevejas	0
	Río Inírida		0
<b>Amazonia</b>	Río Vaupés		0
	Río Apaporis	Las llanuras aluviales de estos ríos, las madrevejas, ciénagas de mediano y pequeño tamaño y los bosques inundables de sus cuencas son	0
	Río Caguán	humedales de gran importancia así no estén representados a este nivel de	0
	Río Caquetá	inventario en razón de la escala cartográfica seleccionada.	0
	Río Putumayo		0
	Río Amazonas		0
	<b>Catatumbo</b>	Río Catatumbo	Ciénagas permanentes, madrevejas y planos inundables.

Fuente: Modificado de Naranjo 1997a. Los números son las unidades o sitios de humedales identificados pero no mapeados

## 2.2. FACTORES DE AFECTACIÓN DE LOS HUMEDALES COLOMBIANOS

Por su naturaleza misma, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. Sus atributos físicos, principalmente hidrográficos, topográficos y edáficos son constantemente

moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y la desecación y por fenómenos de naturaleza principalmente exógena, tales como avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales.

De igual forma, propiedades químicas y biológicas pueden variar a través del tiempo de manera natural, bien sea a través de la evolución biocenótica de cada humedal o mediante procesos originados en otros puntos de la zona de captación cuyos efectos se expresan en la dinámica del humedal; es éste el caso de la acumulación de material orgánico, los procesos de eutroficación y acidificación y la invasión de especies que atraviesan barreras biogeográficas de manera accidental o introducidas por el hombre.

Todos estos procesos naturales determinan en buena medida las funciones de los humedales y, por supuesto, condicionan la derivación de valores y servicios a partir de los mismos. Por otra parte, estos factores de cambio tienen como resultado una larga secuencia de modificaciones que solamente pueden rastrearse en períodos prolongados, equivalentes al menos a los procesos sucesionales de ecosistemas terrestres. Desde el punto de vista ecológico y para una verdadera proyección en el tiempo de las acciones de preservación y manejo de humedales, se hace necesario un buen entendimiento de estos procesos naturales.

Es evidente que la corta pero significativa historia de cambios negativos de los humedales colombianos se han debido directa o indirectamente a los patrones de distribución de los asentamientos humanos en el país. El cambio de una economía basada en la agricultura extensiva y el pastoreo de ganado vacuno a un sistema dominado por la agricultura de monocultivo y a la concentración de las poblaciones urbanas durante las últimas décadas, ha sido responsable por la completa destrucción de vastos sistemas acuáticos tales como los del altiplano Cundiboyacense y el Valle del Cauca (Naranjo et al 1996).

Los procesos de afectación humana en los humedales, no son independientes de la dinámica natural de estos sistemas (Carpenter & Cottingham 1998). Esta debe verse como una perturbación que actúa sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de la misma (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su capacidad de retornar al estado de pre- perturbación o resiliencia (aspectos internos). En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios ordenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson & Séller 1984).

En este contexto, a través de un ejercicio preliminar realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente, 1999, para la identificación de los factores de cambio en los humedales interiores colombianos, especialmente por impacto antrópico se encontró que la Transformación Total, y la Perturbación Severa son los que generan mayor impacto sobre estos sistemas.

### 2.2.1. TRANSFORMACIÓN TOTAL (ORDEN DE MAGNITUD 1)

La Transformación Total de un humedal, se trata de los procesos que determinan la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema, de tal suerte que deja de considerarse humedal, según las definiciones usadas. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. Entre las actividades humanas que presentan un conflicto de este tipo se encuentran:

\* **Reclamación de tierras** con fines agrícolas o ganaderos e implica la apropiación de espacios públicos y la expedición de títulos de propiedad, previa alteración de los niveles de agua o desplazamiento de los límites. Esta situación se presenta con el drenaje para fines agrícolas en el Alto Río Cauca, responsable de la destrucción a mediana y gran escala de complejos enteros de humedales (Restrepo & Naranjo, 1987), Altiplano Cundiboyacense, Bajo y Alto Magdalena y Bajo Sinú.

\* **Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal:** El primero se produce en el ámbito de las cuencas de captación de las aguas que alimentan los humedales alterando su dinámica natural por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica en algunos casos, o por cambios de cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas. Este tipo de cambios se han generalizado en la cuenca regulada del Alto Cauca, Magdalena y cuenca del Sinú. El segundo, se origina para darle un uso diferente al humedal y es una forma frecuente de impacto contundente sobre los humedales especialmente en aquellos situados en las áreas urbanas o suburbanas y realizadas con el fin de ampliar el espacio para el desarrollo de infraestructura urbana, industrial o de recreación. El caso de los humedales de Bogotá (La Conejera, Tibabuyes), así como los de Soacha (Neuta y Tierra Blanca) ilustran con bastante claridad estos procesos.

\* **Introducción o trasplante de especies invasoras.** Con el fin de mejorar la oferta de proteína a través del cultivo de estanques o con fines de manejo (aumento en la retención de nutrientes o especies herbívoras para controlar "malezas acuáticas"), se han introducido o transplantado especies invasoras que terminan liberándose al medio natural. Este tipo de situaciones representan un cambio en la estructura de las comunidades biológicas, lo cual puede conllevar eventualmente a cambios en las funciones ecológicas y los valores de los humedales.

### 2.2.2. PERTURBACIÓN SEVERA (ORDEN DE MAGNITUD 2)

Se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de los sitios de humedales particulares, pero en magnitud, duración y frecuencia tal que el sistema sigue funcionando como un humedal, pero cambian algunas de sus funciones ambientales o valores sociales. Entre las actividades humanas que desencadenan estos cambios están:

\* **Control de inundaciones.** Se trata de perturbaciones que cambian los ciclos hidrológicos en el humedal (caudal, pulso, ritmo y frecuencia) produciendo alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y biológicos. Se producen mediante la construcción de obras civiles para la contención, conducción o evacuación de las aguas. Los cambios son en la cantidad y estacionalidad de las aguas, y se producen por la creación de obras civiles de "protección" de las áreas frente a las crecientes, tales como canales, diques o jarillones o terraplenes construidos a través de humedales para habilitar vías de comunicación. Este tipo de situaciones han sido muy comunes en el país y han producido la alteración severa de humedales como la Ciénaga de Lórica, en Córdoba y Ciénaga de la Virgen en Cartagena, entre otros.

\* **Contaminación.** Ocasiona cambios severos en la calidad de las aguas (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos. Esta situación es frecuente en todos los procesos de "eutroficación" que se han registrado en numerosos cuerpos de agua naturales y artificiales, tanto en las llanuras de inundación de los ríos Sinú, San Jorge, Cauca y Magdalena, y altiplano Cundiboyacense, entre otros.

\* **Canalizaciones.** Son alteraciones de los flujos superficiales de agua en los humedales, y su conducción a los cauces principales o secundarios, alterando entonces la topografía y el régimen hídrico del humedal. Esta alteración se presenta en todos los humedales de la zona andina (altiplano Cundiboyacense y Sibundoy) y en las cuencas del Cauca y Magdalena. Recientemente se ha extendido a la Orinoquía, especialmente en las cuencas de los ríos Meta y Casanare.

\* **Urbanización.** En una alteración severa de humedales por el desarrollo urbano, industrial y de infraestructura de recreación, pues si bien en muchas ocasiones se presenta sin la afectación total del espacio físico del humedal, si se produce el cambio del uso de la tierra en partes críticas para el funcionamiento del humedal, tal como en la vegetación riparia o en la transición con los sistemas terrestres. Este tipo de perturbaciones son muy frecuentes en humedales forestales y costeros, debido al atractivo de estos sitios para la recreación de centros de recreación y turismo (Ciénaga de Guarinocito, represas de Guatapé, Prado, Tibabuyes en Bogotá, Ciénaga de la Virgen).

\* **Remoción de sedimentos o vegetación.** Puede ocasionar cambios severos en el funcionamiento hidrológico y la biocenosis de humedales, si se produce en la mayoría del área del humedal, en aras del mantenimiento de algunos valores como por ejemplo la navegabilidad o para la extracción de materiales en los mismos (actividades mineras). Esta situación es dominante en el sistema de humedales del Canal del Dique en Bolívar.

\* **Sobreexplotación de recursos biológicos.** Se produce por el exceso de uso de especies de fauna mediante la caza o la pesca, la recolección de nidos, la extracción de materiales para usos domésticos, industrial locales (artesanías) o

para el autoconsumo (leña o materiales de construcción). Esta situación es común en todos los complejos de humedales de las tierras bajas y notoria en el caso de las pesquerías continentales.

\* **Represamiento o inundación permanente.** Es una perturbación frecuente, en la cual cambia la estructura y funcionamiento del humedal, produciéndose nuevos procesos ecológicos, pero todavía clasificables dentro del tipo de procesos típicos de humedales. Son frecuentes en actividades de fomento piscícola, como la construcción de estanques para acuicultura, el represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con los mismos fines de recreación. Como algunos ejemplos se tienen la laguna Los Lagartos y el lago Sochagota en el altiplano Cundiboyacense, los cuales se crearon mediante el represamiento de los flujos de agua en los pantanos.

### **2.3. ESTADO DE LOS HUMEDALES COLOMBIANOS**

De acuerdo con el Instituto Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente, 1999, a pesar del aumento de conciencia ciudadana reciente sobre las funciones y valores de los humedales, la tendencia general está lejos de presentar una estabilización de su área y antes, por el contrario, puede preverse en el futuro inmediato la reducción inevitable de extensas zonas permanentes y estacionales. Esto como consecuencia en parte de acciones privadas, y principalmente por las políticas gubernamentales de regulación de ríos y adecuación de tierras, particularmente mediante drenaje y canalización para facilitar el monocultivo del área emergida resultante de estos procedimientos.

Una valoración tentativa (Instituto Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente, 1999), de cada uno de los factores de cambio mencionados con anterioridad para 58 humedales naturales interiores del país permitió identificar que los complejos más seriamente afectados por los distintos procesos de modificación, así como por otros factores son los humedales del Sinú, Alto Río Cauca y Magdalena Oriental, seguidos por los del Magdalena Medio, Canal del Dique, Depresión Momposina y Bajo Magdalena. Complejos con conflictos menores son algunos de la llanura oriental Amazónica y Orinocense.

Así mismo, en cuanto a factores ambientales a partir de la identificación y cualificación preliminar de los factores de perturbación que afectan los atributos, funciones y productos de los humedales se encontró, que si la definición de prioridades se hace sobre la base de cualidades prístinas o poco alteradas, los humedales de los complejos pertenecientes a las regiones Montañosa, Pacífica, Amazónica y Orinocense deberían ser tenidos en cuenta antes que los de la Región Caribe.

Si el criterio de selección es el inverso, esto es, el reconocimiento de elevados niveles de presión antropogénica sobre los ambientes considerados, con excepción de los humedales del Río Atrato todos los complejos de la Región

Caribe son de alta prioridad para el desarrollo de estrategias de conservación. Aunque es indudable, la gran prioridad de acciones conservacionistas para los humedales de la Orinoquia por las oportunidades que representan, también lo es emprender acciones a corto plazo para los humedales caribeños, hoy muy afectados por los factores de perturbación identificados. Las acciones de restauración en cambio, son vigentes en general para los complejos de humedales interiores del alto Valle del Cauca, Andino Oriental (Altiplano Cundiboyacense) y Macizo colombiano (Valle del Sibundoy).

Por otra parte, a pesar que a través del Sistema Nacional de Areas Protegidas, se han conservado importantes muestras de ecosistemas del país, solamente el 3.9% de humedales se encuentran bajo alguna figura de protección, son manejados de manera insostenible y se desconoce su potencial biológico o hidrológico.

A lo anterior, se suma el creciente aumento poblacional y sus requerimientos de utilización de tierras, incrementándose entonces las amenazas para estos ecosistemas.

Una síntesis más completa del estado de algunos humedales particulares del país, se encuentra en el documento "Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Desarrollo Sostenible" (Ministerio del Medio Ambiente-Instituto Alexander Von Humboldt, 1999).

## **2.4. ASPECTOS JURÍDICOS E INSTITUCIONALES**

En Colombia hay disposiciones relacionadas con los humedales fraccionadas y dispersas en las diferentes partes del Código de los Recursos Naturales Renovables y en distintos textos legales, como aquellos que se refieren a las aguas no marítimas, a los mares, a la fauna, etc. El término humedal aparece en la legislación ambiental colombiana con la Ley 357 de 1997, referente a la aprobación de la Convención de Ramsar, la cual precisa los ecosistemas que quedan incluidos bajo tal denominación. Esta Ley es la única norma que de manera específica y concreta impone obligaciones al Estado colombiano para la conservación y protección de los humedales, considerados en su acepción genérica.

La tradición jurídica ambiental reciente del país se concibe para la administración de recursos naturales de manera aislada, lo cual impide de una manera eficaz el tratamiento jurídico de los humedales. En este mismo sentido, son pocos los antecedentes de jurisprudencia, que permitan aclarar la noción de humedal y los tratamientos específicos para algunos tipos de estos ecosistemas. Si bien la ley prevé la existencia de una zona de "ronda" en los cuerpos y cursos de agua, ésta es definida de manera insuficiente para el mantenimiento de los procesos que sustentan las funciones y valores de los humedales asociados.

Este tipo de acciones deben quedar enmarcadas en los procesos de ordenamiento territorial. De acuerdo con las competencias de las entidades territoriales en esta materia, son los municipios y los distritos los responsables de la elaboración de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, los cuales se aprobaron en diciembre de 2000, fecha en la cual venció el plazo previsto en la Ley 388. Los municipios y distritos al realizar dichos planes deben, entre otras cosas, localizar las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística e identificar los ecosistemas de importancia ambiental. También corresponde a los municipios y distritos, clasificar los suelos en urbanos, rurales o de expansión. Dentro de cualquiera de estas tres clases puede existir lo que se define como suelo de protección.

La función principal de los departamentos en materia de ordenamiento territorial, es elaborar directrices y orientaciones para la totalidad o parte de su territorio, con el fin de establecer, entre otras cosas, escenarios de uso y ocupación del espacio, de acuerdo con el potencial óptimo del ambiente. A las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible, la Ley 388, les confiere una doble función. Por una parte, establecen determinantes ambientales que son de obligatorio cumplimiento para los municipios y distritos, porque por disposición expresa de la ley éstas constituyen normas de superior jerarquía, y por la otra, aprobar los planes y esquemas de ordenamiento de los municipios de su jurisdicción, en sus aspectos ambientales.

En relación con el tema de los incentivos para la conservación, es de anotar que éstos se encuentran en normas aisladas, por lo cual es necesaria también una unificación, haciendo uso de la facultad contenida en la Ley 99 de 1993 (literal g, artículo 116) que autorizó al Presidente de la República para "*establecer un régimen de incentivos, que incluya incentivos económicos, para el adecuado uso y aprovechamiento del medio ambiente y de los recursos naturales renovables y para la recuperación y conservación de ecosistemas por parte de propietarios privados.*" La expedición de este reglamento permitirá agrupar en un sólo texto varios incentivos inspirados en unos mismos propósitos, que respondan a unos objetivos armónicos y que apunten a un fin común.

### **3. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN**

#### **3.1. LA DEFINICIÓN RAMSAR**

Entre las múltiples definiciones de humedal, sin duda la adoptada por la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) en su artículo 1 es la que tiene una mayor aceptación a nivel científico y legal.

*"A los efectos de la presente Convención son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".*  
**Convención sobre los Humedales** (Ramsar, Irán, 1971). Artículo 1. Párrafo 1.

El artículo 2 completa esta definición al precisar la delimitación territorial y ecológica de los humedales costeros.

*"podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal".*  
**Convención sobre los Humedales** (Ramsar, Irán, 1971). Artículo 2. Párrafo 1

La definición de Ramsar será asumida en la comunicación de la Comisión (XI/721/94) al Consejo y al Parlamento Europeo referente a: **"Uso prudente y conservación de los humedales"**, así como en diferentes programas internacionales (MedWet) y en la mayoría de los inventarios de humedales.

### **3.2. PROBLEMÁTICA DEL TÉRMINO "HUMEDAL"**

La definición de Ramsar considera, por lo tanto, humedales tanto a todos los tipos de ecosistemas hídricos continentales (sistemas lótico, lenítico, turfófilos e hígrófilo), como a parte de los marinos, junto con ecosistemas o medios no hídricos pero que contribuyen al mantenimiento de la integridad del humedal o son fundamentales para preservar las comunidades y poblaciones de flora y fauna características del humedal (islas, sistemas de playas y dunas costeras, acantilados costeros). Consideraciones que han supuesto una modificación sustancial en la tipología biogeográfica y ecológica del ecosistema terrestre, no siempre aceptadas desde el ámbito científico y técnico.

Inicialmente el concepto de "wetland" se restringía desde un punto de vista espacial y ecológico a las "tierras húmedas", es decir, a la porción del ecosistema terrestre cuya superficie se encuentra saturada de agua, excluyéndose del concepto de humedal los ecosistemas marinos, así como los sistemas hídricos continentales de aguas corrientes o estancadas. Este planteamiento queda claramente expuesto en una de las primeras definiciones técnicas de humedal que aparece incluida en una circular del USFWS - Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos fechada en 1956:

*"El término humedal se refiere a las tierras bajas cubiertas por aguas someras y algunas veces temporales o intermitentes. Son nombrados de diferentes maneras como: pantanos, marismas, ciénaga, fangal, turbera, estero, etc. Se incluyen en la definición los lagos y las lagunas someras usualmente con vegetación emergente como característica distintiva, pero no así las aguas permanentes de arroyos,*

*presas y aguas profundas de los lagos. Tampoco se incluyen las zonas inundables que son tan temporales que tienen poco o nada de efecto en el desarrollo de suelos húmedos*<sup>3</sup>.

Este mismo servicio propondrá posteriormente una nueva definición de humedal, sobre la que se establece el **National Wetlands Inventory** (NWI) de los Estados Unidos.

*“Los humedales son ecosistemas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos, donde el nivel freático está cercano a la superficie o existe una lámina de agua libre poco profunda”.*

*Para la clasificación de los humedales debe reunirse al menos alguno de los siguientes atributos*<sup>4</sup>:

- *aparecen plantas hidrófilas en el lugar al menos periódicamente*
- *los substratos son suelos hidromorfos no drenados*
- *el substrato no forma suelo y está saturado en agua o cubierto por una lámina de agua somera al menos durante una parte del periodo vegetativo”.*

La vinculación exclusiva del concepto de “humedal” a los “terrenos húmedos” será aceptada por múltiples autores. Así en el Diccionario de la Naturaleza (VVAA, 1988) se caracteriza a un humedal como:

*“Un territorio húmedo por su elevada capacidad de retención de agua”*<sup>5</sup>.

Este mismo planteamiento se mantiene en la vigésima primera edición del Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española

*“Humedal. m. p. us. Terreno húmedo.”*<sup>6</sup>

Mientras que en la primera edición del Diccionario da Real Academia Galega (1997) no se recoge acepción alguna en relación a este término, y en concreto a la voz “**humedais**” utilizada habitualmente para designar estos medios, la consideración del humedal como terreno húmedo llevo a Saz Donaire (1992) a rebautizarlos con el término de “**higrocoras**” (del griego cora: lugar).

En la relación de palabras aprobadas por el pleno del Comité de Terminología (Febrero, 2000) del Instituto de la Ingeniería de España se define humedal como:

*“Humedal. Zona pantanosa, natural o artificial, de aguas fijas o corrientes”*<sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> U.S Fish and Wildlife Service (USFWS). Circular 39. Shaw & Fredine (1956).

<sup>4</sup> U.S Fish and Wildlife Service (Cowardin et al., 1979)

<sup>5</sup> Diccionario de la Naturaleza (1988)

<sup>6</sup> Diccionario de la lengua española (1992)

La no condición de humedal de los medios lacunares, riparios y marinos se mantendrá en la "Clasificación de Humedales y Hábitats de Aguas Profundas de los Estados Unidos" elaborada por el USFWS (Cowardin, et al., 1979) e incluida en el National Wetland Inventory, en la que se define a los humedales como:

*"áreas en donde la saturación con agua es el factor dominante que determina la naturaleza del desarrollo del suelo y del tipo de comunidades de plantas y animales que viven en el suelo o en su superficie. La característica que todos los humedales comparten, es que el suelo o el sustrato están al menos periódicamente saturados o cubiertos con agua. Los humedales son áreas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres, en donde el nivel freático usualmente está a nivel de superficie o cerca de ésta, o la superficie está cubierta por aguas someras"*<sup>8</sup>.

Esta misma idea se constata en el Registro de Humedales de Canadá donde se designan a los humedales como:

*"las tierras que presentan una capa de agua cercana o próxima a la superficie del terreno, el cual está saturado por un período de tiempo suficiente para permitir el desarrollo de los procesos acuáticos típicos de suelos hídricos, de la vegetación hidrófita, y de varios tipos de actividades biológicas adaptadas a ambientes húmedos"*<sup>9</sup>.

En Europa, la restricción del concepto de humedal a los terrenos húmedos, se percibe en la mayoría de las normativas de gestión de los recursos hidrológicos efectuadas previamente a la promulgación de la Directiva Hábitat. Así la Ley del agua francesa de 1992 considera:

*"se entiende por humedal, las tierras, explotadas o no, habitualmente inundadas o empapadas de agua dulce, salada o salobre, de manera permanente o temporal; en las cuales, la vegetación, cuando existe, está constituida, en su mayor parte, por plantas higrófilas, durante al menos una parte del año"*<sup>10</sup>.

Algunos países han considerado necesario ampliar las definiciones propuestas, de forma que se adapten a las necesidades de conservación y gestión de estos ecosistemas. Costa Rica ha sido uno de ellos, y en la Ley Orgánica del Ambiente n° 7574 se aprueba una redefinición que permite incluir todos aquellos humedales tropicales y subtropicales, permitiendo mejorar la conservación y el uso sostenible de estos ecosistemas:

---

<sup>7</sup> Instituto de la Ingeniería de España (2000).

<sup>8</sup> Clasificación de humedales y hábitats de aguas profundas. USFWS (1979).

<sup>9</sup> Registro de Humedales de Cánada (Tarnorai, 1979).

<sup>10</sup> Ley del 3 de enero de 1992, sobre el agua: hacia un manejo global y concertado de los recursos hídricos. Artículo 3.

*Los humedales son ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo extensiones de marismas hasta el límite posterior de las fanerógamas o arrecifes, o en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja.*<sup>11</sup>

Independientemente del hecho que la definición de humedal incluya o excluya determinados tipos de ecosistemas hídricos, terrestres o marinos, surge una segunda controversia planteada en las cualidades o mejor dicho en los elementos diagnóstico que debe poseer un humedal, y que permitirán su delimitación espacial del resto de las unidades del territorio.

La consideración del ecosistema como un sistema biológico abierto autorregulado constituido por la interacción entre una biocenosis (comprende las comunidades, el espacio, biótomo o estación ocupada por dichas comunidades y el conjunto de factores ambientales) y los procesos funcionales (ecofunción; regulación funcional de materia y energía dentro del ecosistema) derivada de la teoría general de sistemas (General Systems Theory – Bertalanffy, 1972) y aplicada a los humedales, se evidencia en distintas definiciones que se acuñan a partir de la década de los setenta.

*“los humedales son cualquier unidad funcional del paisaje que no siendo un río ni un lago, constituye una anomalía hídrica positiva en relación con un territorio adyacente más seco. El exceso de humedad debe ser suficientemente importante como para afectar a los procesos biológicos”.*<sup>12</sup>

A escalas globales y regionales, para la tipificación y caracterización de los ecosistemas se recurre a la sistematización de la biogeocenosis en base a sus comunidades vegetales (fitocenosis), así como a sus peculiares factores mesológicos y corológicos (distribución geográfica) que interactúan a una escala determinada. El concepto aquí expresado se integra plenamente con la redefinición del término hábitat propuesta por Blondel (1979, 1995) y sobre la que se sustenta la caracterización de los ecosistemas de la Región Palearctica del Planeta y en concreto la Red Natura 2000 de la Unión Europea (cf. Devillers & Devillers, 1986).

*“Una extensión topográfica homogénea en sus componentes físicos y bióticos en la escala del fenómeno estudiado”*

La caracterización de los hábitats constituye por lo tanto la base de la tipología de los ecosistemas y en concreto de los humedales. La validez de esta metodología está amparada por el éxito en su capacidad de predicción y de la afinada jurisdicción ecogeográfica de tales unidades (Sotchava, 1979). El empleo del concepto de biocenosis (comunidades, biótomo y factores mesológicos) como

---

<sup>11</sup> Ley Orgánica del Ambiente No. 7574.

<sup>12</sup> González Bemáldez y Montes (1989).

herramienta operativa para la definición y tipología de los humedales se percibe en múltiples definiciones.

González Bernáldez considera de este modo a los humedales:

*“En sentido estricto, terreno sometido a una descarga difusa de agua subterránea sin que se manifieste forzosamente un flujo copioso de agua líquida, aunque suele ser inundable y estar generalmente cubierto de vegetación freatófítica tipo soto o junca”*

*“En sentido técnico... toda anomalía hídrica positiva del terreno de suficiente tamaño y duración como para poseer comunidades biológicas diferentes de las de su entorno y que no es un lago ni un río”.<sup>13</sup>*

Una idea similar ha sido recogida en el inventario de los humedales de Asturias, donde se define a los humedales como:

*“Aquella zona donde se produce una retención y acumulación de agua, de modo natural o artificial, de forma que se permite el desarrollo de una serie de comunidades biológicas características de estos medios”.<sup>14</sup>*

Más conocida a nivel internacional, es la definición elaborada en los Estados Unidos por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, la Oficina de Protección Ambiental (EPA), el Servicio de Fauna, Flora y Pesca (WS) y el Servicio de Conservación de Suelos (SWS), que en 1987 elaboraron unas directrices aprobadas por el Senado de los Estados Unidos para la designación de los humedales. Siguiendo estas pautas, un área puede ser considerada como humedal cuando cumple uno o más de los tres criterios técnicos.

- ***Hidrología del humedal***

*Durante más de siete días al año la superficie del terreno deber permanecer inundada o mantenerse el sedimento saturado en los 46 cm de la superficie.*

- ***Vegetación***

*Un humedal se caracteriza por la presencia de una serie de plantas propias. El gobierno federal elaboró una lista oficial de plantas características de los humedales.*

---

<sup>13</sup> Terminología popular de los humedales. González Bernáldez (1992)

<sup>14</sup> Inventario y tipificación de los humedales de Asturias

- **Sedimentos hídricos**

*Un humedal se caracteriza por la presencia de sedimentos típicamente barroso y con base de turba. El gobierno federal elaboró una lista oficial de sedimentos característicos de los humedales.*

La ambigüedad de esta definición provocó abundantes controversias que llevaron a la EPA a publicar en 1991 una adecuación de la definición, de modo que ahora los tres criterios establecidos deberían de cumplirse de forma simultánea, siendo dos de ellos modificados sustancialmente:

- **Hidrología del humedal**

*Se extiende el período de inundación o saturación del suelo de una semana a quince días consecutivos (veintiuno para la estación de crecimiento).*

- **Vegetación**

*Para ser considerado una localidad como humedal, al menos la mitad de las especies presentes en dicha localidad deberán estar incluidas dentro de la lista oficial de plantas características del humedal.*

La adecuación de criterios conllevó a que más de la mitad de la superficie considerada como humedal según la reglamentación de 1989 quedase excluida como humedal, afectando entre otros casos a una porción considerable del área de los Everglades. La problemática surgida llevó nuevamente a emplear la reglamentación inicial.

En conclusión no se puede aseverar que existe o que algún autor tenga la verdad absoluta sobre la definición de “Humedal” ya que además de la definición existe la variación cultural de llamarlos de diferentes maneras, como: pantanos, marismas, ciénaga, fangal, turbera, estero, etc., que para efectos prácticos y para poder minimizar la problemática de definición deben ser agrupados en el término genérico de “humedal”.

Aunque regional y localmente, de acuerdo con la problemática planteada y objeto del presente trabajo, más adelante intentaremos diferenciar localmente las potenciales unidades asociadas al término humedal para la Orinoquía Colombiana, que para nuestros efectos serán sabanas de desborde mal drenadas, con sus diferentes asociaciones.

### **3.3. CRITERIOS DE DEFINICION Y CLASIFICACION DE HUMEDALES (wetlands)<sup>15</sup>.**

#### **3.3.1. ASPECTOS GENERALES. LOS HUMEDALES COMO ECOTONOS DE ECOSISTEMAS.**

Las zonas húmedas o humedales son fronteras entre los sistemas acuáticos y terrestres. El funcionamiento de la biosfera se nos presenta como un continuo entramado al que el hombre busca límites con objeto de obtener unidades operativas de estudio y gestión. De esta forma, al buscar entidades discretas, se intenta desarrollar un vehículo de comunicación universal o lenguaje científico común. Desde el punto de vista de los sistemas acuáticos se reconocen claramente como entidades a océanos, mares, ríos o lagos, pero el problema empieza cuando se intenta buscar una definición o límites precisos a un segmento, más o menos amplio del gradiente ambiental, lejos de los extremos característicos. En esta zona intermedia o de frontera, los ecosistemas acuáticos suelen ser de pequeño volumen, discontinuos e inestables. Nos encontramos de lleno en el campo de los sistemas ecológicos fluctuantes que constituyen unidades del paisaje con características funcionales muy peculiares sobre todo desde el punto de vista de su representación por modelos científicos.

El concepto de humedal engloba toda una serie de ecosistemas incluíbles en este ámbito de condiciones ambientales cambiantes y con una considerable interpenetración de los ambientes terrestres y acuáticos.

Los humedales presentan grandes fluctuaciones anuales e interanuales que originan cambios importantes en sus propiedades, impidiendo que su organización se dirija linealmente hacia un estado avanzado o maduro, adoptando todo el sistema un carácter extremadamente abierto. Las comunidades biológicas características de este segmento ambiental poseen adaptaciones muy singulares para poder ajustarse a la intensidad, frecuencia, amplitud y grado de predecibilidad de la fluctuación ambiental.

No es fácil delimitar, por tanto, el momento en que las propiedades que definen los sistemas claramente situados en los extremos del gradiente ambiental (lago, río, océano- tierra) dan paso a un humedal o viceversa. Por este motivo, es muy difícil hacer una clasificación sencilla en la que un determinado cuadro ambiental quede a un lado u otro de un valor de cualquier descriptor utilizado. Además, hay que tener presente que, junto al espacio en la organización de estos sistemas, el tiempo juega un papel muy importante, no pudiéndose tratar ambas dimensiones independientemente.

En este sentido, territorios que en un momento determinado reúnen todos los requisitos para ser un humedal, en una escala temporal más amplia y

---

<sup>15</sup> Tomado de: [http://members.fortunecity.es/chocidmaster/Clasificacion\\_humedales.htm](http://members.fortunecity.es/chocidmaster/Clasificacion_humedales.htm)

dependiendo del balance hidrológico anual o interanual, pueden coincidir mejor con sistemas terrestres, fluviales, lacustres o marinos.

Los humedales son un tipo de ecosistema que constituye una transición entre los ambientes terrestres típicos y los acuáticos profundos (lagos o mares) o de aguas fluyentes (ríos). Son pues, conceptualmente, sistemas fronterizos, y de hecho en la naturaleza aparecen, en muchas ocasiones, en las fronteras o bordes entre el medio terrestre y el acuático, por ejemplo, las orillas encharcadas de un río o un lago, o bien un humedal costero formado entre la tierra y el mar. En estos casos pertenecen al tipo de unidades funcionales que en ecología se denominan ecotonos, es decir, áreas de transición, con personalidad propia desde un punto de vista ecológico entre dos ecosistemas diferentes.

Pero en la mayoría de los casos los humedales no presentan esta disposición en bandas que se suceden desde el medio terrestre hasta el acuático profundo o fluyente, sino que constituyen formaciones azonales o aisladas, dando lugar a unidades más húmedas en un entorno seco. Tal es el caso de la multitud de áreas pantanosas, lagunas, charcas o, simplemente manchas de vegetación hidrófila (junqueras o carrizales) que salpican el paisaje terrestre de muy diversas regiones del mundo. En todos los supuestos y desde el punto de vista funcional, los humedales mantienen su carácter fronterizo y cambiante entre la tierra y el agua, entre lo seco y lo húmedo.

Al abordar situaciones propias tanto de los medios terrestres como de los acuáticos, el estudio de la estructura y funcionamiento de los humedales se sitúa a modo de bisagra entre la ecología terrestre y la acuática. Este aspecto, junto con sus peculiares características hidrológicas, hace que los humedales presenten propiedades únicas que no son explicadas satisfactoriamente por los principios básicos que actualmente sirven para interpretar el funcionamiento de los sistemas ecológicos. Esto hace que la aproximación metodológica para su estudio básico o aplicado sea bastante complicada, ya que debe hacerse desde una perspectiva interdisciplinar, englobando conocimientos de diferentes campos científicos, fundamentalmente de la hidrología, geomorfología y ecología, sin olvidar otras disciplinas como la edafología, sedimentología, zoología, botánica, etc.

El ecólogo debe ser claramente generalista debido al amplio número de disciplinas que convergen en el entendimiento de estos ecosistemas. Pero dado que las condiciones hidrológicas constituyen uno de los elementos más importantes para determinar la estructura y funcionamiento de un humedal, debe poseer una especial formación sobre hidrología superficial y subterránea. Por otra parte, el gestor de humedales debe saber equilibrar los conocimientos científicos con todo un conjunto de aspectos legales, institucionales y socioeconómicos para elaborar planes racionales y viables de protección.

### 3.3.1.1. Definición Ecológica. (Conceptos de “ambientes frontera” o “ecotonos”)

*"Los humedales son unidades funcionales del paisaje que no siendo un río, ni un lago ni el medio marino, constituyen en el espacio y en el tiempo una anomalía hídrica positiva respecto a un entorno más seco. La confluencia de factores topográficos, climáticos, geológicos e hidrológicos, hace que el aumento de humedad sea lo suficientemente importante como para afectar a los procesos físicos, químicos y biológicos del área en cuestión. Generalmente, estas propiedades se traducen también en aprovechamientos humanos diferentes y en un paisaje con un elevado grado de calidad visual respecto a los terrenos adyacentes".*

El aumento de humedad se refleja en cuatro posibles elementos claves que sirven para la caracterización y delimitación de un humedal:

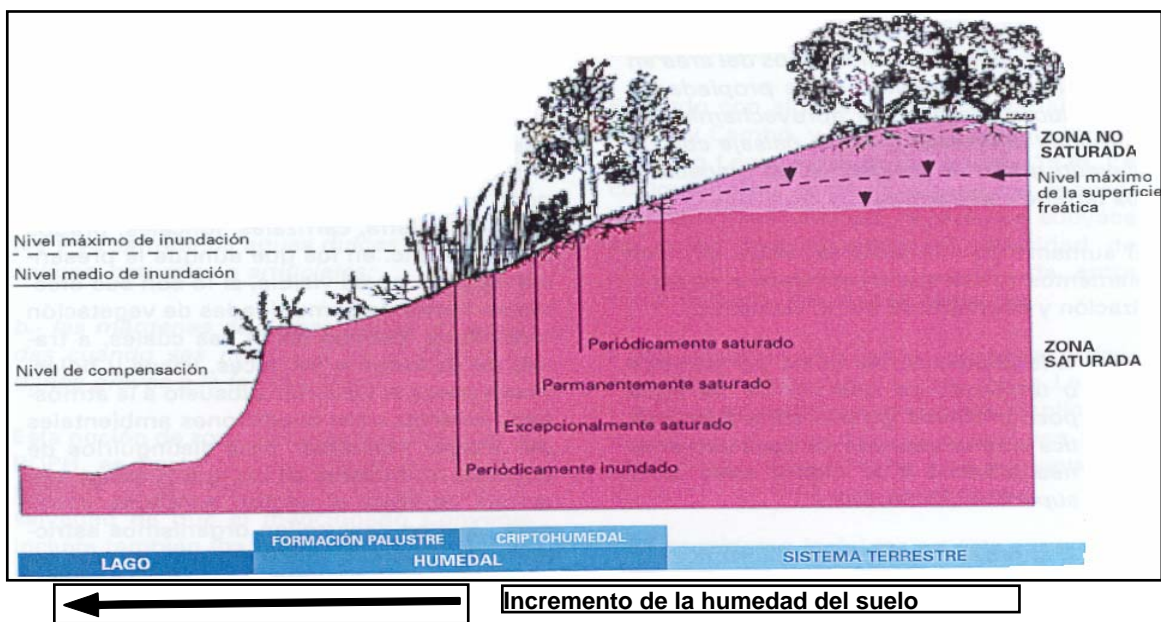
- 1) La existencia de forma permanente o temporal, de una lámina de agua más o menos profunda de medios palustres.
- 2) La presencia de suelos hidromorfos.
- 3) La existencia de una vegetación de freatofitos que nos indican una superficie freática, o zona saturada de agua subterránea relativamente próxima a la superficie. Las especies freatofíticas captan la superficie freática de la zona saturada de los acuíferos, a través de la zona superior no saturada.
- 4) La aparición de una vegetación de hidrófitos que crecen en el agua o en sustratos que, al menos periódicamente, poseen condiciones de exceso de agua.

Los humedales pueden presentar estos cuatro elementos básicos o sólo alguno de ellos. Así, podemos encontrar un humedal sin hidrófitos y con suelos hidromorfos, como en el caso de las lagunas hipersalinas o las llanuras mareales. Sin suelos hidromorfos y con hidrófitos, como es el caso de los humedales en lechos fluviales de grava. O sin suelo hidromorfo, sin freatofitos y sin hidrófitos, como es el caso de las pozas de agua en las cavidades de las rocas de las montañas o de las costas. Pero debido a que en la definición ecológica de humedal, el único elemento común y fundamental es la existencia de “humedad”, podría servir ésta como único denominador o factor común.

Bajo este marco conceptual, se incluye dentro del término humedal un gradiente de paisajes húmedos que incluye no sólo los que presentan una lámina de agua superficial sino también aquellos que consisten simplemente en la presencia de una mayor humedad edáfica del subsuelo, que permite el desarrollo de suelos y plantas diferentes. Los mismos autores han propuesto para designar este tipo de sistemas el término criptohumedal, es decir, humedal oculto o poco aparente, que abarca los sotos o bosques de galería, carrizales, juncales, prados húmedos, etc. en los que aunque la presencia de agua no es visible, sí lo son sus efectos en forma de comunidades de vegetación freatofítica (plantas “bomba”), las cuales, a través de su sistema de raíces, vasos y hojas, hacen pasar el agua del subsuelo a la atmósfera, creando unas condiciones ambientales de mayor humedad. Para

distinguirlos de aquellos otros humedales en los que sí existe una lámina de agua el tiempo suficiente como para que se desarrollen organismos estrictamente acuáticos (charcas, lagunas, marismas, deltas, etc.), como sistemas palustres.

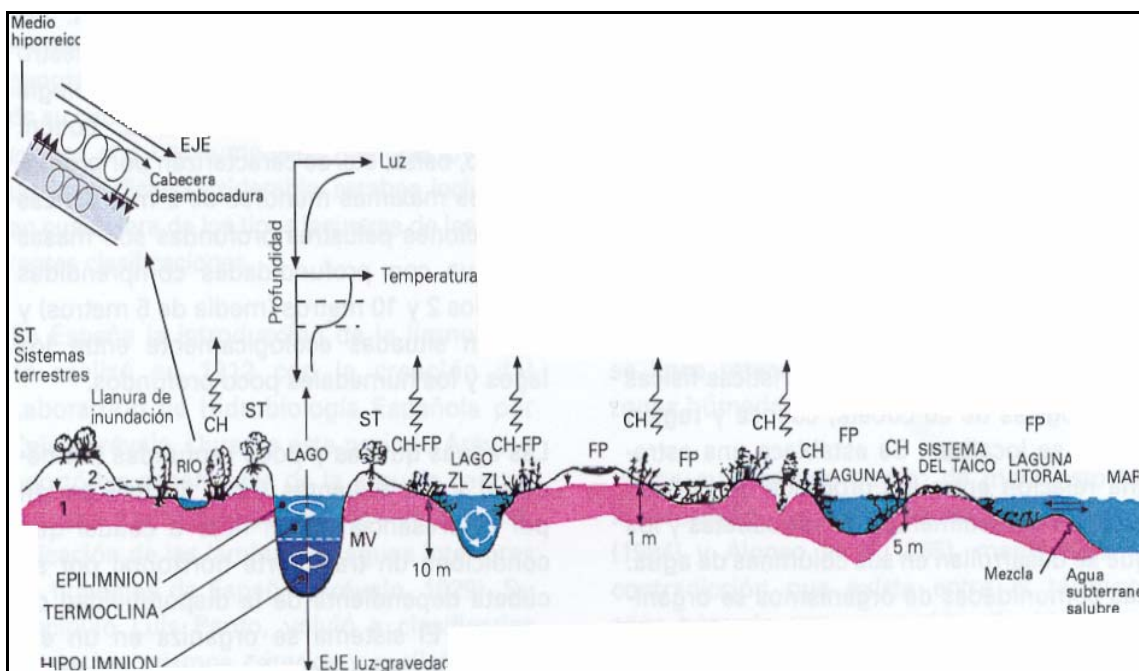
En todo caso, y debido al alto dinamismo que caracteriza a estas unidades funcionales, esta división es más operativa que real ya que hay que introducir unas variables para entender y aplicar estas definiciones. Porque una misma unidad territorial puede fluctuar a lo largo de un gradiente ambiental de la humedad del terreno en el espacio, de manera que, en función de una mayor proporción de humedad en el suelo, se mostrarán distintas características zonales, según: 1) Un sistema terrestre, 2) un criptohumedal, 3) un sistema palustre, o 4) un medio de aguas profundas. Por otra parte, también los diferentes tipos pueden presentarse simultáneamente asociados a sistemas complejos que, a su vez, varían en su composición y en distribución a lo largo del tiempo. A esta graduación continua de las variaciones de la humedad del ecosistema de un humedal, en función del espacio y/o del tiempo, es lo que se denomina principio del “continuum hídrico”, sobre el que se basa la definición del ecotono (Figura No. 3.1 ).



**Figura No. 3.1:** Sección teórica del principio del continuum hídrico entre los sistemas terrestres y los acuáticos de aguas profundas (dgoh, 1996).

La luz y la temperatura son los factores ambientales más importantes para separar dentro los medios acuáticos no fluyentes, los profundos de los someros. Así, como se recoge en el apartado siguiente, los lagos son ecosistemas acuáticos con profundidades lo suficientemente grandes como para que se establezca un proceso estable de estratificación térmica durante el período estival, es decir una división de la columna de agua en tres capas; una en la superficie caliente y poco densa (epilimnion), otra en el fondo, fría y más densa (hipolimnion), y otra con características intermedias separando las otras dos (termoclina). Todo el sistema

se orienta en un eje luz-gravedad que condiciona una organización vertical de los diferentes parámetros físico-químicos y comunidades de organismos. La mayoría de los lagos poseen un elevado grado de estabilidad ambiental impuesta por los niveles más o menos constantes de sus aguas. El dinamismo temporal de sus procesos ecológicos está condicionado por el desarrollo y desmantelamiento estacional (mezcla) de los procesos de estratificación térmica (Figura No. 3.2).



	Zona saturada	ZL	Zona Litoral (vegetación acuática sumergida y flotante)
-----	Límite superior superficie freática	MV	Nivel de Compensación
ST	Sistemas Terrestres	1	Nivel medio de la superficie freática
CH	Criptohumedal	2	Nivel máximo de avenida (riberas)
FP	Formación Palustre		

**FIGURA No. 3.2:** Relación entre los sistemas ecológicos de lagos (estratificados), ríos y océanos, que representa a los humedales como unidades funcionales frontera entre estos ambientes. (dgoh, 1996)

En los lagos, la relación volumen de la columna de agua/superficie de la cubeta es lo suficientemente grande como para que la influencia en su funcionamiento de los procesos que tienen lugar en su cubeta y cuenca sea relativamente pequeña. Los lagos típicos constituyen los ecosistemas acuáticos continentales más independientes en su funcionamiento del medio terrestre, por lo que no son verdaderos humedales.

Cuando la relación volumen de la columna de agua/superficie de la cubeta disminuye, nos vamos acercando a la imagen de las formaciones palustres. El funcionamiento de este tipo de sistemas no puede entenderse sin tener en cuenta

las características físicas y ecológicas de su cubeta, cuenca y región donde se localizan. Se establece una estrecha relación entre los procesos que tienen lugar en los sedimentos de sus cubetas y los que se desarrollan en sus columnas de agua. Las comunidades de organismos se organizan en bandas según un gradiente orilla-centro de la cubeta en los que, en la mayoría de los casos, la luz no constituye un factor limitante y sí la naturaleza y microtopografía de los fondos. Como se comentó anteriormente, su carácter cambiante es su rasgo más característico y éste se expresa en las marcadas oscilaciones estacionales e interanuales de los niveles de sus aguas, llegando a secarse completamente muchos de ellos durante el verano.

De forma general, una profundidad de la columna de agua en un entorno entre 7 y 10 metros aproximadamente (un máximo de 15 metros, según la definición de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza, 1973), dependiendo de la altitud, orientación, relieve y cubeta, puede definir la separación entre los sistemas lacustres y los palustres. En España, las formaciones palustres someras poseen una variada terminología según las regiones, como charca, bodón, navazo, balsa, etc., con profundidades máximas menores de 2 metros. Las formaciones palustres profundas, en cambio, son masas de agua con profundidades comprendidas entre los 2 y 10 metros, con límite máximo de 15 metros para homologarnos a la convención de la UICN (la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), y estarán situadas ecológicamente entre los lagos y los humedales someros.

El máximo de los 15 metros, ya vimos que se debe a un criterio ecológico: más allá de esta profundidad, las aguas remansadas se disponen en estratos térmicos en capas de distinta densidad, condicionando la existencia de distintas biocenosis, que son los ecosistemas característicos de lagos y embalses profundos (estos últimos, si sus volúmenes son bastante estables). Por ello, tramos de ríos muy profundos, lagos, y embalses fluviales permanentes, en teoría deberían de excluirse del concepto de zona húmeda.

Las aguas quietas y poco profundas (humedales) y las fluyentes (ríos) se diferencian por la presencia de un flujo o caudal que condiciona un transporte horizontal por su cubeta dependiente de la disponibilidad de energía. El sistema se organiza en un eje más o menos horizontal según un gradiente cabecera-desembocadura (Figura No. 3.2).

Podemos concluir, que de modo general, a la hora de la definición de los inventarios oficiales (que fue llevada a cabo por la DGOH, en noviembre de 1990), y en la que participaron todo un equipo multidisciplinar de entendidos en la materia, podemos sujetarnos a la definición dentro de un marco conceptual ecológico precedente elaborado por González Bernáldez & Montes (1988-1989), en la que los humedales aparecen como: Cualquier unidad funcional del paisaje, que no siendo ni un río, ni un lago, ni el medio marino, constituye tanto espacial como temporalmente, una anomalía hídrica positiva en relación con un territorio adyacente más seco.

Como ya resaltaremos más adelante, más que la existencia de agua, el exceso de humedad debe ser lo suficientemente importante como para afectar a los procesos físico-químicos y biológicos. Estos componentes del paisaje se caracterizan básicamente por contener suelos hídricos y comunidades vegetales hidrófilas y/o higrófilas, además de poseer una fauna, una microflora y usos humanos diferentes a los de los espacios adyacentes. El origen de esta anomalía hídrica se debe a la interacción asimétrica sobre un espacio determinado de factores topográficos-estructurales, geológicos, climáticos e hidrológicos. De especial importancia son para nuestros humedales los factores hidrogeológicos que permiten la existencia de una superficie freática próxima, al mismo nivel o por encima de la superficie del terreno bajo esta perspectiva ecológica se incluye dentro del concepto de humedal todo un gradiente de territorios que va desde los "criptohumedales" o áreas de evaporación a partir de aguas subterráneas en los que sólo acceden a la capa saturada las raíces de plantas freatofíticas (praderas húmedas, juncales, bosques freatofíticos, etc.) hasta las "formaciones palustres" o tipos limnológicos de masas de aguas no fluyentes y poco profundas (lagunas, charcas, marismas, turberas, llanuras de inundación, deltas, etc. De todas formas en la mayoría de los casos, los paisajes húmedos se nos presentan como un mosaico espacio-temporal de ambos tipos de formaciones.

En los criptohumedales el agua líquida no se manifiesta (o lo hace muy esporádicamente) en la superficie del terreno, estableciéndose una circulación de agua desde la capa saturada hasta la atmósfera por evaporación o bien a través del sistema raíces vasos hojas de las plantas (transpiración). En la formaciones palustres, objeto básico de este inventario, se mantiene sobre el terreno una lámina de agua somera el tiempo suficiente como para que se desarrollen comunidades de organismos con adaptaciones estrictas a la vida acuática. Dentro de este concepto ecológico de humedal no se incluye a los lagos o formaciones lacustres, es decir, a las masas de agua lo suficientemente profundas como para que se establezca durante el período cálido una estratificación térmica en dos capas de distinta densidad.

### **3.3.2. TIPOS DE HUMEDALES. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN.**

Muchas tipos de clasificación se han propuesto a la hora de clasificar y organizar modelos generales que sirvan para el reconocimiento general de las zonas húmedas. Si bien, no obstante, lo interesante es establecer un conjunto de clasificaciones según distintos criterios, a través de cuyos encasillamientos, podremos reconocer mejor cada uno de los ejemplos, ante la dificultad estocástica que presentaría cada caso aislado para la definición y delimitación de una zona húmeda, como sistema ecotono, y multivariable en la escala espacial y temporal. Por ello, se pueden introducir los siguientes criterios de clasificación:

- Criterio morfológico general.
- Criterio habitat-geomorfológico.

- Criterio hidrogenético
- Criterio funcional.
- Criterio genético-funcional.
- Criterio hidrológico.
- Criterio hidrogeológico.

### 3.3.2.1. Criterio Morfológico General

Se trata del criterio más extendido y normalizado a nivel popular o de divulgación, pero por el contrario, tal vez del más subjetivo si que quiere realizar con detalle el reconocimiento e interpretación física de la génesis y funcionalidad de los sistemas o hábitats del humedal. Con arreglo a ello, los humedales se pueden dividir en:

ALBUFERAS
EXPLOTACIONES DE REGADÍO
CHARCAS O POZAS
CRIPTOHUMEDALES
EMBALSES O AZUDES
HUMEDALES LITORALES
LAGUNAS CONTINENTALES
MANANTIALES
SALINAS DE INTERIOR
SOTOS DE RIBERA

La dificultad de establecer los límites y sublímites de los respectivos ecosistemas dentro del humedal, hace que esta clasificación precise ser complementada con otro tipo de criterios. Por ejemplo: una charca puede ser interpretada como laguna (o a la inversa). Diferenciación de los manantiales que surgen como mantos freáticos de descarga en charcas o lagunas; separación dentro los humedales litorales, de las componentes que funcionan como criptohumedal; etc.

### 3.3.2.2. Criterio habitat-GEOMORFOLÓGICO

Sistema de clasificación adoptado por el Convenio de Ramsar, Irán, 1971 (Anexo 2b a la Recomendación 4.7 y de la Resolución VI.5), muy utilizado a nivel internacional, que permite una clasificación mucha más amplia de los tipos de humedal más significativos y representativos en cualquier parte del mundo; mucho más preciso que el criterio del apartado anterior, (sobre todo para la definición de las charcas y lagunas), pero que sigue presentando todavía algunas indeterminaciones por los nuevos conceptos que se introducen. A modo de ejemplo: la subjetividad entre los “humedales alpinos/de montaña” y los “humedales boscosos de agua dulce”, ya que los primeros son por lo general también boscosos y de agua dulce. O las “turberas arboladas” que suelen acompañar a los “pantanos con vegetación arbustiva”, etc.. Los tipos son los siguientes:

Aguas marinas someras permanentes, en general menor de seis metros de profundidad en marea baja
Áreas de almacenamiento de agua
Áreas de tratamiento de aguas servidas
Arrecifes de coral
Bajos intermareales de lodo, arena o con suelos salinos ("saladillos")
Canales de transportación y de drenaje, zanjas
Costas marinas rocosas
Deltas interiores (permanentes)
Estanques artificiales
Estanques de acuicultura (por ej estanques de peces y camaronerías)
Estuarios
Excavaciones
Humedales alpinos/de montaña
Humedales boscosos de agua dulce
Humedales de la tundra
Humedales geotérmicos
Humedales intermareales arbolados
Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (de más de 8ha)
Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8ha)
Lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos
Lagos y zonas inundadas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos
Lagunas costeras de agua dulce
Lagunas costeras permanentes de agua no salina (de más de 8ha)
Lagunas costeras salobres o saladas/Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales
Lagunas costeras salobres/saladas
Lechos marinos submareales
Manantiales de agua dulce, oasis
Pantanos con vegetación arbustiva
Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales
Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales/ Playas de arena o de guijarros
Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes de agua dulce sobre suelos inorgánicos
Pantanos/esteros/charcas estacionales/intermitentes salinos/salobres/alcalinos
Pantanos/esteros/charcas permanentes de agua dulce
Pantanos/esteros/charcas permanentes salinas/salobres/alcalinos
Playas de arena o de guijarros
Ríos/arroyos estacionales/intermitentes/irregulares
Ríos/arroyos permanentes
Salinas costeras activas/Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales
Salinas costeras activas/Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales/Playas de arena o de guijarros
Salinas costeras activas/Playas de arena o de guijarros
Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, artificiales
Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, continentales
Sistemas kársticos y otros sistemas hídricos subterráneos, marinos y costeros
Tierras agrícolas inundadas estacionalmente
Tierras de regadío
Tierras de regadío/ Tierras agrícolas inundadas estacionalmente
Turberas arboladas
Turberas no arboladas
Zonas de explotación de sal

El resultado es una clasificación demasiado compleja, o poco sintética, que bien puede servir de base para establecer relaciones de detalle vinculadas a algunos estudios de investigación; si bien, aquí no quedan claramente especificados con entidad propia, el grupo importante de los criptohumedales.

### **3.3.2.3. Criterio GENÉTICO-funcional**

Debido a las deficiencias que experimentaba el anterior criterio, se intentó subsanar éste, introduciendo la componente genética por parte de la Dirección General de Obras Hidráulicas (1991), del antiguo MOPU, desarrollándose una clasificación genético-funcional para el proyecto “Estudio de las Zonas Húmedas de la España Peninsular. Inventario y Tipificación”; y basada a su vez, en los procesos genéticos de formación de cubetas y procesos hidrológicos que establecen su balance hídrico. Además, combina por primera vez, otros factores de gran incidencia en la organización de los sistemas biológicos acuáticos, como son: la permanencia de la lámina de agua, la concentración y composición iónica, y la turbiedad. En esta clasificación se evita el uso de términos tradicionales por la ausencia de estandarización de estos vocablos en las descripciones ambientales.

La importancia de esta clasificación es que se introduce por primera vez aspectos estructurales desde el punto de vista del contexto hidrogeológico (términos como “freático aflorante”), que más tarde va a servir de base para reforzar las clasificaciones basadas en éste criterio, ya que es fundamental en la clasificación de un humedal tener en cuenta los aspectos hidrológicos. Asimismo, se incorporan las “salinas interiores”, y las “charcas ganaderas”, poco o nada consideradas por las convenciones internacionales.

No obstante, esta clasificación mantiene todavía excesivos aspectos geomorfológicos (sobre hábitats tipo Ramsar) y los de contexto geográfico. Además, deja sin definir algunos bajo la cómoda calificación de “otros de difícil clasificación”.

### **3.3.2.4. Criterio Hidrogenético**

Introducido por la Oficina del Plan hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Segura (1997); intenta recoger aspectos principales sobre el origen del recurso hídrico, con el objeto de definir y hacer una estimación de las demandas de las zonas húmedas en referencia a los recursos del D.P.H (con demanda consuntiva o con demanda no-consuntiva).

Por ello la clara diferenciación entre los humedales con ecosistemas mantenidos con recursos de origen continental (salinos o dulces), y aquellos otros de ámbito costero (fuera del Dominio Público Hidráulico), excluidos de la gestión por parte del Organismo de Cuenca. Asimismo, se diferencian los orígenes de las aguas procedentes de extracciones artificiales de aquellas que son de curso natural.

Aunque este criterio de clasificación es muy práctico desde el punto de vista de gestión y competencias del recurso hídrico, no es suficiente para el

reconocimiento de los hábitats y sistemas biológicos propios de los humedales, deteniéndose más en los aspectos de clasificación del medio hídrico del humedal desde el punto de vista del origen del recurso, y no desde su funcionalidad y estructura medioambiental.

Se establecen lo siguientes tipos:

Arrozales (explotaciones agrarias)
Balsas de riego con aportaciones artificiales y balsas o charcas alimentadas por pérdidas de conducciones
Criptohumedales continentales
Embalses, azudes y depósitos de regulación
Humedales litorales sin aportación artificial de agua continental
Lagos, lagunas o charcas con aportaciones por escorrentía superficial exclusivamente
Lagos, lagunas o charcas con aportaciones por escorrentía superficial y/o flujo subterráneo
Salinas con aprovechamiento de aguas continentales

### 3.3.2.5. Criterio funcional

Como criterio de clasificación intermedio entre el morfológico y el hidrogenético, del proyecto de la Unión Europea “Acción Coordinada a favor de los Humedales Mediterráneos MEDHUM”, proyecto MedWet (1996) (subproyecto MEDHUM-GESTION), a través de su ejecución por el antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actual Ministerio de Medio Ambiente). Para ello, se constituyó un grupo de trabajo formado por especialistas de reconocida experiencia sobre ciertos Tipos Funcionales de Humedales (los TFH).

Este sistema es también bastante incompleto, pues existen claros ejemplos de zonas húmedas que quedarían excluidas de la lista, para el caso concreto de las charcas, balsas y embalses. Además, no queda bien definido el grupo importante de los criptohumedales dentro de los “complejos endorreicos y esteparios”, que sin duda necesita de una distinción clara. Esta clasificación puede servir para cumplir con los objetivos generales de reconocimiento de ciertos estudios estadísticos o de divulgación, pero sin duda deficiente para una clasificación técnica, si no es completada con otros criterios.

Esta clasificación ha servido de base al diagnóstico y estadísticas del Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales (1997-2000); para ello, basándose además en una anterior clasificación de la UICN (1992), introduce una serie modificaciones para los objetivos de este Plan Estratégico, reduciendo los 15 tipos a 12, en parte debido a que existen tipos sin ninguna representación en España (los “oasis, sebkhas/chotts “. P.ej.); pero evitando o sintetizando otros sin una numerosa representación (los “wadis”, las “turberas”, etc.. ).

Comparando los TFH originales con los modificados, desaparecen con entidad propia los tipos presuntamente más exóticos (oasis, wadis, o turberas). Aparecen

los estuarios y embalses, antes no considerados. Se engloban en un mismo grupo los de tipo artificial (incluyendo a las balsas). Y lo más importante, se diferencian los tipos estacionales de agua dulce. Esta clasificación tal vez podría ser suficiente para apoyar el resto de nuestros criterios, si no fuera porque en ella se disimulan o desaparecen algunos grupos fundamentales para algunas cuencas mediterráneas.

### **3.3.2.6. Criterio Hidrológico.**

La Oficina del Plan Hidrológico de la cuenca hidrográfica del Segura (España), desarrollando su criterio de clasificación basado en aspectos hidrológicos, desarrolla posteriormente, durante el seguimiento y la revisión de su Plan de cuenca, nuevos conceptos que mejoran la aplicabilidad de la clasificación sobre el puro aspecto hidrogenético; deteniéndose en este caso en los rasgos estructurales y morfológicos, internos y externos, que también presenta el flujo hidrológico, además del hidrogenético.

La idea parte de que no toda superficie geográfica encharcada con agua puede considerarse un humedal, (caso de los lagos y de los ríos profundos). Incluso una zona sin agua también puede serlo, como ya hemos visto (caso de los criptohumedales). Y porque el elemento fundamental de una zona húmeda no es el agua, sino la humedad, es por lo que necesitamos hacer una clasificación más precisa considerando las condiciones mínimas de humedad por las que puede tener lugar la definición ecológica de humedales: láminas de agua someras, vegetación freatofítica, suelos hidromorfos, etc....

Fundamental es pues, para el reconocimiento y descripción de un humedal, hacer una distinción hidrológica, desde 2 puntos de vista:

1) De la apreciación de si existe o no, y durante qué periodo, una lámina de agua en superficie, como carácter hidrológico externo: Podemos diferenciar los Hidrohumedales e Higrohumedales.

2) Desde el punto de vista de la capacidad de un suelo para retener cierta humedad, o de su permeabilidad para hacer fluir a través de él de cierto flujo de agua (ascendente, descendente o transitorio), como carácter hidrológico interno: Definimos zonas húmedas epigénicas y freatogénicas.

#### **CARÁCTER HIDROLÓGICO EXTERNO:**

**HIDROHUMEDALES:** Zonas con láminas someras de agua aflorantes hiperanuales permanentes, también llamadas “zonas palustres”. O como calificativo de las etapas con “hidroperiodo”.

Los hidrohumedales son los humedales en sentido estricto, pertenecientes a los medios palustres, que presentan (para una etapa espacial y periodo temporal concreta), de una lámina normalmente somera de menos de 2 metros, hasta

láminas algo más profundas de unos 15 metros de profundidad. Desde este límite, puede hablarse de lagos, o de grandes pantanos de lámina estable, que aunque son “zonas con agua” (“masas de agua” según la nueva Directiva Marco), no son ecológicamente las “zonas encharcadizas” a que se refiere la definición dada en la Ley de Aguas. Por otro lado, las normalmente consideradas grandes lagunas, no presentan más de 15 metros de batimetría. (p.ej.- el Mar menor tiene un máximo de 7 metros).

Desde el punto de vista ecológico, los grandes pantanos con escasa fluctuación en la altura de lámina de desembalse no deberían de considerarse zonas húmedas (pues se comportarían como lagos artificiales), si bien pueden considerarse también como humedales una parte de los mismos, en zonas restringidas a sus colas y ciénagas asociadas, como se recoge en las directrices de algunos planes de cuenca (en el Plan Hidrológico del Segura, p.ej). No obstante, como la mayoría de los embalses presentan fuertes oscilaciones en sus desembalses, sus ecosistemas hídricos pueden compararse a los de los grandes humedales, y como tal así deben ser considerados, aunque sus batimetrías sean superiores a los 15 metros.

Por tanto, para el caso general de las cuencas hidrográficas, la mayoría de los lagos (que son lagunas), los tramos de río (que son someros y meandriformes), y la mayoría de los embalses, pueden gestionarse desde el punto de vista medioambiental, como zonas palustres bajo la definición amplia de lo que se entiende ecológicamente como hidrohmedal. Aunque en muchos pantanos, debido a que cumplen principalmente con otros distintos objetivos (regulación para regadío, contravenidas, uso hidroeléctrico, etc...), su gestión medioambiental sería más conveniente centrarla en áreas palustres restringidas, donde las láminas de agua son inferiores a los 15 metros de profundidad.

Por último indicar, que el término “hidrohmedal” nos identifica con mayor acierto, el aspecto hidrológico de un área en un instante y lugar concreto, por la existencia o no de la constancia del “hidroperiodo”.

La inclusión de una zona en el grupo de los hidrohmedales, supone que el aporte hídrico aflorante puede proceder de: 1) De escorrentía superficial 2) De recursos subterráneos localizados (los “recursos subterráneos no-localizados” se considerarán dentro de la escorrentía superficial).

**HIGROHUMEDALES:** Zonas con laminas de agua hiperanuales ocultas. O también como calificativo de las etapas de ausencia del “hidroperiodo”.

Son los humedales con lámina de agua oculta, que presentan “sólo” humedad, en una matriz de suelo higromorfo, con o sin vegetación freatofítica.

Los higrohmedales constan a su vez de dos grandes grupos desde el punto de vista hidrogeológico: “higrohmedales con freatofitas” (criptohmedales en sentido estricto), y “humedales sin freatofitas”.

Aparte de ser los ecosistemas fundamentales, casi por definición, para los ambientes áridos y semiáridos, representan zonas de máximo interés para el reconocimiento y estudio de los sistemas acuíferos, en relación con los ámbitos del flujo subterráneo de recarga, tránsito y descarga.

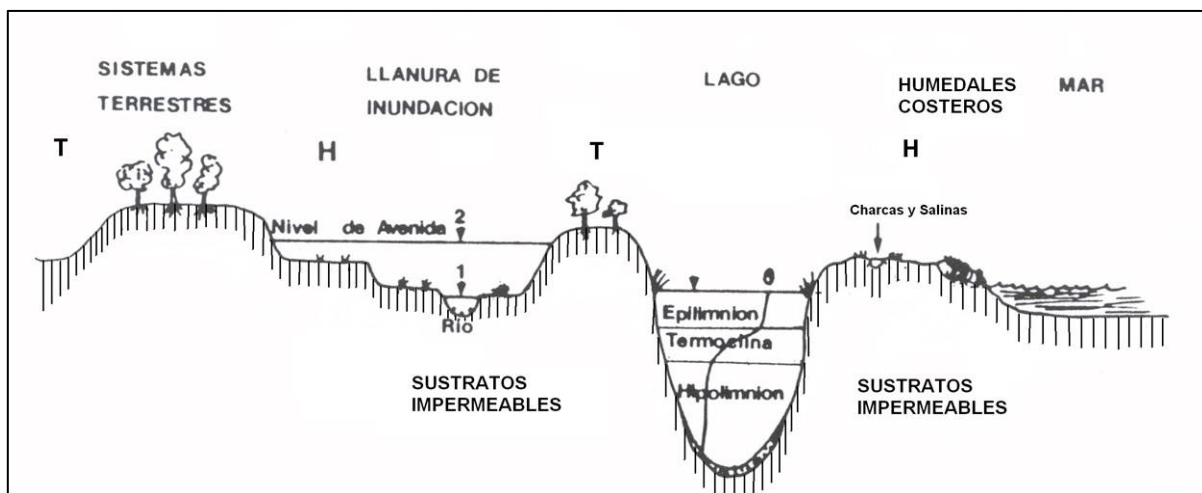
Hasta la fecha, muchos de los convenios y disposiciones firmados, no le han dado a estos sistemas el reconocimiento y la importancia que merecen.

**CARÁCTER HIDROLÓGICO INTERNO:**

Desde el punto de vista de la retención de humedad y de la permeabilidad del suelo, los humedales podemos también dividirlos en Freatogénicos (con suelos higromorfos y con flujo subterráneo); y los Epigénicos (con sustratos impermeables, inundados principalmente por el aporte de escorrentía superficial).

Los conceptos de “freatogénico”, y “epigénico”, se contraponen, aunque puntualizando, que para éste último, es condición necesaria que posea fondos impermeables que impidan el flujo hidrogeológico (de infiltración o de descarga), aunque no es condición suficiente, ya que un humedal epigénico “puro” debe cumplir además, que no presente descargas importantes de precipitación de manantiales localizados sobre terrenos impermeables.

**HUMEDAL EPIGÉNICO:** La denominación de “humedal epigénico”, se introduce en contraposición al de “humedal freatogénico”, donde la génesis del primero se debe ahora, principalmente, al aporte directo del agua de lluvia, del deshielo, o por una mayor componente de escorrentía superficial, sobre los fondos o relieves de las depresiones impermeables (Figura No. 3.3).



**Figura No. 3.3:** Esquema conceptual de los hidrohmedales epigénicos a lo largo de una cuenca fluvial. aportes por superficie

**HUMEDAL FREATOGÉNICO:** Entenderemos por "humedal freatogénico".

1) Aquella zona que se encharca, se drena, o evapotranspira, en relación con el emplazamiento y variación de un nivel piezométrico (freático) a través de fondos permeables, "hacia o desde" acuíferos del subsuelo.

2) Aquellas otras cuencas o cauces, sobre terrenos permeables o impermeables, pero que se encharcan por la precipitación de manantiales "colgados" localizados.

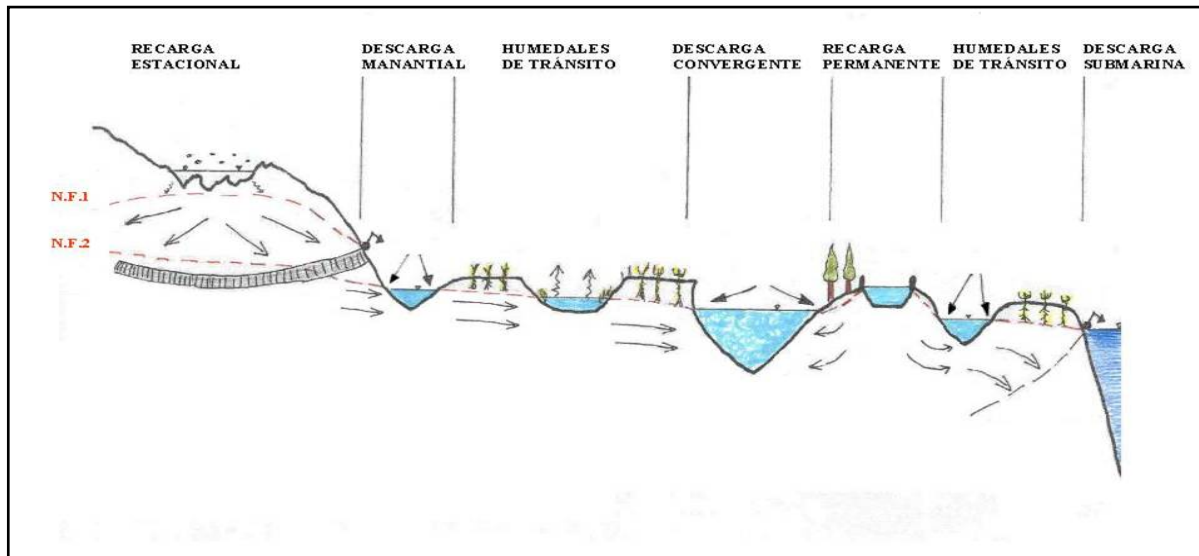
Un "humedal freatogénico" es pues, aquel "que genera", o "es generado", por formaciones acuíferas.

En general, la mayoría de los hidrohumedales freatogénicos son sistemas mixtos, porque presentan además aporte de escorrentía superficial, aunque existen casos exclusivos de flujo subterráneo, como los manantiales que se precipitan en las cabeceras de las cuencas fluviales (zonas de montaña); mientras que los humedales debidos principalmente a flujos convergentes y ocultos, se localizan en las zonas intermedias o más bajas (Figura No. 3.4); estos últimos pueden ser aguas permanentes o semipermanentes (incluso en épocas de estío), y su variabilidad es generalmente cíclica, pudiendo sufrir, no obstante, importantes fluctuaciones excepcionales (eventos de sobreexplotación local de acuíferos, sequías, etc..).

La introducción de la denominación "humedal freatogénico", sustituye al de "humedal hipogénico", éste último extensamente empleado hasta ahora en la bibliografía, debido a las confusas ideas de Emilio Huguet Del Villar (en Rey Benayas, 1991), como el primer autor en considerar «causas hipogénicas, profundas» a la generación de muchas de las zonas encharcables y formaciones salinas del interior de la Península.

Por lo que el término "hipogénico" para denominar el origen profundo de la surgencias freáticas de agua, debe ser modificado, ya que se entendería (dentro de la jerga geológica): aquel agua que procede de "procesos originados dentro de la Tierra, especialmente en relación con flujos hidrotermales", (en Whitten & Brooks, 1980); o en referencia a las aguas juveniles que son de origen subvolcánico. Este no es el caso, y para el tema que nos interesa esto sugiere cierta imprecisión terminológica. Sabemos, por otro lado, que las aguas subterráneas están sujetas y se deben, casi en exclusiva, al ciclo hidrológico global de la Tierra, (por lo menos en un volumen casi total), que haría que la calificación de "hipogénico" resultara bastante deficiente para asignar a los humedales involucrados en la hidrodinámica del flujo hidrogeológico.

La visión ahora debe ser distinta, gracias al mejor conocimiento hidrogeológico que poseemos de las aguas subterráneas, por lo que sabemos, que todos los humedales de flujo hidrogeológico se producen siempre (y principalmente) a causa de flujos gravíficos de agua que parten de la superficie del terreno. Toda otra generalización referente a indicar una génesis profunda o folklórica del agua subterránea, debe ser tachada por anticuada e incorrecta.



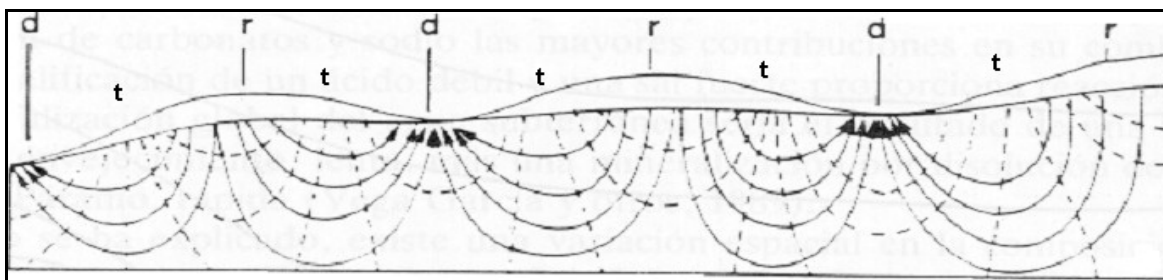
**Figura No. 3.4:** Esquema de situación de los humedales freatogénicos a lo largo de una cuenca hidrográfica

### 3.3.2.7. Criterio Hidrogeológico

Para este criterio, la clasificación se extiende a todos los humedales freatogénicos (ya como hidrohmedales o higrrohmedales), excluyendo a los de carácter epigénico.

### TIPOS DE HUMEDALES FREATOGÉNICOS

Los humedales freatogénicos que se originan o se deben genéticamente al agua subterránea, se fundamentan según la ubicación del ámbito hidrogeológico donde se sitúan (aunque a veces esto puede ser complejo o poco claro). Sin embargo, según este criterio, se pueden definir 3 tipos de ambientes hidrogeológicos: “zonas de recarga”, “zonas de tránsito” y “zonas de descarga” (Figura No. 3.5); y en consecuencia, los humedales freatogénicos podremos encasillarlos en alguno de estos dominios, dando lugar a 3 grandes grupos:



**Figura No. 3.5:** Esquema de los respectivos ámbitos hidrogeológicos: (r).- Áreas de Recarga; (t).- Áreas de Tránsito; (d).- Áreas de Descarga

1) Las zonas de recarga de las aguas subterráneas, en la forma de láminas influentes de agua estacionales o permanentes. **Tipos HFR.**

2) Las zonas de descarga de las aguas subterráneas, en la forma de precipitación de manantiales; o por la descarga por flujos ascensionales convergentes. **Tipos HFD**

3) Las zonas de circulación de tránsito de las aguas subterráneas, como láminas libres ascendentes o descendentes, por debajo o sobre la superficie del terreno. **Tipos HFT.**

- **TIPOS HFR: Humedales Freatogénicos de Recarga.**

Comprenden las charcas, lagunas, navas de montaña, así como tramos de río, que percolan hacia los mantos acuíferos, en la forma de láminas influentes. (humedales generadores de agua subterránea). Según su régimen generador, pueden dividirse en; 1) Humedales Freatogénicos de Recarga Estacional (HFRE).- 2) Humedales Freatogénicos de Recarga Permanente (HFRP).

**1) Humedales Freatogénicos De Recarga Estacional (HFRE):** Se presentan la mayor parte del tiempo como “higrohumedales de recarga”, ya que sus láminas de agua desaparecen pronto (por una alta evaporación y/o infiltración), permaneciendo secos en superficie. Podemos dividirlos en 2 grupos.

- **Navas aisladas de infiltración (NAI):** Se caracterizan fundamentalmente por:

1) Pequeñas charcas endorreicas de infiltración, que aparecen normalmente en los altos domos de los interfluvios planos, donde el agua subterránea se encuentra generalmente a gran profundidad, fuera de la acción de las plantas freatofitas.

2) Son humedales que no están asociadas con suelos salinos, ni eflorescencias o precipitados; tampoco por la existencia de vegetación de suelos alcalinos o salobres (halófitica).

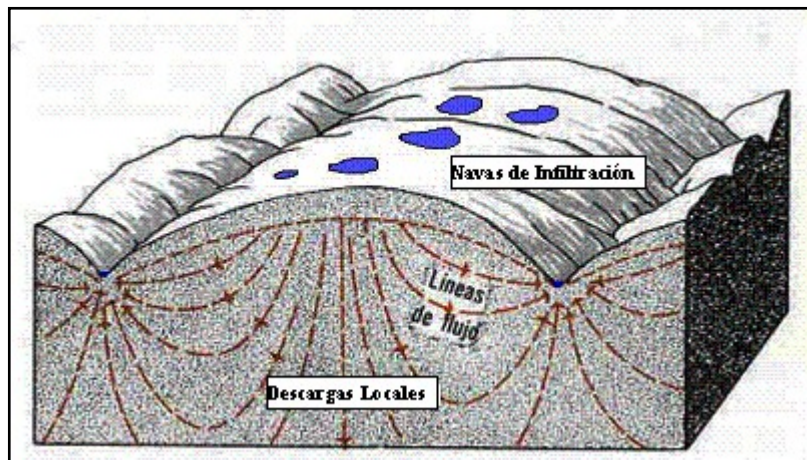
3) Son generalmente, cubetas muy efímeras siempre secas en verano (higrohumedales en peligro de ser roturados por el hombre). Esto se debe a que las altas tasas de percolación y/o evaporación, son superiores al régimen de pluviosidad o niviosidad de la zona.

4) No son humedales freatogénicos de gran interés ecológico, pero sí muy importantes desde el punto de vista de la infiltración de las aguas subterráneas, como centros que marcan las características químicas originales del flujo de entrada hacia los acuíferos.

5) Debido a que no son charcas con láminas permanentes, sino estacionales y/o esporádicas, no presentan pues, la aparición de una vegetación hidrofítica;. Tal vez sólo puede citarse la aparición de una sutil cobertera de vegetación herbácea sobre los lechos (gramíneas de montaña); o algunas xerofitas en las márgenes más alejadas (cardos y espinos).

Geomorfológicamente, las navas podemos situarlas en ambientes cársticos de superficie (lapiaces, dolinas, uvalas, etc..), ya sean de recursos hídricos pluvial o nival (Figura No. 3.6).

En resumen, son “criptohumedales sin freatofitas” (por ello se diferencia el término más genérico de “higrohumedal” de “criptohumedal”), como zonas donde la infiltración esporádica o estacional, condiciona la existencia de suelos higromorfos durante cortos periodos, por lo que los niveles freáticos se encuentran normalmente bastante profundos (Figura No. 3.5)



**Figura No. 3.6:** Esquema de flujo de las navas o charcas aisladas de infiltración (modificado de Strahler, A.N. 1981)

○ **Charcas aisladas o en ramblas de infiltración (CHARI):** Se caracterizan fundamentalmente por:

1) Pequeñas charcas endorreicas de infiltración, o tramos de rambla con agua esporádica, pero donde el agua subterránea puede encontrarse a escasa profundidad, condicionando la aparición de vegetación freatofítica.

2) Son “hidrohumedales con freatofitas” como charcas temporales que acompañan a los criptohumedales (criptohumedales de recarga, de la fase hidrohumedal), que están asociadas normalmente con suelos

salinos, con eflorescencias o precipitados; acompañando la existencia de una vegetación halofítica.

3) Son generalmente, cubetas muy efímeras siempre secas en verano (higrohumedales también en peligro de ser roturados por el hombre). Pero que a diferencia de los higrohumedales de montaña (los NAI), los CHARÍ's "evapotranspiran" durante las etapas secas. Esta complejidad hace que estos humedales se comporten a veces como criptohumedales dentro de las zonas hidrogeológicas de transición con carácter temporal.

5) Los CHARÍ's, no son humedales freatogénicos de gran interés ecológico, pero también muy importantes desde el punto de vista de la infiltración de las aguas subterráneas, como centros que marcan las características químicas originales del flujo de entrada hacia los acuíferos.

6) Debido a que no son charcas con láminas permanentes, sino estacionales y/o esporádicas, no presentan pues, la aparición de una vegetación hidrofítica; aunque si existe es de tipo halofítico.

Geomorfológicamente, los CHARÍ's se sitúan en cursos medios-bajos de ramblas, junto a llanuras de inundación o aterrazamientos, con aporte pluvial y de escorrentía superficial.

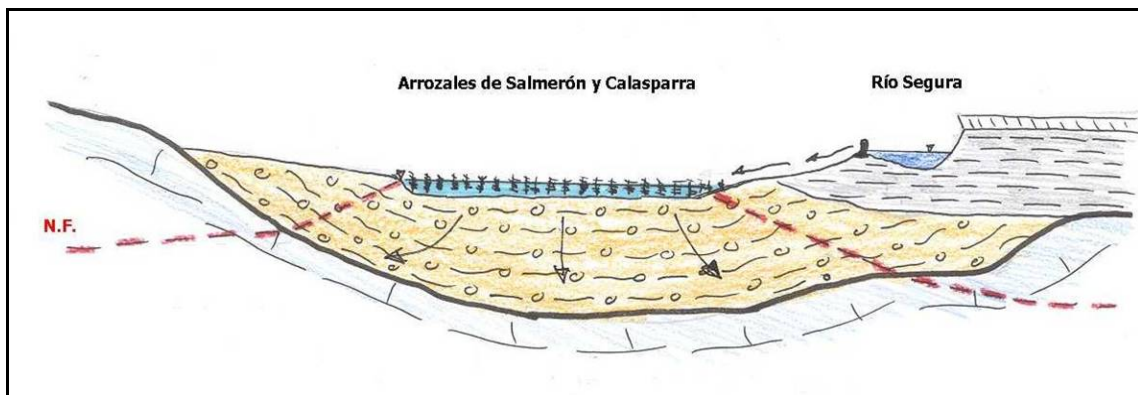
Hidrológicamente son higrohumedales, aunque en años lluviosos, pueden presentar una etapa de hidrohumedal más duradera, principalmente cuando los niveles de los acuíferos del subsuelo se sitúan próximos a la superficie; pasando transformarse entonces en hidrohumedales de lámina aflorante (o láminas efluentes), si dichos niveles llegan hasta el exterior (entonces el ámbito de recarga se convierte en un ámbito de tránsito).

**2) Humedales Freatogénicos de Recarga Permanente (HFRP):** Son todos "hidrohumedales de recarga", y comprende las charcas, lagunas, turberas, tramos fluviales, o infraestructuras hidráulicas, con láminas de agua bastantes estables como para originar un predominio de recarga permanente hiperanual (con fluctuación en las tasas de infiltración de tipo estacional).

Podemos diferenciar, a su vez, las áreas endorreicas, de aquellas otras de carácter línea o exorreico (arroyos, ramblas o ríos):

- **Lagunas de Infiltración Permanente (LIP):** Caracterizadas fundamentalmente por:

- 1) Zonas endorreicas con láminas de agua variables en vertical pero generalmente como hidrohumedales gran parte del año. A diferencia de las navas de infiltración, donde la vegetación era escasa y sus láminas de agua eran esporádicas y efímeras, ahora le corresponden una vegetación abundante y diversa, con ciertas oscilaciones estacionales en las láminas de agua, pero que condicionan flujos de recarga persistentes debido a que pueden ser recursos regulados por el hombre.
- 2) Si las aguas son de baja salinidad, se establecerá junto a las cubetas vegetaciones principalmente de ribera de agua dulce. En caso contrario, cuando la salinidad aumente, la vegetación tenderá a rasgos halofíticos.
- 3) En estos hábitats se introduce la acción del hombre, generador de ciertas zonas de recarga debido a implantaciones artificiales, como arrozales, con marcada estacionalidad pero de aporte permanente (Figura No. 3.7); balsas de riego, acequias, etc... (los embalses hidráulicos se consideran en el siguiente tipo). También pueden deberse a los encharcamientos de recarga naturales palustres de las marismas y turberas (turberas de cobertor de las montañas del Galicia).
- 5) Justo en las áreas inundadas, encontraremos una vegetación típica de agua dulce (p.ej.- mentas, lentejas de agua. etc.). Existe la excepción de las cuencas de recarga de manantiales salobres o salinos, alrededor de las cuales la vegetación puede ser de tipo halófila (medios alcalinos y salobres), y en los mismos cuerpos de agua, la vegetación es prácticamente nula.



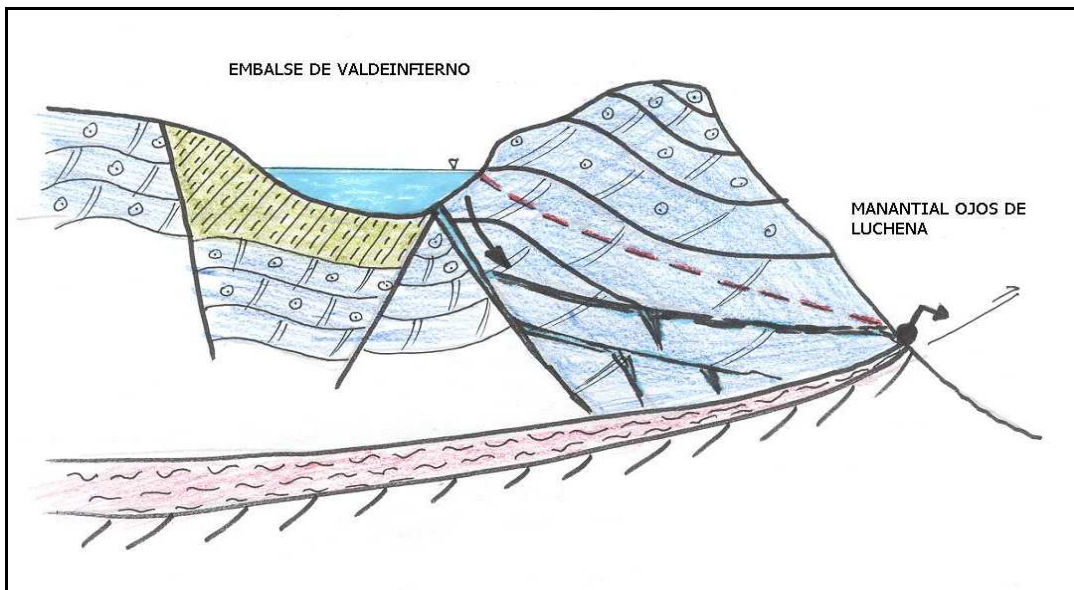
**Figura No. 3.7:** Modelo de lagunas de infiltración permanente

- **Tramos Influentes Fluviales (TIF):** Tramos fluviales caracterizados fundamentalmente por:
  - 1) Se trata de las zonas exorreicas capaces de mantener una lámina hiperanual de agua influente al medio subterráneo (ríos o cauces perdedores).

2) Son medios donde aparece una vegetación típica de sotobosque (chopos, fresnos, mimbres, etc...). Hacia la desembocadura de estas cuencas, el aumento posible de la salinidad provocaría la incorporación de especies más halófitas.

3) Sobre las superficies inundadas estables encontraremos una vegetación típica que vive en el agua (hidrófita), que puede variar desde las formas más típicas de agua dulce (mentas, lemnas, etc.), hasta las formas hidrófitas más halófilas (gliceria, eleocharis, etc...).

4) En los TIF pueden incluirse también a los embalses y azudes, cuando estos experimentan ciertas pérdidas por infiltración en el subsuelo debido a diferentes causas (grietas del terreno, terremotos, etc..) (Figura No. 3.8).



**Figura No. 3.8:** Modelo de tramo de recarga permanente

- **TIPOS HFD: Humedales Freatogénicos de Descarga.**

Son casi siempre hidrohumedales (excepción de las cuevas kársticas no activas), en la manera de descarga de mantos acuíferos, tanto en la forma "discontinua" por precipitación de manantiales localizados, como en la forma de volúmenes "continuos" y difusos, donde las líneas de flujo son convergentes y ascienden generando cursos fluyentes. Aquí es donde podemos encontrar la mayor variedad de modelos geomorfológicos.

Se pueden reconocer los siguientes hidrohumedales de descarga:

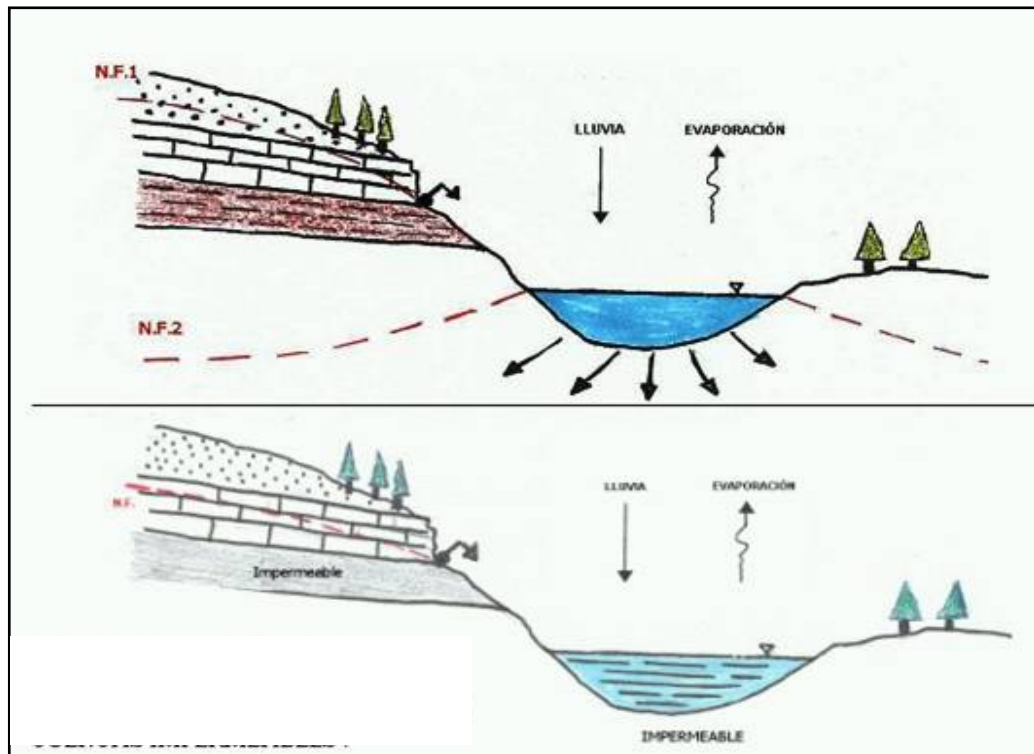
- 1) *Encharcados de Manantial de Agua Localizado (EMAL).*
- 2) *Tramos de Aporte Fluvial de Fondo (TAFF).*
- 3) *Salinas de Interior por Aporte de Manantiales Salinos (SIAMS).*

- 4) Aprovechamientos de Salinas Costeras con Aporte Subterráneo (ASCAS)  
 5) Humedales de Descarga Submarina (HUDS).

1) **Encharcados de Manantial de Agua Localizado (EMAL):** Son hidrohumedales resultantes del encharcamiento o de la recepción de los flujos de descarga de agua de manantiales localizados, desde los frentes de intersección de los niveles de acuíferos "colgados" sobre terrenos impermeables de fondo y/o laterales. (por ej. entre calizas y margas). La ubicación es preferentemente en zonas de alta o media montaña. Se produce las descargas manantiales según 3 modos: En cascada o precipitación, como rezume lateral, o en la forma de descarga ascendente, para generar las aguas de arroyada.

Por lo general, los EMAL se refieren a manantiales de agua dulce, ya que las surgencias salinas continentales pueden englobarse en el tipo de las "salinas continentales (que se cita más adelante).

En los esquemas de la Figura No. 3.9, el encharcamiento por precipitación manantial se realiza tanto sobre cuencas permeables como sobre lechos impermeables. Para el primer caso, estos encharcados podrían interpretarse como ejemplos mixtos entre los sistemas de encharcamiento de manantial de agua y las lagunas de infiltración permanente (los LIP's). Para el segundo caso, cuando los manantiales son salinos, puede hablarse de que estamos en el tipo antes mencionado de "salina continental".

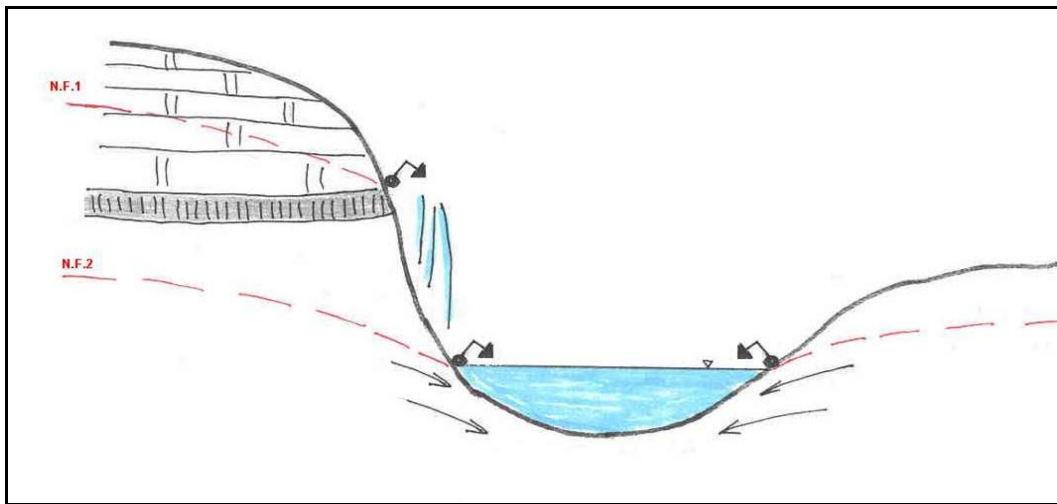


**Figura No. 3.9:** Modelos de manantial localizado sobre cuencas de recarga (tipo mixto); o cuencas impermeables

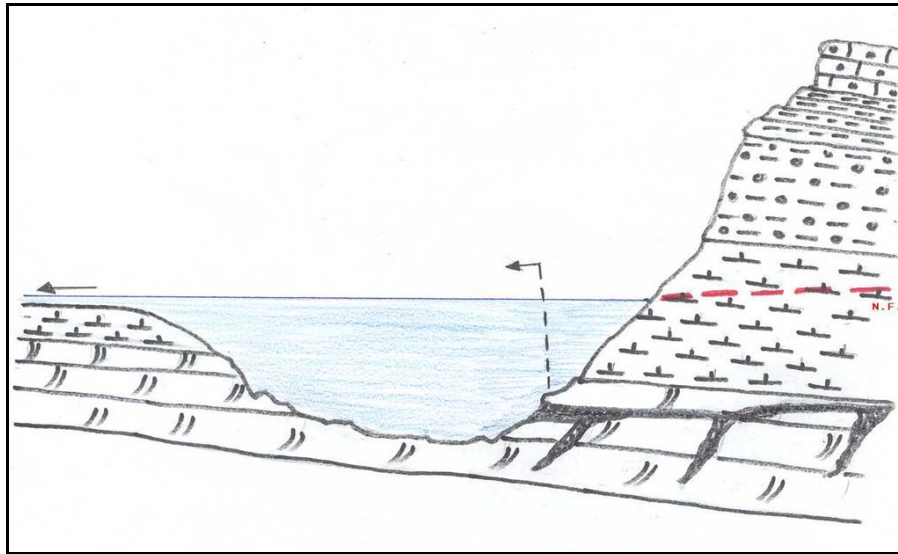
La mayor parte de las fuentes naturales son meros hilillos de agua que pasan inadvertidas bajo la cobertura vegetal, o son surgencias difusas invisibles junto a los cauces de las corrientes fluviales; los EMAL´s se refieren a los volúmenes de agua subterránea que pueden ser localizados sobre cuencas o tramos fluyentes. Por lo que en este modelo quedarían incluidos todos los sistemas mananciales localizados de agua dulce, por precipitación (EMAL tipo "P"), rezume (EMAL tipo "R"), o por descarga ascendente (EMAL tipo "A").

Podemos algunos ejemplos en la cuenca del Segura: "Los Chorros del Río Mundo" (Figura No. 3.10), como descarga principal en cascada del acuífero Calar del Mundo; también puede citarse la charca exorreica del nacimiento del río Segura, del acuífero Fuente Segura-Río Frío (Figura No. 3.10-A). Ambos son modelos singulares y representativos, respectivamente, de los hábitats por precipitación, o de descarga ascendente, por mananciales localizados de agua dulce.

Los géiseres y fuentes geotérmicas pueden considerarse, en principio, del tipo "A". Así como los hidrohumedales o higrohumedales asociados a sistemas cársticos por goteo de paredes (travertinos) y/o formaciones de espeleotemas (estalactitas y estalagmitas), del tipo "P". Sin embargo, para los casos de cuevas donde más que un goteo se genera un rezume de paredes (higrohumedales subterráneos no activos), pueden clasificarse del tipo "R".

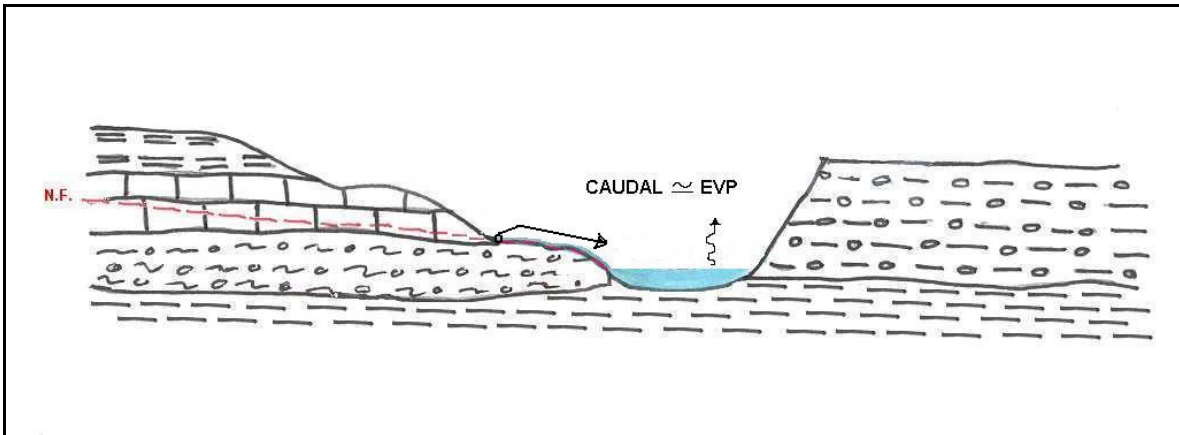


**Figura No. 3.10:** Modelo de encharcados de manantial localizado por precipitación. Tipo P.



**Figura No. 3.10-A:** Modelo de encharcados de manantial localizado por descarga ascendente. Tipo A.

No obstante, también puede reseñarse algunos otros ejemplos de rezume, representados por casos especiales donde el mínimo aporte manantial se ve compensado por la alta tasa de evaporación local: como ciertas charcas endorreicas inundadas por el rezume lateral de un manantial localizado de exíguo caudal (Figura No. 3.11), para un acuífero con escasos recursos (acuitardo).



**Figura No. 3.11:** Modelo de charca por rezume de manantial localizado.

**2) Tramos de Aporte Fluvial de Fondo (TAFF):** Como zonas de descarga exorreica bastante permanentes (aunque también con cierta variabilidad), encontramos algunos tramos fluviales, y las cuencas fluyentes de algunos embalses. Muchos de estos pueden confundirse con los frentes de descarga (manantiales localizados del anterior apartado); no obstante, podemos reconocer todavía casos típicos de tramos de río, que son verdaderos frentes

de descarga difusa de acuíferos desde el sustrato (descarga convergente de fondo). Podemos citar los ejemplos de los embalses de Taibilla y de Talave, que actualmente reciben aguas ocultas de acuíferos con aporte de fondo del sustrato, (además de otros orígenes); aunque en épocas más remotas debieron de recibir importantes recursos por la precipitación de manantiales “colgados” localizados sobre el entorno. (Figura No. 3.12).

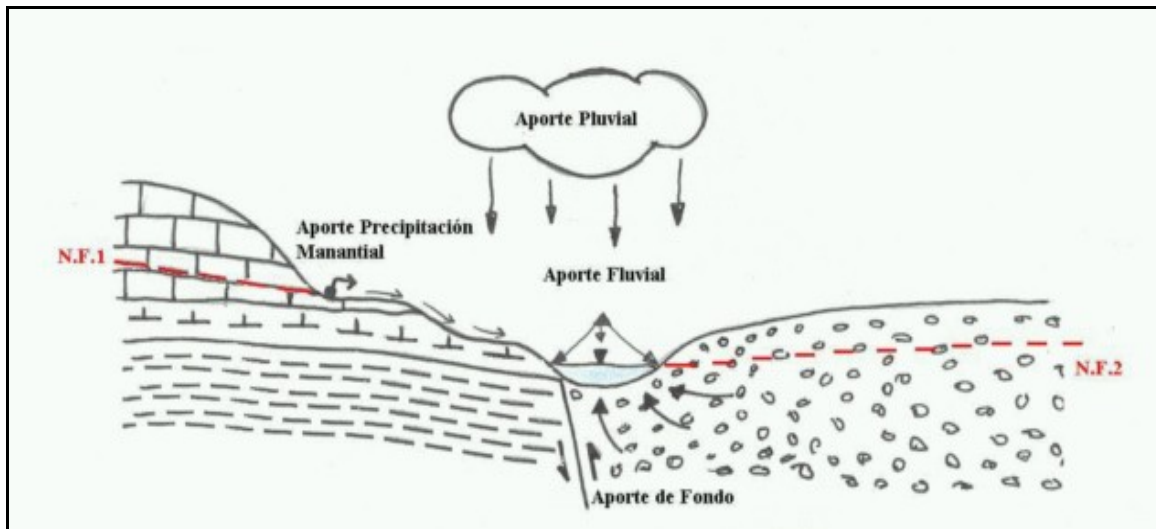


Figura No. 3.12: Modelo de tramos de aporte fluvial de fondo.

**3) Salinas de Interior por Aporte de Manantiales Salinos.- (SIAMS):** Son aquellas cuyos recursos hídricos proceden de forma natural de manantiales salinos, o en la forma de lavado artificial por explotación de galerías, o de pozos, con aguas continentales que se cargan de sales, a través de los procesos de lixiviado de formaciones solubles, como son, principalmente, las evaporitas, o algunas de las formaciones gípsicas del Mioceno. En definitiva, representan ser explotaciones de fuentes hipersalinas localizadas, cuyas sales se decantan sobre cubetas cristalizadoras impermeables (Figura No. 3.13).

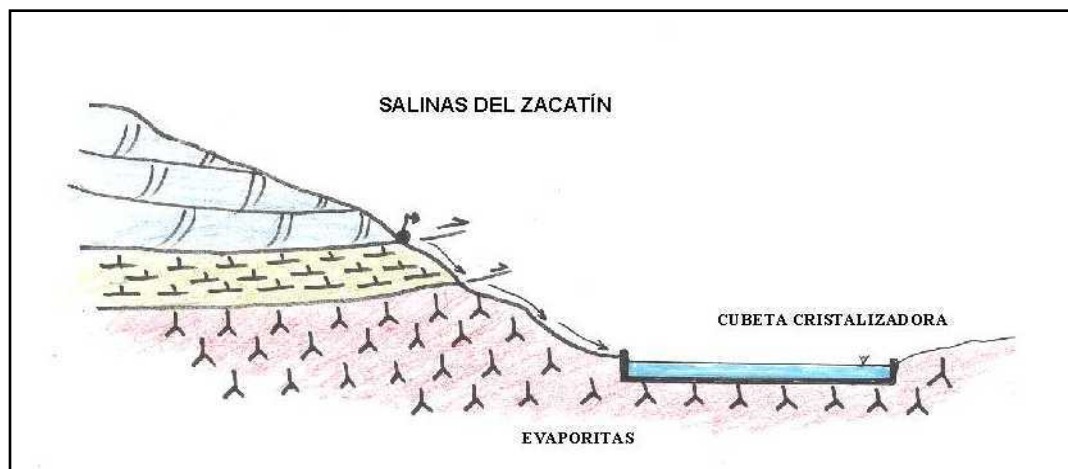


Figura No. 3.13: Modelo de salinas de interior de aporte subterráneo.

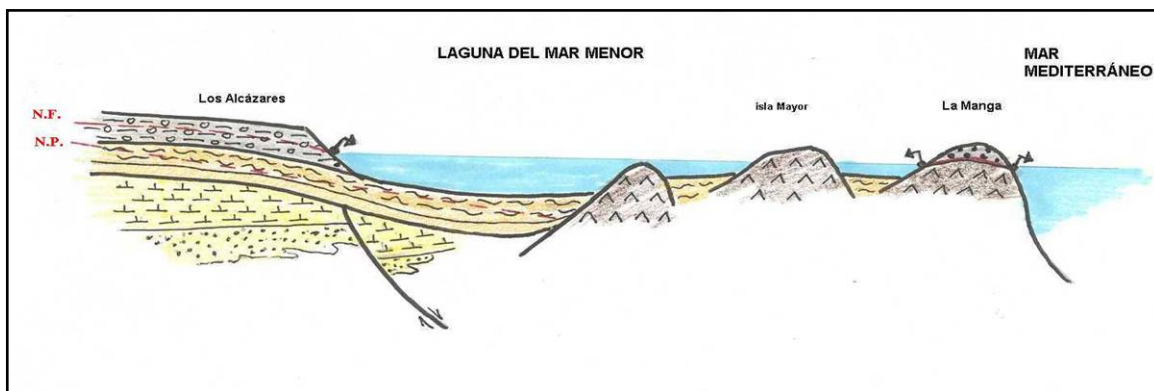
**4) Aprovechamientos de Salinas Costeras con Aporte Subterráneo (ASCAS):** Como caso más singular de todas las salinas costeras, se encuentra el ejemplo de las “Lagunas de La Mata-Torrevieja”, en Alicante, que reciben aporte de agua marina, así como de modo natural, de algunas afluencias de tipo subterráneo. Sin embargo, el hecho de considerarlas especiales, se deben a que reciben agua de un salmueraducto, a más de 50 Km. desde el diapiro triásico de Pinoso, donde se lleva a cabo un original método de lixiviado artificial de las sales de dicha formación, a través de la explotación de sondeos con un volumen importante (en más de 7 Hm<sup>3</sup>/año). Es por ello, por lo que este hidrohmedal debe incluirse como uno de humedales freatogénicos más característicos de la cuenca hidrográfica del Segura (España). (Figura No. 3.14).



**Figura No. 3.14:** Aprovechamientos de salinas costeras con aporte subterráneo.

**5) Humedales de Descarga Submarina.- (HUDS):** También como caso genuino, tenemos el ejemplo de la laguna del “Mar Menor”, con importante afluencia marina del Mar Mediterráneo, a través de las barras arenosas de La manga, o directamente, a través de las golas abiertas entre los dos mares.

Sin embargo, se conoce ciertas surgencias de aguas subterráneas hacia la laguna del Mar Menor, para los acuíferos Cuaternario y Plioceno desde la unidad hidrogeológica del Campo de Cartagena; o tal vez como posibles surgencias submarinas convergentes que podrían deducirse por debajo del fondo lagunar. (Figura No. 3.15).



**Figura No. 3.15:** Modelo de descarga submarina.

- **TIPOS HFT: Humedales freatogénicos de Tránsito.**

Espacialmente pueden presentarse como hidrohumedales o higrohumedales, pero también pueden alternar ambas fases en función del tiempo, como etapas estacionales de hidrohumedal o higrohumedal. Las características principales de estos hábitats son: (Figura No. 3.16).

1.) Están definidos por una vegetación fundamentalmente freatofítica, y en general, de marcado carácter halófilo, que puede aparecer en forma de fitofacies seriada compleja según gradientes hídricos de calidad en horizontal, y/o piezométricos (también en horizontal) según la profundidad del nivel freático.

2.) En algunos casos, surgen vegetaciones seriadas en la forma de complejos freatofíticos (los “complejos anulares”, y los “complejos depresión-montículo”, según Rey Benayas, 1991).

3.) La última fase de la serie freatofítica termina normalmente en la forma de cursos o charcas salobres, debidos al largo trayecto de una descarga subterránea convergente regional, con hidrófitos halófilos.

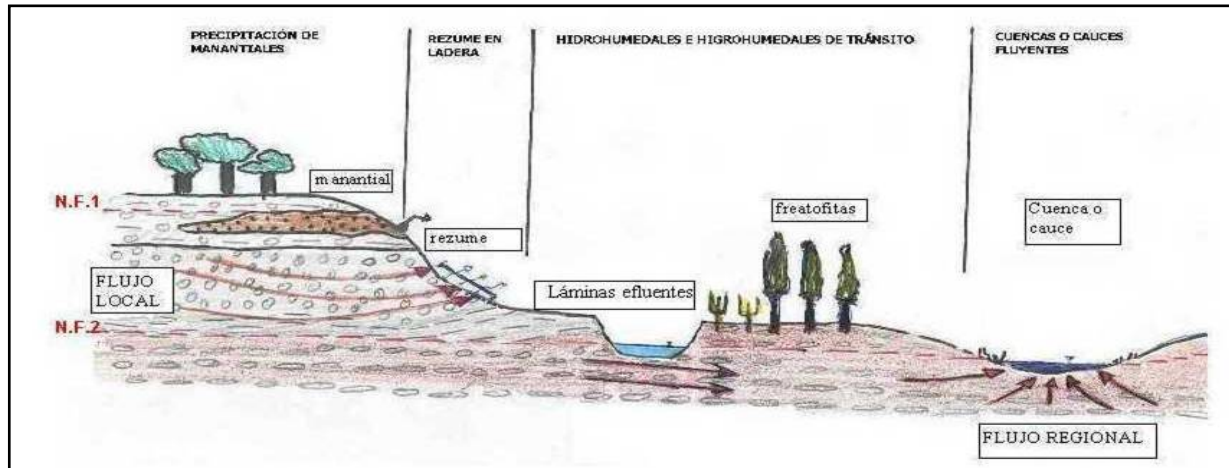
4.) En realidad, los humedales de tránsito son complejos mixtos, bajo las formas de flujo oculto, flujo de lámina aflorante, flujo de infiltración, y flujo de descarga convergente, debidos al mismo fenómeno del “continuum” hídrico. No obstante, cuando los procesos de flujo oculto, afluencia, recarga o de descarga, destacan por sí mismos y se diferencian entre sí, se deben definir entonces estos por separado. Cuando los procesos internos de lámina oculta y de concentración salina, son entonces los más importantes, puede ser tratado el sistema dentro del ámbito de un criptohumedal en sentido estricto.

5.) Los criptohumedales estrictos o “puros”, se definen cuando no se localiza a corta distancia, una lámina aflorante, o una descarga de flujo convergente. (para un intervalo de espacio y tiempo concreto), sino sólo un nivel base de freatofitas. Son los criptohumedales esteparios.

6) Las áreas de recarga, afluencia o descarga son reversibles; es decir, no son constantes en el tiempo. Según la altura relativa que presente la lámina de agua de la cuenca permeable respecto al potencial hidráulico del manto acuífero en el hidrohumedal. Una cuenca o cauce puede actuar de influente o efluente para dos periodos distintos.

7). Ocasionalmente desaparece la lámina de agua de superficie; normalmente cuando la altura de la lámina del hidrohumedal es pequeña. Las causas de esta variación pueden deberse generalmente a los abatimientos freáticos por sequías, sobreexplotación de acuíferos, afecciones locales, etc. Otras veces las causas pueden ser simplemente estacionales. Pueden ser: (Figura No. 3.16).

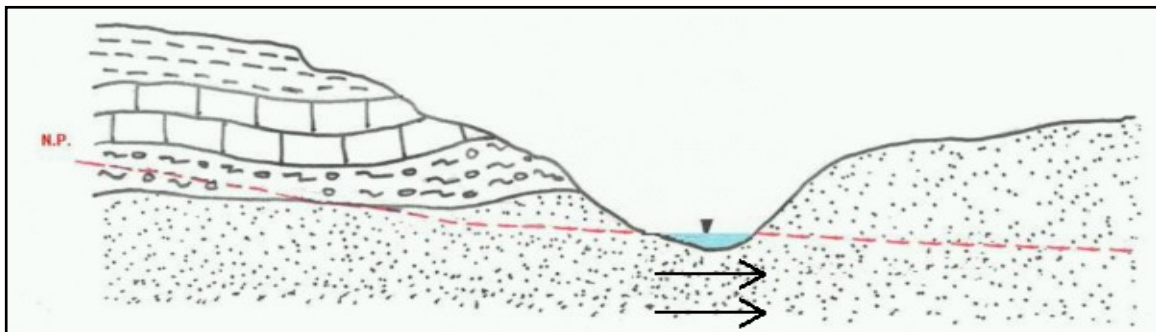
- 1) Encharcamientos de Lámina Aflorante (Láminas de Afluencia o Efluentes).
- 2) Encharcamientos por Perdidas o Excedentes de Riego.
- 3) Criptohumedales o Higrohumedales Freatofíticos



**Figura No. 3.16:** Modelo de esquema general de los principales hábitats debidos al tránsito y descarga del agua subterránea (basado en rey benayas, 1991).

## 1) ENCHARCAMIENTOS DE LÁMINA AFLORANTE (ELA).

Como “descarga efluente” no fluyente, comprende los hábitats de ciertas charcas y lagunas endorreicas cuyo funcionamiento hidrodinámico consiste en una lámina freática que oscila en vertical conforme al régimen freático del acuífero vinculado. Estas zonas se encharcan cuando las líneas de flujo subparalelas de tránsito que recorren el subsuelo, intersectan la topografía del fondo permeable de cubetas o extensas áreas (además de la aportación de aguas superficiales). (Figura No. 3.17).



**Figura No. 3.17:** Detalle de hidrohmedal de lámina aflorante (láminas efluentes)

La principal diferencia entre estos hidrohumedales respecto a los cauces fluyentes, consiste, en que en estos últimos, el medio viene marcado por una fuga del aporte exorreico del flujo de descarga convergente, mientras que en esta ocasión, se trata de medios de afluencia endorreica, con formas cerradas, configurando la morfología de charcas o lagunas con una lámina, en general, poco profunda y poco renovada para el ciclo biológico. No obstante, se puede considerar, que en estas zonas también existe cierta comunicación de agua al exterior, a través de la evaporación, y/o evapotranspiración por parte de los hidrófitos.

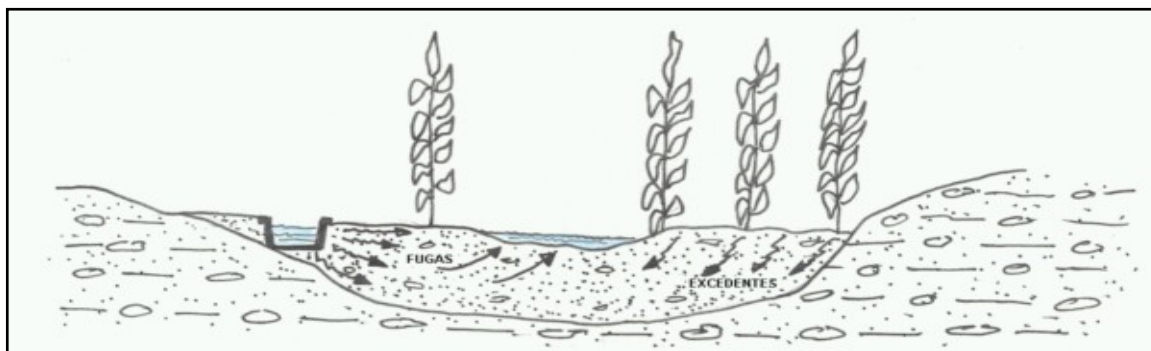
Estos medios comprenden una gran biodiversidad de especies, y en lo que respecta a las vegetaciones más características, los que generan una mayor complejidad en el medio ambiental.

Los ELA's son todos hidrohumedales endorreicos, más o menos estacionales. A este tipo pertenece la mayoría de las zonas encharcadizas no-fluyentes, en la forma de charcas o pequeñas lagunas, más o menos salobres, donde aflora el nivel de agua subterránea en su tránsito bajo la superficie del terreno. Los ejemplos son numerosos, principalmente sobre las zonas endorreicas y esteparias:

## **2) ENCHARCAMIENTOS POR PERDIDAS O EXCENTES DE RIEGO. (EPER)**

Como zonas húmedas *sui generis*, (reconocidas en el inventario del Plan Hidrológico del Segura, aunque sin demanda asociada), se encuentran las charcas o encharcamientos debidas a láminas efluentes procedentes de las fugas de acequias y/o excedentes de riego (Figura No. 3.18).

No deben confundirse estas charcas con los otros "encharcados de riego" propios de los ámbitos de recarga. Aunque espacialmente pueden situarse ambas zonas muy próximas, entonces puede dificultar la diferenciación de ambos tipos. Debemos de tener en cuenta, que los EPER's se forman en las zonas donde los niveles acuíferos se encuentran lo suficientemente próximos a la superficie del terreno, como para anular la infiltración de los sobrantes de regadío en el subsuelo. Por ello, los EPER's son LIP's transformados dentro los ámbitos hidrogeológicos de transición, cuando existen niveles freáticos muy altos. Recuérdese la particularidad del comportamiento del mismo "continúe" hídrico de los humedales, en función de la escala espacial y temporal.



**Figura No. 3.18:** Encharcamientos por pérdidas y excedentes de riego

### **3) CRIPTOHUMEDALES O HIGROHUMEDALES FREATOFÍTICOS. (CR)**

Zonas con predominio de la fase “higrohumedal”, cuando existe un nivel freático que se encuentra normalmente a poca profundidad “de tránsito” por debajo de la superficie del terreno, con cierto flujo de agua ascendente sólo a través de los fenómenos de tensión superficial (capilaridad), y/o a los propios mecanismos de succión de las plantas freatofitas. Son pues, higrohumedales con freatofitas..

Podemos diferenciar, igualmente, varios tipos de criptohumedales con recursos subterráneos, total o parcial, continentales:

*A) CRIPTOHUMEDALES INTERIORES ASOCIADOS A RAMBLAS.*

*B) CRIPTOHUMEDALES DE COMPLEJOS FREATOFÍTICOS.*

*C) CRIPTOHUMEDALES DE PLATAFORMA.*

*D) CRIPTOHUMEDALES LITORALES:*

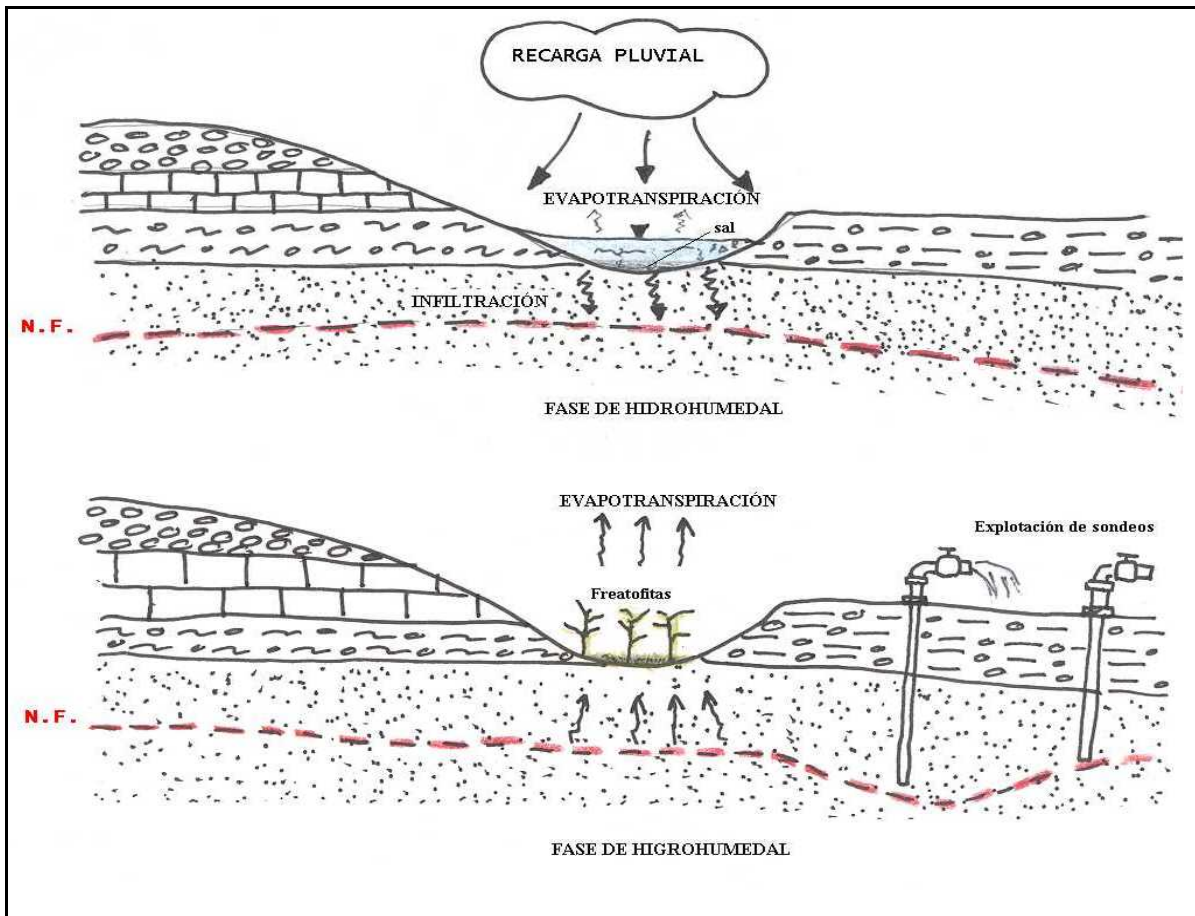
#### **A) CRIPTOHUMEDALES INTERIORES ASOCIADOS A RAMBLAS. (CRIAR)**

Son criptohumedales mixtos, en los que alternan 2 etapas funcionales (Figura No. 3.19):

Etapa de “Hidrohumedal”: Como fase de inundación de ramblas y posterior infiltración de las aguas superficiales (cargadas con sales), hacia el manto acuífero (etapa influente). En otros casos, la tasa de infiltración es pequeña (respecto a la tasa de evaporación), y entonces precipitan directamente las sales. Para la etapa influente, los encharcamientos se comportarían como CHARÍ’s, con los que quedaría relacionados por el principio del “continuum hídrico”; no obstante se pueden diferenciar ambos tipos, considerando la

escala espacial y temporal. (por ejemplo, haciendo delimitar los CHARÍ's en estos criptohumedales)

Etapa de "Higrohumedal": En las épocas estacionales de estío, se producen los fenómenos de capilaridad. A ello se une la constante actividad de las plantas freatohalinas, que incorporan en su masa dichas sales.



**Figura No. 3.19:** Criptohumedal interior asociado a ramblas (Fases de hidrohumedal e Higrohumedal)

## **2) CRIPTOHUMEDALES DE COMPLEJOS FREATOFÍTICOS: (CRCF).**

Las características principales de estos sistemas son:

Están definidos por una vegetación fundamentalmente freatofítica, y en general, de marcado carácter halófilo, que aparece en forma seriada compleja según gradientes hídricos en horizontal y/o freatométricos (en vertical, según la profundidad del nivel freático).

La última fase de la serie freatofítica termina normalmente en la forma de cursos fluyentes, o como charcas de láminas aflorantes salobres como se

representa en la Figura No. 3.20, debidos al largo trayecto de una descarga subterránea regional. Cuando las charcas de descarga fluyente o las láminas aflorantes son bastantes constantes e importantes en el espacio y en el tiempo, deben ser consideradas ambas aparte, respectivamente, como EMAL's o ELA's, en cuyos cuerpos de agua libre aparece vegetación hidrófila.

Las vegetaciones seriadas se encuentran en la forma de "complejos anulares", o de "complejos depresión-montículo".

En realidad se trata de complejos mixtos, bajo las formas de flujo oculto (criptohumedal en sentido estricto), de descarga, o de recarga hidrogeológica para el principio del mismo continuum hídrico. Sin embargo, cuando los fenómenos de recarga o los de descarga son los más importantes, se deben definir por separado, como humedales de recarga y de descarga, en el modo en como se han descrito anteriormente estos grupos. Por otro lado, cuando el flujo subterráneo regional es preferente, así como los procesos internos de lámina oculta y de concentración salina, son los más importantes, puede ser tratado el sistema dentro del ámbito de un criptohumedal de plataforma en sentido estricto.

Estos criptohumedales complejos, se definen cuando se localizan, a corta distancia de la vegetación freatofítica, ciertas charcas de descarga manantial fluyente (los EMAL), o encharcamientos de lámina aflorante (los ELA), para un intervalo delimitado de espacio y tiempo concreto.

Son sistemas complejos que suelen formarse principalmente sobre suelos formados por arenas arcillosas (arcosas), sobre ambientes regionales húmedos de llanuras extensas, donde los niveles de agua subterránea suelen surgir en superficie. En cambio, no son humedales típicos de las zonas semiáridas del sureste peninsular, a excepción de los ambientes húmedos de algunos páramos de montaña.

Los criptohumedales de complejos freatofíticos se corresponden normalmente con humedales relacionados con láminas de agua freática estacional y muy somera, como las turberas higroturfófilas. Los CRCF, podemos subdividirlos también en: complejos freatofíticos anulares y complejos depresión-montículo.

#### 2.1 Complejos freatofíticos anulares:

Estos humedales pueden presentarse con vegetaciones anulares según una graduación concentrica de los tipos halofíticos más característicos (vegetación en orlas). (Figura No. 3.19). Estas orlas pueden ser, de afuera a adentro:

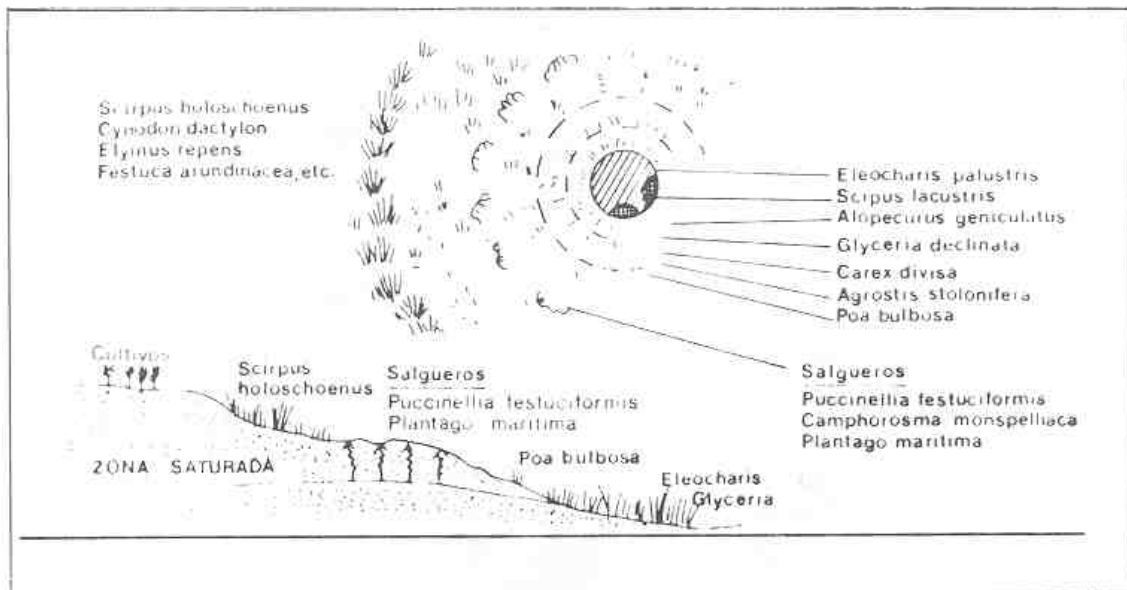
1º Anillo: Vegetación de cultivos: Cereales, legumbres, etc...

2º Anillo: Juncos y matorral exterior con *Scirpus holoschoenus* (junco churrero), *Cynodon dactylon*, *Elymus repens*, *Festuca arundinacea*, etc..

3º Anillo: Salgueros con vegetación xerohalofítica: *Plantago marítima*, *Puccinella festuciformis*, *Camphorosma monspeliaca*, etc...

4º Anillo: Prados y juncos freatófíticos: *Poa bulbosa*, *Alopecurus geniculatus*, *Scirpus maritimus*, etc...

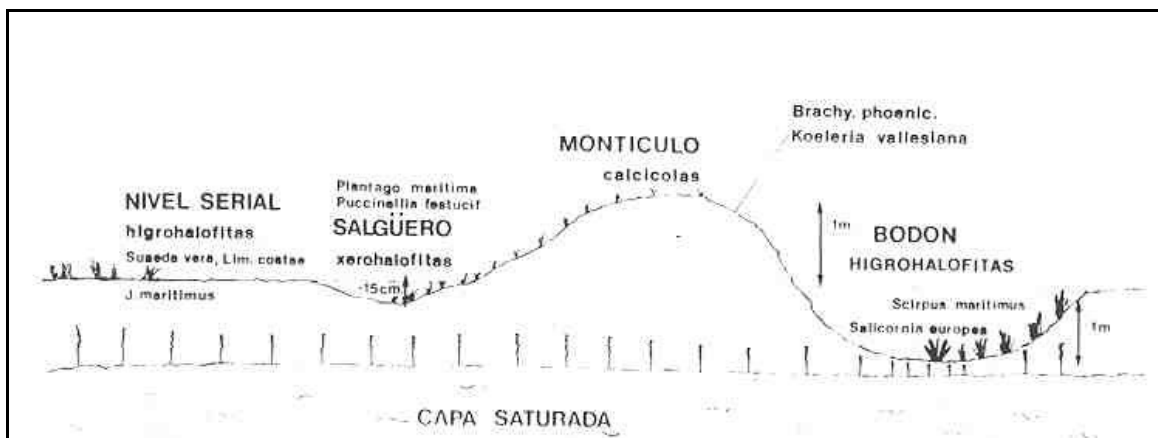
5º Anillo: Lámina de agua más o menos permanente. La vegetación puede ser hidrófita con tolerancia halófila en las láminas más constantes: *Eleocharis palustris*, *Glyceria declinata*, etc.



**Figura No. 3.20:** Esquema de los complejos freatófíticos anulares (Rey Benayas,1991)

## 2.2. Complejos depresión-montículo:

Constan de pequeñas charcas salobres y efímeras, de unos 5-10 metros de diámetro, que alternan con montículos de aproximadamente del mismo diámetro basal, y de unos 1,5-2 metros de altura, que corresponden a acumulaciones de terreno por la acción del agua subterránea. En estos complejos alternan distintas fitofacies en horizontal, pero sin graduación. (Figura No. 3.21). Según:



**Figura No. 3.21:** Esquema de los complejos depresión-montículo (Rey Benayas, 1991)

Nivel base: Vegetación higrohalofítica: Suaeda vera, limonium costae, frankenia laevis, artemisia coerulescens, etc..

Salgueros: Vegetación xerohalofítica: plantago maritima, puccinella festuciforme, etc..

Montículos: Vegetación calcícola (no-freatofítica): koeleria vallesiana, brachypodium phoenicoides, salvia verbenaca, teucrium poligena, etc..

Depresiones: Vegetación higrohalofítica preferentemente en las zonas no encharcadas. Hidrofitos halófilos en las charcas más permanentes.

### **C) CRIPTOHUMEDALES DE PLATAFORMA.- (CRP)**

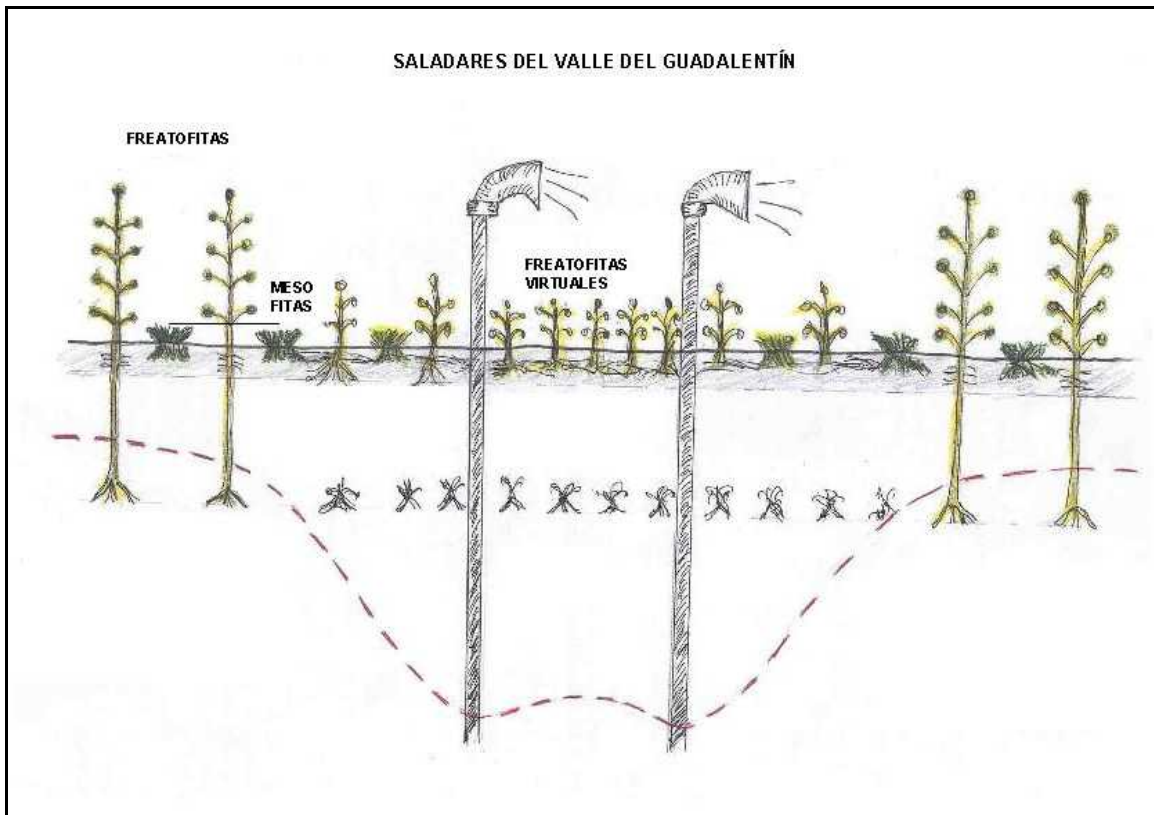
Algunos criptohumedales de plataforma (sin cauces de drenaje), pueden haber funcionado en el pasado como encharcados de lámina aflorante. Pero en la actualidad, pueden también servir excepcionalmente como zonas de recarga cuando sufren importantes encharcamientos debidos a ocasionales fuertes lluvias, o debido a que los niveles del manto subterráneo se encuentran demasiado profundos a causa de los impactos de sobreexplotación de acuíferos locales.

Los saladares del Guadalentín, son típicos ejemplos de criptohumedales de plataforma, sin cauces asociados, como extensas áreas endorreicas, que hace más de un siglo, se comportaban como saladares mixtos donde convergían las aguas de escorrentía superficial (cargadas con sales), con las del flujo subterráneo que lavarían parte de estas sales. En aquella época, estas zonas equivaldrían a ELA's..

Pero en la actualidad, los saladares del Guadalentín son simples eriales con fuertes eflorescencias salinas, y con una vegetación "presuntamente freatofítica" (freatofitas virtuales que no actuaría como tales), ya que los

niveles acuíferos se encuentran a más de 100 metros de la superficie (Figura No. 3.22). La supervivencia de esta vegetación ha de deberse a la succión de las capas vadasas del subsuelo, ya que las freatofitas más potentes no succionan más allá de los 40 metros de profundidad.

En consecuencia, cuando hablemos de un “criptohumedal”, nos debemos preguntar siempre, cual es su etapa de evolución histórica, así como estacional (sus etapas de hidrohmedal o higrohmedal).

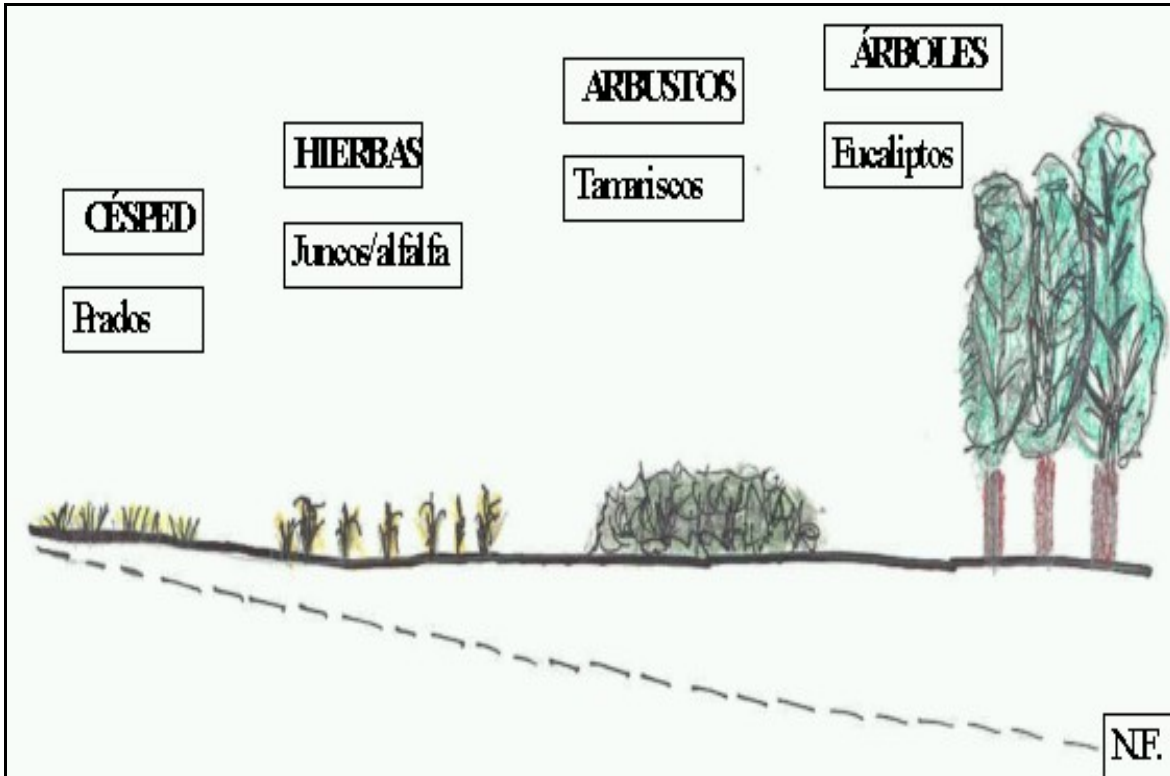


**Figura No. 3.22:** Esquema de los complejos depresión-montículo (Rey Benayas, 1991)

Principalmente para los criptohumedales de plataforma, puede apreciarse cierta seriación de los tipos de vegetación freatofítica, pero no en función de la calidad del agua, sino de la distinta profundización de los niveles freáticos a lo largo de la plataforma de terreno. Podríamos, según este criterio, fijando unos parámetros climáticos externos sobre pluviosidad, presión, temperatura, etc., relacionando ciertos tipos de freatofitas con la profundidad máxima de la succión del manto freático, como plantas freatométricas (Figura No. 3.22).

La idea general es que podemos establecer unos tipos freatométricos restrictivos no exclusivos, considerando que las formas robustas van a alcanzar la superficie freática a mayor profundidad frente a los tipos herbáceos, de céspedes y juncos freatofíticos. Esto no es exacto, pues el

potencial biológico de succión también depende de la organización reticular de la propia planta y de otros parámetros. El esquema de la figura 3.23, ilustra un modelo simple ilustrativo de una posible relación entre la existencia de un gradiente hidrogeológico respecto a la aparición de distintos tipos de plantas freatofitas cada vez más restrictivos. En este modelo, también se ha simplificado la circunstancia, que junto a las formas más débiles, también pueden aparecer las formas robustas.



**Figura No. 3.23:** Modelo de criptohumedal de plataforma con sus tipos restrictivos freatométricos. (Mayor restricción de especies hacia la derecha). El esquema puede representar aproximadamente, una sección de 2 Kms. de ancho X 20 mts. de profundidad máxima para el NF.

#### **D) CRIPTOHUMEDALES LITORALES.- (CRL).**

Son aquellas zonas encharcadizas que se localizan, por lo general, en la desembocadura de ríos y ramblas que van al mar; o como almarjales que se inundan estacionalmente junto a barras arenosas de playa, dando lugar a marismas, donde se pone en contacto el agua subterránea continental sobre cuñas de agua marina. (Figura No. 3.24).

En los criptohumedales litorales también se pueden diferenciar las 2 fases funcionales estacionales de “hidrohumedal” e “higrohumedal”, si bien presentan el problema específico, que en muchos de ellos no está bien clara la relación de la interfase entre el flujo subterráneo propio continental con el que procede de la interfase marina, debido precisamente a que

muchas de las aguas subterráneas que descargan en el litoral (ramblas aluviales de Murcia. P.ej) poseen ya una alta salinidad que hacen que se confundan con las aguas de origen marino.

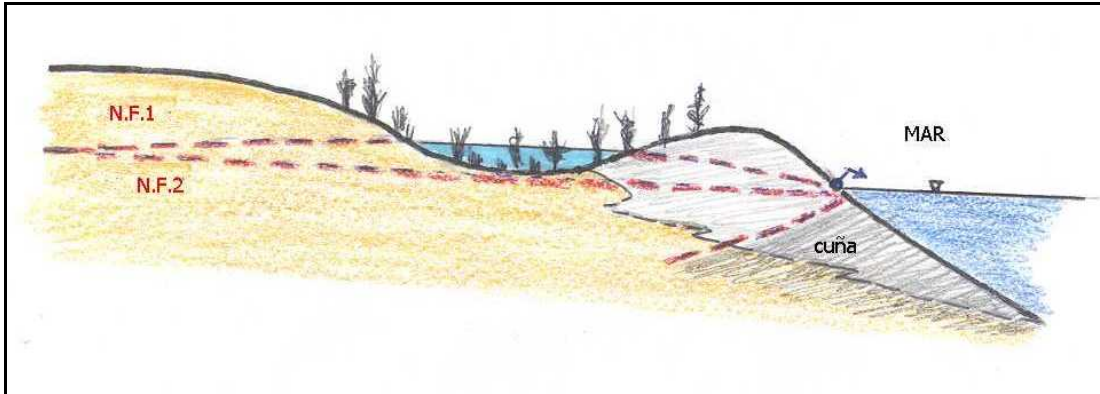
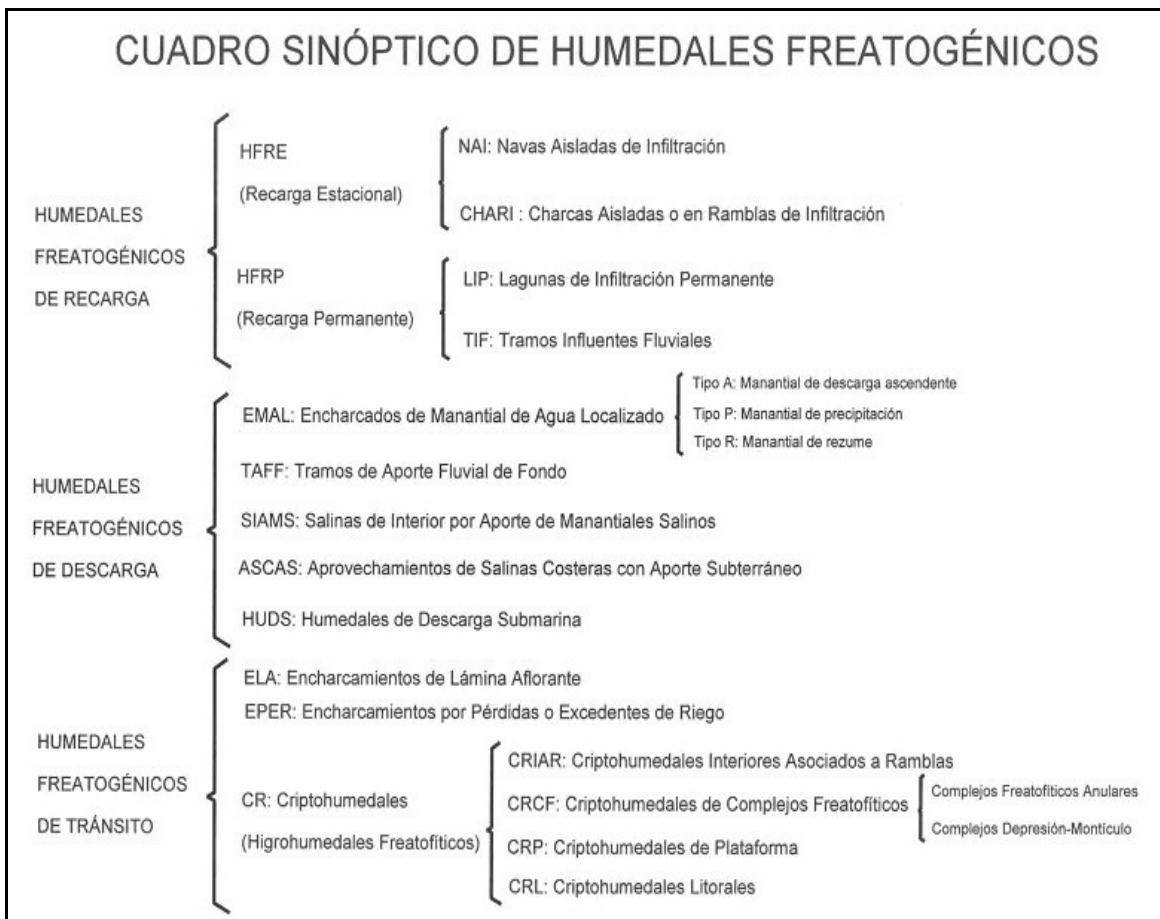


Figura No. 3.24: Modelo de criptohumedal litoral



### 3.3.3. DEFINICIONES REGIONALES Y LOCALES.

De acuerdo con los criterios de clasificación a nivel global pueden ser bastante relativos, ya que tienen tanto de ancho como de largo, es decir, ventajas y desventajas y pueden ser acomodados de acuerdo a las necesidades de cada usuario, si no se tiene un proceso de investigación continuo y profundo de la zona a identificar o señalar como humedal.

Por lo tanto la definición adoptada de humedal de acuerdo con la convención Ramsar "*...son humedales aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*". (Fide Scott y Carbonell 1986), es mucho más muy amplia y general y en ocasiones no es muy clara frente al contexto nacional o regional y no se ajusta en mucha medida con los vocablos locales empleados por las comunidades responsables de velar por el cuidado y preservaciones de estas unidades de paisaje de forma sostenible, específicamente los municipios y/o las corporaciones autónomas regionales del SINA, por ello se hace indispensable revisar bibliografía para lograr determinar pautas y criterios unificados como punto de partida para una eventual delimitación del área del " Estero el Lipa".

Un ejemplo de ello, es cómo se emplean indiscriminadamente los términos flora y vegetación como sinónimos, sin embargo tienen distinto significado. Cuando hablamos de la flora de determinado ambiente o situación geográfica, nos estamos refiriendo al conjunto de especies vegetales presentes, como elementos aislados de los que sólo nos interesa las particularidades de cada *taxón* (especie). Sin embargo, cuando hablamos de la vegetación nos estamos refiriendo a comunidades de individuos de distintas especies vegetales que interactúan entre sí y con el medio que los rodea. Es decir, flora sería a árbol, lo que vegetación a bosque.

Para nuestro caso en particular y bajo el objetivo del presente estudio, podemos también emplear las definiciones y clasificaciones regionales que se tienen a entidades propias, mucho más locales y de sencilla identificación como por ejemplo:

- Sabanas Inundables
- Estuarios
- Lagos
- Humedales Litorales
- Pantanos
- Palmares

### 3.3.3.1. Sabanas Inundables

Las sabanas inundables constituyen los pastizales naturales más productivos de los ecosistemas sabaneros. En Sudamérica el ecosistema pastizal natural sobrepasa los tres millones de kilómetros cuadrados, ocupando la sabana la mayor parte de este ecosistema.

Las sabanas inundables están ampliamente distribuidas en Sudamérica, ocupando desde el norte de Argentina hasta el sur de Venezuela amplias zonas anegadizas de los innumerables ríos, manteniéndose un paisaje y una composición botánica muy similar a todo lo largo de este gradiente latitudinal.

Podríamos decir, que las sabanas mal drenadas del Beni (Bolivia), del Chaco y Corrientes (Argentina), Las Varceas (Brasil) y las de Banco, Bajío y Estero (Venezuela y Colombia), representan un continuum ecológico de un pastizal natural muy utilizado por la ganadería del continente, por su amplia gama de forrajes, su alto valor nutritivo y amplio período de producción.

Las Sabanas inundables o mal drenadas comprenden dos grandes tipos de sabanas:

- las anegadizas ó sabanas de drenaje dificultoso: Malo en general por poseer suelos poco permeables y escasa pendiente (menos de 0, 02%) y que se inundan principalmente por el represamiento natural de los ríos Orinoco y Apure, haciendo que las aguas pluviales inunden el llano bajo al inicio, del período de lluvias (junio-julio). Se caracterizan por un anegamiento de tipo pluvial, éstas son las sabanas llamadas por Ramia (1967), de Banco, Bajío y Estero.
- Las sabanas de inundación: Producto del desbordamiento de los ríos Apure y Orinoco, son sabanas con un aporte de nutrientes de origen aluvional que determinan una elevada fertilidad del suelo, lo que determina un pastizal abundante y de alta productividad, como lo es el *Paspalum fasciculatum*, llamado paja chigüirera o gamelote que de manera exclusiva se desarrolla en estas sabanas y le ha dado su nombre (Escobar, 1977).

Estas sabanas mal drenadas o inundables carecen de sustrato leñoso, que según Sarmiento y Monasterio (1969) caracteriza el ecosistema sabanero conjuntamente con el sustrato bajo graminiforme. Las sabanas inundables se distinguen por el doble juego de las condiciones edáficas y de relieve que junto al de una pluviometría muy abundante y estacional generan una formación típica de graminetum con ausencia del estrato leñoso (González Jiménez y Escobar, 1976).

Igualmente estas sabanas presentan una topografía de altos y bajos que produce diferenciaciones fisonómicas, florísticas y edáficas propias, además de diferentes niveles de inundación durante el período de lluvias.

Los bancos son sitios altos que no se inundan durante los meses lluviosos; su vegetación de gramíneas tiene un porte de mediano a bajo y está constituida por hierbas apetecibles por el ganado.

Los esteros son sitios de estas sabanas que se inundan de tal manera, que se pueden navegar con canoas o curiaras. Tienen suelos de textura pesada. El estero cambia completamente su fisionomía durante el año: en sequía presenta un terreno seco y una vegetación graminosa baja, y en los meses lluviosos se transforma en una laguna con abundancia de plantas acuáticas.

Los esteros se anegan como consecuencia del desbordamiento de los ríos, mientras que los bajíos se forman por el agua de lluvias. En los bajíos y esteros crecen varias plantas espinosas, las cuales muchas veces forman colonias que desvalorizan el pastizal. En esteros anegados aparecen varias especies de *Eichornia*, de *Ludwigia* y *Neptunia postrata*, entre otras plantas hidrófilas.

### **3.3.3.2. Estuarios**

Son cuerpos de agua en donde un río desemboca al mar y las mareas actúan como regulador biofísico. En general un estuario constituye un cuerpo de agua costero, semicerrado, que tiene una libre conexión con el mar y que por lo tanto está sometido a las mareas. Estos sistemas están entre los humedales colombianos de importancia por su extensión y recursos (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

### **3.3.3.3. Lagos**

Se consideran lagos los ecosistemas acuáticos con menos flujo que un río y cuya relación de dependencia e interacción con el medio terrestre es menor que la de los pantanos y lagunas en razón a una relación superficie/volumen de menor cuantía (González Bernaldez, 1992). De los lagos se origina el cauce de un río o quebrada. (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

De acuerdo con un criterio limnológico, los lagos se caracterizan por tener dos zonas bien diferenciadas: una litoral (en la cual persisten las plantas emergentes) y otra limnética (de aguas profundas y libres).

Por lo anterior, son lagos los numerosos sistemas de los altos andes colombianos y los embalses artificiales para generación de energía.

#### **3.3.3.4. Humedales Litorales**

Conforman esta categoría, los litorales marinos y aguas someras (teniendo en cuenta el criterio de los 6 metros en marea baja), que no están sometidos a la influencia directa de ecosistemas de agua dulce.

Incluye ambientes tan disímiles como los acantilados rocosos hasta la zona de salpicadura de las olas, las barras de arena y planos lodosos. La franja intermareal hasta el límite de humedad en la marea alta y las charcas hipermareales.

#### **3.3.3.5. Llanuras Inundables**

Se define cuando un cauce atraviesa valles y sabanas, desbordando sus aguas con periodicidad llegando a conectar numerosas ciénagas y pantanos permanentes. El altiplano Cundiboyacense como el valle geográfico del río Cauca tuvieron humedales de este tipo hasta hace poco tiempo. (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

#### **3.3.3.6. Pantano de agua Dulce**

La definición de pantano, se restringe en función de su origen a aquellos humedales que se presentan donde los nacimientos superficiales, las aguas subterráneas y las de escorrentía, producen la saturación del acuífero y la consiguiente acumulación de depresiones del terreno de tamaño variable. (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

El IDEAM (1997), lo define como aquellos hábitats acuáticos dominados por hierbas, arbustos y árboles, sin influencia marina, cuya profundidad depende del régimen hidrológico e hidráulico a los que estén asociados.

Fisionómicamente, se pueden reconocer tres grandes tipos de pantanos en el país: los de sabana o llanura, los de bosques inundables y los de montaña (turberas).

- **Pantanos de Sabana**

Lo constituye las sabanas inundables de la Orinoquía ubicada por debajo de los 40 m.s.n.m, en las planicies aluviales y altillanuras de esta región sobre terreno plano cóncavos, donde se acumulan las aguas lluvias". Cuando la margen de las áreas inundadas posee vegetación arbórea se denominan "morichales" y cuando carecen de ella se conocen como "esteros" (Galvis, 1996)". (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

- **Bosques inundables**

“Lo constituye las planicies de inundación de la Amazonía. Cuando las aguas que les dan origen son “blancas”, provenientes de los Andes (Agua rica en nutrientes, baja transparencia, pH cercano a la neutralidad y gran cantidad de sedimentos) localmente se conocen como “Várzeas” y se llama “Igapós” cuando son formados por aguas “negras”; es decir que se originan de escudo Guayanés o en la llanura amazónica y cuyas características son su color oscuro, bajo pH y su escaso contenido de nutrientes (Sioli 1967)”.

- **Turberas o “bofedales” de páramo**

La mayoría de ellos es de origen glaciar y todos se caracterizan por ser terrenos humedecidos, cuyos fondos lodosos están compuestos por grandes acumulaciones de restos de vegetales y animales que se descomponen muy lentamente por las bajas temperaturas, formando una gruesa capa de suelo orgánico. Se compone de musgos, hepáticas y gramíneas de páramo. (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

### **3.3.3.7. Lagunas y Ciénagas**

Las lagunas son cuerpos permanentes de agua de baja profundidad, donde el cuerpo de agua esta colonizado por macrófitas acuáticas arraigadas (zona de litoral) y sin una diferenciación entre zona litoral y profunda. La dirección de flujo de agua va hacia un solo sentido.

Las ciénagas se localizan en depresiones poco profundas y conectadas al río mediante estrechos canales meandriformes. La dirección del flujo del agua va en dos sentidos (de la ciénaga al río y de este a la ciénaga). Se caracterizan fisionómicamente por tener un espejo de agua con vegetación flotante y un cinturón periférico de plantas emergentes zonificadas en forma horizontal, de acuerdo al gradiente decreciente de humedad. (Informe sobre el estado de la Biodiversidad Colombia-IAvH. Tomo I-1997).

### **3.3.3.8. Palmares**

Los palmares son sabanas de suelos inundables donde domina la palma llanera, *Copernicia tectorum*. Los suelos son pesados, arcillosos, y se mantienen inundados durante la época de lluvia.

En casi todos los ambientes llaneros de relieve más bajo, donde se acumula el agua temporal o permanentemente, podemos apreciar la aparición del palmar como una comunidad biológica o elemento paisajístico de singular importancia. Sin duda que el régimen climático de Los Llanos, con un período seco y otro

lluvioso alternándose periódicamente, hace que no sea fácil vivir donde ocurren esos grandes cambios.

Los palmares, conformados por la Palma Llanera o la Palma de Moriche ocupan precisamente las áreas más bajas e inundables de los llanos. La Palma Llanera vive en áreas que están bajo el agua durante seis meses y durante otros seis meses están secas. Nunca viven en lugares que están permanentemente secos o permanentemente anegados. Los Moriches, en cambio, necesitan que el agua esté bañando permanentemente sus pies.

En el morichal siempre hay agua, debido a que su origen es freático y aunque no llueva en el sitio el nivel se mantiene igual. El palmar no siempre tiene agua, debido a que ella proviene de las lluvias o de los desbordes de los ríos. En la época seca la sabana permanece sin agua. Esto hace que flora y la fauna de ambos ambientes llaneros sean muy diferentes. La fauna del morichal vive en él durante todo el año. La del palmar emigra o se refugia en lugares seguros durante la sequía o la inundación, según sean sus hábitos y preferencias.

El morichal crece en zonas donde las corrientes de agua son muy tranquilas, y se nutren de aguas muy limpias que han sido filtradas en los arenales de los suelos de las sabanas. El color del agua es el del té, causado por la suspensión en el agua de sustancias húmicas. El suelo del Morichal es limoso, pantanoso y anegadizo. Se puede decir que los moriches crecen casi exclusivamente en lugares permanentemente anegados.

En esta comunidad biológica la planta dominante en número y en altura es el moriche, alcanzando su fronde los diez metros de altura. A medida que se desarrolla la corriente de agua del morichal, se convierte en un río cada vez más anchuroso y el bosque ribereño se enriquece en variedad con otras especies de árboles como el zarcillo, el guamo, el carricillo y muchas otras especies.

El agua del Morichal es el hogar del pez temblador, el Pavón y la Guabina. En sus riberas viven el pato real, los loros y Guacamayas, el pájaro vaco y hasta uno que otro jaguar.

#### **4. COMPONENTE BIOFÍSICO DE LA ZONA**

A continuación se presenta el análisis y la descripción de las principales variables y elementos de medio biofísico del área asociada al estero de Lipa y al campo petrolífero Caño Limón, como herramienta fundamental para el proceso de delimitación hidrogeomorfológica del estero El Lipa.

Las variables del medio biofísico que se tuvieron en cuenta para este estudio son: clima, suelos, geología, geomorfología, ecosistemas, hidrología.

## 4.1. CLIMA<sup>16</sup>

El análisis de esta variable del medio biofísico se orienta hacia la evaluación de las series históricas de precipitación y temperatura del departamento de Arauca y contribuir a los estudios hidrológicos e hidrogeológicos.

### 4.1.1. INFORMACIÓN UTILIZADA Y MÉTODO DE ANÁLISIS

Se realizó el análisis de la variación espacial y temporal (régimen anual, variabilidad interanual e interdecadal) de la precipitación, así como el análisis interdecadal de la temperatura del aire a 2 m sobre la superficie.

El comportamiento histórico que se describe a continuación se refiere al periodo 1961- 1990, conocido como 'normal climatológica', que corresponde a una serie continua de mediciones de la variable 'precipitación' durante ese periodo de 30 años; los valores medios mensuales correspondientes a ese lapso se utilizan para definir el comportamiento normal de la variable y para realizar comparaciones con otros periodos de interés, con miras a analizar su variabilidad.

El análisis de la distribución anual y espacial de la precipitación y sus variaciones en periodos de largo plazo (interanual e interdecadal) se realizó con base en la información de tres estaciones meteorológicas —Aeropuerto Santiago Pérez, Matezamuro y Villanueva— localizadas en inmediaciones de la zona de interés, según se presenta en figura No. 4.1 y la tabla No. 4.1.

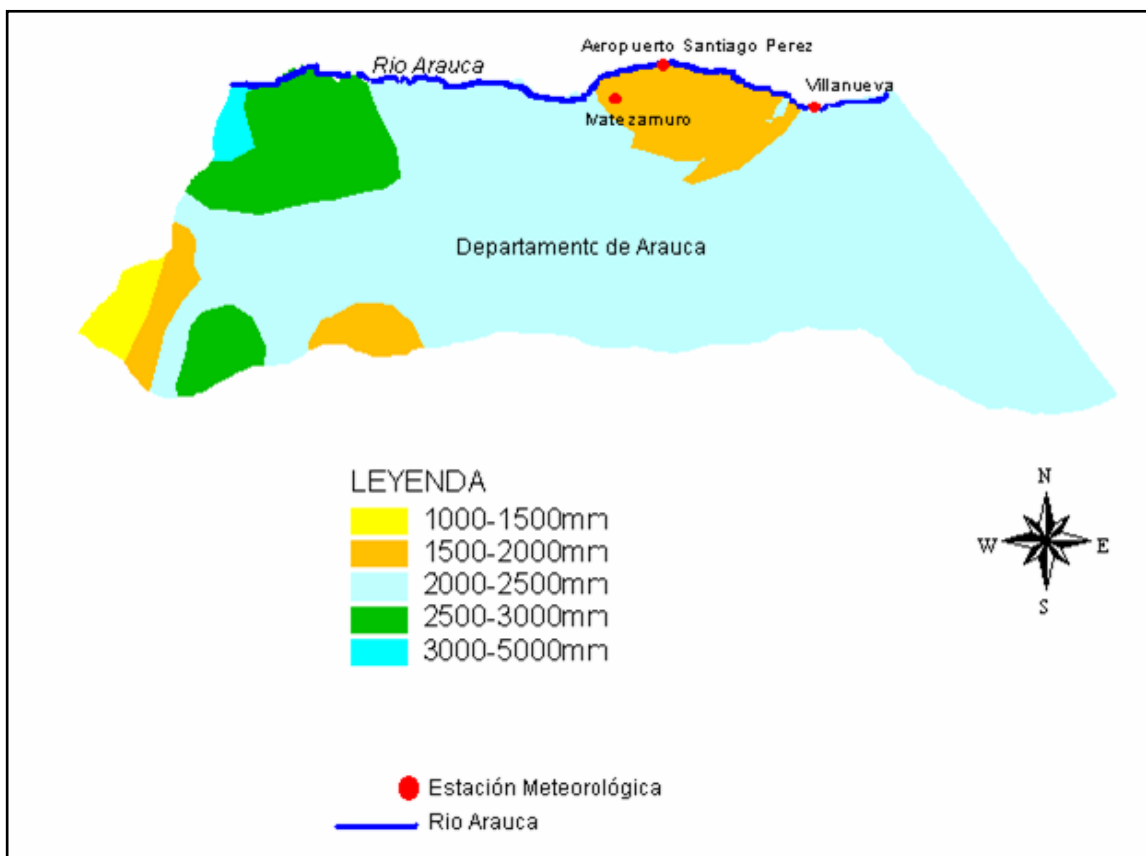
**Tabla No. 4.1:** Localización de las estaciones meteorológicas del IDEAM consideradas para este estudio.

Estación	Latitud Norte	Longitud Oeste	Elevación (m)
Aerop. Santiago Pérez	07° 04'	70° 44'	128
Matezamuro	06° 58'	70° 52'	150
Villanueva	06° 57'	70° 18'	100

Fuente: IDEAM

Para el análisis de la distribución temporal (anual, interanual e interdecadal) se emplearon Las series de precipitación y temperatura para Los periodos 1961-1999 y 1967- 1999, principalmente. No obstante, para ilustrar las variaciones en el largo plazo, se utilizaron solo los registros de la estación meteorológica Aeropuerto Santiago Pérez. En principio, las variaciones en el largo plazo observadas en esta estación pueden considerarse válidas para toda la región si se tiene en cuenta la propiedad de las señales de variabilidad climática respecto al cubrimiento de grandes extensiones.

<sup>16</sup> Tomado de: Diagnóstico Ambiental y Lineamientos para el Uso sostenible del Área Caño Limón – Estero de Lipa. (IDEAM) Bogotá Julio de 2000



**Figura No. 4.1:** Precipitación media anual en el departamento de Arauca. (Fuente: IDEAM)

#### 4.1.2. FACTORES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN LA REGIÓN

El comportamiento espacial y temporal de la precipitación en la zona está regido por la presencia de sistemas meteorológicos, como la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), de perturbaciones de menor escala asociadas con ésta y del efecto de la orografía. La precipitación en la región presenta además variaciones interanuales e interdecadales asociados a procesos de variabilidad climática.

#### 4.1.3. DISTRIBUCIÓN ESPECIAL DE LA PRECIPITACIÓN

En la Figura No. 4.1 se muestra las isoyetas medias anuales para el departamento de Arauca basadas en los promedios multianuales de precipitación del periodo 1961-1990. En este mapa es posible apreciar un incremento de los volúmenes anuales de precipitación al avanzar en sentido noroeste del Llano hacia la cordillera Oriental.

Las cantidades menores de lluvia anual, del orden de 1500 a 2000 mm, se registraron en el área del municipio de Arauca; las mayores, cercanas a los 3000

mm al año, en las estribaciones de la cordillera Oriental, sobre el área del municipio de Saravena.

En el municipio de Arauquita se midió un promedio de 2416 mm anuales, en tanto que hacia el suroccidente del departamento, en el municipio de Tame, se alcanzaron cantidades que oscilan entre 2500 y 3000 mm. El resto del departamento presenta cantidades que varían entre 2000 y 2500 mm anuales de precipitación, en promedio.

#### 4.1.4. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA PRECIPITACIÓN

##### 4.1.4.1. Distribución anual

El régimen de la precipitación en el área del municipio de Arauca es del tipo monomodal, es decir, presenta un periodo seco y otro lluvioso durante el transcurso del año.

El periodo seco ocurre entre diciembre y marzo, meses durante los cuales se registran cantidades inferiores a los 25 mm de precipitación. La lluvia acumulada durante este tiempo seco representa menos del 10% del total promedio anual. Los meses más secos del año son enero (con 10 mm de precipitación) y febrero (con 9 mm) El número promedio de días con Diluvia durante este periodo varia desde uno, en enero, hasta cuatro, en diciembre.

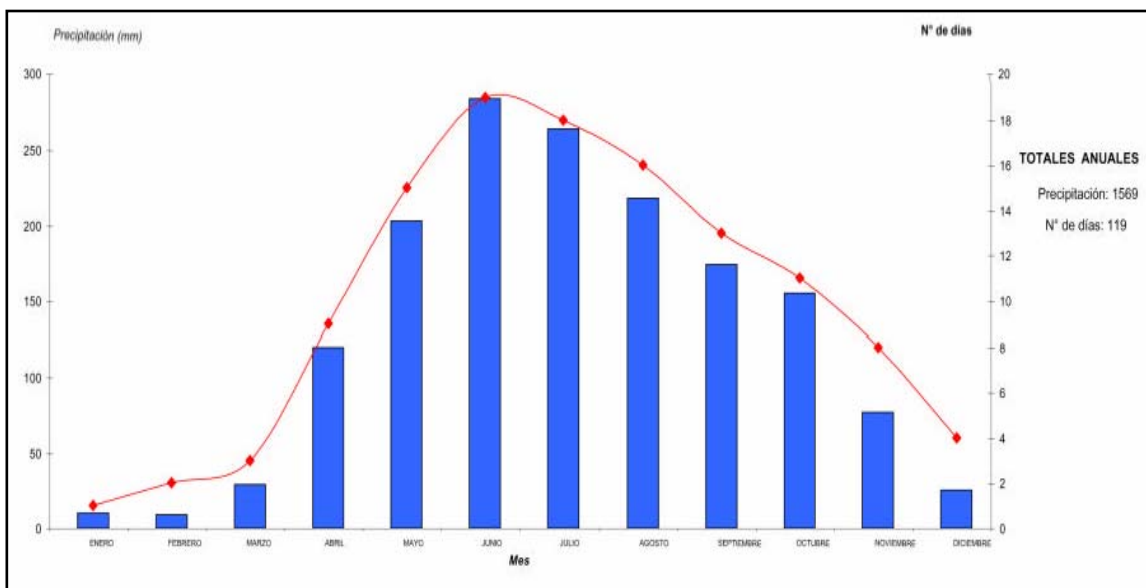
El periodo lluvioso se inicia en abril y termina en noviembre. Los meses más lluviosos del año son junio (284 mm de precipitación), julio (264 mm) y agosto (218 mm), durante los cuales se registra alrededor de 50% de la precipitación total anual. El número medio de días con precipitación durante este periodo lluvioso fluctúa entre 8 días en noviembre y 19 en junio.

Durante el año se registran 1569 mm de precipitación, distribuidos en 119 días con lluvia, en promedio (tabla No. 4.2 y figura No. 4.2).

**Tabla No. 3.2** Cantidad de precipitación (mm), según los promedios multianuales del periodo 1961-1990 en la estación Aeropuerto Santiago Pérez (Arauca)

Valor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación Promedio histórico (mm)	10	9	29	121	203	284	264	218	174	155	77	25	1569
Días con lluvia (promedio)	1	2	3	9	15	19	18	16	13	11	8	4	119

Fuente: IDEAM



**Figura No. 4.2:** Distribución de los promedios multianuales (1961 – 1990) de la precipitación en el municipio de Arauca, departamento de Arauca (estación aeropuerto Santiago Pérez). (Fuente: IDEAM)

#### 4.1.4.2. Comportamiento de la precipitación entre 1991-1999

En la tabla No. 4.3 y la figura No. 4.3 se presentan los valores medios mensuales de precipitación registrados durante el periodo 1991-1999. Para facilitar su comparación con los respectivos valores mensuales del periodo 1961-1990, se ha calculado el índice de precipitación (I%).

El análisis del Índice de precipitación (I%) permite establecer que, durante el periodo 1991-1999, los meses de diciembre y enero presentaron las cantidades medias mensuales de lluvia normales para la época, en tanto que en febrero y en marzo los valores medios registrados superaron los promedios respectivos.

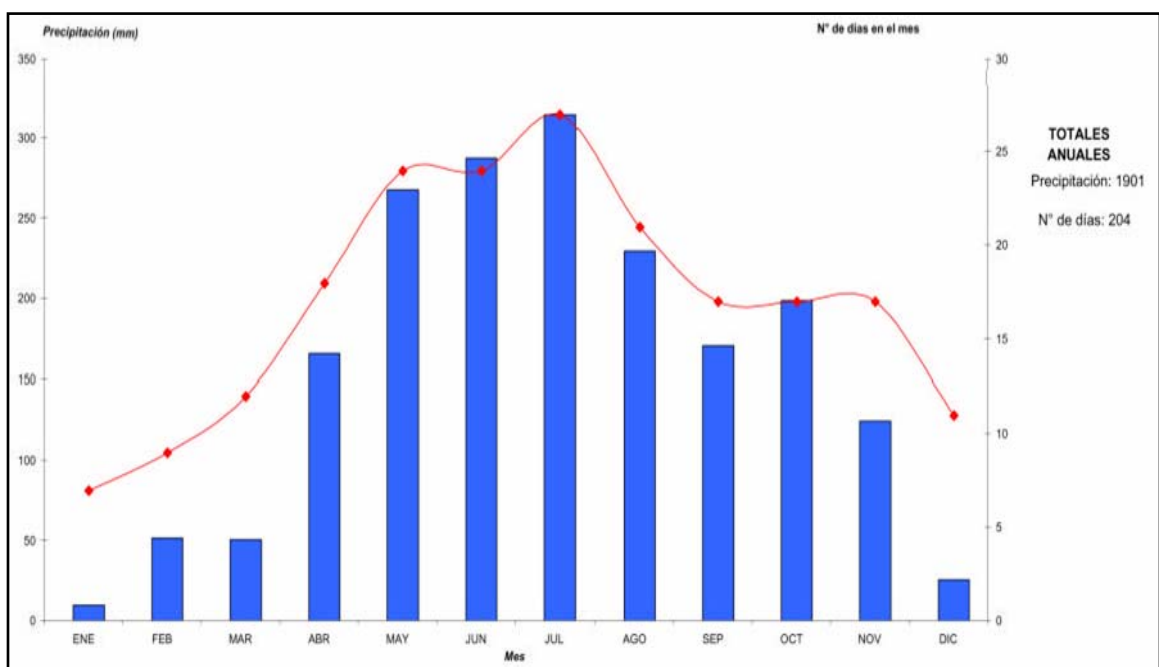
En cuanto a la temporada lluviosa de abril -noviembre, mientras que abril, mayo, octubre y noviembre presentaron lluvias mensuales en cantidades medias que estuvieron por encima del valor normal, los meses restantes (junio a septiembre) registraron las cantidades medias normales para cada mes.

Al comparar el total medio anual registrado durante el periodo 1991-1999 (1901 mm) con el correspondiente al periodo de referencia de 1961-1990 (1569 mm), se advierte un aumento en las cantidades medias precipitadas equivalente a 21%. Así mismo, es posible advertir que el número medio de días con lluvia al año — que durante el periodo 1961-1990 fue de 119 días— se incrementó hasta 204 en el periodo 1991- 1999.

**Tabla No. 4.3:** Cantidad de precipitación (mm) según los promedios multianuales del periodo 1991-1999 en La estación Aeropuerto Santiago Pérez (Arauca)

Valor	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación promedio (mm)	10	52	51	166	268	288	315	230	171	199	125	26	1901
I (%)	100	577,8	175,9	137,2	132,0	101,4	119,3	105,5	98,3	128,4	162,3	104,0	121,2
Días con lluvia	7	9	12	18	24	24	27	21	17	17	17	11	204

Fuente: IDEAM



**Figura No. 4.3:** Distribución de los promedios mensuales multianuales (1961 – 1990) de la precipitación en el municipio de Arauca, departamento de Arauca (estación aeropuerto Santiago Pérez). (Fuente: IDEAM)

#### 4.1.4.3. Variabilidad interdecadal de la precipitación

En la década de los sesenta la precipitación se caracterizó por presentar durante la mayor parte del tiempo cantidades inferiores al valor normal, con excepción de los primeros meses de 1966, el segundo semestre de 1967 y el periodo agosto-octubre de 1969, cuando se registraron valores por encima del promedio.

Durante la década siguiente se destacan algunos periodos con lluvias excesivas, entre mediados de 1970 y 1972, y otros en que las precipitaciones fueron deficitarias: Desde finales de 1973 hasta mediados de 1974 y desde finales de 1978 hasta mediados de 1979.

Durante la década de los ochenta (1981-1990), la precipitación registró en su mayoría valores normales y por encima de los normales. Se destacan, en términos

generales, periodos de lluvias superiores al valor promedio ocurridos durante la mayor parte de 1981, desde mediados de 1986 hasta principios de 1987 y durante et tercer trimestre de 1989.

Por su parte, la década de los noventa se caracterizó por presentar cantidades de precipitación por encima del valor normal durante gran parte de los meses. Durante el periodo enero de 1991—diciembre de 1999, 41% de los meses presentó cantidades de lluvia por encima del valor normal, 31% de ellos observó un comportamiento normal y tan solo durante 28% de los meses las precipitaciones fueron deficitarias.

Un análisis de tendencia polinomial de orden 3 realizado a la serie mensual de valores de precipitación registrados durante el periodo 1961-1999 (figura 3.6, línea roja) muestra un comportamiento ligeramente creciente de la lluvia durante Los años noventa, crecimiento que también se advierte durante la misma década al suavizar la serie con una media móvil de 11 puntos. Este incremento de las lluvias podría estar asociado a ciclos de variabilidad climática natural y a tendencia de largo plazo de cambios del clima.

La tabla No. 4.4, que presenta los promedios de precipitación para periodos comparables de las estaciones meteorológicas analizadas, es un resumen que permite ver la variabilidad interdecadal de la precipitación en la región de Arauca.

**Tabla No. 4.4:** Promedios multianuales de precipitación en las tres estaciones meteorológicas de la región de influencia del campo Caño Limón para dos periodos de tiempo.

<b>Estación</b>	<b>Periodo</b>	<b>Lluvia anual (mm)</b>	<b>Periodo</b>	<b>Lluvia anual (mm)</b>	<b>Periodo</b>	<b>Lluvia anual (mm)</b>
Aeropuerto Santiago Pérez	1961-1990	1569	1984-1999	1882	1991-1999	1904
Matezamuro	1983-1990	1521	1984-1997	1653	1991-1997	1802
Villanueva	1985-1990	1628	1985-1999	1822	1991-1999	1945

Fuente: IDEAM

## 4.1.5. TEMPERATURA

### 4.1.5.1. Variabilidad interanual de la temperatura del aire

La variabilidad interanual de la temperatura del aire en el departamento de Arauca se ha establecido a través de las anomalías obtenidas con referencia al periodo 1967-1990.

El análisis de la secuencia temporal de anomalías permite establecer la ocurrencia de periodos cálidos durante el primer trimestre de 1970 y 1971 (anomalías entre 2°C y 4°C), a finales de 1972 y a comienzos de 1973 (anomalías alrededor de

2°C), a comienzos de los años 1980-1983 (anomalías positivas cercanas a 2,5°C) y los primeros meses de 1991, 1993, 1995, 1996 y 1998 (anomalías entre 2°C y 3°C). En consecuencia, es importante anotar que Los primeros trimestres cálidos del año corresponden a los años noventa. Algunos de los periodos citados coinciden con las fases cálidas, asociadas con el ciclo el Niño, la Nina— oscilación del Sur, tales como las de 1972, 1982, 1991 y 1993.

Los periodos fríos ocurrieron ininterrumpidamente entre junio a septiembre de 1970 a 1976, con anomalías que variaron entre 2°C y 3°C. En la década de los ochenta, las anomalías negativas fluctuaron alrededor de 2.5°C y los periodos de ocurrencia se centraron en los terceros trimestres de 1980 y de 1982 a 1986. En la década de los noventa, los años con tercer trimestre frío fueron los de 1993 a 1996, con anomalías de hasta 3.3°C por debajo de lo normal.

Un análisis de tendencia de la serie de temperatura (polinomial de orden 3) refleja un ligero incremento (menor de 0.3°C) de los valores mensuales durante la última década, fenómeno que podría estar asociado a ciclos de la variabilidad climática natural o a tendencias de largo plazo del cambio climático.

#### **4.1.6. INDICADORES DEL CLIMA**

Como indicadores de los cambios que el clima regional podría haber tenido, es posible usar las tendencias de la temperatura y la precipitación.

##### **4.1.6.1. Tendencia de la temperatura**

Según el análisis anterior, la temperatura del aire ha aumentado en la década de los noventa en menos de 0.3°C.

##### **4.1.6.2. Tendencia de la precipitación**

Según el análisis anterior, la precipitación en la región ha aumentado en los noventa, en comparación con las décadas inmediatamente anteriores.

## **4.2. SUELOS, GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGÍA<sup>17</sup>**

Las características físicas, químicas y biológicas de Los suelos y su génesis; La composición y estructura de las rocas y formaciones superficiales y la expresión geomorfológica de estos, constituyen las propiedades y variables del medio biofísico más relevantes para determinar el ambiente morfogenético natural, y la dinámica y el estado de conservación o degradación de los suelos.

---

<sup>17</sup> Tomado de: Diagnóstico Ambiental y Lineamientos para el Uso sostenible del Área Caño Limón – Estero de Lipa. (IDEAM) Bogotá Julio de 2000

A continuación se presentan las características edafológicas, geológicas, morfológicas y morfodinámicas de la región de Caño Limón—estero de Lipa y su contexto regional.

#### 4.2.1. SUELOS

Dentro de la variedad de paisajes que incluye una región tan extensa como la de los Llanos Orientales, se encuentra toda una gama de suelos, correspondiente a dos áreas bien diferenciadas y limitadas por el río Meta: La llanura aluvial del río Arauca y los drenajes tributarios ubicados al occidente del río Meta, llamada 'Orinoquia mal drenada', con presencia de mantos eólicos localizados y suelos con procesos hidromórficos y la denominada 'Orinoquia bien drenada', ubicada a la margen derecha del río Meta con suelos arcillosos con características de oxisoles, últisoles y *psamments*. En la Orinoquia mal drenada se encuentra una zona de subsidencia dentro de la cual está el área de estudio.

En esta sección se presentan las características edáficas de las principales unidades de suelos presentes en la zona de interés.

##### 4.2.1.1. Unidades de suelos

Teniendo en cuenta el *Estudio General de suelos de la intendencia de Arauca*, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1986), los suelos de la zona de interés se caracterizan en dos ambientes morfopedológicos: suelos de llanura aluvial de desborde subreciente y cobertura eólica localizada, de valles aluviales de desborde actual. A continuación se presenta una breve descripción de las unidades de suelos asociadas a estos dos ambientes morfopedológicos (figura No. 4.4).

- ***Suelos de llanura aluvial de desborde subreciente con cobertura eólica localizada.***

En este ambiente geomorfológico se encuentran perfiles de suelos con las siguientes características generales:

**Unidad Cnaz:** Suelos localizados en cubetas y ejes de emplazamiento. Son suelos entre superficiales y profundos, algunas veces limitados por fluctuaciones del nivel freático, con drenajes en general pobres que excepcionalmente pueden llegar a rápidos. Sus texturas van de finas a gruesas; tienen reacción muy ácida, con pH desde 4.4 hasta 5.3, altos contenidos y saturación de aluminio. Las bases totales y las saturaciones de bases y fósforo en la superficie del perfil van de bajas a muy bajas.

**Unidad Kpa:** Suelos presentes en los rebordes de pantanos. Suelos muy superficiales limitados por fluctuaciones del nivel freático y arenas compactadas, con drenajes entre lentos y muy pobres, texturas francas en la superficie y arcillosas en el estrato subyacente. De igual manera, muestran el

porcentaje de carbono orgánico y La capacidad de intercambio catiónico y fósforo con contenidos medios en la superficie y bajos en los horizontes inferiores; presentan un pH entre ácido y muy ácido.

**Unidad Bma:** Suelos presentes en diques de los caños y ñapas de desborde. En los diques se presentan suelos moderadamente profundos, bien drenados y con texturas medias, en tanto que en Las napas son superficiales, mal drenados y con texturas finas. En general, son suelos con capacidad de intercambio catiónico, porcentajes de carbón orgánico y de fósforo bajos y, por lo tanto, baja fertilidad.

**Unidad Coaz:** En cubetas y bajos, son suelos de moderadamente profundos a superficiales, Limitados por arcillas gleizadas y con fluctuaciones del nivel freático, drenaje de Lento a pobre, texturas finas, pH de ácido a muy ácido, contenidos y saturación de aluminio altos, en tanto que su porcentaje de carbono orgánico y de fósforo y su capacidad de intercambio catiónico van de bajos a muy bajos. Tienen fertilidad entre baja y muy baja.

- ***Suelos en valles aluviales de desborde actual***

Se encuentra el perfil modal descrito a continuación dentro de las unidades siguientes:

**Unidad Ataz:** Suelos presentes en diques o napas de desborde. Son moderadamente profundos con pH de Ligeramente ácido a neutro y eventualmente básico. Suelos bien drenados en Los diques e imperfectamente drenados en las napas, con textura y fertilidad medias y bases totales y capacidad de intercambio catiónico también medios, fósforo entre bajo y medio y contenidos y saturación de aluminio bajos. Las condiciones físicas y químicas los caracterizan como suelos de texturas finas, muy ácidos, que presentan capas endurecidas, cementadas por hidróxidos y óxidos de hierro que limitan su profundidad efectiva y afectan notablemente su capacidad de almacenamiento de agua; tienen cantidades tóxicas de aluminio y bajas fertilidades como consecuencia de una baja o ninguna presencia de fase orgánica, de la que provienen casi exclusivamente los elementos necesarios para la nutrición de las plantas.

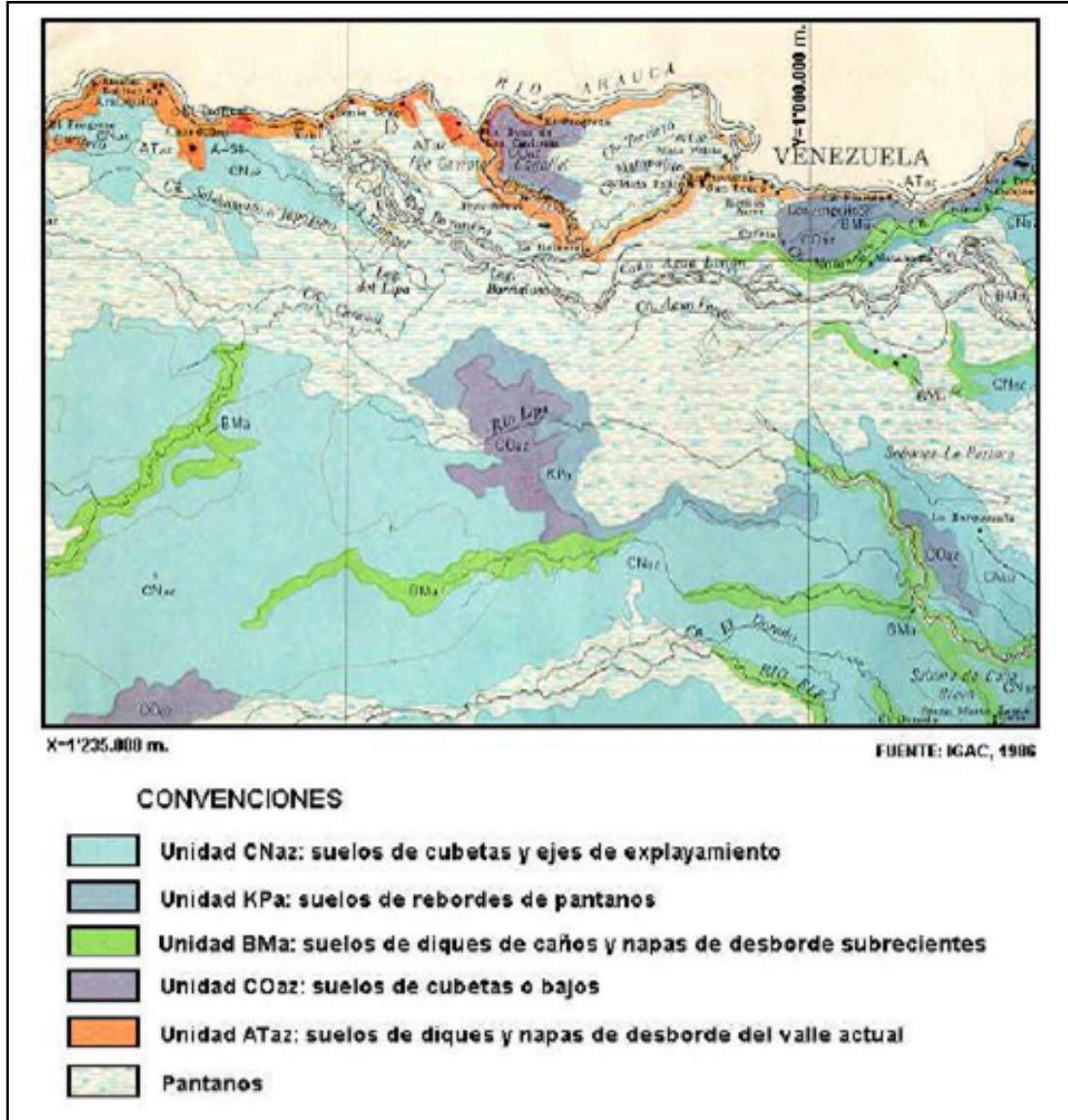
#### **4.2.1.2. Degradación de los suelos**

De acuerdo a lo expuesto arriba, se puede considerar que los suelos del área de Caño Limón estero de Lipa presentan ofertas agropecuarias, civiles y sanitarias bajas. La degradación de los suelos en esta región es de origen natural y antrópico. La degradación natural física se lleva a cabo por el arrastre y acumulación de las partículas durante los procesos de crecientes fluviales y por erosión hídrica lateral en las laderas de los cauces. La degradación fisicoquímica se produce por hidromorfismo debido a la falta de oxígeno, que ocasiona la

pérdida de microorganismos y la consecuente pérdida en la calidad de la materia orgánica, y por procesos de oxidorreducción y degradación de arcillas.

Los procesos de colonización registrados en el área de estudio obligaron a un cambio del uso del suelo y, en consecuencia, a una mayor presión sobre los recursos naturales y, en especial, sobre los suelos por actividades agropecuarias a pequeña escala que tienen un efecto adverso sobre la capacidad de carga del suelo y de degradación de sus propiedades físicas por compactación y erosión.

La apertura de ejes viales y las obras de infraestructura han modificado localmente la dinámica natural y los patrones de drenaje y, con ello, los regímenes de humedad de los suelos y los aportes temporales (alóctonos) de sedimentos y nutrientes. De igual manera, la tala de bosques y la expansión de la frontera agrícola, que modifica o elimina la cobertura vegetal natural, ha roto el equilibrio y el ciclo de nutrientes al disminuir los aportes de materia orgánica, fundamental en los ciclos biológicos, incrementándose así los procesos erosivos por escurrimiento superficial y la disminución de la productividad del recurso.



**Figura No. 4.4:** Mapa de suelos del área Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca (Fuente: IGAC, 1986)

#### 4.2.2. GEOLOGÍA

La región de Caño Limón—estero de Lipa pertenece geológicamente a la cuenca pericratónica de Los Llanos Orientales. Esta cuenca se presenta conformada por depósitos cuaternarios aluviales, lacustres y fluvio-lacustres. Bajo estos depósitos inconsolidados se presentan rocas sedimentarias detríticas (arenosas y lutíticas) y calcáreas, con edades que van del Paleozoico hasta el Terciario superior.

Esta secuencia sedimentaria descansa sobre la paleo topografía del basamento ígneo cristalino del escudo de la Guyana, que se levanta hacia el oriente (ECOPETROL, 1999).

La gruesa secuencia de rocas sedimentarias detríticas conforma una estructura monoclinal fallada y ligeramente basculada hacia el occidente, que se adelgaza hacia el oriente. Estratigráficamente, de base a techo se distinguen las siguientes unidades formales referidas en documentos e informes de Occidental y de ECOPETROL (figura No. 4.5):

- Rocas sedimentarias cambroordovícicas de texturas lutítica y arenosas correlacionables con la Formación Araracuara. Estas rocas se disponen sobre la paleotopografía del basamento ígneo metamórfico, estimado a más de 6000 m de profundidad en el área de estudio.
- Rocas cretáceas muy cementadas de las formaciones Une, Gacheta y Guadalupe que reposan de manera discordante sobre la unidad anterior. Estas rocas están constituidas por secuencias de areniscas y lutitas con un espesor aproximado de 450 m.
- Secuencia de rocas sedimentarias de tipo arenisca, caliza y lutitas correspondiente a las formaciones Barco y Cuervos de edad Terciario inferior. Esta secuencia presenta un espesor de 100 m.
- Areniscas basales de La Formación Mirador, consideradas como roca reservorio de hidrocarburos, que reposan sobre las lutitas oscuras de la Formación Cuervos. Esta secuencia tiene un espesor de 80 metros.
- Areniscas y lutitas de La Formación Carbonera y edad Terciario medio. Esta unidad litoestratigráfica tiene un espesor de 450 m y se ha dividido según en ocho miembros, de acuerdo con su litología (C1 a C8; el miembro C8 no se registra en el área pues se acuña al occidente). En la actualidad se explotan para hidrocarburos unidades arenosas de esta formación que se captan a una profundidad de 7400 a 7500 pies.
- Lutitas con delgadas intercalaciones de areniscas de la Formación León, con un espesor de 150 m.
- Areniscas, calizas y niveles de carbón de la Formación Guayabo. Esta unidad tiene 800 m de espesor.
- Sedimentos recientes constituidos por aluviones depositados en vegas y playones de ríos y caños principales, sedimentos subrecientes de paleocanales, depósitos de llanuras de inundación que cubren la llanura mal drenada (limos y arenas), depósitos lacustres compuestos por materiales con texturas finas a limoarcillosas que conforman áreas pantanosas o enlagnadas permanentes y depósitos de dunas reconocidos al sur del caño Agua Limón (Geoconsulta, 1991).

La región de Caño Limón—estero de Lipa pertenece tectónicamente al llamado arco de Arauca en la cuenca geológica de los Llanos. En general, se trata de una tectónica de cierres estructurales antitéticos, en la cual los bloques levantados están hacia el occidente, limitados por fallas regionales con dirección noreste-sureste (fallas de Matanegra, Caño Limón y la Yuca).

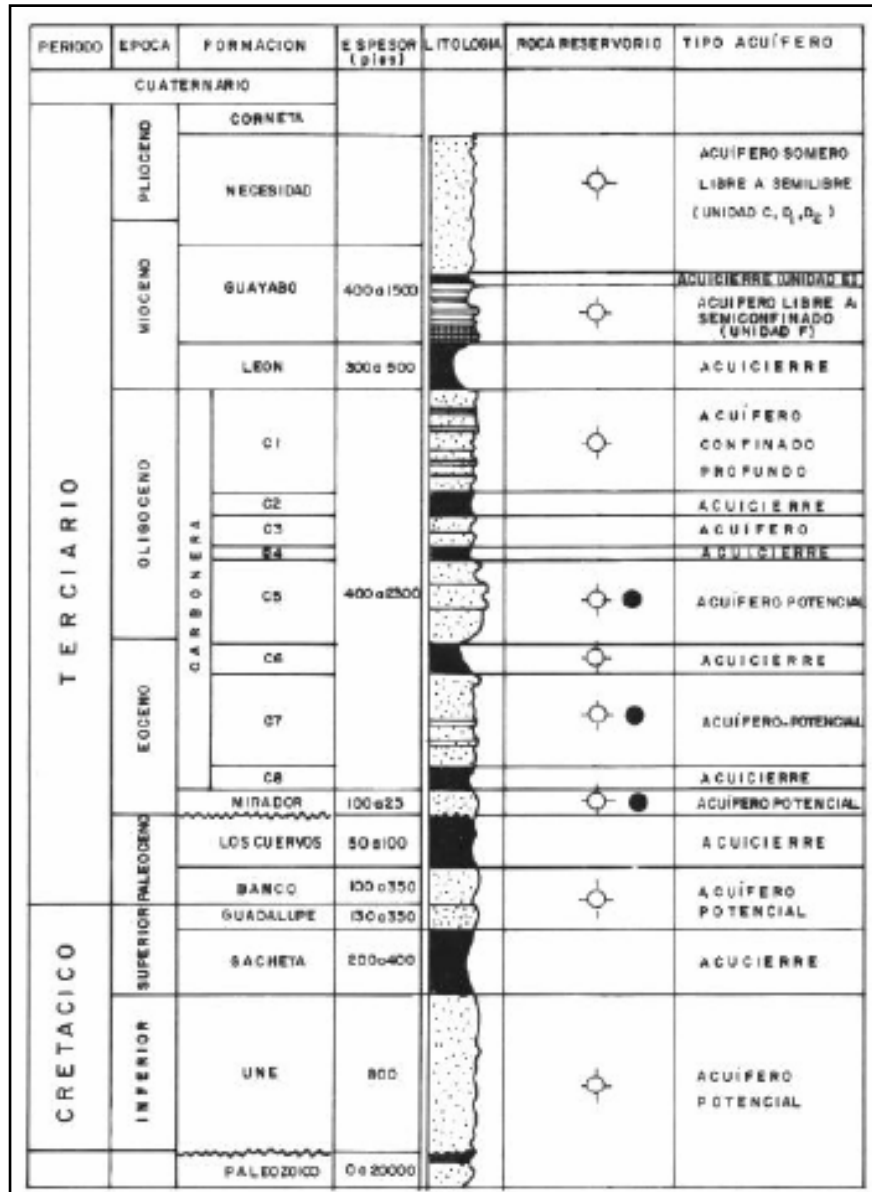


Figura No. 4.5: Columna estratigráfica generalizada del área del contrato de asociación Cravo Norte, Arauca (Fuente: ECOPETROL, 1999)

### 4.2.3. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la región Caño Limón – estero de Lipa se encuentra en el sistema morfogénico del dominio Orinoqués de llanura de inundación heredada.

Con el objeto de establecer la génesis de las geoformas, su dinámica natural y los posibles efectos de la actividad petrolera en la región, se presenta en este estudio una caracterización geomorfológica con dos enfoques: Uno regional que comprende la descripción de los sistemas morfogénicos del dominio Orinoqués y la cuenca del río Arauca y uno local que comprende la descripción de las unidades morfológicas menores en la región de Caño Limón-estero de Lipa.

El estudio morfodinámico se concentró en la región de Caño Limón-estero de Lipa y fue basado en el análisis multitemporal de productos fotográficos y satelitales que representan el registro de las últimas cinco décadas.

#### **4.2.3.1. Marco geomorfológico regional (Dominio Orinoqués)**

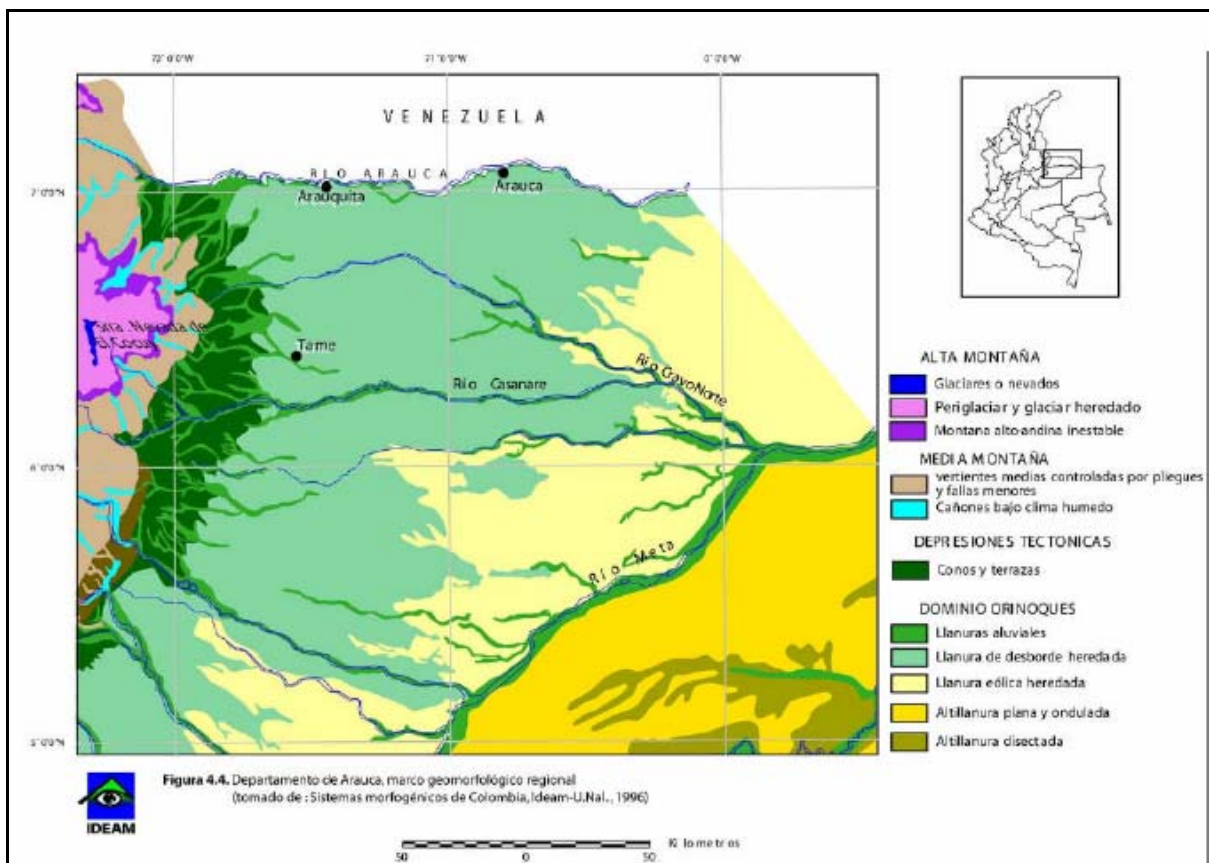
La región de Caño Limón—estero de Lipa se enmarca regionalmente dentro del sistema morfogénico Orinoqués de llanura de inundación heredada, con influencia de tres sistemas geomorfológicos: sistema de cordillera de alta y media montaña, el sistema geomorfológico de piedemonte (figura No. 4.6)

En el sistema geomorfológico de cordillera, el dominio Orinoqués presenta una influencia hídrica desde la vertiente oriental de la cordillera Oriental de Los Andes colombianos (alta y media montaña), particularmente en la Sierra Nevada del Cocuy y en el Páramo del Almorzadero, nacen varias corrientes hidrológicas, una de ellas, el río Arauca.

La alta dinámica de estas corrientes sobre valles estrechos y abruptos (cañones) en la zona de cordillera es amortiguada en la región de piedemonte con la descarga de un gran volumen de sedimentos, que se evidencia por la formación de geoformas particulares, como abanicos aluviales y grandes conos de deyección.

Sobre la planicie aluvial de los Llanos Orientales, las corrientes fluviales pierden energía formando cauces amplios con patrones de drenaje que se tornan desde meándricos hasta trenzados y anastomosados.

Sobre la región de Caño Limón - estero de Lipa la dinámica fluvial se caracteriza por la pérdida de energía, que lleva a un alto depósito de sedimentos. Esto ocasiona la formación de numerosos caños menores individuales e interconectados y poco estables que se cierran creando paleocauces abandonados o se generan otros nuevos de forma natural. Esta acumulación de sedimentos también origina barras y diques naturales que forman depresiones inundables con una gran variedad de cuerpos de agua, como llanuras inundables, esteros, lagunas, etc. que caracterizan la región de interés.



**Figura No. 4.6:** Departamento de Arauca, marco geomorfológico regional (*Fuente:* Sistemas morfogénicos de Colombia, IDEAM – U. Nal, 1996)

#### 4.2.3.2. Geomorfología Local

Tal como se explicó anteriormente, la región de Caño Limón - estero de Lipa se encuentra dentro de un sistema morfogénico de llanura de inundación o aluvial de desborde asociada al cauce del río Arauca. Dentro de este sistema morfogénico se diferencian varias geoformas menores (figura No. 4.7)

- **Lechos fluviales mayores**

El río Arauca es la principal corriente fluvial de la región y constituye allí el límite geopolítico de Colombia con Venezuela. Su cauce presenta una dirección general oeste—este. El ancho de su cauce mayor varía notablemente, siendo muy amplio (1 km.) hasta la difluencia del brazo Bayonero, donde se empieza a angostar hasta un ancho medio de unos 200 m. Su sección transversal presenta una altitud relativa entre 2 y 3 m. El patrón de drenaje del río Arauca en la región muestra una tendencia meándrica hacia los extremos del área del campo Caño Limón y sinuosa a rectilínea en su parte central.

EL río Arauca al oriente de Arauquita se ramifica en dos brazos principales: El brazo Bayonero (al oeste) y el Gaviotas (al este). El Bayonero presenta una

dirección de su curso de unos 45 grados el sureste. Representa un cauce mayor amplio con un ancho de 1.5 Km. a 250 m y un cauce activo medio de 250 m. Su altura relativa es de 2.5 m en sección transversal su curso presenta un patrón rectilíneo, con zonas sinuosas que muestran una alta dinámica de paleocauces que se activan en épocas de creciente y son abandonados en épocas secas. El brazo Bayonero se torna en el brazo la Reinera después de la confluencia del brazo Gaviotas y toma una dirección de unos 45 grados hacia el noreste hasta su confluencia con el río Arauca.

Un afluente del brazo Bayonero es el caño Limón, que presenta un cauce mayor de unos 500 m y un cauce activo de unos 50 m. Este cauce muestra en su curso una tendencia general rectilínea y totalmente sinuosa, caracterizada por la presencia de numerosos paleocauces.

EL brazo Gaviotas presenta una dirección sudeste y constituye un cauce mucho más angosto (10 m), pero de mayor profundidad en su sección transversal (4-5 m). Su curso muestra una disposición rectilínea con cambios bruscos casi en Angulo recto, probablemente a causa del control de estructuras geológicas.

En general, sobre estos lechos fluviales se presentan geformas menores, como barras de arenas y diques. Las barras de arena se presentan en forma de playas o islas temporales, y los diques naturales limitan el cauce mayor de las corrientes mayores, como el río Arauca.

- ***Islas fluviales***

Con la aparición de los brazos del río Arauca y de sus difluentes, se forman sobre la región cuatro grandes islas fluviales, denominadas en este estudio: Bayonero, Río Viejo, Gaviotas y Caño Limón.

- La isla Bayonero está formada por el río Arauca al norte, el brazo Bayonero al suroeste, el brazo Río Viejo a noreste y el brazo Gaviotas sureste. Es una isla de forma rectangular, alargada hacia el sureste, con la inclusión de cuerpos de agua (esteros menores, lagunas, zonas encharcadas, etc.) hacia su costado oriental. Esta isla presenta una superficie de 42.1 Km.
- La isla Río Viejo se forma por el río Arauca al norte y noreste, el brazo Río Viejo al oeste y suroeste y el brazo Gaviotas al este. Es una isla de forma alargada hacia el sureste con un área aproximada de 16.4 Km.
- La isla Gaviotas está formada por el brazo Gaviotas al suroeste, el río Arauca al norte y el brazo la Reinera al sureste. Es una isla de forma rectangular alargada hacia el noreste. Presenta a lo largo de sus límites varios cuerpos de agua, como esteros menores, lagunas y zonas de inundación. Esta isla presenta una superficie de 76.7 Km.

- La isla Caño Limón está formada por el brazo la Reinera al oeste, el río Arauca al norte y el Caño Limón al sur y sureste. Es una isla de forma trapezoidal, alargada en dirección este - oeste. Sobre esta isla están las instalaciones del campo petrolero Caño Limón y varios cuerpos de agua, como el estero La Conquista, el estero Matanegra y la laguna artificial la Draga. La isla Caño Limón presenta una superficie de 79.5 Km.

- ***Llanura de inundación***

Pese a que toda la región constituye una Llanura de inundación, totalmente se diferenciaron algunas áreas bajo esta geoforma. Corresponden a planicies bajas, con respecto a los cauces de las corrientes fluviales, que se inundan en épocas de crecientes. Se caracterizan por presentar una morfología que va de plana a suavemente ondulada con numerosos remanentes de cuerpos de agua y lineamientos curvilíneos y paralelos dejados por cauces de creciente.

- ***Paleocauces mayores***

Corresponden a antiguos cursos de corrientes fluviales mayores que han dejado huella en la planicie inundable, probablemente asociados al río Arauca si se considera su dirección preferencial oeste - este. Estas geoformas se caracterizan por presentar formas estrechas, alargadas y curvas, semejando una serpiente, son fácilmente identificables en las fotografías aéreas e imágenes de satélite.

Los paleocauces evidentes en el territorio colombiano presentan anchos hasta de 1 Km. y Longitudes entre 6 y 2 Km.

- ***Paisaje de esteros***

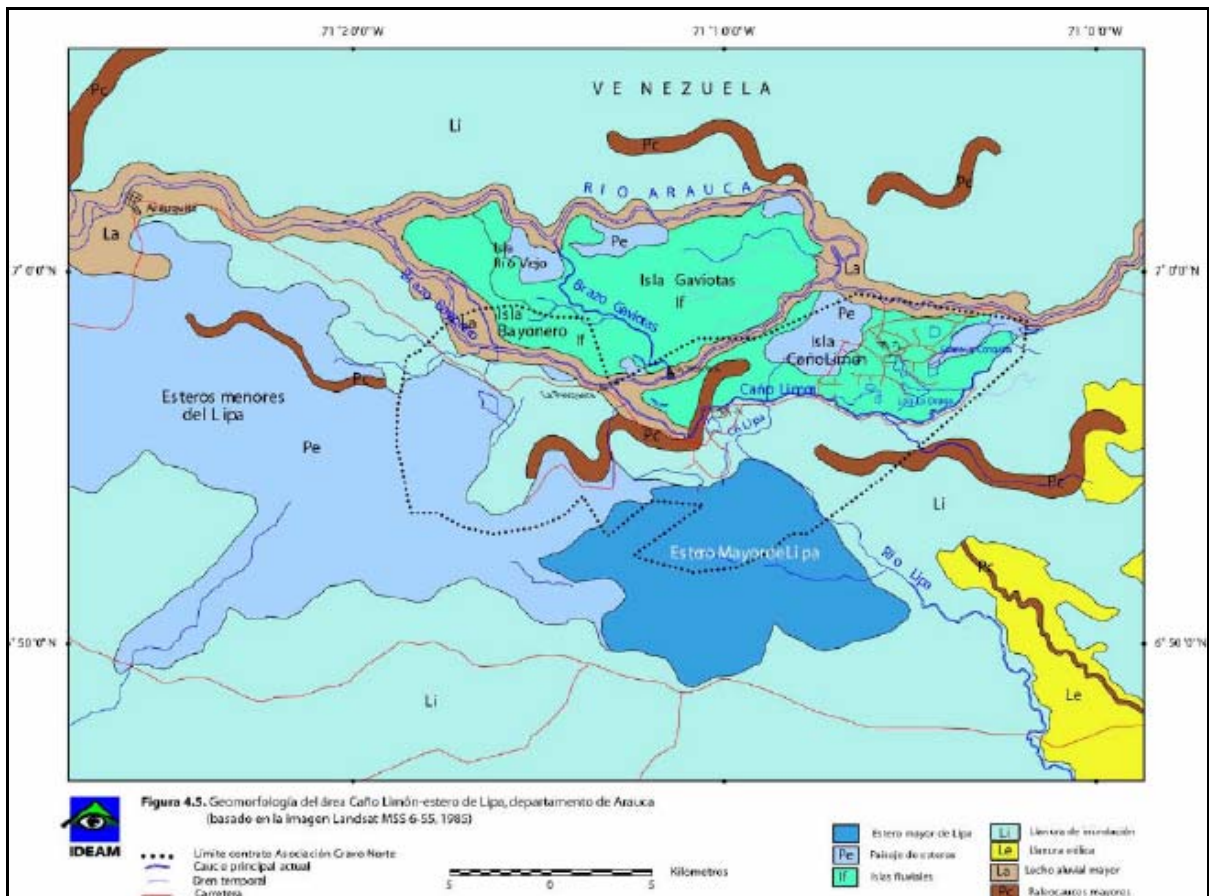
Un estero se constituye de depresiones ocupadas por cuerpos permanentes de agua con un sistema vegetal y animal característico, por lo cual es una caracterización ecosistémica e hidromorfológica. Sobre la región de interés en la parte suroeste se destaca un paisaje de esteros, denominado en este estudio como 'sistema de esteros de Lipa' y caracterizado por la presencia de un cuerpo mayor, o 'estero mayor de Lipa', y un sistema de 'esteros menores de Lipa'.

EL estero mayor de Lipa se localiza al sur de las instalaciones de PF1, en el campo petrolero de Caño Limón. Es un cuerpo con una superficie de 113 Km. de forma ovoide y límites bien definidos.

EL sistema de esteros de Lipa lo constituyen una serie de esteros menores individuales, de diferente forma y tamaño que se prolongan hacia el noroeste del estero mayor de Lipa. Su área es de 318 Km.

- ***Llanura eólica***

Corresponde a morfologías planas y rugosas desprovistas de vegetación, con suelos desnudos de color amarillo rojizo erosionados por el viento y el agua. Esta geoforma se localiza en la parte este del área de Caño Limón - estero de Lipa.



**Figura No. 4.7:** Geomorfología del área Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca (Fuente: Basado en la Imagen Landsat: MSS 6-55, 1985)

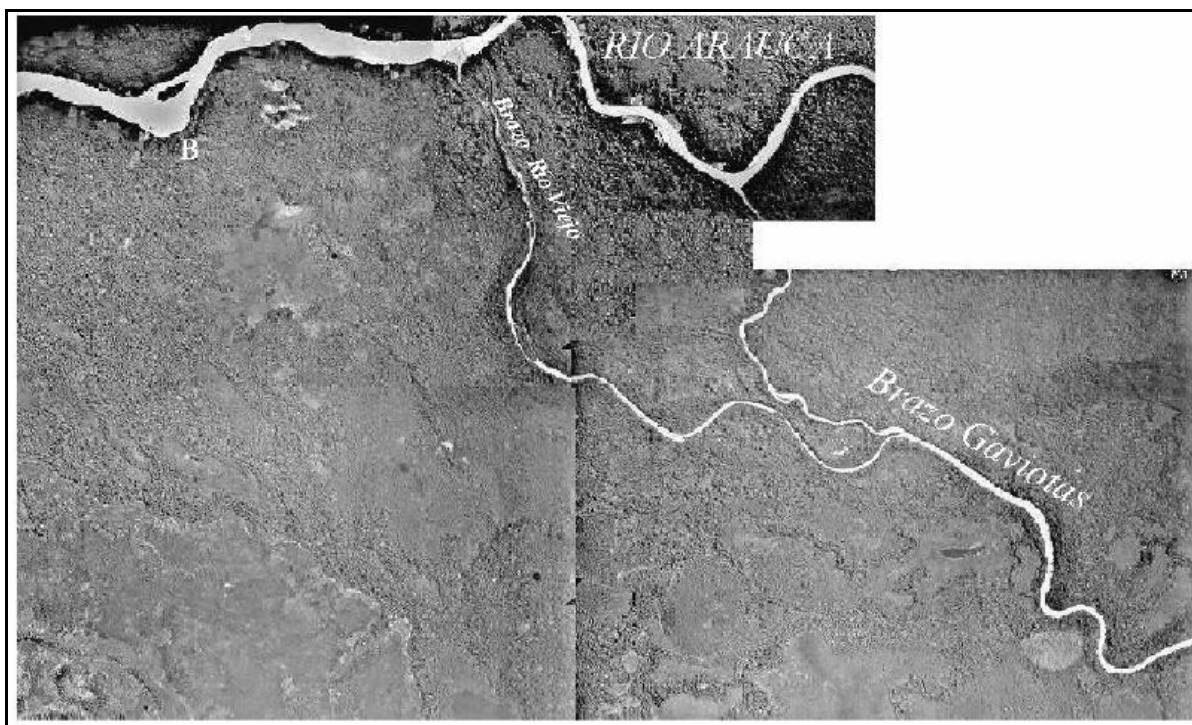
#### 4.2.4. ANÁLISIS MORFODINÁMICO

Con el objeto de comprender el modelo de dinámica fluvioacustre y determinar los impactos ocasionados por la intervención antrópica histórica y relacionada con la actividad petrolera de Caño Limón, se realizó en este estudio un análisis multitemporal sobre registros fotográficos (fotografías aéreas) y satelitales (imágenes Landsat y Radarsat) que representan por lo menos cada una de las últimas cinco décadas. EL análisis se orientó principalmente hacia la detención de cambios hidromorfológicos en las principales corrientes o cauces y en los cuerpos de agua (esteros, lagunas).

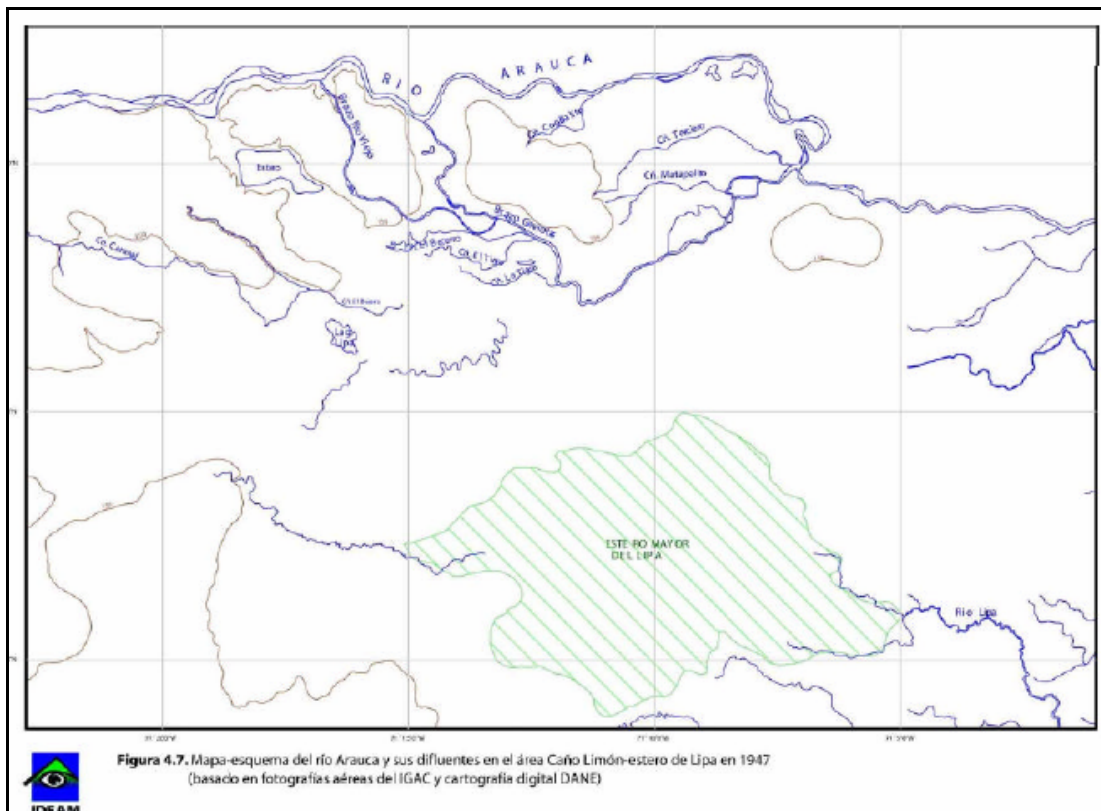
#### 4.2.4.1. Año 1947

Con base en el análisis estereoscópico de fotografías aéreas representativas de esta década (1947), se establecieron las siguientes características hidrodinámicas (figuras No. 4.8 y 4.9):

- EL río Arauca mostraba un curso similar al actual y un cauce ensanchado hasta la difluencia del brazo Río Viejo.
- EL río Arauca mostraba en lo que hoy en día es la difluencia del brazo Bayonero una zona amplia de erosión (margen derecha) y sedimentación (margen izquierda).
- EL caño Bayonero no existía.
- Se observan los cauces de los caños Río Viejo y Gaviotas bien definidos y con una dinámica estable.
- Se percibe la existencia de los caños el Tigre, La Tigra, Tercero, Matapalito y Culebrita.



**Figura No. 4.8:** Red de drenaje del río Arauca en 1947 (detalle). El brazo Bayonero no existe aunque se insinúa su difluencia en el ensanchamiento en la margen derecha (B), se observan también los brazos Gaviotas y Río Viejo. (Fuente: Mosaico no controlado basado en fotografías aéreas del IGAC).



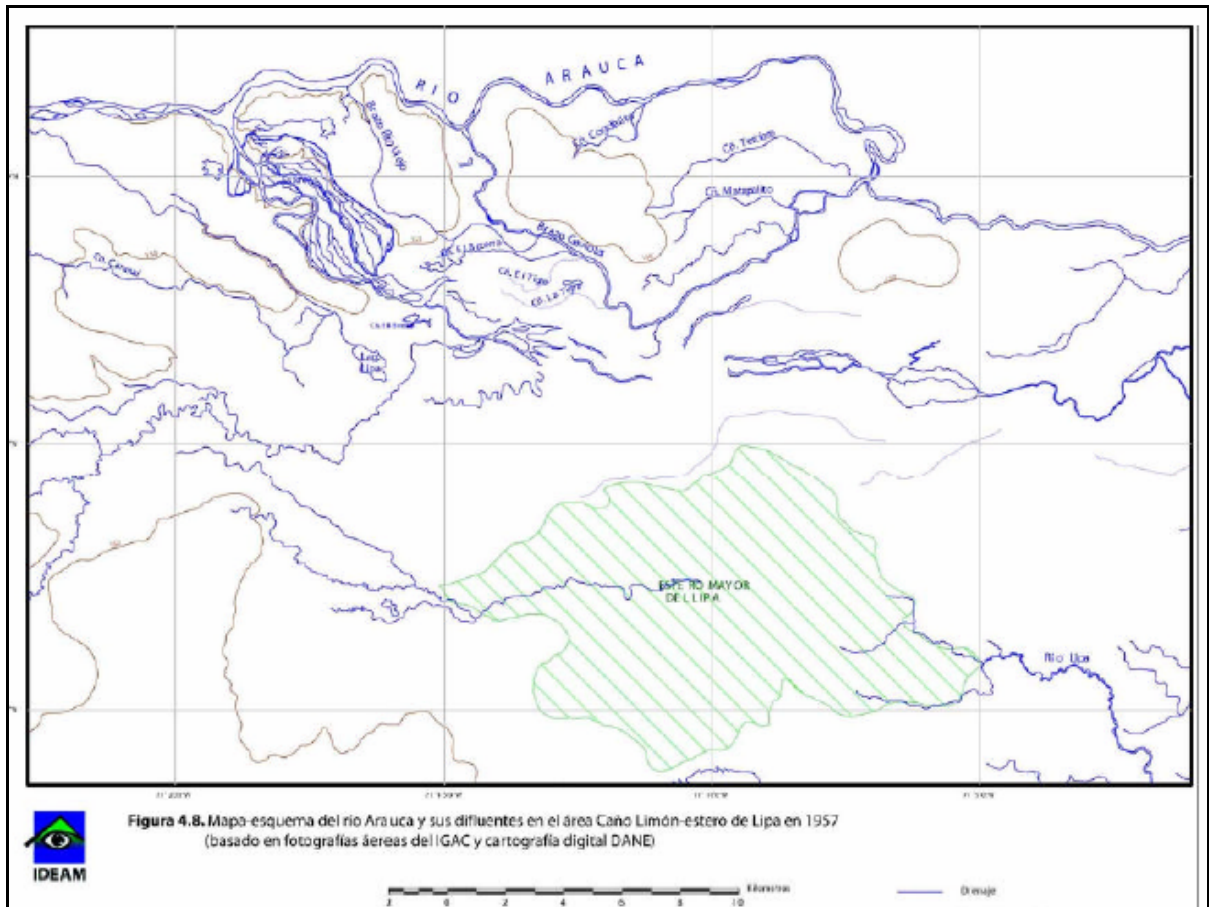
**Figura No. 4.9:** Mapa esquemático del río Arauca y sus afluentes en el área de Caño Limón – Estero El Lipa en 1947. (Fuente: Basado en fotografías aéreas del IGAC y cartografía digital del DANE).

#### 4.2.4.2. Año 1957

En esta década, representada mediante el registro fotográfico de 1957, se observan las siguientes características (figura No. 4.10):

- El canal artificial que formó el brazo Bayonero, aparece para esta fecha en forma rectilínea. Posteriormente se observa una red caótica de cauces entrelazados formados por el vertimiento de aguas del río Arauca, sin un cauce definido.
- Los caños el Tigre y la Tigra aparecen secos, pero muy seguramente reaparecían en épocas de lluvia.
- Existía el caño la Becerra.
- El estero y río Lipa muestran la misma configuración que en 1947.
- Los límites de la laguna Lipa permanecen similares a los del periodo anterior.

- No se había formado el cauce llamado hoy en día Caño Limón.



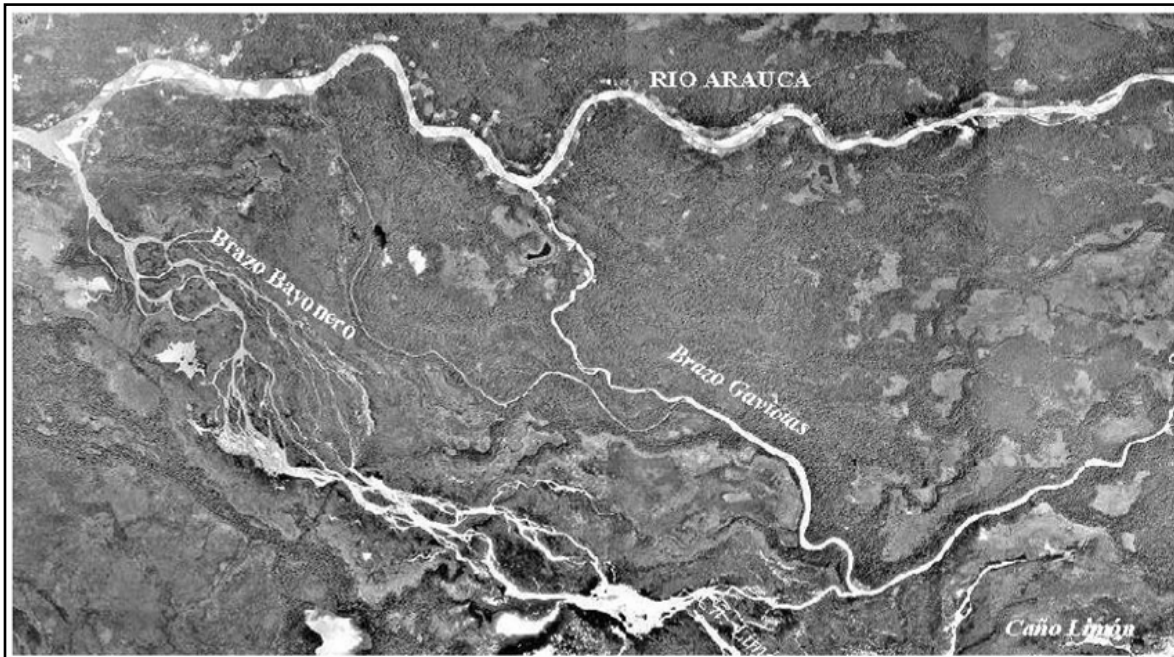
**Figura No. 4.10:** Mapa esquemático del río Arauca y sus afluentes en el área de Caño Limón – Estero El Lipa en 1957. (Fuente: Basado en fotografías aéreas del IGAC y cartografía digital del DANE).

#### 4.2.4.3. Año 1962

En esta década representada por el registro fotográfico del año 1962, se observan las siguientes características (figuras No. 4.11 y 4.12):

- El brazo Bayonero concentra su flujo en cuatro o cinco brazos cerca de su difluencia del río Arauca. Un 40% del caudal del río Arauca fluye por el Bayonero, lo que facilitó que este brazo se conectara con el brazo Gaviotas.
- Una difluencia del Bayonero forma el Caño Agua Limón (hoy llamado Caño Limón) y parte del caño Matanegra aprovechando esteros pequeños y paleocauces. El recién formado Caño Agua Limón se caracteriza por tener varios canales.

- El brazo Gaviotas en su confluencia con el Bayonero comenzó a ensancharse para calibrarse a los nuevos caudales del río Arauca.
- Los caños el Tigre, la Tigra, Tercero, Matapalito y Culebrita aparecen como temporales.
- El estero mayor de Lipa y el río Lipa muestran la misma configuración y límites que en años anteriores. Los límites de la laguna Lipa permanecen similares a los de años anteriores.



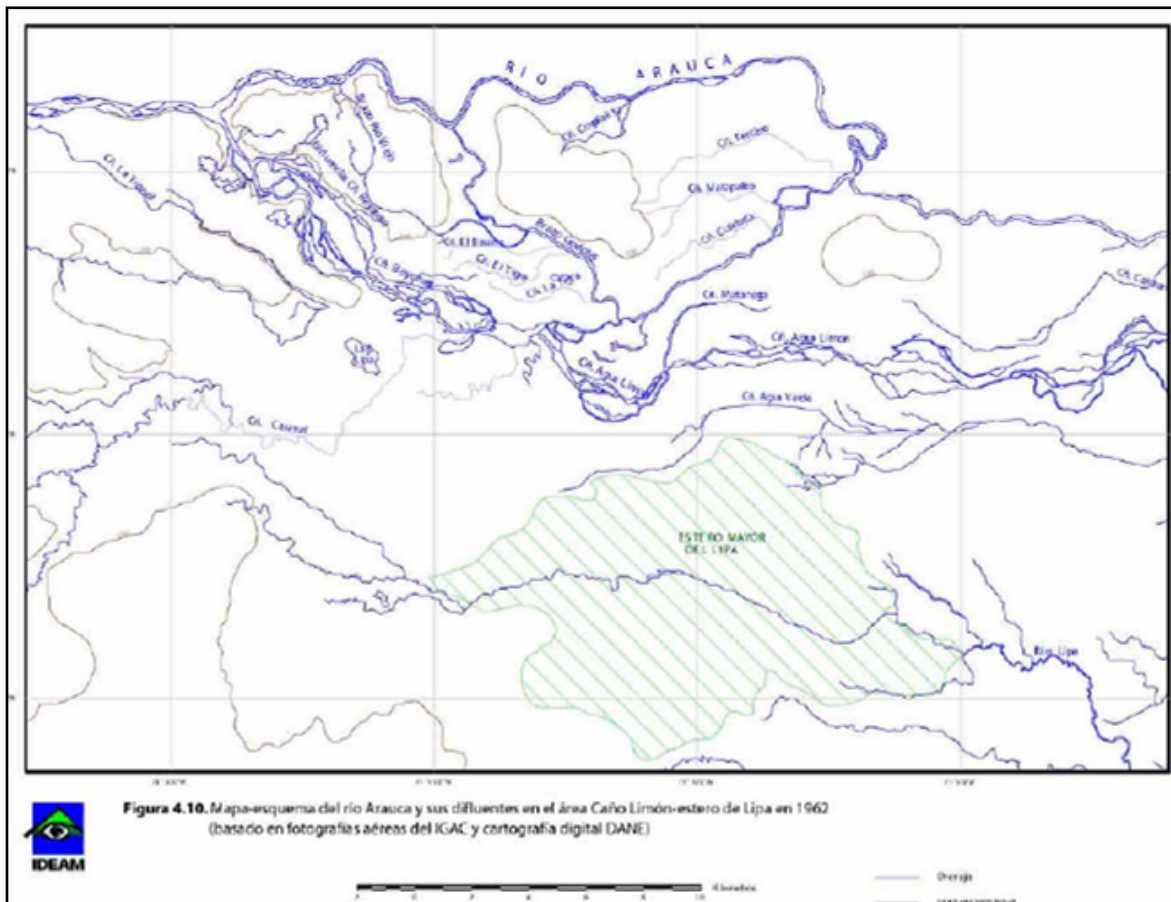
**Figura No. 4.11:** Red de drenaje del río Arauca en 1962 (detalle). El brazo Bayonero ya estaba formado, lo mismo que el Caño Limón y se ha conectado con el Brazo Gaviotas (*Fuente:* Mosaico no controlado basado en fotografías aéreas del IGAC).

#### 4.2.4.4. Año 1971

En esta fecha de registro fotográfico se destacan las siguientes características (figura No. 4.13):

- Persiste la configuración trenzada del brazo Bayonero en sus primeros tramos.
- EL brazo Gaviotas era más ancho y estaba adaptado a los nuevos caudales.
- El caño Agua Limón, o Caño Limón, comienza a definir un solo curso aunque persistía la divagación en dos o tres brazos menores y la formación de islas, El caño Matanegra es un difluente del Caño Limón, define su curso y retoma este caño aguas abajo.
- El río Arauca aparece muy disminuido, hecho reflejado en su lecho angosto y en las numerosas islas, lo que indica un bajo caudal.

- El brazo Río Viejo, que desde 1947 permanecía invariable, para esta época es un curso de agua inactivo.
- Los caños el Tigre, La Tigra, Tercero, Matapalito y Culebrita aparecen como temporales.
- El estero Mayor de Lipa y río Lipa muestran la misma configuración.
- Los límites de la laguna Lipa permanecen similares a los años anteriores.
- Se forma el caño Lipa como difluencia del caño Limón.
- Es de resaltar que las fotografías de la época muestran canales construidos para comunicar el caño Lipa con el río Lipa.

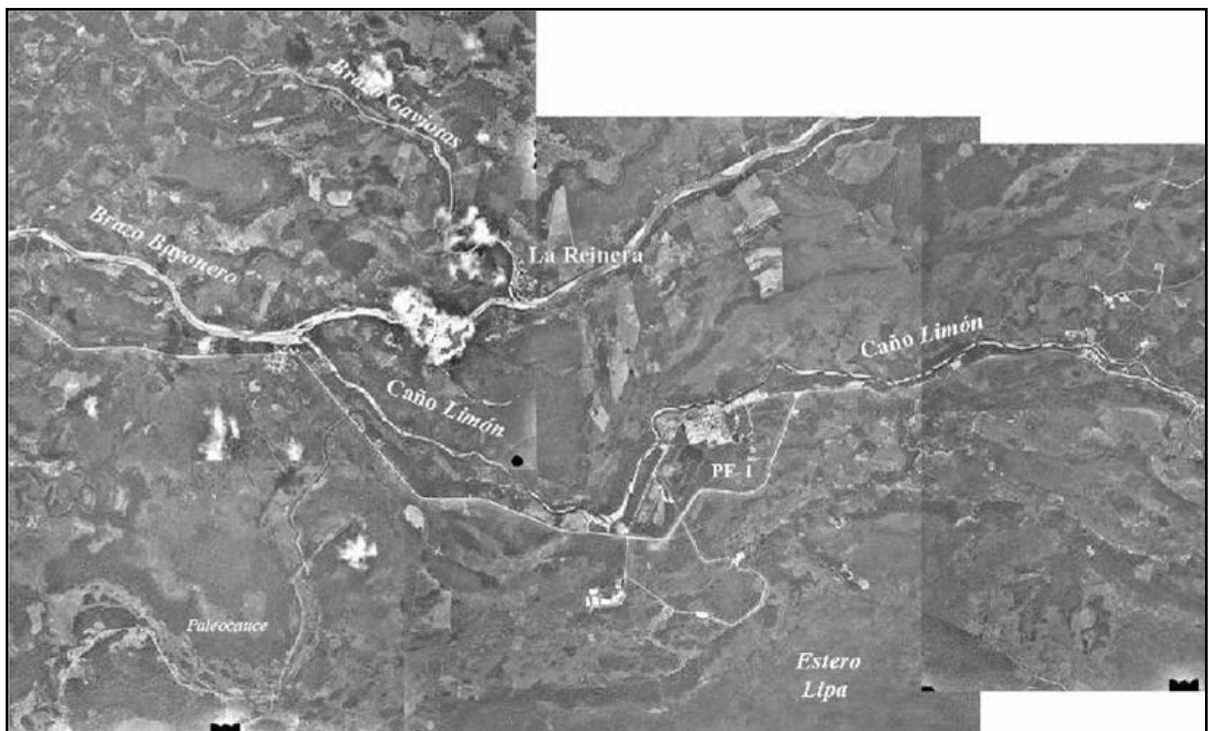


**Figura No. 4.12:** Mapa esquemático del río Arauca y sus difluentes en el área de Caño Limón – Estero El Lipa en 1962. (Fuente: Basado en fotografías aéreas del IGAC y cartografía digital del DANE).

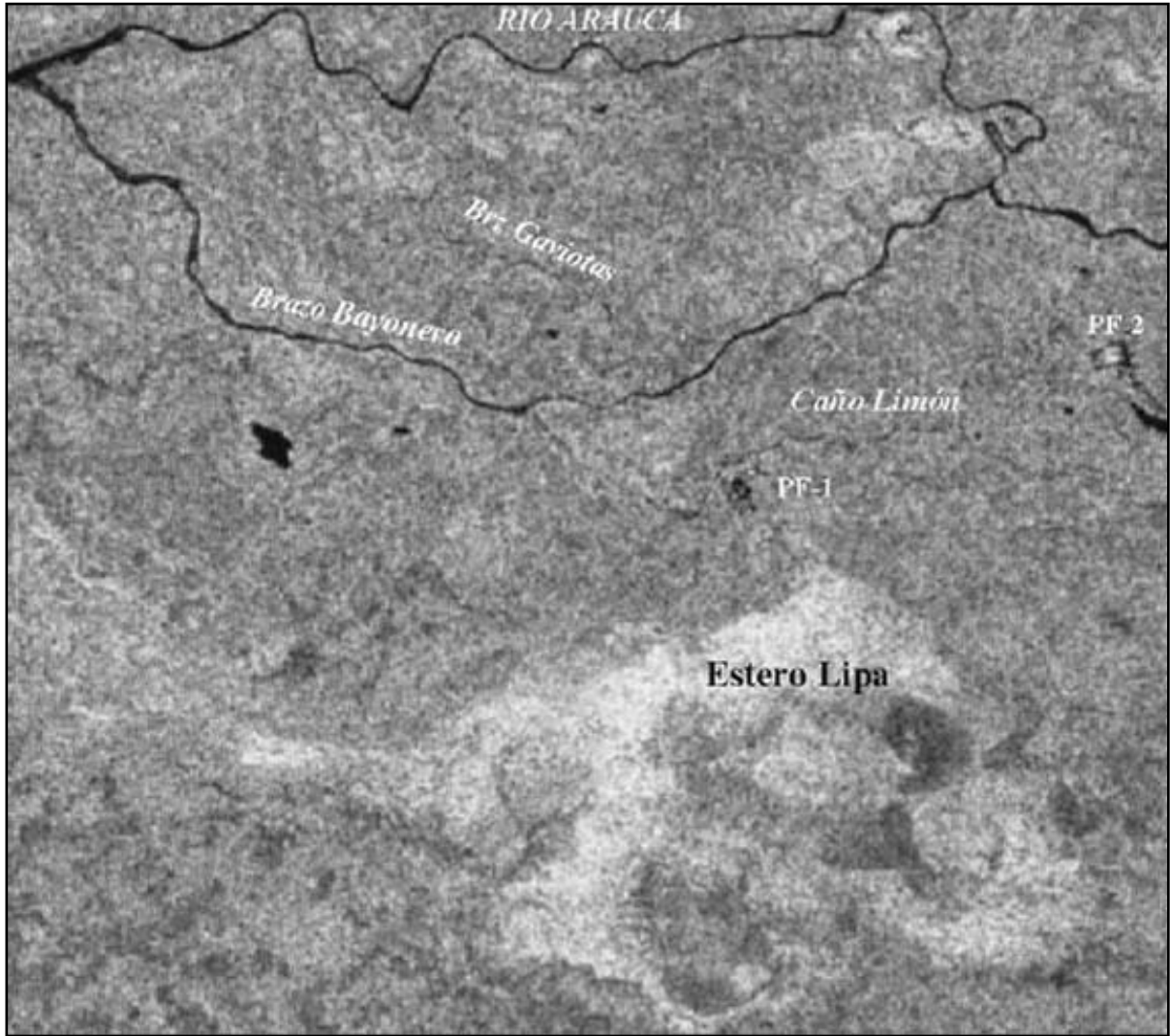




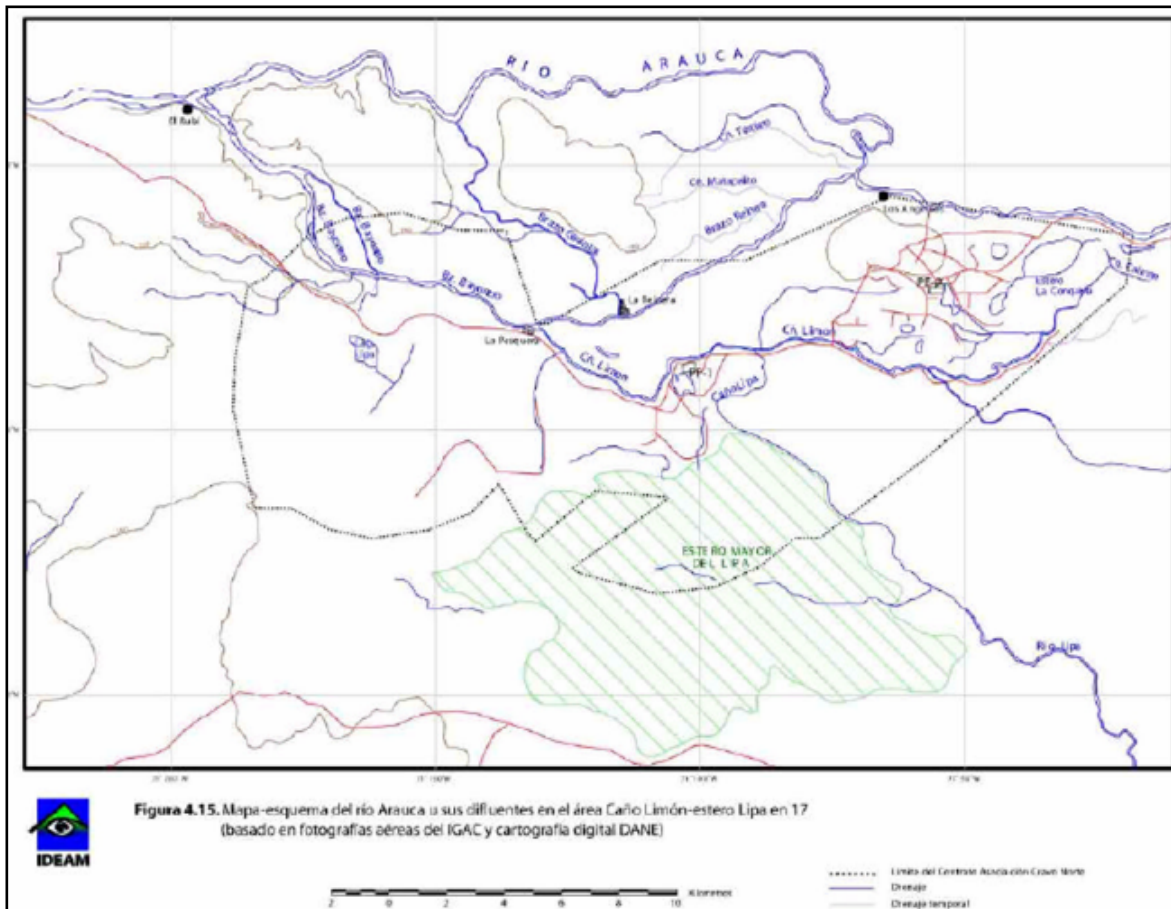
- El brazo Bayonero comienza a disminuir debido al cierre en su difluencia del río Arauca. Para este año, el brazo Bayonero en su primer tramo concentra su poco caudal en un solo cauce. El resto es estable.
- El cierre parcial del brazo Bayonero desde finales de la década de Los ochenta es el segundo evento de alteración del comportamiento hidrodinámico de mayor importancia en los últimos años: recuérdese, como se mencionó arriba, que el primer evento fue la formación del brazo Bayonero en 1957.
- El caño Limón permanece estable en un solo cauce a partir de las instalaciones petroleras (PF1) y reparte luego su caudal utilizando los cauces de los caños la Becerra y Caimán.
- EL caño Matanegra prácticamente ha desaparecido.
- EL brazo Gaviotas aparece recuperado, gracias al aumento de caudal del río Arauca por las actuales obras de control.
- El tramo desde la confluencia de los brazos Gaviotas y Bayonero - ahora llamado Reínera - permanece estable.
- El área petrolera denominada PF2 se encuentra ya muy desarrollada con numerosas vías que atraviesan caños y paleocauces.



**Figura No. 4.15:** Red de drenaje del río Arauca en 1994 (detalle). Se observa la afluencia del brazo Bayonero al brazo Gaviotas y al Caño Limón, la infraestructura de PF1, los caseríos La Reínera y La Pesquera y en el borde inferior derecho la zona norte del Estero El Lipa. (Fuente: Mosaico no controlado basado en fotografías aéreas del IGAC).



**Figura No. 4.16:** Imagen aérea del área de Caño Limón – Estero El Lipa (departamento de Arauca) de 1997. Se observan las instalaciones petroleras de PF1 y PF2 y el estero de El Lipa (zona Blanca parte inferior). (Fuente: Imagen Radarsat).



**Figura No. 4.17:** Mapa esquemático del río Arauca y sus afluentes en el área de Caño Limón – Estero El Lipa en 1997. (*Fuente:* Basado en fotografías aéreas del IGAC y cartografía digital del DANE).

#### 4.2.5. PRINCIPALES CAMBIOS HIDROGEOMORFOLÓGICOS

Con base en el análisis geomorfológico multitemporal expuesto anteriormente, en los registros históricos documentales y en los informes técnicos de referencia, se pueden establecer tres cambios hidrogeomorfológicos importantes para la región: la formación y obstrucción del brazo Bayonero, la unión del caño Limón y el río Lipa mediante el caño Lipa y el retroceso del salto de Lipa.

##### 4.2.5.1. Formación y obstrucción del brazo Bayonero

El brazo Bayonero actualmente es considerado como un brazo afluente del río Arauca. Su origen se ha relacionado con la apertura artificial en la década de los cincuenta (1957) de un canal para riego sobre una zona estratégica hidráulicamente, ya que en ese sitio el río Arauca presionaba con sus aguas formando una curvatura. Posteriormente, el desvío incontrolado de las aguas del río Arauca sobre este canal produjo una red de cauces paralelos y trenzados en dirección sureste y dispuestos sobre una zona abombada de unos 5 Km. de

longitud y 2 Km. de amplitud máxima. Esta red de múltiples cauces convergió durante la década de los sesenta en dos cauces paralelos hacia la zona de La Pesquera, en donde se originaron dos cauces principales. Uno con dirección sureste que dio origen al caño Limón y el otro con dirección este que se une con el brazo Gaviotas a unos 2 Km. de distancia.

Por la ubicación estratégica de la afluencia del brazo Bayonero sobre el río Arauca, en la década de los ochenta este brazo capturó más del 50% del caudal del río Arauca, que fluyó consecuentemente por el caño Limón. Este cambio hidráulico y hidromorfológico produjo efectos socioeconómicos y políticos en los habitantes de la región y del vecino país, Venezuela.

Por acuerdos bilaterales entre Colombia y Venezuela, en esta misma década se construyó un espolón que obstruye parcialmente la entrada de aguas del río Arauca al caño Bayonero disminuyendo notablemente su caudal.

#### **4.2.5.2. Unión caño Limón—río Lipa a través del caño Lipa.**

El caño Lipa es considerado actualmente como un difluente del caño Limón en su margen derecha. Se localiza al este de las instalaciones petroleras PF1 (2.5 Km.).

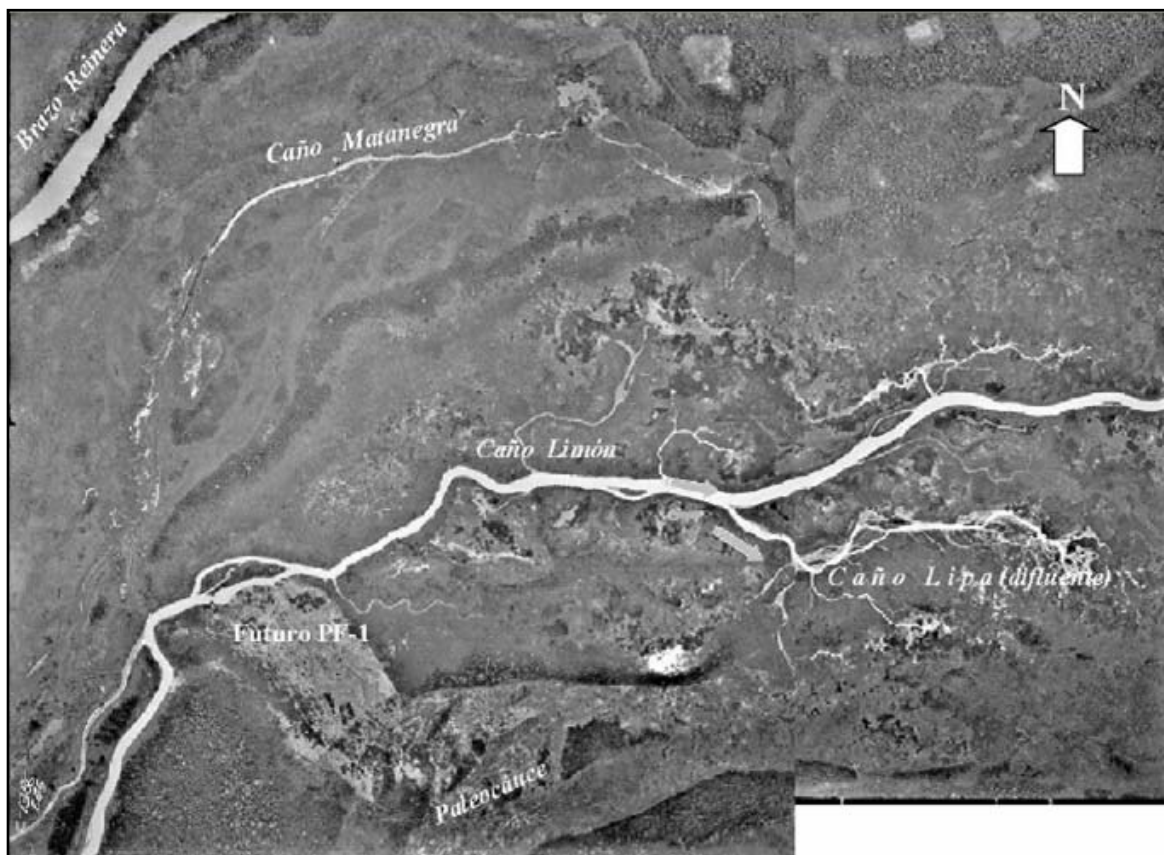
El origen del caño Lipa ha sido relacionado con procesos antrópicos y naturales de finales de la década de los setenta con el propósito de comunicar el río Lipa con el caño Limón y completar así un sistema navegable Arauca—Bayonero—Agua Limón—Lipa—Ele—Cravo Norte—Casanare—Meta (figura No. 4.18).

Los procesos antrópicos son similares a los del brazo Bayonero, aunque de menor magnitud. De acuerdo a Los documentos históricos e informes de referencia, el Caño Lipa se originó con la ruptura de un dique natural entre el caño Limón y un antiguo paleocauce o caño que fue adaptándose naturalmente, recogiendo las aguas del caño Limón hasta unirse con el río Lipa.

La comunicación fue exitosa en aguas medias y altas (entre mayo y noviembre) hasta mediados de la década de los ochenta cuando, por causa de la colmatación por sedimentos provenientes del Caño Limón, se dificultó la navegación.

En 1985 un estudio técnico recomendó la construcción de una estructura de contención en la difluencia del Caño Lipa con el objeto de restablecer el flujo y la navegación y regular caudales de exceso del caño Limón. Esto último fue recomendado debido a que se identificó el riesgo de que el caño desviara sus aguas por el caño Lipa (fenómeno de captura) a causa del nivel inferior del río Lipa y, en particular, por el avance aguas arriba del salto Lipa. La estructura fue diseñada y construida para controlar el caudal, facilitar la navegación y evitar ese riesgo. Sin embargo, la inundación de 1986 logró acumular suficiente cantidad de sedimentos sobre el cauce hasta colmatarse. Este proceso fue contrarrestado con excavaciones en su lecho que resultaron infructuosas.

En la actualidad, el caño Lipa se encuentra colmatado, los sedimentos cubren la estructura de entrada y se observa a simple vista una vegetación arbustiva.



**Figura No. 4.18:** Red de drenaje del Caño Limón, departamento de Arauca de 1971 (detalle). Se observa la formación del Caño Lipa, como difluencia del Caño Limón. (Fuente: Mosaico no controlado basado en fotografías aéreas del IGAC).

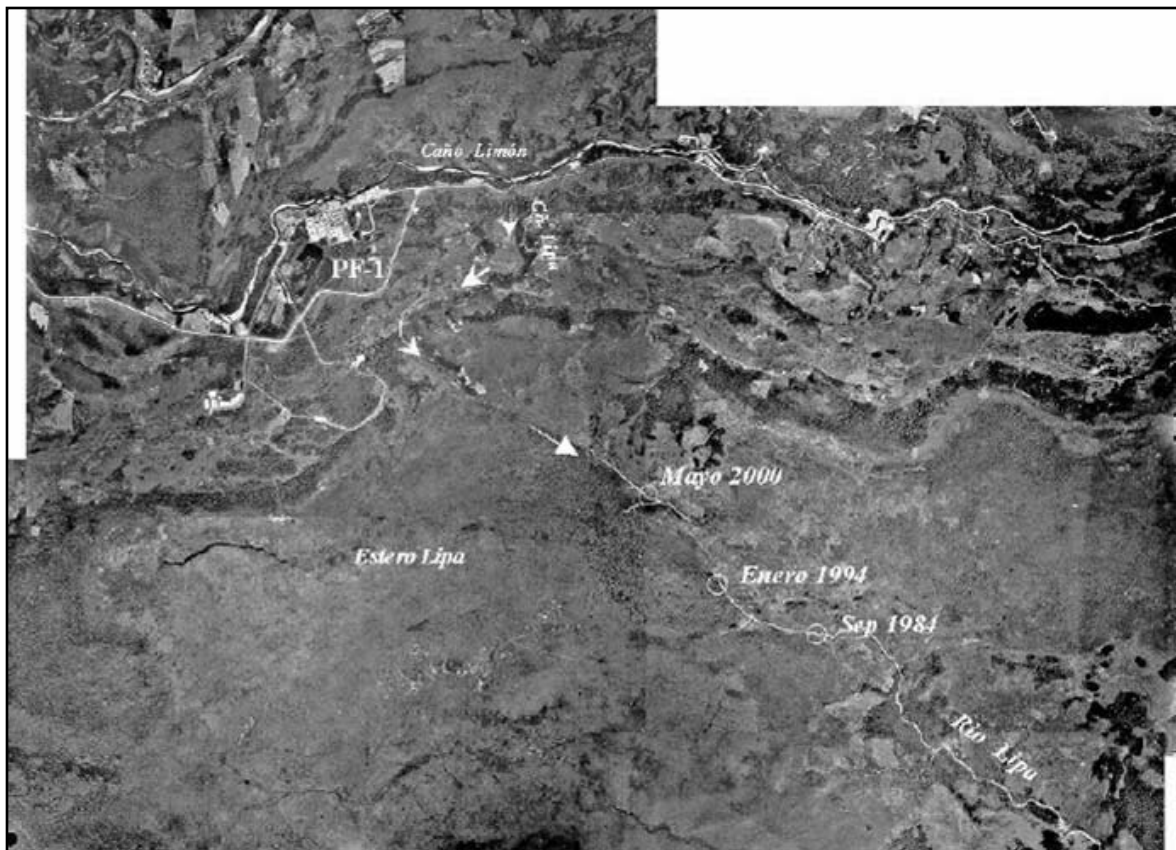
#### 4.2.5.3. Retroceso del salto de Lipa

El salto de Lipa es un raudal que se presenta en el cauce del río Lipa. Se trata de una caída que ha variado entre 5 y 8 m.

Con base en el análisis multitemporal de la evolución del salto en un lapso de un periodo de 15 años (figura No. 4.19), se puede establecer que entre septiembre de 1984 y enero de 1994 (9 años, 4 meses) el retroceso del salto fue aproximadamente de 1.5 Km., y entre enero de 1994 y mayo de 2000 (6 años, 4 meses) avanzó 1.5 Km. lo que indica que se ha incrementado notablemente la velocidad del proceso, pudiéndose estimar una tasa de erosión remontante de 192 m/año.

El aporte de agua al río Lipa proviene básicamente del estero Lipa. Esto se demuestra observando el color de las aguas del río antes del salto, que son de color oscuro, indicando que son aguas con componente orgánico que solo pueden provenir de un ambiente de estero. Después del salto, las aguas son amarillas por el sedimento originado en él.

De acuerdo a la expresión morfológica y los estudios geológicos de base, se considera que el origen del salto de Lipa se relaciona con procesos naturales de erosión hídrica remontante de sedimentos inconsolidados de baja compactación localizados bajo el lecho del río. Igualmente, se considera que este proceso de erosión hídrica remontante se incrementó con el aumento del caudal del río Lipa ocasionado por la unión del caño Limón y el río Lipa hacia finales de la década de los setenta.



**Figura No. 4.19:** Área de Caño Limón – Estero de El Lipa, departamento de Arauca de 1994. Esquema del retroceso del salto del Lipa con su localización en tres épocas diferentes. Las flechas blancas indican el curso del agua del Caño Lipa. (*Fuente:* Mosaico no controlado basado en fotografías aéreas del IGAC).

## **5. CONCLUSIONES**

A continuación se pretende realizar la delimitación hidrogeomorfológica del estero El Lipa, en el departamento de Arauca, entre los municipios de Arauca y Arauquita, con base en los numerales anteriormente desarrollados y tomando como base una imagen de satélite Landsat de 2000, la identificación de los procesos morfogenéticos y morfodinámicos responsables de la evolución y configuración del estero El Lipa y los criterios adquiridos para la posible definición del término regional de “estero”.

### **5.1. DEFINICIÓN DE “ESTERO”**

El origen taxonómico de la palabra “estero” dentro de la bibliografía consultada para la elaboración del presente documento, no fue citado en ningún caso, por lo tanto se cree que este significado es mas un modismo de la jerga popular suramericana, perteneciente especialmente a los piases de Venezuela y Colombia principalmente.

Igualmente, dentro de la bibliografía consultada muchos autores divergen dentro del proceso de definición del termino “estero”, en algunos casos asociado al termino “humedal”, donde lo único concordante es que para la delimitación y definición física de cualquier de estos accidentes geográficos es necesario desarrollar estudios biofísicos, ecológicos, geográficos y socioeconómicos de fondo, para discernir sobre la diferenciación ecosistémica y funcional entre lo que se podría definir como “estero” y lo que se podría entender como “humedal”, o si al final los dos equivalen a lo mismo, diferenciados por un nombre asignado de forma regional.

#### **5.1.1. ELECCIÓN DE LOS CITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE HUMEDAL.**

Siendo más amplia la bibliografía en referencia de humedales y para efectos prácticos en este estudio, sin poder llegar a concluir que “estero” y humedal son lo mismo, igualmente podemos concluir que a pesar de ser humedal un termino mas global, el criterio de clasificación sirve según la cobertura de unos objetivos, por lo que su elección es bastante relativa, ya que todos tienen sus ventajas e inconvenientes.

Para los principales objetivos de gestión del Dominio Público Hidráulico que llevan a cabo los Organismos diferentes organismos, para nuestro caso el MAVDT y las corporaciones autónomas regionales, conviene utilizar los tipos derivados del criterio hidrogenético; aunque más fundamentalmente, para una mejor clasificación técnica debemos introducir además los aspectos medioambientales, según los tipos hidrológicos e hidrogeológicos para la clasificación de los humedales.

No obstante, para un simple objetivo de síntesis o de divulgación, con motivo de acompañar algunos estudios estadísticos o generales de diagnóstico, podemos establecer unos tipos intermedios para los aspectos geomorfológicos y funcionales que presentaban tanto los TFH (Tipos Funcionales de Humedales) originales como sus modificados, pero incorporando además, la diferenciación de algunos grupos que deben ser diferenciados aparte con entidad propia, como los embalses, las charcas y las pozas.

## **5.2. COMPONENTES BIOFÍSICOS**

Sin dejar de lado la teoría sobre los criterios de definición de humedales o del termino “estero”, si es claro que físicamente estos accidentes geográficos son evidentes sobre la superficie del territorio nacional, específicamente para el área de estudio, en el departamento de Arauca, entre los municipios de Arauca y Arauquita, cuya delimitación está asociada de forma directa y de mayor facilidad para su reconocimiento a los factores de clima, suelos, geología y geomorfología.

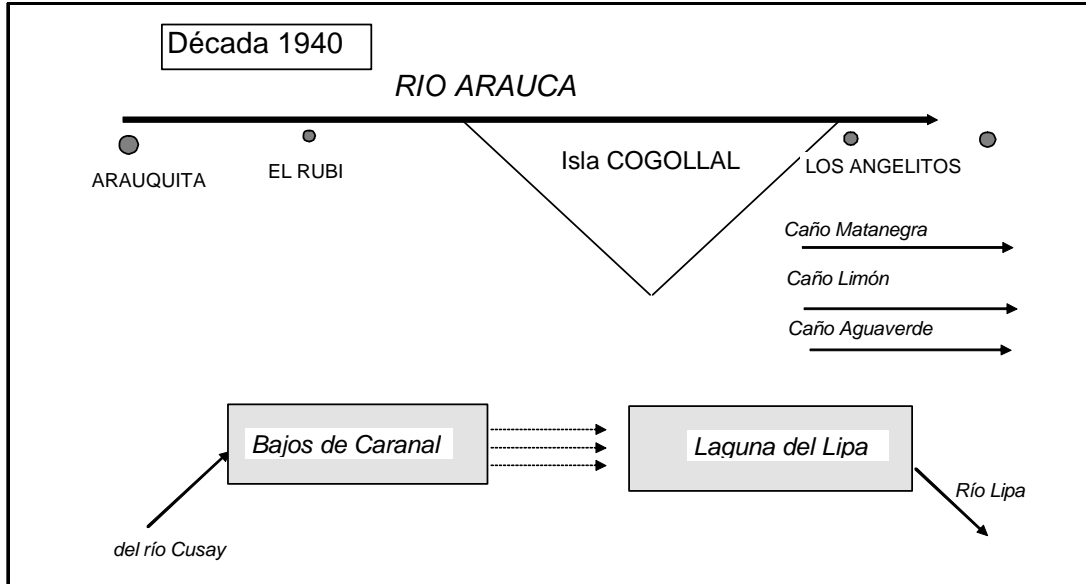
En cuanto al clima, se puede concluir que en la región existe un régimen monomodal, es decir, presenta un periodo seco y otro lluvioso durante el transcurso del año. El periodo lluvioso se presenta durante aproximadamente 8 meses del año (abril a noviembre) y los otros 4 meses corresponderían al periodo seco (diciembre a marzo), por tal razón, durante la mayor parte del año siempre habrá exceso de precipitación con relación al factor de escorrentía (por ser plano con pendientes menores al 3%) y a la evapotranspiración, la cual tan solo es mayor en los periodos secos.

Para el componente geológico, se puede concluir que sobre la región de Caño Limón - Estero El Lipa se presenta una secuencia de rocas sedimentarias en un espesor de unos 6000 m, cubiertas por formaciones litológicas superficiales inconsolidadas de origen aluvial, lacustre y fluviolacustres. Estas formaciones o depósitos se constituyen litológicamente de niveles de limos, arcillas y arenas de composición carbonosa y silícea, de características geomecánicas blandas a moderadamente compactas que las hacen fácilmente erodables. Desde un punto de vista tectónico sobre estos depósitos no se muestran evidencias de actividad durante el Cuaternario.

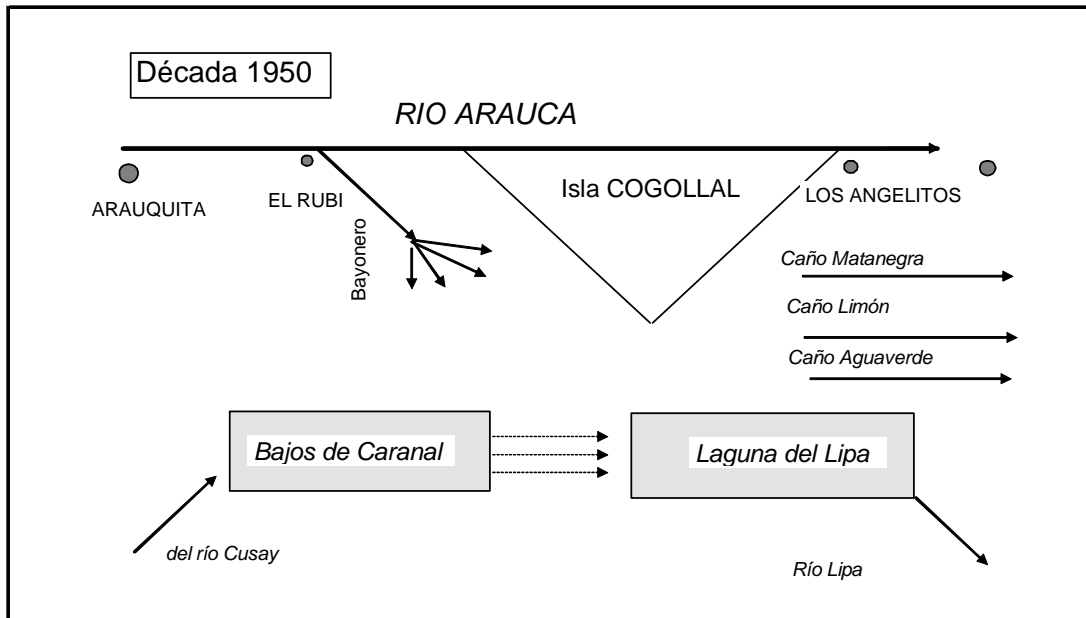
Desde el punto de vista geomorfológico, la región de Caño Limón - Estero El Lipa se presenta sobre una llanura de inundación, con una dinámica fluvial, lacustre y fluviolacustre muy dinámica, activa y sensible ante cualquier cambio morfológico que se produzca, ya sea de origen natural y/o antrópico, en las figuras No. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 Y 5.6, se presenta el resumen esquemático de la dinámica fluvial de la zona de interés para la delimitación hidrogeomorfológica del Estero El Lipa.

Sobre esta región se han presentado tres cambios hidrogeomorfológicos importantes por la combinación de procesos antrópicos y naturales: La formación y

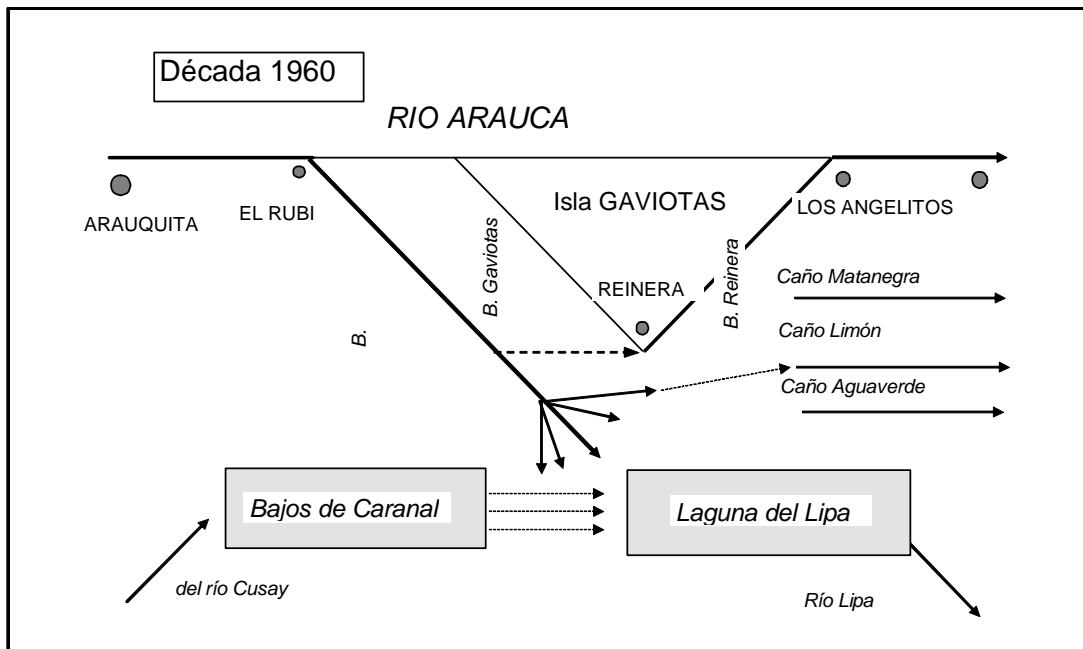
obstrucción del brazo Bayonero; la unión del caño Limón con el río Lipa por medio del caño Lipa y el retroceso de 3 Km. del salto de Lipa en un periodo de 15 años, con una tasa actual de erosión remontante estimada en 192 m/año.



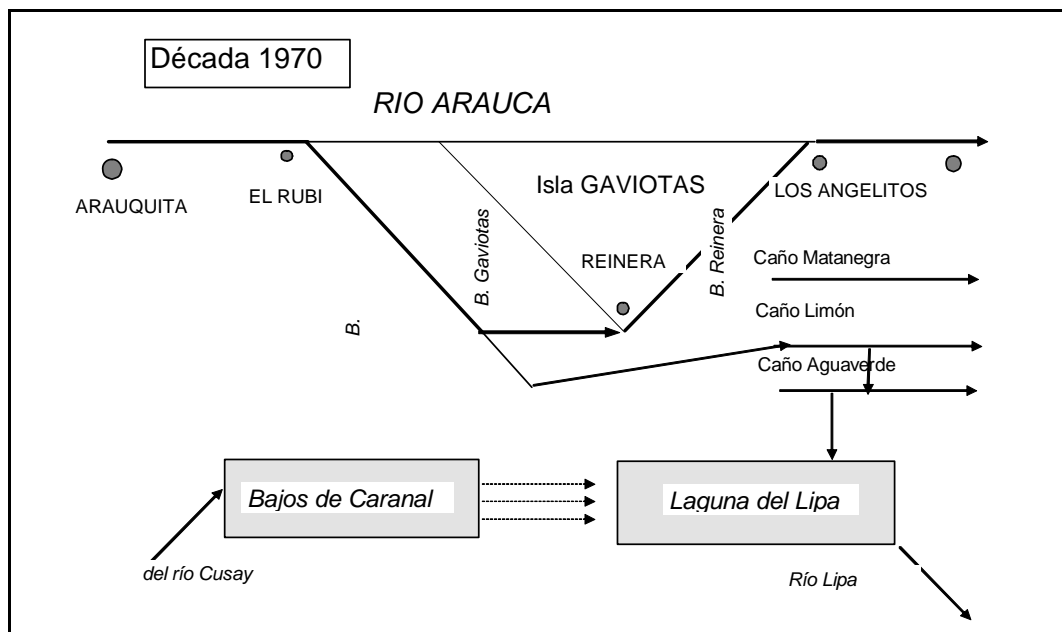
**Figura No. 5.1:** Esquema de la red de drenaje sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. Se observa el río Arauca y el brazo Gaviotas, formando la isla Cogollal. No existe el brazo Bayonero. (Fuente: Estudio de fotointerpretación geomorfológica de la zona de Caño Limón, 1997).



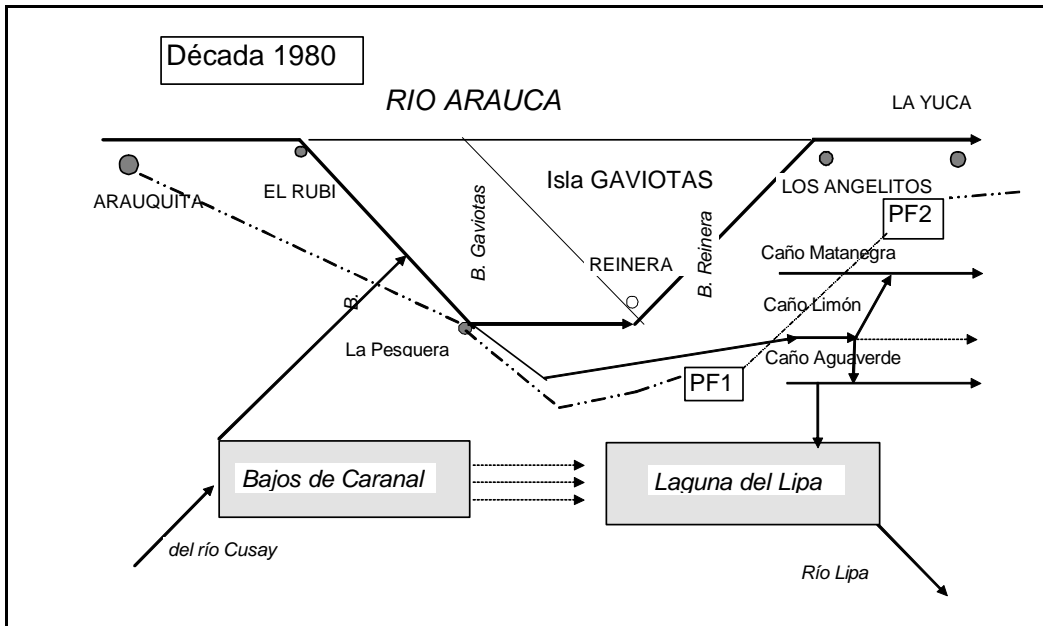
**Figura No. 5.2:** Esquema de la red de drenaje sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. Se observa el río Arauca y la aparición del brazo Bayonero, continua el flujo de agua generoso por el brazo Gaviotas, formando la isla Cogollal (Fuente: Estudio de fotointerpretación geomorfológica de la zona de Caño Limón, 1997).



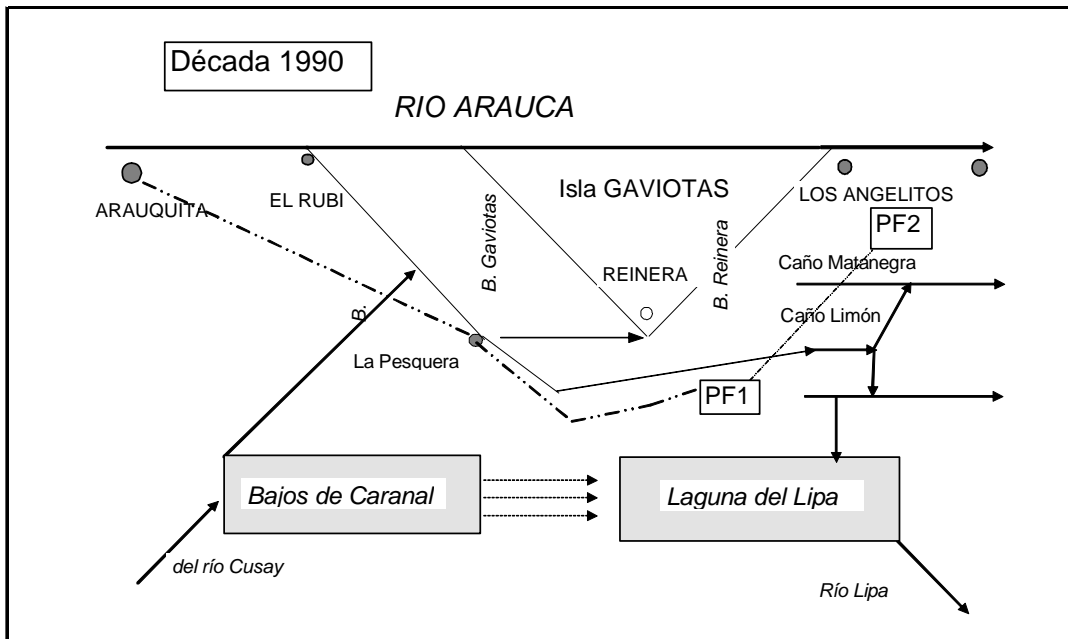
**Figura No. 5.3:** Esquema de la red de drenaje sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. Se observa el río Arauca y la aparición del brazo Bayonero capturando un mayor caudal, ya aparece en escena el caño Limón, disminuye sustancialmente el flujo de agua por el brazo Gaviotas, (*Fuente:* Estudio de fotointerpretación geomorfológica de la zona de Caño Limón, 1997).



**Figura No. 5.4:** Esquema de la red de drenaje sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. El brazo Bayonero capturando un mayor caudal, llevando las aguas a través de un nuevo canal para retornarlas nuevamente al río Arauca por el curso del brazo Reínera. Ya aparece el caserío La Reínera (*Fuente:* Estudio de fotointerpretación geomorfológica de la zona de Caño Limón, 1997).



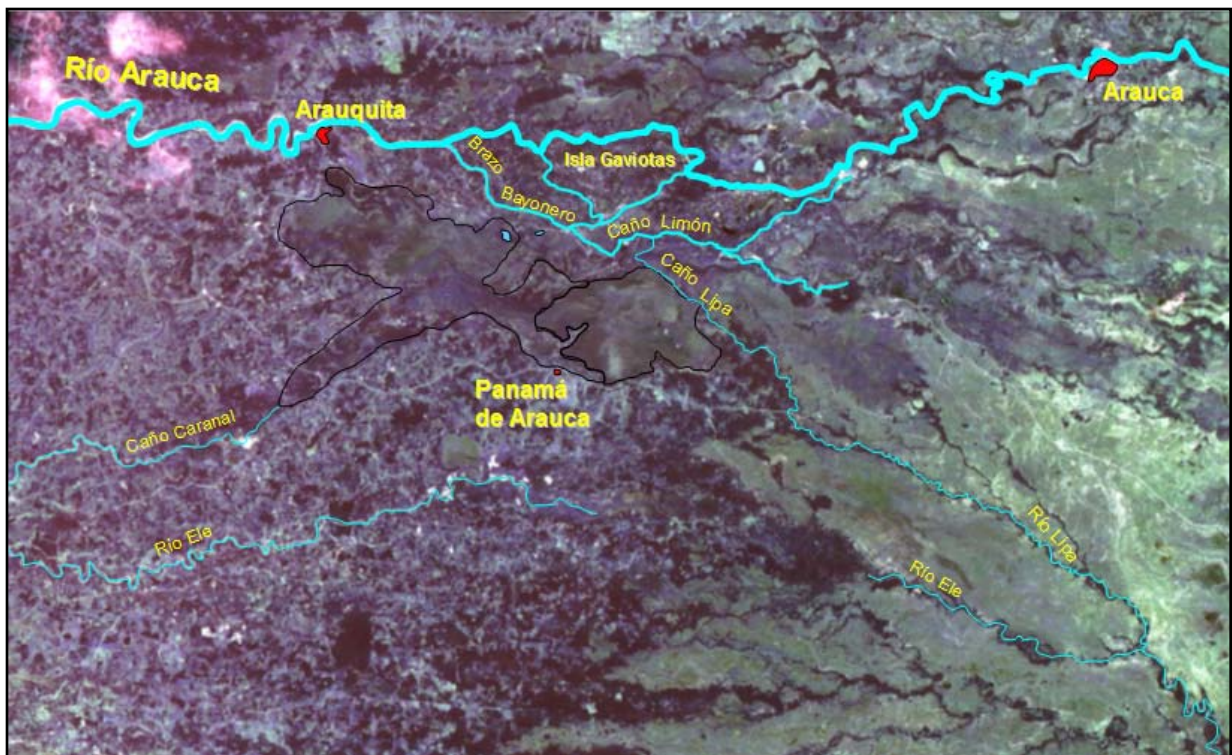
**Figura No. 5.5:** Esquema de la red de drenaje sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. El brazo Bayonero capturando un mayor caudal, llevando las aguas a través retornando las aguas del río Arauca por el curso del brazo Reinera. Ya aparece el caserío La Reinera y La Pesquera, al igual que las facilidades de producción PF1 y PF2 (*Fuente:* Estudio de fotointerpretación geomorfológica de la zona de Caño Limón, 1997).



**Figura No. 5.6:** Esquema de la red de drenaje sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. Se realizan trabajos de dragado para retornar el flujo de agua por el río Arauca, los brazos Bayonero, Gavitas y Reinera disminuyen sustancialmente su caudal, al igual que el caño Limón y sus efluentes. (*Fuente:* Estudio de fotointerpretación geomorfológica de la zona de Caño Limón, 1997).

### 5.3. DELIMITACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DEL ESTERO EL LIPA

Geológica y geomorfológicamente, sobre la región Caño Limón - Estero El Lipa se estableció el sistema de esteros de Lipa como unidad geomorfológica y ecosistémica, conformado por un estero mayor de 113 Km<sup>2</sup> y un sistema menor de esteros 318 Km<sup>2</sup> con base en un análisis multitemporal por un periodo de 50 años, se determinó que los límites o contornos del estero mayor de Lipa no han sufrido cambios notables, mientras que el sistema de esteros menores presenta variaciones en el tiempo y el espacio, pero con un equilibrio dinámico, en la figura No. 5.7 y 5.8 se presenta la delimitación hidrogeomorfológica del Estero El Lipa y sus esteros menores.



**Figura No. 5.7:** Imagen regional editada, del sector Caño Limón – Estero El Lipa, departamento de Arauca. (Fuente: Imagen Landsat, 2000).

Vale la pena hacerles un seguimiento en el futuro, al estero mayor El Lipa y al sistema de esteros menores, para asegurar la mitigación de los efectos indirectos controlables no deseables de la actividad antrópica y, en especial, de las vías de la región y las infraestructuras petroleras. Igualmente, es importante estudiar y tomar los correctivos necesarios en cuanto al retroceso del salto de Lipa, en especial, por sus repercusiones eventuales sobre el conjunto del estero de Lipa.



**Figura No. 5.8:** Delimitación hidrogeomorfológica del estero El Lipa, departamento de Arauca, entre los municipios de Arauca y Arauquita. (Fuente: Imagen Landsat, 2000).

## 6. GLOSARIO<sup>18</sup>

Las tierras bajas de América Latina ocupan más de un millón de kilómetros cuadrados. Las civilizaciones antiguas, tanto indígena como el europeas se desarrollaron en las áreas circundantes húmedales. Los animales, plantas, los cuerpos de agua, recibieron nombres diferentes y, hoy así mismo los húmedales reciben nombres distintos en países o regiones, que impiden el uso de la información publicada. El problema similar ocurre cuando se planea el manejo de estos ecosistemas.

Esta contribución intenta ayudar a los estudiantes, profesores, investigadores y proyectistas que necesitan conocer sobre los húmedales. Más de setecientos términos habitualmente usados por las personas que viven y estudian los húmedales fueron incluidos en este glosario. Para algunas palabras se menciona la etimología y la palabra equivalente en otros países. Además de la experiencia de los autores, se ha usado más de treinta diccionarios y glosarios publicados para ciencias afines y algunos trabajos recientes en la ciencia de los húmedales.

<sup>18</sup> Tomado de: Neiff, J.J.; Casco, S.L. y J.C. Arias. 2003. Glosario de Húmedales Latinoamericanos. En: Neiff, J.J. (Ed.) Húmedales de Iberoamérica. EN PRENSA.

Esta contribución, como otros glosarios, es una compilación de términos en los que se presenta el significado que podrían tener cuando se los utiliza en el estudio de los humedales.

En pocos casos se discute el uso que se ha dado a ciertos términos en el estudio de los humedales, para señalar sus limitaciones, restricciones o inconveniencia de utilización, según el criterio de los autores.

Se ha tratado de proporcionar un listado de utilidad práctica para investigadores, docentes y estudiantes que, con frecuencia, deben precisar para los humedales el significado de palabras que nacieron en el contexto de otras disciplinas o áreas del conocimiento.

En general, se ha evitado el tratamiento discursivo o enciclopédico de cada término, proporcionando el significado habitual que se le asigna en distintas regiones de Sudamérica. También se evitó la inclusión de palabras de poca pertinencia con el estudio de los humedales como aquellas propias de la taxonomía, evolución, estadística y otras disciplinas que tienen excelentes diccionarios editados.

Algunas palabras son referidas en inglés, proporcionando el significado que se da a las mismas en castellano y/o en portugués. Algunos términos fueron tomados del lenguaje popular de distintos países y, otros, se han incluido porque son utilizados por las etnias de distintas regiones para denominar paisajes, humedales, procesos, animales y plantas. Ciertos términos fueron tomados de la mitología en la que, algunas etnias mencionan a los humedales o sus recursos, como fuentes de vida.

Como cualquier compilación, este trabajo es seguramente incompleto y se aspira a que los usuarios amplíen y mejoren este repertorio con su propia experiencia desde distintas disciplinas y regiones.

### **ABREVIATURAS:**

Ar: árabe                      C. castellano

cat: catalán                      I: Inglés

# A

1. **Acequia** (ditch): zanja para conducir agua. // Alcantarilla para riego, alimentada por un embalse u otra fuente.
2. **Aclimatación** (acclimation): proceso de acostumbramiento a condiciones ambientales nuevas. // Respuesta de un animal que es capaz de tolerar el cambio de un factor simple (temperatura) en su ambiente.
3. **Adaptación** (adaptation): proceso evolutivo de largo plazo, de acomodación a los cambios del ambiente. // Ajustes de los animales respecto de su ambiente. Los ajustes pueden ocurrir por selección natural, en individuos con rasgos genéticamente adquiridos favorables para que se reproduzcan más prolíficamente que los que no tienen esos rasgos (adaptación genotípica), o aquellos que pueden involucrar cambios no genéticos en los individuos, como las modificaciones fisiológicas (ej. aclimatización) o cambios de comportamiento (adaptación fenotípica). En áreas inundables algunas plantas tienen ecofenos adaptados a inundación y otros a la fase de suelo seco. // Proceso que permite a un ser vivo habitar en determinado medio, resistir y acomodarse a las condiciones de un determinado ambiente. // Proceso de adecuación de un organismo individual a la presión ambiental. // Proceso de modificación evolutiva cuyo resultado es una eficacia mayor de sobrevivencia y de las funciones reproductivas. // Cualquier carácter morfológico, fisiológico, de desarrollo o de comportamiento que amplía el éxito reproductivo y de sobrevivencia de un organismo. // Intensificación a la adaptación al medio ambiente. // Grado de adecuación al medio ambiente.
4. **Adaptación biótica**: cambios en la forma o fisiología que, se cree, surgen como resultado de interacciones con otros organismos.
5. **Aerobio, Medio aerobio** (aerobic): ambiente que contiene o recibe oxígeno necesario para la vida de las bacterias y para la mineralización de la materia orgánica en el proceso de descomposición. // Seres que sólo pueden vivir en medio con alto porcentaje de saturación de oxígeno en el agua.
6. **Afinidad cenótica** (específica): valoración cualitativa o cuantitativa que expresa la relación entre elementos comunes a dos o más parches o unidades de paisaje y de elementos exclusivos o propios de cada uno de ellos.
7. **Aforestación**: proceso de establecer un bosque en un área no poblada de árboles.
8. **Agrupamiento vegetal**: combinación definida de grupos ecológicos, en el cual se distingue generalmente uno principal, que es el dominante y le da la fisonomía a la comunidad, representando la característica fundamental del ambiente.

9. **Agua** (water): compuesto de dos partes de hidrógeno y una de oxígeno, que se encuentra en la tierra en estado sólido, líquido y gaseoso. Por sus constantes dieléctricas tiene gran poder de disolución de muchas sustancias. En los humedales denominase comúnmente “agua” a soluciones acuosas. El agua de constitución, representa más del 70% en los animales y hasta el 95% en las plantas acuáticas.
10. **Agua alta:** marea alta. // El nivel más alto alcanzado por la marea ascendente o por el río.
11. **Agua alta promedio:** altura promedio de todas las mareas registradas en un lugar y en un período de tiempo dado. // Altura promedio de todos los días en potamofase en un lugar y en un tiempo determinado.
12. **Agua alta superior:** la superior de dos aguas altas durante cualquier día de marea en las zonas donde existen marcadas desigualdades en la altura de la marea. // Máxima altura alcanzada por el río en un período dado.
13. **Agua baja inferior promedio:** altura promedio de todas las aguas bajas inferiores registradas en un lugar y en un período de tiempo dados.
14. **Agua baja promedio:** altura promedio de todas las mareas bajas registradas en un lugar y en un tiempo determinado. // Altura promedio de todos los días en limnofase en un lugar y en un tiempo determinado.
15. **Agua dulce:** agua que posee una salinidad menor de 0.5 partes por cien o menos de 2 partes por millar.
16. **Agua dura:** tiene en disolución una cantidad de calcio elevada. Cuece mal las legumbres, precipita el jabón y puede formar depósitos en las tuberías, especialmente en las de agua caliente.
17. **Agua gravitacional:** agua que es drenada por la gravedad a través del suelo y que se encuentra a disposición de los organismos del suelo y de las plantas.
18. **Agua negra:** agua rica en ácidos húmicos y con bajas concentraciones de nutrientes.
19. **Agua salobre:** (brackish water): aguas que contienen sales disueltas, generalmente cloruros, pero en menor proporción que las aguas marinas, o sea que su salinidad generalmente se sitúa entre 5 y 10%.
20. **Agua subterránea:** la que se encuentra por debajo de la superficie de la tierra, en el suelo, o en acuíferos confinados. // Agua que se filtra a través del suelo superficial hacia la roca de asiento. // Agua freática.
21. **Aguajal** (español de Perú): agrupaciones de la palma de aguaje, canangucho o moriche (*Mauritia flexuosa*), que crecen en grandes extensiones de la región amazónica y en los llanos del Orinoco, sobre suelos encharcados o permanentemente inundados.
22. **Aguapé** (port. de Brasil): vegetación semejante a una pradera flotante, con especies arraigadas o no.

23. **Aguapey** (guaraní): río de camalotes. Curso vegetado con plantas flotantes libres, especialmente del género *Eichhornia*.
24. **Agua residual** (residuals water): aguas servidas, procedentes de uso doméstico, industrial o comercial.
25. **Aislamiento ecológico**: ausencia de cruzamiento entre poblaciones simpátricas debido a barreras ecológicas. // Mecanismo de aislamiento. // Segregación ecológica.
26. **Aislamiento etológico**: ausencia de cruzamiento entre miembros de distintas poblaciones debida a diferencias de comportamiento que impiden el apareamiento efectivo. // Mecanismo de aislamiento preapareamiento.
27. **Albardón** (C., más utilizado en América): “leveé fluvial”, burlete aluvial, elevación o lomada rectilínea o curva, natural junto al río. Suele delimitar zonas inundables en la parte opuesta al cauce. En Brasil: “diques marginais”.
28. **Albufera** (cat., del Ar. *buháira*, “laguna”, diminutivo de *bahr*, “mar”); laguna litoral comunicada con el mar.
29. **Alóctono**: elementos nutrientes, sólidos suspendidos o especies inexistentes originariamente en la cuenca hidrográfica, o en determinado subsistema de la misma. // Exógeno. // Que se origina fuera de un sistema o región y que es transportado al interior de éstos. // No nativo. // Ectógeno.
30. **Alófilo**: polinizado por agentes no adaptados. Se usa para referirse a la planta que carece de adaptaciones morfológicas para atraer y guiar a los polinizadores.
31. **Alogénico**: factores que actúan desde fuera de un sistema material transportado hacia el interior de una región. // Proveniente del exterior. // Alóctono.
32. **Alotermo**: organismo que tiene una temperatura corporal determinada en gran medida por la temperatura ambiente. // Ectotérmico. // Poiquilotérmico.
33. **Aluviación**: depósito de sedimento que deja un río en cualquier punto a lo largo de su curso.
34. **Ambiente** (environment): todo lo que rodea a un organismo, incluyendo también los otros organismos y a aquellos de su misma especie. // Complejo de condiciones bióticas, climáticas, edáficas y de otro tipo que constituyen el hábitat inmediato de un organismo. // Medio físico, químico y biológico de un organismo en un tiempo dado.
35. **Ambil**: elemento cultural de algunas comunidades de la Amazonia, obtenido a partir del extracto de las hojas de tabaco (*Nicotiana tabacum*).
36. **Amonificación**: descomposición de proteínas y aminoácidos, especialmente realizada por hongos y bacterias, liberando amonio como subproducto de excreción.
37. **Amortiguador**: sustancia que estabiliza el pH de una solución ante la adición de material ácido o alcalino. // Cualquier cosa que reduce un impacto.

38. **Amplificación:** complejidad estructural o funcional incrementada durante la ontogenia o la filogenia.
39. **Amplificación biológica:** concentración de una sustancia persistente dada en los organismos de una cadena alimentaria de manera que, el nivel de la sustancia presente en el cuerpo, aumenta en cada nivel trófico sucesivo. // Magnificación biológica.
40. **Amplitud de nicho:** término que se utiliza dentro del contexto de nicho como un espacio multidimensional, para indicar los límites superior e inferior de un parámetro dado (un eje del hiperespacio), es decir el intervalo de cualquier factor dentro del cual puede funcionar la especie.
41. **Amplitud ecológica** (ecological amplitude): tolerancia de una especie a los factores del ambiente. // Puede referirse también como condición de euritipia. // Alcance de un factor ambiental dado sobre el cual puede funcionar un organismo o proceso; zona de tolerancia.
42. **Anádromo:** que emigra del agua salada a la dulce, como en el caso de los peces que pasan del mar a un río para desovar.
43. **Anaeróbico:** adaptado a condiciones ambientales desprovistas de oxígeno.
44. **Anfibiótico:** que posee etapas larvales acuáticas y los adultos son terrestres. // Microorganismo que participa en una relación simbiótica con un huésped dado, que puede actuar en forma parásita y mutualista.
45. **Anfifita:** planta capaz de vivir arraigada en un suelo húmedo, por encima del nivel del agua, o completamente sumergida.
46. **Angonecton:** organismos de vida corta que habitan en los estanques temporales que se forman en las rocas, en las cepas de los árboles y en lugares similares.
47. **Anhidrobiosis:** letargo inducido por baja humedad o desecación.
48. **Anóxico:** hábitat desprovisto de oxígeno molecular.
49. **Antibiosis** (antibiosis): fenómeno de parasitismo o simbiosis antagónica, que ocurre cuando la actividad metabólica de un organismo, produce sustancias que, al difundirse en el medio, impiden la supervivencia de otros seres vivos que conviven con él. Ej. ciertos hongos como *Penicillium* impiden el crecimiento de otros microorganismos. // Asociación antagónica de organismos que producen compuestos nocivos.
50. **Área de desarrollo y crecimiento:** es la parte de un humedal empleada por los peces para cobijar y obtener alimentos para sus crías en las primeras etapas de desarrollo.
51. **Área de tolerancia** (area of tolerance): rango de condiciones en que los organismos y sus poblaciones pueden permanecer y persistir, aun sin cumplir todas sus funciones biológicas.

52. **Área óptima** (optimal area): extensión de superficie (o volumen) en el cual un vegetal o un animal encuentra las condiciones favorables para el desarrollo.
53. **Arroyo**= aguará (guaraní): curso de agua, generalmente pequeño, de escurrimiento permanente o intermitente.
54. **Asamblea**: Reunión de organismos sociales para llevar a cabo actividades de grupo. // La más pequeña comunidad de plantas y animales.
55. **Asociación, Asociación vegetal** (association, vegetable association): grupo de plantas que viven en un área o medio donde las condiciones ambientales son, generalmente, uniformes. // Colectividad vegetal de composición florística característica, de condiciones y con especies dominantes que le dan su nombre. Este concepto fue acuñado para la vegetación terrestre, donde las relaciones entre poblaciones vegetales y el medio son poco cambiantes respecto de lo que acontece en los ambientes acuáticos. Para resolver esta situación, Irgang (1999) ha propuesto el concepto de *asociación fisonómica*, que se refiere al ensamble actual de poblaciones en un espacio y momento dado.
56. **Asociación acuática** (aquatic assemblage): grupo de organismos de poblaciones que interactúan en un cuerpo de agua dado. Ej: el bentos o el plancton de un cuerpo de agua. Las asociaciones en el medio acuático son siempre lábiles por lo que es preferible el término “colectividad”.
57. **Atributo** (attribute): componente que representa una cualidad de un sistema biótico, no siempre medible. Ej. estratificación en un bosque; vigor de las plantas.
58. **Atributos de un humedal**: incluyen la complejidad, diversidad biológica y características culturales y socioeconómicas.
59. **Autóctono**: endógeno. // Producido dentro de un hábitat, comunidad o sistema dados. // Aborígen. // Endémico. // Nativo. // Organismo indígena, nativo. // Materia alimenticia endógena de un sistema cavernario derivada de la misma cueva.

## B

60. **Baceiro o bacero**: (port. de Brasil)= camalote: vegetación flotante densa de plantas acuáticas. Formando islas o conjuntos principalmente de *Oxycaryum cubense* (*baceiro*) o *Eleocharis mutata*, generalmente con raíces esponjosas enredadas en materia orgánica y sedimentos, pudiendo soportar arbustos como *Ludwigia nervosa*, pequeños árboles como *Cecropia* sp. y también carpinchos. Ver: *batume* y *camalote*.
61. **Backswamps** (l.): humedal que se encuentra en la llanura de inundación de un río, por detrás del albardón que margina al curso de agua, de perfil cóncavo, con depósito de sedimentos finos en las aguas muertas, embalsadas entre los

albardones naturales y el talud de la planicie o de la terraza fluvial. Son poco profundos, densamente poblados por vegetación herbácea o arbustiva. // Encharcamientos en meandros abandonados.

62. **Badén** (C., del Ar. *bath*): zanja de poca profundidad en la que el agua permanece poco tiempo, formada por adosamiento de bancos o por erosión fluvial. Predomina la vegetación acuática y anfibia.

63. **Baía** (port. de Brasil) = laguna: término pantaneiro para grandes y pequeñas lagunas. Posiblemente es una analogía con las entradas de mar al litoral.

64. **Bajamar**: agua baja. // Altura mínima de la marea descendente.

65. **Bajal**: (español de Perú): según González Bernaldez, en la Amazonia peruana, terrenos bajos que bordean el río, entre el albardón y las partes más elevadas. Se inundan estacionalmente, formando parte del cauce y se cultivan en los períodos entre inundaciones.

66. **Bajío**: sinónimo de *bañado*: área llana, donde la permanencia del agua es más duradera. Poblado por vegetación herbácea, generalmente de pastos cortos y blandos. Área entre los bancos y cubetas en los llanos (Venezuela).

67. **Bajos**: usado para referirse con extensión regional o sub-regional a áreas deprimidas, temporalmente inundables. En Santa Fe, Chaco y Santiago del Estero (Argentina) los *Bajos Submeridionales* ocupan más de 30.000 km<sup>2</sup> de campos anegables. Incluyen bañados de agua dulce y salada, cubiertos por vegetación herbácea en una planicie levemente cóncava. Paisajes semejantes se encuentran en los llanos del Beni (Bolivia) y en los llanos de la Orinoquia (Venezuela y Colombia).

68. **Balance hidrológico** (hidrologic balance): relación cuantitativa entre los ingresos, transporte y egresos de agua proveniente de lluvias, nieve, desborde fluvial, marino u otro. Incluye también la relación cuantitativa entre el agua disponible y transferida en el proceso de circulación vertical del agua (lluvias locales – infiltración – ascenso – evapotranspiración).

69. **Banco, barra**: porción alargada, convexa de terreno, emergida durante la inundación o anegamiento del suelo. En los ríos están formados por materiales gruesos a finos sedimentados en sucesivas riadas, por lo que el suelo puede estar formado por capas de distinta granometría.

70. **Banhado** (port. de Brasil): área húmeda, anegadiza, poco usado. Es preferible utilizar *brejo*.

71. **Bañado** (español de Argentina): ambiente acuático semipermanente extenso y con profundidad generalmente menor de un metro, de cubeta poco definida, con abundante vegetación emergente, generalmente herbácea y tierna. La cobertura de vegetación y las bioformas dominantes dependen del hidroperíodo y del efecto del fuego. Son los humedales más ricos en fauna de vertebrados acuáticos y tienen mucho interés para la cría de ganado.

72. **Barbasco** (español de Colombia): sustancia ictiotóxica empleada para la pesca en lagunas o pequeños caños, generalmente de origen vegetal, ya sea raíz, hojas, corteza o fruto, dependiendo de la especie de planta que se utilice.
73. **Barra:** cumbre sumergida de depósitos aluviales que se encuentra en aguas bajas, formada por la acción de corrientes de agua o el viento.
74. **Barranco** (port. de Brasil): en las orillas de las **várzea** del Amazonas y sus tributarios de “aguas blancas” y en algunos cursos menores. Están sujetos a erosión, especialmente cuando la inclinación del talud es mayor de 45°. Pueden ser también entalladuras casi verticales, en la margen cóncava de los meandros, afectada por la erosión.
75. **Barrera** (barrier): cualquier obstáculo o límite que impide el paso a la comunicación y que afecta a los flujos de información. Afecta a la dispersión o supervivencia de animales y plantas. Cuando son permanentes pueden favorecer la segregación de rasgos morfológicos diferentes en los individuos de la misma especie que crecen a ambos lados de la barrera.
76. **Barrial** (español de Argentina)= tuyú-cuá (guaraní): superficie plana, formada por limos y arcilla, casi desprovista de vegetación, que queda por desecación de los charcos. Se inundan con una capa de agua muy somera, como consecuencia de lluvias o del ingreso superficial de aguas de ríos, arroyos u otras fuentes, debido a que poseen sedimentos finos.
77. **Barro negro:** sedimento marino terrígeno de color negro, rico en sulfuro de hidrógeno y con un alto contenido orgánico; típico de las cuencas anaeróbicas mal ventiladas.
78. **Batume** (port. de Brasil)= embalsado: sustrato formado por material orgánico en descomposición y sedimentos acumulados en las raíces, verdadera isla flotante que no es exactamente una forma biológica, incluye varias especies, principalmente *Oxycaryum cubense*.
79. **Bentopleustofita:** cualquier planta grande que descansa libremente en el piso de un lago pero capaz de arrastrarse lentamente con las corrientes.
80. **Bentos** (benthos): colectividad de plantas e invertebrados que viven en o sobre los sedimentos de lagos, charcos, bañados y cursos de agua. // Organismos habitantes del lecho marino, del fondo de un río o el piso de un lago o que viven en éstos o cerca de ellos.
81. **Bioacumulación:** proceso por el cual los pesticidas y otras sustancias se van concentrando a cada paso en las mallas tróficas, cuando los organismos contaminados son consumidos por otros de un nivel trófico más alto.
82. **Biocenosis** (biocenose): conjunto de todos los seres vivos que habitan en un limnotopo. // Comunidad biótica formada por animales y plantas que se condicionan mutuamente y que se mantiene a través del tiempo en posesión de un territorio. // Para Möebius la biocenosis es “el conjunto de seres vivos que corresponden por su composición, número de individuos y especies a ciertas condiciones de un medio y se mantienen y reproducen en determinados lugares de manera permanente”.

83. **Biodegradable** (biodegradable): se refiere a los desechos que pueden ser reducidos a sustancias inorgánicas por la acción de microorganismos descomponedores, como las bacterias y los hongos, en tiempos relativamente cortos. // Son sustancias de menor toxicidad para el ambiente.

84. **Biodisparidad**: espectro de morfologías y estilos de reproducción de un ensamble biótico. La biodisparidad de un paisaje de humedales determina la diversidad a nivel de poblaciones, comunidades y de parches de paisaje, que son variables en el tiempo y el espacio.

85. **Biodiversidad** (biodiversity): se refiere a la variedad y variabilidad entre organismos vivos y los complejos ecológicos en los cuales ocurren. Diversidad puede ser definida como el número de diferentes ítems y sus frecuencias relativas. Para la diversidad biológica esos ítems están organizados en muchos niveles, comprendiendo desde ecosistemas completos hasta estructuras bioquímicas que están en la base molecular de la herencia. Este término agrupa diferentes ecosistemas, especies y genes. Por lo expresado, es impreciso y muchas veces usado incorrectamente con intención de referirse a la complejidad biótica de un sistema de humedales. El término fue usado formalmente por W.G. Rosen en 1985 en el Foro Norteamericano sobre Biodiversidad, cuyas actas fueron editadas por Wilson (1988). El uso indiscriminado e inconveniente de este término ha sido duramente criticado (Harper y Hawksworth, 1996).

86. **Bioformas**: categoría morfológica general de las plantas, como árbol, arbusto, hierba, etc. Fue utilizado primeramente por los ecólogos vegetales, luego se ha extendido a la catalogación de distintas formas funcionales de las colectividades animales, muchas veces utilizado con significado análogo al de *gremios*.

87. **Biogeofísico**: todo lo referente a los procesos materiales naturales y a las relaciones que operan en un área. // Se utiliza para referir los flujos de nutrientes, de energía y cualquier intercambio que se opera en el paisaje desde el sustrato geológico, edáfico, hídrico, a través de los componentes vivos de los ecosistemas. Un ejemplo es el flujo del agua en los humedales.

88. **Bioma** (biome): término biogeográfico que se refiere a un conjunto de seres vivos de regiones naturales de áreas y clima característicos. Un bioma puede reunir varias biocenosis (Ej. bosque de coníferas, selva tropical lluviosa, desierto). Los *biomas* han sido descritos en base a la vegetación terrestre y sus organismos asociados, por lo que el término resulta de muy poca utilidad en la caracterización de humedales, que son transgresivos. Un mismo tipo de humedales puede ser encontrado en dos biomas adyacentes, a condición que el balance hídrico sea similar en ambos.

89. **Bioregión** (bioregion): región geográfica caracterizada por flora y fauna distintiva. Al igual que con el concepto de *bioma*, el término es de poca utilidad en la caracterización de humedales en razón de la gran plasticidad ecológica (*euritipia*) de las poblaciones que viven en humedales y que dificulta la separación de paisajes discontinuos en base a las características bióticas.

90. **Biosfera** (biosphere): comprende todo el conjunto de seres vivos que habitan sobre la tierra y su atmósfera. Con significado equivalente se ha usado el término *ecosfera* para referirse a la corteza “viva” del planeta Tierra.
91. **Biostasis**: capacidad de un organismo para tolerar las fluctuaciones del medio ambiente sin mostrar cambios de adaptación.
92. **Biota** (biota): conjunto de los seres vivos de un país, región o localidad cualquiera que comprende los animales y las plantas del área.
93. **Biota acuática** (aquatic biota): término colectivo que describe los organismos que viven o dependen de un ambiente acuático.
94. **Biotipo** (biotype): dicese de los organismos semejantes según aquellas características anatómicas, morfológicas y fisiológicas que los diferencian de los demás dentro de la comunidad.
95. **Biótopo** (biotope): espacio vital característico de determinados animales o plantas. // En Argentina y Brasil: sinónimo de “unidad de paisaje”. La unidad geográfica más pequeña de la biosfera o de un habitat que puede ser delimitado mediante fronteras convenientes y que se caracteriza por su biota.
96. **Bog** (l. y gaélico): turbera ombrotrofica cuya alimentación depende fundamentalmente de las precipitaciones, por lo cual es pobre en cationes y está separada del flujo regional de aguas subterráneas. Tiene reacción moderadamente ácida, con valores de 3–4 unidades de pH. Se opone a **fen**, turbera baja, mineralizada, generalmente alcalina, al pie de colina o montañas.
97. **Bolsón** (español de América): cuenca sedimentaria endorreica en la zona semiárida, frecuentemente asociada a una depresión. // En sistemas fluviales: lago o laguna lateral al curso de agua, que permanece conectado al eje fluvial.
98. **Bora**: marea con frente abrupto, característica de estuarios poco profundos con un intervalo de marea alta.
99. **Bosque**= ca-ágüi (guaraní): toda formación leñosa nativa o implantada, en la que las copas de los árboles sombrean más del 30% del suelo y que cumple, separada o conjuntamente, funciones de producción, protección, experimentación, conservación, recreación y preservación ambiental.
100. **Bosque de galería**: franja estrecha de bosque situada a lo largo de las márgenes de un río.
101. **Bosques de inundación**: formaciones leñosas dispuestas en barras alargadas o en manchas, en el margen de cursos de agua o en la planicie de desborde.
102. **Bosques de producción**: aquellos bosques nativos o implantados de los que resulte posible extraer periódicamente productos o subproductos forestales de valor económico mediante explotaciones racionales.
103. **Bosque de ribera**: bosque abierto situado a lo largo de las riberas de un río o arroyo. Suelen denominarse *bosques de galería*. // En Brasil: matas ciliares.

104. **Bosque lluvioso templado:** bosque que ocupa regiones caracterizadas por un clima suave y lluvias abundantes, distribuidas regularmente en el año, que producen un crecimiento exuberante de la vegetación.

105. **Bosque nativo:** toda formación leñosa no creada originalmente por la mano del hombre sin sujeción necesaria a fines económicos específicos.

106. **Bosques permanentes:** todos aquellos que por su destino, constitución de su arboleda y/o formación de su suelo, deban mantenerse para que formen los parques y reservas provinciales o municipales. En los mismos deben existir especies cuya conservación se considere necesaria en los parques o reservas de uso público y que constituyan el arbolado de los caminos.

107. **Bosque viejo:** bosque que ha superado su fase de mejor rendimiento productivo y que no ha sido alterado por varias décadas. Generalmente se encuentra atacado por insectos y organismos patógenos.

108. **Bottomland:** término que se aplica a la planicie de inundación de un humedal, a tierras bajas inundables anegables periódicamente.

109. **Brejo** (port. de Brasil)= pantano: área casi siempre anegada o encharcada con plantas acuáticas, frecuentemente con arbustos y trepadoras.

110. **Bufo, Bufo Colorado:** nombre que se le da al delfín rosado del Amazonas (*Inia geoffrensis*).

## C

111. **Caatinga o igapó:** plano o zona de inundación de aguas negras, es decir, ricas en compuestos orgánicos disueltos o finamente particulados en el agua, que tiene reacción ácida y bajo contenido de nutrientes. Estas planicies de inundación, en ríos como el Amazonas, Paraguay y Orinoco, están vegetadas por un bosque pluriestratificado, denso y continuo, muy eficiente en la captura y transformación de nutrientes.

112. **Caetezal** (port. de Brasil)= achiral: población de caeté (*Thalia geniculata*, achira).

113. **Caixa de empréstimo** (port. de Brasil)= préstamo: depresión o cuerpo de agua hecho para la construcción de estradas, donde la tierra es tomada prestada. Es un buen ejemplo de como el nivel hidrotopográfico determina una vegetación, en el caso de la acuática y sirve para observar la sucesión vegetal, desde el agua sin plantas hasta el baceiro.

114. **Calidad de vida:** medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural. Por extensión, se refiere a la oferta de hábitat para la vida silvestre.

115. **Camalote**= aguapé (guaraní): plantas acuáticas flotantes o banco de macrófitas retenidas en una orilla o que descienden del río. Nombre común de *Eichhornia* spp.

116. **Camalotales** (español de Argentina, derivado de un término indígena): praderas de plantas flotantes libres, de deriva, en el curso y, más frecuentemente, en la planicie de inundación de los grandes ríos de América neotropical. Pueden dar lugar a islas flotantes, llamadas **embalsados** y taponar el escurrimiento del agua, aumentar el tiempo de retención del agua, acrecentar la evapotranspiración y poner en riesgo puentes de madera (por acumulación) durante las inundaciones. En embalses son considerados “malezas”.

117. **Cambios en las características ecológicas de un humedal**: deterioro o desequilibrio de cualesquiera de los componentes biológicos, físicos o químicos de ecosistema del humedal o de las interacciones entre ellos.

118. **Campo** (port. de Brasil)= ocára (guaraní): vegetación herbácea generalmente con predominancia de gramíneas.

119. **Campos (de várzea)** (port. de Brasil): en la cuenca de grandes ríos de Brasil y del trópico sudamericano, áreas inundables de “aguas blancas” (con alto contenido de sedimentos y pH alcalino hasta neutro), pobladas por praderas naturales inundables de pastos altos y tiernos y por bosques dominados por una especie (Ej. Bosques de *Tessaria integrifolia*). Se extienden a partir del bosque de galería que ocupa el albardón del curso fluvial, bosque que va haciéndose más ralo a medida que la pendiente del albardón desciende. Permanecen sin inundar durante la estación seca, pero llegan a tener de tres a seis metros de agua durante la crecida. En sus depresiones se forman lagos y bañados. El término campos, referido a la vegetación natural en Brasil, se relaciona con las superficies libres de bosque o con bosque ralo, tipo sabana, con recubrimiento del estrato herbáceo (campos cerrados, campos lindos). Son sitios utilizados frecuentemente para la cría de ganado. En el NE de Argentina están siendo sustituidos por bosques cultivados, lo que produce la retracción de muchas especies, especialmente aves, que viven en los *pastizales* de estos campos.

120. **Canal**= îrapé (guaraní): conducto abierto natural o artificial, periódicamente o continuamente conteniendo agua en movimiento o conexión entre dos cuerpos de agua estancada (Langbein e Iseri, 1960).

121. **Cananguchal** (español de Colombia): en la región amazónica y orinocense, subunidad de paisaje permanente o semi permanentemente anegada, caracterizada por el predominio de la palma de canangucho, moriche o aguaje (*Mauritia flexuosa*). Es una unidad de paisaje equivalente a los palmares de *Copernicia alba*, de la cuenca del río Paraguay, que llegan hasta el piedemonte andino. También se los encuentra en los llanos anegables del Beni en Bolivia.

122. **Canjiqueiral** (port. de Brasil): campo arbustivo de canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*) anegable en los 50 cm de profundidad, en suelos arenosos o siltosos. Es una sabana-parque.

123. **Cañada** (español de Argentina): en Argentina, depresión longitudinal, poco profunda, que suele coleccionar agua y servir de vía de avenamiento permanente o temporal. En las partes más profundas puede haber agua permanente con vegetación palustre. La anchura es de unos 100-400 metros y la longitud es de más de 5 km. Pueden estar desconectadas de una red hidrográfica. Generalmente están alimentadas por lluvias. Tienen sedimentos finos y vegetación herbácea. En Colombia pequeña corriente de agua enmarcada entre un angosto valle o depresión, generalmente rocoso.

124. **Cañaveral** (C.)= tacuarendî (guaraní): vegetación helófito formada por especies de los géneros: *Arundo*, *Gynerium* y *Phragmites*, en muy diferentes condiciones ambientales. Son de gran utilidad para la fijación de taludes y plataformas porque tienen un entramado de raíces y rizomas que fijan el suelo.

125. **Caños/s** (C. y español de Venezuela): vía de escurrimiento fósil, topográficamente bien delineada, cuyo antiguo lecho mineral está totalmente ocupado por pastizales hidrófilos o por vegetación flotante. Aparecen como largos y angostos de recorrido recto o sinuoso. Conducen agua corriente sólo en los períodos de inundación. Pueden ser afluentes o afluentes de uno o más lagos, e interconectar cursos de agua dentro de la planicie de inundación del río.

126. **Capacidad biogénica**: "capacidad de generar vida". // Valor nutritivo del agua desde el punto de vista de la alimentación de los peces, por ejemplo. Dícese también de los efectos que produce la presencia de la vegetación y los animales en la estructura y funcionamiento del paisaje. (Ej. la actividad de los animales cavadores sobre los suelos; la acreción de bancos por el retardo que produce la vegetación).

127. **Capacidad de adaptación**: tolerancia fisiológica determinada genéticamente.

128. **Capacidad de carga** (carrying capacity): capacidad de un paisaje para soportar un nivel o intensidad de uso. // Es la adaptabilidad de una determinada área para ser utilizada sin dañarla, es decir sin que sufra erosión, desgaste u otros disturbios en forma irreparable.

129. **Capacidad de sustentación** (sustaining capacity): es el número máximo de ejemplares, de una determinada especie de la fauna silvestre, que puede sostener una determinada área de terreno en la condición más crítica posible.

130. **Capivara** (port. de Brasil):= carpincho: *Hydrochaeris hydrochaeris*, el mayor mamífero roedor del mundo.

131. **Capoes** (Port. de Brasil): núcleos arenosos sobrelevados en la planicie anegable del Pantanal de Mato Grosso (Brasil). Están formados por suelos de origen aluvial y eólico, que sobresalen un par de metros sobre el resto de la planicie. Tienen 50-200 metros de diámetro y están densamente vegetados por bosques hidrófilos con algunos elementos propios del Cerrado.

132. **Características ecológicas de un humedal**: el conjunto de los componentes biológicos, físicos y químicos del ecosistema del humedal y de sus

interacciones, lo que en conjunto mantiene al humedal y sus productos, funciones y atributos.

133. **Carandazal** (port. de Brasil): campo anegable con carandá (*Copernicia alba*).

134. **Cárcavas:** incisión longitudinal en los taludes producida por el arrastre de tierra al discurrir las aguas de lluvia sobre el terreno y de dimensiones similares a las barrancas.

135. **Carga de lecho:** cantidad de roca y fragmentos movidos por el agua a lo largo de una corriente o río.

136. **Carrizal** (C.)= tacuaratí (guaraní): formación herbácea densa y continua de carrizo (*Phragmites australis*, *Echinochloa polystachia* u otras) que se yergue un par de metros sobre el suelo en período de aguas bajas. Durante la fase de creciente sus cañas llegan a 5-6 metros, extendidas en la superficie de los cursos y cuerpos de agua. Son llamadas también *maciegas*.

137. **Catádromo:** que emigra del agua dulce a la de mar, como en el caso de los peces que se internan en el océano para desovar.

138. **Catarijano:** cesto elaborado por los indígenas de la Amazonia, a partir de hojas de palma o cortezas de algunos árboles.

139. **Celularidad del paisaje:** número de unidades (parches) cualitativamente diferentes que componen el patrón de paisaje. Su número, variación de tamaño y forma son expresivos de la heterogeneidad interna del mismo. No debe confundirse con fragmentación.

140. **Censo** (census): recuento del número de individuos o especies presentes en un área dada, conforme a una especificación determinada.

141. **Cervo o cervo-do-pantanal** (port. de Brasil)= ciervo de los pantanos: *Blastocerus dichotomus*, mamífero de la familia de los venados (Cervídeos), para el cual el Pantanal es el último gran refugio por disponer de las plantas acuáticas para su dieta.

142. **Cespitosa** (port. de Brasil): gramínea u otra planta que forma una pradera baja y de pastos tiernos, como el arroz.

143. **Chambira:** fibra vegetal extraída de las hojas de la palma *Astrocaryum chambira*, con la cual se fabrican sogas, hamacas, collares, cestos. Antiguamente las cuerdas de pesca se hacían con esta fibra antes que la fibra sintética de nylon se difundiera.

144. **Chaparral:** vegetación de arbustos perennes de hoja ancha que pueden alcanzar hasta tres metros de alto. Se desarrolla en sitios de anegamiento o inundación esporádica.

145. **Charca**= I ne-engüé (guaraní): cuerpo de agua, efímero, producido por acumulación de lluvias, desborde fluvial, mareas u otra fuente de agua superficial.

146. **Charca vernal:** charca temporal formada durante la primavera con el agua del deshielo o de las inundaciones.

147. **Cheia** (port. de Brasil): inundación o creciente por agua de lluvia o de río.
148. **Chorro** (C.)= chiví (guaraní): agua que corre desde las grietas de laderas colinosas, o desde pequeñas cascadas. Flujo puntual de agua subterránea que aflora en superficie en forma tumultuosa.
149. **Cibernética** (cybernetics) (De Kybernetes= timonel, piloto): es la ciencia de los controles. En ecología tienen mucha aplicación los conocimientos aportados por esta disciplina, en la interpretación de los flujos biogeoquímicos, los mecanismos de retroalimentación, las transferencias entre elementos que integran el patrón de paisaje de los humedales y otros.
150. **Cíclico** (cyclic): proceso o acción que se repite dentro de un período dado. Ciertas épocas de sequía o de precipitaciones a lo largo del año, en los procesos climáticos y la formación y transformación de algunos compuestos químicos, obedecen a procesos cíclicos. Las migraciones de los peces y las aves, los ritmos biológicos de las plantas de humedales, son de mucho interés para comprender el ajuste entre variables bióticas endógenas (de los organismos) y factores del medio.
151. **Ciclo biogeoquímico**: circulación de los elementos o compuestos químicos a través de los organismos vivos y del ambiente abiótico. Dado que las ecuaciones de transferencia en el pasaje de un nivel a otro tienen cierta entropía, es más conveniente referirse a *flujos biogeoquímicos*.
152. **Ciclo de marea**: duración de una secuencia mareal dada, como por ejemplo, un mes lunar o un día mareal.
153. **Ciclo hidrológico** (hydrologic cycle): patrón de estados hidrológicos recurrentes (sequías e inundaciones, por ejemplo) por los que pasa determinado paisaje o región, durante una serie de tiempo (precipitación, escurrimiento, infiltración, evaporación, evapotranspiración).
154. **Ciénaga** (marsh): terreno inundado y pantanoso o no, generalmente de gran extensión. En Colombia, Venezuela, Cuba y otros países se lo usa como sinónimo de "humedal". Formación de aguas someras y pantanosas de poca profundidad, que puede articular varios ecosistemas en el patrón de paisaje. En Inglaterra, región abierta y alta de turba ácida húmeda dominada típicamente por brezos, juncias y algunos pastos. // Páramo.
155. **Cieno**: depósito pelágico finamente granulado que comprende al menos 30% de arena no disuelta o de restos óseos, del tamaño del limo, de organismos marinos y el resto material amorfo de tamaño similar a la arcilla.
156. **Claro de bosque**: hueco o abertura del dosel arbóreo debido a alguna perturbación o disturbio local, como por ejemplo: la caída de un árbol provocado por el viento, la erosión, la velocidad de la corriente o ambos, que producen la muerte de un grupo de árboles en los bosques riparios.
157. **Clímax** (climax): comunidad que ha alcanzado la madurez y se halla en la etapa final de la sucesión, presentando cierto grado de estabilidad con el medio. Término acuñado en la fitosociología de la vegetación de tierra firme, con poca

aplicación a sistemas muy dinámicos que oscilan dentro de un entorno de equilibrio como los humedales.

158. **Clinal:** que posee un secuencia gradual de estados de carácter.

159. **Coadaptación:** 1. Evolución de adaptaciones mutuamente ventajosas de dos o más especies interactivas. 2. Selección mediante la cual los genes que interactúan armoniosamente se acumulan en el depósito de los genes de una población. Equilibrio interno.

160. **Cocha** (C.): laguna. En la Amazonia colombiana y peruana se aplica este término a las madrevejas de los ríos. // En Argentina: *madrejones*

161. **Coexistencia:** presencia de dos o más especies en la misma área o habitat, por lo general se refiere a competidores potenciales.

162. **Coluvial:** se refiere a un proceso de transporte y acumulación de materiales por escurrimiento superficial, generalmente combinado con la acción de gravedad.

163. **Compactación:** transformación de los materiales del suelo en una masa de textura apretada y poco porosa.

164. **Competencia** (competition): cuando dos poblaciones o sus organismos concurren en el mismo medio, utilizando los mismos recursos, que se encuentran en cantidad o estado limitado (Ej. nutrientes), lo que es conocido como *competencia indirecta*. // Cuando una población/organismo interfiere sobre el desarrollo de la otra/o al bloquearle el acceso a un recurso necesario (Ej. luz). Existen también relaciones de *alelopatía*, cuando un organismo/población produce sustancias que afectan las funciones vitales de otro/a.

165. **Complejidad:** atributo sintético que expresa las posibilidades combinatorias de los elementos de los humedales. La riqueza de los elementos abióticos y bióticos, la calidad y cantidad de los intercambios entre parches y/o unidades de paisaje, y/o bioformas, y/o estratos poblacionales coetáneos son algunos de los elementos y procesos que le acuerdan la complejidad a los humedales. // La complejidad puede ser expresada también a través de la posibilidad de múltiples estados de organización de un humedal en una serie de tiempo, o a través de las posibilidades de un humedal de retomar su estructura luego de una perturbación o disturbio (complejidad temporal).

166. **Complejo:** conjunto de humedales, que pueden ser de diferente tipo, pero que se encuentran en un espacio geográfico dado, de tal suerte que comparte sus características biogeográficas generales y están integrados entre sí físicamente.

167. **Composición florística esencial:** conjunto de especies ecológicamente importantes que definen una variante fisonómico-florística: las de mayor cobertura de cada estrato, más las que, sin ser de cobertura importante, tiene un valor indicador preciso. Incluye a las especies características de cada humedal en su estado más frecuente o típico.

168. **Comunidad** (community)= *tecové atira* (guaraní): conjunto natural de poblaciones que interactúan en un espacio y en un tiempo dado. Muchas veces (especialmente en llanuras) es más apropiado hacer un análisis de gradientes,

porque las “comunidades” pueden no ser tales, debido a la variación gradual de los factores condicionantes de la distribución y abundancia de los organismos que forman un continuo. Ante la duda, use el término colectividad biótica (Margalef) que es una denominación igualmente útil.

169. **Comunidad ecológica:** todo grupo natural de especies que vive en un hábitat común interactuando entre sí, sobre todo en sus relaciones relativas a los alimentos y con relativa dependencia con respecto a otros grupos. Su tamaño puede variar y las comunidades numerosas pueden comprender otras más pequeñas.

170. **Comunidad ecológica amenazada:** es aquella que se puede extinguir en la naturaleza si siguen incidiendo las circunstancias y los factores que amenazan su distribución, supervivencia o evolución. Generalmente, lo que se produce es la desaparición o retracción local de una comunidad, en cuyo caso es preferible referirse a *segregación de la comunidad*.

171. **Condición adversa:** situación inusualmente desfavorable para la supervivencia de poblaciones vegetales o animales, como las que se dan en el caso de excesos extremos del clima (sequías de larga duración, inundaciones, frío, etc.).

172. **Conectividad:** puede ser definida como el grado en que el paisaje facilita o impide el movimiento de los organismos entre parches de recursos (Tischendorf y Fahrig, 2000). En planicies fluviales ha sido definida como la magnitud de tiempo en el cual determinado organismo o población es interferido/a o favorecido/a por las fases de inundación o sequía (Neiff y Poi de Neiff, 2002). Ver: *índice de conectividad*.

173. **Consumidor** (consumer): animal que se alimenta de otros seres vivos. Los *consumidores primarios* (herbívoros) se alimentan de los vegetales; los consumidores secundarios (carnívoros) se alimentan de otros animales. El conjunto formado por los organismos consumidores y productores constituye la malla trófica de los humedales.

174. **Contaminación ambiental** (environmental pollution): es el deterioro producido en el ambiente: aire, tierra y agua que afecta nocivamente el desarrollo de la vida y, por consiguiente, tiende a ocasionar el desequilibrio perjudicial en los humedales.

175. **Contaminación del agua:** proceso de deterioro producido por vertidos, derrames, desechos y depósitos directos o indirectos de toda clase de materiales y, generalmente, todo hecho susceptible de provocar un incremento de la degradación de las aguas, modificando sus características físicas, químicas, biológicas o bacteriológicas. Se dice que el medio acuático está contaminado cuando la composición o el estado del agua están modificados, directa o indirectamente, por el hombre de modo que se presta menos fácilmente a todas o algunas de las actividades para las que podría servir en su estado natural.

176. **Convención sobre los humedales (Ramsar, Irán, 1971):** Es un tratado intergubernamental cuya misión es “la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación

internacional a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.

177. **Cordilheiras** (Port. de Brasil): barras arenosas que sobresalen 1-3 metros sobre la planicie inundable del Pantanal. Tienen suelos arenosos de origen aluvial o eólico. Están densamente vegetadas por bosques hidrófilos que tienen varios estratos. Se han coleccionado más de trecientas especies de plantas en esta unidad de paisaje (Pott y Pott, 2000).

178. **Corixão** (port. de Brasil): pequeño río intermitente que mantiene trechos con agua cuando para de correr. En la mayoría de los casos es de un efluente.

179. **Corixo** (port. de Brasil): curso de agua estacional, con lecho definido, bosque ribereño discontinuo.

180. **Corixinha o corixinho** (port. de Brasil): pequeño río estacional con algún bosque ribereño y que reúne agua de varias bajantes.

181. **Cortejo**: patrón de apareamiento de los reproductores, previa a la reproducción con fines de apareamiento y que varía dependiendo de la especie.

182. **Costas abiertas**: ambientes marinos mantenidos por el flujo y reflujo de las mareas. Pueden sustentar una diversidad de hábitat de humedales, incluyendo marismas y manglares, aunque éstos se desarrollan mejor en condiciones estuarinas.

183. **Costear**= hepi me-é (guaraní)

184. **Crecida de río**= îsîrî yupí (guaraní).

185. **Cremastoplancton**: organismos planctónicos que poseen apéndices modificados o estructuras superficiales para reducir su índice de hundimiento.

186. **Crenícola**: que vive en los manantiales o en los arroyos alimentados por manantiales.

187. **Crenio**: comunidad de plantas asociadas con el agua de los manantiales.

188. **Crenón**: biotipo de agua de manantial.

189. **Cuenca de drenaje** (drainage basin): conjunto de vertientes de agua de ríos y riachuelos que desembocan en un río mayor, un lago o en el mar. Ej. Cuenca del Orinoco, Cuenca del Plata, Cuenca del Lago Maracaibo. Conducen el agua de las lluvias que reciben los continentes hasta el nivel del mar. // Conjunto de tierras drenadas por un cuerpo de agua principal y sus afluentes que representa la unidad más apropiada para el estudio cuali-cuantitativo del recurso agua y de sus flujos de sedimentos y nutrientes (Rodrigues Pires *et al.*, 2002).

190. **Cutbank**: borde externo del canal de un arroyo meandroso que es erosionado por la migración lateral del canal. Erosión de márgenes.

# D

190. **2, 4-D:** ácido 2, 4-diclorofenoxiacético; herbicida de hormonas desplazadas, usado para controlar plantas herbáceas de hoja ancha y como defoliante.

191. **DDT.** Diclorodifeniltricloroetano. // Insecticida de organocloro.

192. **Déficit de saturación:** medida de la humedad relativa derivada al restar la presión de vapor de agua real, de la máxima presión posible de vapor a una temperatura dada, expresada como porcentaje de saturación total en mm de mercurio. // Déficit de vapor de agua.

193. **Déficit de saturación de agua (DSA):** medida de la cantidad de agua que le falta a un tejido cuando se lo compara con una saturación completa; se calcula como  $DSA = (A_s - A_{act})/A_s \times 100$ , en donde  $A_s$  es el contenido de agua bajo condiciones de saturación y  $A_{act}$  el contenido real de agua.

194. **Deflación:** erosión de las capas superficiales del suelo debida a la acción del viento.

195. **Defoliante:** sustancia química, como el 2, 4-D y el 2, 4, 5-T, que ocasiona la caída de las hojas de las plantas.

196. **Deforestación:** eliminación permanente del bosque y la maleza.

197. **Delta** (del griego): concepto de difícil definición toda vez que hay tantos deltas distintos como ríos hay. La palabra fue usada por Herodoto 450 años antes de Cristo, en referencia a los depósitos aluviales costeros del Nilo. Posteriormente se ha aplicado en la lengua culta a las acumulaciones costeras de sedimentos fluviales, tanto subacuáticos como subaéreos, independientemente de la forma de la acumulación. Los depósitos fluviales son modelados por las olas, las corrientes y las mareas, apareciendo el *delta* como una interacción de fuerzas fluviales y marinas. En el *delta* se distingue la llanura aluvial del río, una llanura deltaica superior y otra inferior (que en conjunto, forman un plano inclinado) y una llanura deltaica subacuática distal. Presenta una compleja morfología, variable según las circunstancias: predominio de la influencia fluvial (carga de sedimentos elevada), de las mareas (deltas mareales o de marea ascendente) de las olas, o de las corrientes paralelas al litoral. El delta interno se refiere al que se encuentra en una posición interior conectado con el mar por un estuario o brazo que lo hace menos expuesto a las influencias marinas, aunque puede estar afectado por las mareas. La expresión delta interno también se aplicó a las formaciones sedimentarias complejas (canales, lagunas, bancos, etc.) de ciertas llanuras de inundación.

198. **Delta del Paraná=** guairá-cã (guaraní): *Guairá:* delta: *acã:* cabeza.

199. **Delta del Paraguay y Brasil:** guairá.

200. **Deltaico:** relativo a un delta. Sucesión o ciclo de procesos involucrados en la formación de un delta.
201. **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** (biochemical oxygen demand) (BOD): es la cantidad de oxígeno consumido durante el proceso de descomposición de la materia orgánica en el agua. También se define como la velocidad con que la materia orgánica puede consumir oxígeno por descomposición bacteriana. Esta velocidad depende de la temperatura del ambiente, de los microorganismos que actúan y de los elementos nutritivos presentes.
202. **Demanda química de oxígeno (DQO)** (chemical oxygen demand) (COD): cantidad de oxígeno requerido para oxidar compuestos orgánicos e inorgánicos en el agua. Al igual que el D.B.O., la prueba del D.Q.O. se utiliza para medir el grado de contaminación de una masa de agua. Puede definirse también como la cantidad de oxígeno consumido por la destrucción química de materias o por la oxidación de ciertos elementos reductores.
203. **Deme** (deme): conjunto de organismos de la misma especie que habitan en un mismo ambiente, puede comprender una o más poblaciones de la misma especie. Grupo local de cruzamiento; unidad panmítica.
204. **Demersal:** que vive en o cerca del fondo de un mar o lago, pero que posee la capacidad de nadar activamente.
205. **Dendrócola:** que vive en los árboles o que crece en éstos. Arborícola.
206. **Densidad-dependiente** (density-dependence): proceso de regulación del tamaño de una población por mecanismos que son controlados por ella misma (ej. disponibilidad de recursos) y que incrementan la efectividad tanto como el incremento del tamaño de la población.
207. **Denudación:** erosión de la materia superficial hasta dejar al descubierto las rocas subyacentes. Eliminación de la vegetación superficial.
208. **Depósito aluvial:** depósito cenagoso transportado por agua. Sedimento aluvial. Aluvio.
209. **Derrames del río:** láminas de agua mantenidas entre los albardones y las partes más elevadas de las terrazas fluviales, como resultado de desbordes y de la escasa infiltración del agua.
210. **Descarga:** volumen de flujo de agua que pasa por la sección transversal de un río, por unidad de tiempo, generalmente expresada en metros cúbicos por segundo.
211. **Descomponedores** (decomposers): seres vivos del ecosistema, que descomponen la materia orgánica o los cadáveres de otros seres vivos hasta convertirlos en sustancias simples, dando por resultado la formación de sustancias minerales. Los principales grupos de organismos desintegradores o descomponedores son los hongos y las bacterias.
212. **Descomposición** (decomposition): acción de reducir o transformar un compuesto en otro. Generalmente, la materia orgánica se transforma en

compuestos inorgánicos simples por la acción de los microorganismos. Degradación metabólica de la materia orgánica en compuestos simples, orgánicos e inorgánicos, con la correspondiente liberación de energía.

213. **Detriófago:** que se alimenta de detritos.

214. **Detritívoro:** organismo que se alimenta de detritos que se encuentran en mayor abundancia en el fondo de los humedales, adheridos a las plantas o en el sedimento.

215. **Detrito** (detritu): materia orgánica en descomposición con protistas, protozoarios y otros organismos que sirven como alimento para los comedores de detritos. Materia orgánica fragmentada en partículas dentro o sobre el sustrato.

216. **Detrito alógeno:** detrito arrastrado al interior de una región a la que no pertenece.

217. **Detritófago:** cualquier organismo que se alimenta de materia orgánica fragmentada en partículas dentro o sobre el sustrato.

218. **Dioxina:** tetraclorodibenzoparadioxina.

219. **Dique** (C.): franja angosta de terreno en la ribera del río, con mayor altura que la zona más alejada, producida por la sedimentación continua en los períodos de mayor creciente del río.

220. **Disclímax:** clímax perturbado. // Sucesión ecológica mantenida por debajo del clímax debido a la rápida expansión de especies introducidas, inestabilidad climática, incendios, pastoreo o por la actividad del hombre.

221. **Dispersión de los animales:** movimiento de un individuo en una única dirección, desde el lugar (casa) de nacimiento a su nueva casa, que suele estar lejos de su origen. // Se refiere también al área geográfica colonizada por los animales en los humedales.

222. **Distrófico** (dystrophic): aplícase a los medios acuáticos (lagos) muy pobres en sustancias minerales disueltas, pero ricos en ácidos húmicos, que dan al agua mayor acidez y le confieren un color café, si bien son transparentes.

223. **Disturbio** (disturbance): situación de desorden de origen antrópico que pone en peligro la estabilidad de un organismo, población o paisaje.

224. **Diversidad alfa:** variedad de organismos que se da en un determinado lugar o hábitat. Se mide mediante índices que relacionan el número de especies (poblaciones) presentes en el lugar y el número de individuos de cada una de esas especies.

225. **Diversidad beta:** variedad de organismos que ocupan diferentes hábitats sobre una región. // Diversidad regional. // Medida de la tasa y extensión del cambio en las especies, a lo largo de un gradiente, de un hábitat a otro.

226. **Diversidad específica** (species diversity): parámetro sintético que expresa la relación existente entre el número de especies y la abundancia (número de individuos, cobertura, biomasa) de cada una de ellas en la muestra, parche o unidad de paisaje). Es un valor paramétrico o cuantitativo.

227. **Diversidad gamma**: diferencias entre hábitats similares en regiones separadas. // Riqueza de especies de una jerarquía de hábitat de un área geográfica dependiente de la diversidad alfa de los hábitat que contiene y de la extensión de la diversidad beta entre ellos.

228. **Dominancia** (dominance): en las comunidades no todos los organismos tienen la misma importancia. Las especies que más abundan en una comunidad o cuya influencia es decisiva por su densidad y voracidad, constituyen las especies dominantes. El coeficiente de dominancia, expresa el grado de importancia cuantitativa de una especie en un medio dado.

229. **Dominante** (dominant): dicese de la especie que controla el hábitat o que predomina en una comunidad y cubre u ocupa mayor área que otras.

## E

229. **Écada**: forma vegetal o animal que se produce como respuesta a factores de hábitat particulares, las adaptaciones características que toma no son hereditarias. // Forma de hábitat.

230. **Ecesis**: etapa inicial de la dispersión hacia un nuevo hábitat; invasión exitosa y establecimiento de plantas colonizadoras.

231. **Ecoclima**: clima inmediato de un organismo individual. // Microclima.

232. **Ecoclin** (ecocline): se refiere a una serie de biotipos de una especie, que presentan un gradiente genético de adaptabilidad a un gradiente ambiental que se manifiesta a nivel supra-regional, hasta escala continental.

233. **Ecoclino**: variación característica más o menos continua de una serie de poblaciones distribuidas a lo largo de un gradiente ecológico, presentando cada población una adaptación local a su segmento particular del gradiente. // Gradiente de ecotipos. // Diferencias en la estructura comunitaria que resultan de cambios en la pendiente de una montaña o cadena montañosa.

234. **Ecoespecie** (ecospecie): población adaptada a determinado medio, que al cruzarse con otras poblaciones vecinas, da descendientes frecuentemente estériles.

235. **Ecofeno** (ecotype): diferentes formas ecológicas de una especie, adaptada a distintos hábitat, que parecen ser variedades de la especie pero que, en realidad, no lo son. Las limnofases y potamofases, en algunas especies de plantas, favorecen el desarrollo de organismos con morfología y fisiología adaptadas al hidroperíodo. Las plantas de una misma especie pueden ser registradas como especies distintas debido a que sus ecofenos de suelo seco e inundado son muy distintas (*Panicum elephantipes*, *Echinochloa polystachia*; *Paspalum repens* y *Ludwigia peploides*, son algunos ejemplos). // Todos los

fenotipos que se presentan naturalmente, producidos dentro de un hábitat dado por un solo genotipo.

236. **Ecofenotipo:** fenotipo que presenta adaptaciones no genéticas asociadas con un hábitat dado o con determinado factor ambiental.

237. **Ecoide** (ecoide): ser vivo considerado con su ambiente en íntima relación.

238. **Ecología de paisajes:** estudio de la estructura, función y cambios en un paisaje heterogéneo compuesto por ecosistemas interactuantes.

239. **Ecón:** unidad vegetacional local.

240. **Eco-regiones** (ecoregiones): áreas ecológicas relativamente homogéneas definidas por la similaridad de clima, forma de la tierra, suelo, vegetación natural potencial, hidrología u otra variable ecológicamente relevante.

241. **Ecosfera** (ecosphere): comprende todos los seres vivos de la tierra y el medio físico en el que viven con todas las interrelaciones que se establecen entre ellos. Se emplea a veces como sinónimo de biósfera.

242. **Ecosistema:** es un sistema de interacción de organismos vivos y su ambiente físico. // La comunidad biótica y su ambiente abiótico funcionando como un sistema.

243. **Ecotipo** (ecotype): variedades o razas de una misma especie que difieren solamente en algunos caracteres morfológicos y que se hallan adaptadas a determinadas condiciones locales. // Población adaptada localmente, raza o grupo infraespecífico que posee caracteres distintivos que son el resultado de las presiones selectivas del ambiente local; raza ecológica. // Subunidad dentro de una ecoespecie que comprende a individuos capaces de cruzarse con miembros de ese y otros ecotipos dentro de la ecoespecie, pero que permanecen bien determinados mediante selección y aislamiento.

244. **Ecotono** (del griego: *tonia*= tensión y *eco*, del gr. *oikos*= casa) (ecotone): zona de tensión entre dos comunidades adyacentes que tiene, generalmente, características transicionales. Ej. entre el bosque y el páramo, entre la selva y la sabana o entre una comunidad marina de fondo arenoso y otra de fondo rocoso. Algunos humedales tienen características de ecotonos, pero no todos los humedales son ecotonos.

245. **Ecotopo:** tipo particular de hábitat que se encuentra dentro de un área geográfica más extensa. // Intervalo completo de adaptaciones de una especie a factores externos que operan dentro (componentes de nicho) y entre (componentes de hábitat) comunidades.

246. **Edafón:** flora y fauna del suelo. // Organismos que viven en el agua intersticial y en los espacios de poro del suelo.

247. **Efecto sinérgico** (synergic effect): consecuencia de mayor magnitud y calidad que la produciría determinada acción sobre la población, comunidad o paisaje debido a la concurrencia de condiciones que potencian el efecto. // Es la magnificación del efecto aislado que tendría aquel que producirían separadamente algunos de los elementos intervinientes. Existe sinergia para un determinado

proceso (Ej. retracción poblacional) en relación al estado de conservación en que la misma se encuentre. En el ejemplo anterior: el efecto puede ser magnificado, si el disturbio se produce cuando la población se encuentra al límite de la extinción (estado crítico).

248. **Eficiencia ecológica** (ecological efficiency): ganancia en el intercambio de energía o de nutrientes entre los niveles tróficos. Generalmente se expresa como energía solar capturada y transformada por las plantas durante la fotosíntesis, o como la energía que incorporan los carnívoros desde los niveles inferiores de la malla trófica.

249. **Embalsados** (español de América): islas flotantes en esteros del distrito chaqueño oriental de Argentina (o en Paraguay, donde reciben el nombre de *batumes*). Pueden crecer en ellos árboles pequeños y transportar animales. Tienen su origen en los camalotales o formarse a partir de la vegetación sumergida o arraigada emergente. Pueden alcanzar grandes dimensiones, dificultando la navegación y representando un peligro para puentes, presas. Interfieren con el desagüe y entonces producen inundaciones localizadas.

250. **Emergente**: planta acuática que posee la mayoría de sus partes vegetativas sobre el agua. // Árbol que supera el nivel de la bóveda que lo rodea.

251. **Emergida**: relativo a una planta o estructura vegetal que se proyecta por encima de la superficie del agua. // Anfibia.

252. **Emersiherbosa**: vegetación herbácea emergente de charcos y pantanos.

253. **Enchente** (port. del Brasil)= creciente: proceso de subida del nivel del agua.

254. **En peligro**: esta expresión se emplea en el sentido que le da la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Un taxón está en peligro cuando no está en "peligro crítico" pero enfrenta un riesgo muy alto de extinción en el medio silvestre en el futuro próximo.

255. **En peligro crítico**: esta expresión se emplea en el sentido que le da la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Un taxón está en peligro crítico cuando enfrenta un riesgo muy alto de extinción en el medio silvestre en el futuro inmediato.

256. **Epífito** (epiphytes): plantas que viven sobre otras sin perjudicarlas, utilizándolas sólo como apoyo o soporte. Ej. orquídeas, bromeliáceas, musgos, líquenes.

257. **Epilitoral**: zona de la costa por encima de la zona intermareal que se ve influida por los efectos de la espuma salada. // Zona de espuma.

258. **Epinecton**: organismos unidos a formas que nadan activamente (nectónicos) pero que son incapaces de moverse independientemente contra las corrientes de agua.

259. **Epineuston**: organismos que viven en el aire o en la película superficial de un cuerpo de agua. // Componente del neuston. // Supraneuston.

260. **Epipélico:** organismos acuáticos que se mueven sobre la superficie del sedimento o que viven en la interfaz sedimento/agua.
261. **Epipleuston:** organismos que se mueven sobre la película superficial del agua con todo su cuerpo o la mayor parte de éste, sobre el agua.
262. **Epipsamnon:** organismos que viven en la superficie de un sustrato arenoso o en la superficie de las partículas de arena.
263. **Equilibrio dinámico** (dynamic equilibrium): condición de relativo balance, entre fuerzas o procesos que tienen efectos opuestos y que se hallan en constante cambio.
264. **Equivalente de humedad:** peso porcentual del agua retenida por una muestra de suelo secada en horno y sujeta a una fuerza centrífuga igual a 1000 veces la de la gravedad durante un período específico. Se consideran valores de alrededor del 2% en la arena gruesa y de hasta 40% en la arcilla pesada.
265. **Erosión:** desgaste. // Eliminación de la capa de la tierra por la acción del agua, hielo, viento u otros agentes. // Corrosión.
266. **Erosión en regueros o surcos:** arrastre de elementos terrosos al discurrir el agua por la superficie del suelo, ocasionando la formación de surcos o regueros orientados, más o menos normalmente a las curvas de nivel.
267. **Erosión potencial:** se denomina así al proceso de erosión que, en calidad y cantidad, se prevé va a tener lugar en el futuro en un área determinada.
268. **Esciófilo** (sciophilous): que vive a la sombra o busca la sombra. // Se refiere a las plantas que requieren sombra para su desarrollo, como el cafeto y muchas especies de la familia Araceae.
269. **Escorrentía** (runoff): acción de las aguas caídas sobre la tierra que se deslizan sobre la superficie del suelo y transportan parte de él, especialmente los elementos sueltos.
270. **Especiación:** la formación de especies nuevas. // División de un linaje filogenético; adquisición de mecanismos de aislamiento reproductivo que producen discontinuidades entre poblaciones.
271. **Especie** (specie): organismo/s que reúne/n determinadas características morfoanatómicas, funcionales y físico-químicas que permiten distinguirlo/s de los demás y que mantienen estas propiedades dentro de un contexto evolutivo.
272. **Especie adventicia:** la que no pertenece, habitualmente, a ese área del ecosistema, o a determinado estado hidrológico de los humedales.
273. **Especie amenazada** (endangered species): según lo define la comisión de supervivencia de especies de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) una especie amenazada es aquella que enfrenta una elevada probabilidad de extinción o que se aproximaría a dicha situación de continuar las presiones directas sobre ésta o sobre su hábitat. Especies de plantas o animales amenazados de extinción debido a diferentes causas, como explotación irracional, falta de adaptación y otras.

274. **Especie autóctona:** originaria de un país determinado que se da allí de forma natural.
275. **Especie casual** (casual specie): aparece esporádica o irregularmente en una comunidad.
276. **Especie clave o especie indicadora** (keystone specie): tiene un efecto desproporcionado sobre la persistencia de las demás especies. Su exclusión puede provocar efectos sinérgicos de pérdidas en la complejidad de los ecosistemas. También puede plantearse a nivel de ecosistemas clave con significado análogo.
277. **Especie en peligro:** aquella especie de plantas o animales cuya perspectivas de supervivencia y reproducción son inciertas. Esto puede deberse a una o varias causas: pérdidas o cambios en el hábitat, predación, competencia, enfermedades, causas desconocidas. // Especie que requiere gran protección para evitar su extinción.
278. **Especie en peligro de extinción:** aquella cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
279. **Especie estenotípica:** especie animal que está estrictamente relacionada con un biotopo determinado. // También se designa así a la especie que tiene estrecha valencia ecológica.
280. **Especie euritípica:** está integrada por individuos de gran plasticidad ecológica que le permite colonizar numerosos hábitats. // Ubicuísta.
281. **Especie exótica:** aquella cuyo origen es de otro país o región geográfica.
282. **Especie indicadora:** especie cuya presencia o ausencia es indicativa de un hábitat particular, comunidad o conjunto de condiciones ambientales. // Especie característica. // Especie guía. // Especie índice.
283. **Especie sensible:** aquella cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
284. **Especie ubicuísta:** se dice de aquellos animales que se encuentran repartidos en lugares de diferentes características ecológicas.
285. **Especie vicaria** (vicarious specie): pertenecen a un mismo grupo taxonómico, poseen características similares de adaptación y corresponden a un mismo tipo ecológico o nicho, pero sus áreas de distribución no se superponen.
286. **Especie vulnerable:** aquella que corre el riesgo de pasar a la categoría de “en peligro” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.
287. **Espejo de agua** (español de América): laguna somera que se forma tras las lluvias en las planicies de incierto avenamiento por su escasísima pendiente. // Por extensión, son todas las aguas no vegetadas o con baja cobertura de vegetación.

288. **Estabilidad** (stability): posibilidad o propiedad de un elemento físico, químico o biológico para mantener el equilibrio a lo largo del tiempo y en un contexto geográfico, o de retomar el equilibrio luego de un disturbio o perturbación. // Resistencia al cambio. // Tendencia a permanecer en, o a regresar a, un estado de equilibrio. // Capacidad de las poblaciones de resistir perturbaciones sin cambios notables en su composición.
289. **Estanque** (C.): lámina de agua, embalsada artificialmente y, muchas veces, represada con muros para propósitos generalmente lúdicos: riego de jardines, adorno, cría de peces, etc..
290. **Estenócora** (stenochoric): especie que se extiende sobre áreas reducidas. // Es sinónimo de "endémica". // Que tiene un estrecho radio de distribución.
291. **Estenohalino**: que vive en un estrecho rango de salinidad, incapaz de soportar variaciones amplias.
292. **Estenohídrico**: tolerante a un reducido intervalo de niveles de humedad.
293. **Estenotermo**: que vive en un estrecho rango de temperatura, incapaz de soportar grandes variaciones.
294. **Estepa húmeda**: comunidad dominada por *Gamochaeta nivalis* y *Festuca gracillina*, menor que el pastizal húmedo y en contacto con matorrales o bosques (Glosario O. H.)
295. **Estero** (español de América) (inlet)= caruguá, tuyui (guaraní): humedal densamente vegetado por plantas palustres y acuáticas, con aguas permanentes o semipermanentes, que tienen un estrato orgánico turboso, cubriendo el fondo. // Son ambientes con acumulación creciente de materia orgánica.
296. **Estiaje o caudal de estiaje** (low water, phase, limnophase): nivel más bajo de las aguas de un río, durante el período seco o verano, caudal mínimo de un curso de agua o de un afluente de agua servida.
297. **Estímulo** (stimuly): fuerza o impulso de naturaleza física, química y/o biológica que puede modificar positiva o negativamente el estado actual de una población, unidad de paisaje o parche.
298. **Estructura poblacional**: distribución de los individuos de una población en clases de edades .
299. **Estuario** (estuary): brazo de mar que penetra en el valle de un río hasta el límite superior de la subida de la marea. // Tramo de la desembocadura de un río en el mar, donde se mezclan las aguas fluviales y marinas y originan condiciones especiales para la flora y la fauna. // Cualesquier aguas costeras semiencerradas, con salida al mar, con un alto desagüe de agua dulce y marcadas fluctuaciones cíclicas de salinidad; por lo general se trata de la boca de un río.
300. **Eurícora** (eurychoric): especie que se extiende sobre áreas amplias. // No endémica.
301. **Eurihalino**: capaz de soportar grandes variaciones de salinidad.

302. **Eurihídrico:** tolerante a una amplia gama de niveles de humedad.
303. **Euritermo:** capaz de soportar grandes variaciones en la temperatura.
304. **Eutrófico** (eutrophic): se refiere a los lagos, cuyas aguas se enriquecen con sales nutritivas, especialmente de fósforo y nitrógeno, que provocan la proliferación de organismos que ocasionan la disminución del oxígeno a niveles extremos, caracterizados por la descomposición que produce olores pútridos. En realidad, eutrófico alude a una “buena alimentación” de un cuerpo de agua, en especial a un proceso eficiente de captura y transferencias de energía y de materiales dentro de los humedales. // Que posee una alta productividad primaria. // Relativo a las aguas ricas en los nutrientes necesarios para las plantas verdes. // Lago en el que el hipolimnion agota su oxígeno durante el verano, debido al decaimiento de la materia orgánica que llega al fondo proveniente del epilimnion.
305. **Eutrofización** (eutrophication): se dice que un lago o cuerpo de agua en general, se halla en estado de eutrofización, cuando posee una vegetación acuática muy desarrollada con un fondo fangoso rico en materias putrefactas y por tanto pobres en oxígeno (no debe decirse eutrofización). // Sobrenriquecimiento de un cuerpo de agua con nutrientes que trae como resultado un crecimiento excesivo de los organismos y el agotamiento de la concentración de oxígeno.
306. **Evaporación** (evaporation): fenómeno físico que consiste en el paso de un líquido a la fase gaseosa por efecto del calor.
307. **Evapotranspiración** (evapotranspiration): descarga de agua de la superficie de la tierra, a la atmósfera, por evaporación de los lagos, ríos, superficie del suelo y por transpiración de las plantas. // Pérdida total real de agua debida a la evaporación del suelo y de los cuerpos de agua y también a la transpiración de la vegetación en un área dada y con respecto al tiempo; por lo general se expresa en términos de precipitación fluvial equivalente.
308. **Evapotranspiración potencial:** cantidad de agua que debería ser perdida por la vegetación natural en un clima particular, si el agua nunca fuera limitada durante el año. // Pérdida de agua potencial del suelo o de la superficie de un cuerpo de agua por evaporación y de la vegetación por transpiración, dado un exceso de agua de suelo disponible.
309. **Evasiva de la sequía:** relativo a las plantas resistentes a la sequía que pueden sobrevivir períodos sin lluvia produciendo semillas o estructuras resistentes a la desecación.
310. **Evolución convergente** (convergent evolution): similitud de características en organismos de origen fitogenético diferente.

# F

309. **Facies** (facies): refiérese al aspecto externo de una comunidad o población. // En sistemática fitosociológica es la unidad de menor categoría.
310. **Factores limitantes**: son aquellos que condicionan la presencia o la abundancia de las poblaciones vegetales y animales en determinado lugar y tiempo.
311. **Fango** (C.)= tuyú (guaraní): barro. // Sedimento fino de sitios encharcados o saturados, con menor proporción de arena gruesa que de materiales finos (arcilla y limos).
312. **Faoplancton**: plancton superficial de la zona fótica superior. // Feoplancton.
313. **Faunación**: reunión de especies animales en un área particular.
314. **Fauna silvestre** (wildlife fauna)= mimbá, ati (guaraní): el conjunto de animales autóctonos que viven libres en su ambiente natural.
315. **Federión**: comunidad o colección que comprende varias especies que no son mutuamente interdependientes.
316. **Fen** (l.): humedal situado en una depresión más o menos profunda, con formación de turba subacuática relativamente rica en elementos minerales (detectables por la cantidad comparativamente grande de cenizas que produce al quemarse) generalmente conectado con los flujos del sistema regional de agua subterránea (turbera minerotrófica). // Lodazal eutrófico que posee una lámina de agua, durante el invierno, a nivel de tierra o por encima de éste; generalmente está dominado por pastos herbáceos.
317. **Fenocliño**: serie graduada de frecuencias de fenotipo dentro del intervalo geográfico de una especie.
318. **Filctioplancton**: organismos planctónicos que flotan debido a medios hidrostáticos.
319. **Fisonomía**: aspecto característico de una comunidad de plantas, o de un paisaje por el cual pueden reconocerse a distancia. // Arreglo de los elementos del paisaje que determinan un aspecto que le es característico.
320. **Fitobentos**: comunidad de plantas que vive en el fondo de una corriente, un lago o el mar. // Fitobenton. // Parte del fondo de una corriente o de un lago cubierta por la vegetación.
321. **Fitomasa**: biomasa vegetal. // Cualquier estimación cuantitativa de la masa total de las plantas en un sitio, población o dentro de un área determinada, en un momento dado.

322. **Fitoneuston:** el componente vegetal del neuston.
323. **Fitoplancton:** vida vegetal planctónica. // Subcomunidad dentro del plancton, integrada por poblaciones algales que viven e interaccionan en un espacio y tiempo dado.
324. **Fitopleuston:** las plantas que flotan libremente en hábitats acuáticos.
325. **Flarca:** área húmeda local de vegetación pantanosa escasa y con poca capacidad de convertirse en carbón vegetal, entremezclada con zonas más secas.
326. **Flood-plain** (l.): literalmente significa “llanura de inundación”. // Término técnico moderno que designa el territorio afectado por la inundación más o menos periódica de un río, lo que le confiere una serie de características geomorfológicas, edáficas (por ejemplo, el continuo aporte de materiales de distinto origen, calidad y tamaño que dependen de la energía que mueve el río en cada momento de su régimen) y de vegetación (capaz de resistir la inundación o a la sequía) Las llanuras de inundación pueden formar sistemas muy complejos de canales, lagunas, islas, etc. característicos y de funcionamiento ecológico sincronizado con las fluctuaciones hidrométricas (migraciones de peces y otros organismos acuáticos), formando los “deltas internos”, complejos paisajes semiterrestres de gran dinamismo, constantemente remodelados. Estas situaciones pueden además complicarse en los tramos bajos del río donde se hacen sentir las mareas. La acción de las aguas subterráneas puede ser muy importante o no, dependiendo de la fisiografía de la cuenca. La floodplain o llanura de inundación en Brasil es conocida como *várzea*. Melton (1936) distinguió diferentes tipos de várzeas en relación a su origen y posición respecto del curso del río y al diseño de cada tramo: 1. Formadas por cursos meándricos, ocasionalmente inundadas, sin acumulación vertical de sedimentos. 2. Planicies cubiertas. Tienen sedimentos suspendidos originados en sucesivos desbordes del río. Con varios canales. En aguas bajas se ve el modelado. 3. Planicies de ríos entrelazados (*braided*) formados por sedimentos de fondo, arrastrados por la carpeta tractiva. Welcomme (1992) ha clasificado las planicies de inundación según su oferta de vida para los peces: 1) Planicies laterales (grandes ríos tropicales). 2) Planicies centrales (deltas internos). 3) Planicies de deltas (deltas costeros). Según Neiff *et al.* (1994) la planicie de inundación o várzea es una faja deprimida por donde corre el río, constituida por sus depósitos de canal y de inundación, permanente o temporalmente inundada por el aporte fluvial. Las áreas de formaciones más antiguas y los depósitos de tributarios, que quedan periódicamente anegados por las aguas no son considerados como parte de la várzea.
327. **Flotación:** dispersión de los organismos terrestres, sedimentos, rocas u otro material a través del agua sobre objetos o materiales flotantes.
328. **Fluctuación** (fluctuation): modificaciones que se producen en la estructura de un elemento del paisaje o de una comunidad o en los factores ambientales en una serie actual de tiempo. Las fluctuaciones de largo término de tiempo se incluyen dentro de las series geológicas o las evolutivas.

329. **Flujo de gravedad:** flujo de agua, de partículas y de organismos, controlado por la gravedad. Ejemplo de esto es la disposición de las partículas en los suelos terrestres, en que se produce una migración vertical en profundidad, de los materiales más finos y livianos. En los humedales, especialmente en los marinos y fluviales, existen movimientos de sentido horizontal y de distinta dirección, que distribuyen las partículas y elementos en láminas, cuyo espesor y constitución depende de la energía del río o flujo en cada momento. Este efecto, que se produce en tiempos actuales, enmascara la acción del flujo de gravedad (que opera en series evolutivas de tiempo).
330. **Flumíneo:** relativo al agua corriente.
331. **Flutuante fija** (port. del Brasil)= flotante fija: planta flotante, arraigada al fondo o a un barranco. Puede tener hojas en la superficie del agua. (*Nymphaea* spp.) o encima (*Eichhornia azurea*).
332. **Fluvial:** perteneciente a un río, formado por acción de un río. // Relativo a los ríos y a la acción de éstos.
333. **Fluviátil:** que vive en ríos y corrientes. // Fluvial. // Lótico.
334. **Fluviología:** estudio de los ríos.
335. **Fragilidad:** grado de susceptibilidad de un humedal o elemento de él al deterioro ante perturbaciones o disturbios de distinta calidad y magnitud.
336. **Fragmentación:** Incremento en el número y tamaño de los parches del paisaje prístino o nativo, debido a la explotación. // Cambio dañino en el ensamble o patrón de paisaje, como consecuencia de la agricultura u otros disturbios, que se refleja en un aumento en el número de células y en un cambio en la calidad de las mismas.
337. **Franja infralitoral:** zona marítima de transición situada inmediatamente por debajo del eulitoral, entre las zonas intermareal y sublitoral. // Franja sublitoral.
338. **Freático:** perteneciente al agua subterránea.
339. **Freatofita:** planta que absorbe agua del manto freático permanente.
340. **Fretofita:** planta que habita en un depósito de agua.
341. **Funciones ecológicas:** son actividades o acciones que tienen lugar de forma natural en los humedales como resultado de las interacciones entre la estructura y los procesos del ecosistema. Abarcan acciones como la regulación de las crecidas, la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes, el mantenimiento las mallas tróficas, la amortiguación de la amplitud climática local, en particular la lluvia y la temperatura.

# G

341. **Gley**: tipo de suelo sujeto a inundaciones periódicas debido a su horizonte C poco permeable y, por lo tanto, sujeto al gleyado. Glei.
342. **Gleyado**: en los suelos inundados, la eliminación de los compuestos de hierro y manganeso de las capas superficiales anaeróbicas de un suelo. Estos compuestos se acumulan en las capas más profundas en donde se precipitan bajo condiciones de oxidación, las capas superiores tienden a ser de gley sin relieves, las más profundas son intensamente abigarradas. Gleización.
343. **Gradiente** (gradient): Cambio gradual en la estructura de un humedal o elemento de él, que se produce en forma gradual según el coeficiente constante de variación en el espacio y/o en el tiempo. Es el cambio continuo de un factor o propiedad. Índice de cambio de una variable con la distancia. Cambio de incremento o decremento regular en un factor, como puede ser la temperatura ambiente. Gradiente de carácter.
344. **Gremio**: grupo de especies que tienen necesidades de recursos y estrategias de forrajeo ecológicas similares y que, por lo tanto, desempeñan papeles similares en la comunidad.
345. **Grupo funcional** (functional group): conjunto de organismos que reaccionan de forma similar ante una perturbación o disturbio (Wetland Restoration Middleton)
346. **Grupo natural**: reunión de organismos relacionados, por descendencia, con un ancestro común. Grupo monofilético.

# H

347. **Hábitat** (habitat): según Odum (1972), es el lugar donde vive, o donde se puede encontrar a un organismo. Puede significar una localización geográfica, pero también un conjunto de condiciones necesarias para la vida de un organismo o población. A veces sólo se cumplen determinadas funciones en un hábitat y cierto número en otro hábitat. Es el caso de los peces que tienen su hábitat reproductivo en las cabeceras de un río y el resto de sus actividades vitales en humedales. En otros casos, las formas inmaduras de insectos tienen su hábitat en plantas sumergidas o en los sedimentos del fondo de ciénagas (lagos) y sus formas adultas en la parte emergente de las plantas litorales, donde completan su actividad reproductiva. El conocimiento del hábitat y las necesidades de hábitat de los organismos que viven en humedales, es vital para establecer pautas de

conservación de los recursos, tamaño y forma de las áreas protegidas, vedas de captura, establecimiento de zonas *buffer* y otros aspectos de manejo.

348. **Hábitat parcial:** hábitat ocupado por un organismo sólo durante una fase de su ciclo de vida.

349. **Halobios:** la vida que existe en el mar. // Parte de la superficie terrestre ocupada por organismos marinos.

350. **Halofita:** planta que vive en condiciones salina. Planta que tolera o que se desarrolla en un suelo alcalino rico en sodio y sales de calcio.

351. **Heliobio:** que vive en los pantanos.

352. **Helofita:** planta perenne, con brotes de renovación comúnmente en forma de rizomas enterrados en el suelo o en el lodo bajo el nivel del agua.

353. **Herbazal:** comunidad vegetal dominada por hierbas altas no graminiformes (Rapateaceae, Araceae, Maranthaceae, Musaceae) asociadas típicamente a pantanos o suculentas (Aizoacaceae, Chenopodiaceae) propias de playas costeras (Venezuela).

354. **Herbívoro=** ca-á uhá (guaraní): organismo que se alimenta preferentemente de vegetales o parte de ellos.

355. **Herpon:** organismos que se arrastran.

356. **Heterogrado:** gradiente no uniforme de un factor en la columna de agua. En limnología: tipo de distribución de oxígeno encontrado en algunos lagos, en el que un máximo (positivo) o un mínimo (negativo) muy notables en la concentración de oxígeno se convierten en le metalimnion durante la estratificación.

357. **Hidrobio** (hydrobiota): planta o animal que vive en el medio acuático, que depende permanente o temporariamente de él. Son hidrobios también aquellos organismos que, a pesar de cumplir gran parte de sus funciones en el medio subaéreo, requieren de los humedales para alguna de las actividades de su ciclo vital.

358. **Hidrocoria:** dispesión de semillas por el agua

359. **Hidroepífito:** planta acuática herbácea, apoyante que sólo prospera sobre otras (flotantes, emergentes o sumergidas). Las raíces del epífito se entrelazan sobre las de la planta huésped, en la superficie del cuerpo de agua. Ejemplo: *Oxycarium cubensis* var. *paraguayensis*, sobre *Salvinia herzogii* u otras flotantes libres.

360. **Hidrogeomorfología:** combinación del clima, geomorfología de la cuenca e hidrología que colectivamente influyen en el funcionamiento de un humedal

361. **Hidrófilo:** que se desarrolla en hábitat húmedos o acuáticos.

362. **Hidrófito** (hydrophyte): planta herbácea, arbustiva o leñosa que requiere del medio acuático en forma permanente o temporaria para completar su ciclo vital. Planta perenne con brotes bajo el agua y con hojas sumergidas o flotantes.

363. **Hidrófitos emergentes de hojas flotantes** (root-floating leaved plants): angiospermas herbáceas, enraizadas que pueden tener sus hojas flotando en la superficie del agua. Ejemplo: *Nymphaea* spp.; *Victoria* spp.
364. **Hidrófitos flotantes libres** (free-floating plants): llamadas también *pleustófitos*. Plantas que viven en la superficie de los cuerpos y cursos de agua. Tienen una parte emergente (generalmente hojas) y una parte subacuática (raíces y, a veces, rizomas). Ejemplo: *Eichhornia crassipes*; *Pistia stratiotes*.
365. **Hidrófitos arraigados sumergidos** (anchored submerged plants): plantas acuáticas que viven fijas en el fondo de los cuerpos y cursos de agua transparente. Generalmente emergen.
366. **Hidrófitos arraigados emergentes** (rooted emerged plants): plantas que viven en la zona litoral de ciénagas, lagunas y bañados, con las raíces (y rizomas) hundidos en los sedimentos y con hojas que se yerguen sobre el agua. Ejemplo: *Typha* spp.; *Scirpus* spp.
367. **Hidrofitio**: comunidad vegetal de pantano o ciénaga.
368. **Hidrogeófito**: planta acuática que produce brotes sobre un rizoma enterrado. Geófito acuático.
369. **Hidrohemiscriptófito**: planta acuática que produce brotes en la interfaz agua/sedimento. Hemiscriptófito acuático.
370. **Hidrológico** (hydrologic): relativo al agua. Se refiere a los factores dinámicos que modifican los estados de los humedales. Buena parte de los cambios en la estructura de los humedales se relacionan con las diferencias en la cantidad y calidad del agua en diferentes períodos de tiempo.
371. **Hidromórfico**: adaptado a la vida acuática. Relativo a un suelo intrazonal que se ha formado bajo condiciones de exceso de agua o de poco drenaje; (suelo) hidrogénico.
372. **Hidroperiodicidad**: control de los procesos vegetativos en las plantas debido a la sequía periódica. Hidroperiodicidad temporal.
373. **Hidroperíodo**: patrón estacional del nivel del agua de un humedal. Característica de cada tipo de humedal.
374. **Hidrosere** (hydrosere): denominación aplicada a tipos particulares de sucesión que se originan en el agua y que avanzan desde el medio acuático hacia el terrestre. Ej. la sucesión vegetal que puede formarse a orillas de un lago. Numerosos ejemplos se encuentran en la obra clásica de Weaver y Clements.
375. **Hipodérmico**: escurrimiento subterráneo de una parte de las aguas de infiltración, generalmente al contacto entre las formaciones superficiales poco consolidadas o sueltas y el basamento geológico más coherente y por lo tanto más impermeable
376. **Hiponeustón**: nombre de los organismos que viven inmediatamente debajo de la película superficial de un cuerpo de agua. Componente del neustón. Infraneustón.

377. **Hiporreico:** relativo a sedimentos saturados que se encuentran bajo o a la orilla de las corrientes y ríos.
378. **Holoplancton:** organismos que son miembros permanentes del plancton. Euplancton.
379. **Homeostasis** (homeostasis): *homeo-* + gr. *stasis*, posición, estabilidad. Conjunto de fenómenos de autorregulación, que permiten una relativa constancia en la composición y las propiedades del medio interno de un organismo o en la estructura de las poblaciones de un humedal. Constancia del sistema por autorregulación de procesos, aun cuando estén influidos por agentes bióticos o abióticos del medio externo.
380. **Homeostasis social:** mantenimiento de un estado estable dentro de una sociedad.
381. **Hondonada, hondonal** (C.): terrenos encharcados en los que, aparentemente, el agua no tiene salida, correspondiendo generalmente a prados húmedos y juncales. En el norte de Argentina se usa como equivalente de *cañada*.
382. **Horizonte:** cualquier estrato horizontal situado dentro de un sedimento, perfil de suelo, columna de agua o serie geológica.
383. **Huésped** (host)= mbohupába (guaraní): organismo que alberga a un *parásito*, a un *comensal*, u a otro organismo, que forma con el huésped un *consorcio biótico*. Cualquier organismo que proporciona comida o refugio a otro organismo. Simbionte habitado en una endosimbiosis o simbionte no habitado en una exosimbiosis.
384. **Humedad absoluta** (absolute humidity): cantidad de vapor de agua presente en el aire y se expresa en gramos de agua por metro cúbico de aire.
385. **Humedad relativa** (relative humidity): relación que existe entre la humedad medida y aquella que existiría en las mismas condiciones de temperatura, si la atmósfera estuviera saturada.
386. **Humedal:** término genérico, equivalente a “wetland” en idioma inglés. Se refiere a una extensión de aguas someras, comprendiendo uno o más tipos de cuerpos de agua, permanentes, temporarias, corrientes o quietas. Generalmente están densamente vegetados en la mayor parte de la superficie. El término es muy abarcativo e incluye los ambientes marinos, salobres y de agua dulce.
387. **Humedales construidos** (constructed wetlands): son humedales creados intencionalmente en sitios que no lo son con el propósito de realizar tratamiento de aguas servidas o residuales (wastewater o stormwater). También puede ser para acrecentar el valor escénico, la disponibilidad de fuentes de agua o acrecentar la oferta de hábitat para la vida silvestre. Tienen muy variadas formas de construcción, tamaños y funcionamiento, según los intereses. Véase: Hammer, 1997.
388. **Humedal estuarino** (estuarine wetland) (1) *Submareales* a. Aguas estuarinas: aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas. (2) *Intermareales* a. Planicies intermareales: barrosas, arenosas o salobres con

vegetación. b. Pantanos intermareales incluyendo praderas salitrosas, mareas salobres y pantanos de agua dulce. c. Humedales forestados intermareales.

389. **Humedal marginal** (Fringe wetland): humedal ubicado cerca de un gran cuerpo de agua (típicamente el océano) cuyo nivel del agua fluctúa por efecto del viento o por mareas astronómicas.

390. **Humedal de referencia:** humedal o grupo de humedales dentro de una región biogeográfica relativamente homogénea que representa ejemplos comunes de un humedal tipo o ejemplos de estados alterados.

391. **Humedales de Sudamérica:** son sistemas de extensión sub-regional en los que la presencia de una lámina de agua de tamaño variable en el espacio y en el tiempo determina flujos biogeoquímicos propios, suelos con acentuado hidromorfismo y una biota cuya estructura y dinámica se encuentra bien adaptada a un amplio rango de variabilidad en la disponibilidad de agua. Estos humedales tienen complejidad creciente en relación al área que ocupan y a la variabilidad hidrosedimentológica (Neiff *et al.*, 1994).

392. **Humo-niebla** (smog): palabra formada por la contracción de los términos ingleses “*smoke*”= humo y “*fog*”= niebla. Se utiliza con frecuencia al hablar de contaminación ambiental atmosférica. Se designa así a una especie de neblina que se forma frecuentemente en las ciudades con gran actividad industrial. Generalmente acompaña a este fenómeno una inversión de temperatura que provoca la permanencia de los gases a baja altura. Existen dos tipos de smog: a) el oxidante producido por óxidos de nitrógeno en presencia de hidrocarburos; b) el ácido originado por el anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) proveniente de las industrias. En los humedales el efecto del aire húmedo cargado de sustancias tóxicas ha sido poco estudiado. De hecho, no es frecuente en Sudamérica.

393. **Humus** (humus): es uno de los constituyentes principales del suelo, que tiene su origen en la descomposición de la materia orgánica de origen vegetal y animal. Tiene gran capacidad de retención de agua y, cuando no es demasiado ácido, alberga una permanente actividad de microorganismos celulolíticos, descomponedores de materia orgánica y también de nitrificadores. En los humedales la humificación de la materia orgánica es generalmente lenta a muy lenta, en por la alta relación Carbono/nitrógeno y la permanente deficiencia de oxígeno. Algunas veces, la deficiencia de fósforo en el agua y en los tejidos vegetales, la concentración de compuestos polifenólicos y la acidez del agua determinan una baja tasa de descomposición de la materia orgánica (Poi de Neiff *et al.*, 1995). Como consecuencia se acumulan tejidos muertos que forman histosoles o suelos orgánicos.



386. **Iconofauna:** las huellas animales de un área.
387. **Iconoflora:** los rastros o huellas de las plantas de un área.
388. **Igapó:** se refiere a la porción de la Cuenca del Amazonas que no deriva de las estribaciones que provienen de los Andes donde hay sedimentos suspendidos. En contraste estas aguas tienden a ser claras aunque algo manchadas. // En Brasil: en la región amazónica, dicese del bosque que es periódicamente inundado por ríos de aguas negras.
389. **Igarapé** (port. de Brasil): pequeña corriente de agua. // Quebrada. // Caño.
390. **Impacto** (impact)= yeyapí mbotpá (guaraní): cambio en la calidad o condición química, física o biológica (incluyendo habitat) de un cuerpo de agua causado por fuentes externas, es decir: disturbios.
391. **Impacto ambiental** (environmental impact): acción que resulta de la interacción entre una o más actividades humanas y uno o más elementos del medio natural y/o social, que reciben sus efectos en determinado tiempo y espacio.
392. **Impacto ecológico** (ecological impact): se refiere al efecto total que produce un cambio ambiental, sea natural o provocado por el hombre, sobre las condiciones naturales de una región. Ej. la construcción de una represa, un canal o una ruta que atraviese el humedal.
393. **Impactos netos en el paisaje:** efectos negativos de uno o más disturbios producidos en forma puntual o acumulativa, y que han determinado alteraciones desfavorables en la estructura y en el funcionamiento del paisaje (Ej. fragmentación, erosión, selección de bioformas adaptadas al fuego) al momento de tomar una decisión de manejo, en el momento inicial de un proyecto hídrico u otra forma de manejo.
394. **Indicador** (índice): variable que señala la presencia o condición de un fenómeno que no puede medirse directamente. // Ratio u otro número, derivado de una serie de observaciones que se usa como medida de condiciones, propiedades, fenómenos, tendencias o comportamientos.
395. **Indicadores ecológicos** (ecological indicators): se refiere a ciertas especies que debido a sus exigencias ambientales bien definidas y a su presencia en determinada área o lugar, pueden tomarse como indicio o señal de que en ella existen las condiciones ecológicas por ellas requeridas.
396. **Índice de diversidad:** la expresión matemática de la riqueza de especies y su distribución en individuos en un área o comunidad dada. // Medida del número de especies de una comunidad y sus abundancias relativas, tales

medidas incluyen el cociente entre número de especies y número de individuos, el índice de Shanon-Wiener, índice de riqueza, índice de Brillouin e índice de Simpson.

397. **Índice de integridad biológica** (Index of Biological Integrity (IBI): expresión integral de una condición de sitio a través de mediciones múltiples.

398. **Ingeniería ambiental** (environmental engineering): ciencia aplicada que combina los conocimientos de la ingeniería y de la ecología al estudio y solución de los problemas ambientales, especialmente el de la contaminación.

399. **Interacción de especies:** intercambio de información o energía entre especies importantes, por ejemplo: simbiosis, comensalismo, defensa mutua de recursos, cuidado colectivo de las crías, parasitismo en la reproducción, cuidado prolongado de las crías, caza social, relaciones depredador-presa inusuales, parasitismo e hiperparasitismo.

400. **Intertidal** (intertidal): zona marina comprendida entre la línea de marea alta y la línea de marea baja.

401. **Intervalo de densidad óptima** (interval of best density): dícese del intervalo de densidad, en el cual una población puede fluctuar sin acusar los efectos de una sobrepoblación o de una población escasa. Resulta de mucho interés para estimar la capacidad de carga de un humedal (o elemento/s de él) respecto de las actividades humanas.

402. **Inundable:** sujeto a inundación. // Referente a las plantas que ocupan sitios susceptibles de inundación durante la temporada de lluvia.

403. **Inundación:** situación o estado del paisaje que se caracteriza porque el suelo se encuentra cubierto por una lámina de agua de variable espesor, aportada por el río, por el mar u otra fuente. A diferencia del *anegamiento* los cambios en el sistema se relacionan con el efecto de lluvias recibidas en la alta cuenca, por lo que las inundaciones tienen diferente estacionalidad y origen de los materiales. A diferencia del *anegamiento*, en las inundaciones hay un aporte de sedimentos y de minerales de la alta cuenca a los humedales (como ocurre en los humedales fluviales). El período de inundación es una de las fases del *pulso*, que se denomina *potamofase*.

404. **Inundación artificial** (artificial flood): descarga de un gran volumen de agua desde una represa ubicada aguas arriba que causa una inundación beneficiosa a un humedal situado aguas abajo.

405. **Irreversibilidad:** aquella cualidad de una acción humana sobre un ecosistema o alguna parte de él, que impide que éste vuelva a su situación inicial después de haber producido un disturbio.

406. **Isleta:** pequeño bosque que llega a crear un clima endógeno, bajo copa, enclavado en una trama con fisonomía de pastizal.

407. **Isocona:** línea de un diagrama o mapa que conecta los puntos de igual concentración de un factor dado, como la salinidad.

408. **Isodema:** línea de un mapa que conecta los puntos que tienen igual densidad de población. // Línea isodémica.

409. **Isofana:** función simple de longitud, latitud y altitud usada en el análisis biogeográfico de la variación intraespecífica. En Fenología vegetal: línea que une puntos en los que determinada fase biológica (ej. floración) ocurre en el mismo momento.

410. **Isofena:** línea de una carta o mapa que conecta los puntos donde se produce la misma frecuencia de ocurrencia de un fenotipo o variante dado. // Fenoc contorno.// Línea de una carta o mapa que conecta los puntos en los que ocurren eventos temporales en la misma fecha. // Mapa isofenal.// Línea isócrona.

411. **Isofeno:** que comparte o que produce efectos fenotípicos similares. // Isofénico.

412. **Isohalina:** línea de un diagrama o mapa que conecta los puntos de igual salinidad.

## J

413. **Juncar, juncal** (C.)= pirití, guahó (guaraní): terreno bajo, poblado por especies del género *Scirpus*. Los juncales de *Schoenoplectus californicus* var. *californicus* ("junco" o "unco") ocupan extensas áreas litorales de lagos someros en gran parte de Sudamérica. // En: Paraguay y Argentina, suele usarse el término *pirizal* como sinónimo de juncal. Sin embargo, el término *pirizal* debiera estar aplicado exclusivamente a las formaciones de *Cyperus giganteus*.

## K

414. **Kárstico:** relativo a estratos irregulares de caliza permeados por corrientes, que por lo general, presentan resumideros, cavernas y otros pasajes subterráneos.

## L

415. **Lacustre:** perteneciente a, o que vive en, lagos o estanques. // Referente a las plantas que flotan o que están inmersas en agua dulce.

416. **Lago**= ipa. lupá (guaraní): masa de agua continental de considerable tamaño, flujo predominantemente vertical, a causa de su gran volumen, menor contacto relativo y menor dependencia e interacción con el medio terrestre que la laguna y otros humedales. Los lagos someros pueden incluirse dentro de los *humedales*. Sin embargo, la inclusión de lagos profundos, como los de la región andino-patagónica, dentro de los humedales es incorrecto, dado que estructural y funcionalmente son muy diferentes de los verdaderos humedales. Quizás el aspecto más notorio es que se trata de sistemas con baja tasa de intercambio de información respecto de la cuenca de aporte. // Gran cuerpo de agua estancada, dulce o salada, que posee una corriente inapreciable y que tiene una playa periférica estrecha, desprovista en gran parte de vegetación como resultado de la acción de las olas.

417. **Lago alotrópico**: el que recibe materias orgánicas por medio del drenaje de la tierra circundante.

418. **Lago autotrófico**: depósito de agua donde toda o la mayoría de la materia orgánica presente procede del mismo lago y no del drenaje de las tierras circundantes.

419. **Lago distrófico**: lago en el que temporaria o permanentemente, se produce un cortocircuito en la circulación de la energía y materiales. Por ejemplo, en los lagos turbosos, en los que la energía acumulada por las plantas como biomasa, tiene una baja circulación hacia otros niveles de las mallas tróficas. Se produce entonces, acumulación de tejidos muertos. // Lago pantanoso. // Agua café. // Lago de humus.

420. **Lago furiótil**: cualquier cuerpo de agua parcialmente separado, que se conecta con la corriente principal sólo cuando las aguas crecen.

421. **Lago húmico**: lago rico en materia orgánica, principalmente en forma de coloides vegetales suspendidos y fragmentos mayores de plantas, pero con un contenido bajo de nutrientes.

422. **Lago tropical**: lago que posee una temperatura superficial que nunca baja de los 4°C en cualquier época del año.

423. **Lagoa** (port. del Brasil)= laguna: usado en el Pantanal para las grandes lagunas residuales. Ver: *baía*.

424. **Laguna**= Iguá. Îpá. Îlupá. Îno-chá (guaraní): cuerpo de agua continental de menor volumen y menor relación volumen/superficie de contacto con la tierra y el fondo que el lago. // Son lagos someros, polimícticos, que pueden estar parcial o completamente vegetados.

425. **Léntica**: se refiere a las aguas quietas o remansadas, como lagos, ciénagas, bañados y otras.

426. **Leveé** (F.): albardón. Barra, generalmente arenosa, que se encuentra en el borde del río y cursos de la planicie inundable, que sobresale 1-4 m sobre el nivel de aguas bajas del río. Con frecuencia presenta una cara abrupta del lado del curso, como consecuencia de la erosión fluvial. Su formación se debe al depósito de materiales transportados, especialmente arenas y limos. Tiene un

papel importante en la distribución de las comunidades biológicas fluviales, especialmente de las poblaciones que requieren permanentemente de suelo emergido. // En Brasil: Diques marginais. // Banco de sedimentos.

427. **Límites:** los límites o zona de transición entre un área de humedal y otra que no lo es, se describe como: el límite entre terrenos con predominancia de cobertura vegetal hidrófila y terrenos con cobertura de vegetación no propiamente de ambientes acuáticos o semiacuáticos. // El límite entre suelos predominantemente hídricos y suelos no hídricos. // En el caso de terrenos que presenten alguna condición hidrológica, pero desprovistos de vegetación o suelo; los límites se determinan entre los terrenos que estén inundados o saturados durante algún período del año y aquellos que no presentan esta condición.

428. **Limnético:** relativo a los lagos u otros cuerpos de agua dulce estancada. Se utiliza con referencia sólo al agua abierta de un lago, alejada del fondo.

429. **Limnobiós:** la vida total que existe en las aguas dulces. // Parte de la superficie terrestre ocupada por organismos de agua dulce.

430. **Limnócena:** depósito natural de agua de manantial que no tiene desagüe.

431. **Limnodio:** comunidad de pantano salino.

432. **Limnología:** estudio de lagos, pozas, estanques, charcas y otros cuerpos de aguas estancadas, así como de la biota asociada a ellos.

433. **Limo** (C.)= tugaró. Hu-üngüé (guaraní): lodo, sedimento fino menos cohesivo que el barro, compuesto por materiales de textura intermedia entre las arenas y arcillas, a veces forma suspensiones coloidales cuando es transportado en los cursos de agua. // Partículas de sedimento que no se cohesionan, con un diámetro de entre 0.004 y 0.0625 mm. // Lodo fino.

434. **Lindero para fauna silvestre** (wildlife boundary): faja de plantas que se mantiene entre cultivos para la protección y el desarrollo de la fauna silvestre.

435. **Litoral (zona)** (litoral zone): parte de la plataforma continental que abarca la zona comprendida entre la marea más alta o pleamar y la marea más baja. // En lenguaje corriente, se refiere a la costa marina y comprende el espacio entre el límite de la marea alta y los 200 metros de profundidad. // En los lagos y lagunas, se refiere a la zona comprendida entre el nivel más alto de agua y la línea donde ya no crecen las plantas con raíces. // Faja costera de lagos y ciénagas, hasta una profundidad variable (generalmente menor de 10 metros), frecuentemente vegetada por plantas sumergidas o arraigadas emergentes.

436. **Llanos** (español de Venezuela): sabanas parcial y periódicamente anegables y que contienen algunos sectores con agua incluso en la época seca (septiembre a marzo). El patrón de paisaje combina extensos palmares, con campos poblados por gramíneas altas y duras distribuidas en cojines (pajonales), que incluye en las partes más anegables a praderas de plantas hidrófilas y algunos cuerpos de agua someros.

437. **Llanura de inundación:** superficie que ocupa el río cuando se encuentra en máxima creciente. La planicie de inundación lateral (*fringe floodplain*, in sensu Welcomme, 1992) es la zona que se encuentra entre el canal de un río y la tierra elevada al borde de un valle.

438. **Lodo** (C.)= tuyú. Ñai-ü (guaraní): limo saturado con agua, sedimento fino menos cohesivo que el barro, con predominancia de partículas mayores que 0.002 mm. Los términos fango y cieno se aplican a materiales con mayor contenido orgánico que el barro, mientras que el lodo es menos cohesivo.

439. **Lodo blanco:** sedimento marino terrígeno derivado de detritos de arrecife coralífero.

440. **Lodo negro:** sedimento marino terrígeno de color negro, rico en sulfito de hidrógeno y que tiene un alto contenido orgánico. Es típico de cuencas anaeróbicas con ventilación deficiente.

441. **Lodo rojo:** sedimento marino terrígeno bien oxidado que posee una coloración rojiza producida por el óxido férrico.

442. **Loess:** sedimento fino no consolidado llevado por el viento.

443. **Lomerío:** en la Amazonia, unidad paisajística de tierra firme (no inundable) caracterizada por un relieve ondulado, mediana o fuertemente disectado.

## M

444. **Macrobiota:** los mayores organismos del suelo, que exceden los 40-50 mm de longitud.

445. **Macrófita:** planta macroscópica grande, comprende por lo general las formas acuáticas como las algas marinas.

446. **Madrejón:** laguna alargada inundable, propia de llanuras de inundación y de comarcas planas con mal drenaje, correspondiente a paleo-cauces o antiguos tramos de ríos abandonados.

447. **Madrevieja** (español de Colombia, de Perú y de Bolivia): antiguo cauce de un río convertido en laguna alargada o en pantano por proceso de senescencia.

448. **Mallín** (español de Argentina y Chile): en el Norte de Argentina: zanja de gran tamaño producida en materiales limosos algo gruesos por procesos de sufusión o *piping* (excavación subterránea por flujos en régimen saturado permanente o pasajero, paralelos a la superficie, que disuelven o arrastran materiales provocando una posterior subsidencia del suelo). El hundimiento suele aparecer repentinamente y es frecuente en materiales de origen eólico. En la Patagonia, se trata de una laguna o bañado de carácter estepario. // En Chile y sur

de Argentina: surgencia de agua de carácter ácido, que empapa una ladera montañosa, o que ocupa un valle con sedimentos aluviales. Los mallines están ocupados por vegetación herbácea baja y densa. Muchos son codiciados en la estepa patagónica porque permiten la cría de ganado.

449. **Maleza acuática** (aquatic weeds): se refiere a todas las plantas, que pueden ocasionar problemas en obras de manejo hídrico (embalses, canales de riego, de navegación) o por convertirse en criaderos de insectos o moluscos vectores de enfermedades.

450. **Mallada o majada:** charca.

451. **Maloca** (C.): vivienda tradicional de las comunidades indígenas, donde se realizan rituales, reuniones, bailes. Están construidas bajo una visión cosmogónica del universo y de la madre.

452. **Mambe:** elemento cultural de algunas comunidades indígenas de la Amazonia, elaborado a partir de las hojas de coca (*Erythroxylum coca*) tostadas y molidas, mezcladas con ceniza de hojas de yarumo (*Cecropia* spp.).

453. **Mambeadero:** lugar especial donde se realizan actos rituales y culturales indígenas. // Sitio donde se enseña la tradición y se discuten asuntos vitales para la comunidad.

454. **Manantial, manantío** (C.)= isatí, I cuá (guaraní): lugar donde brota el agua del terreno, en forma de un flujo o chorro de variable caudal y permanencia.

455. **Manejo de fauna** (wildlife management): conlleva la utilización de la fauna silvestre con fines biológicos, recreativos y alimenticios de manera racional y equilibrada, que garantice la perpetuidad de las especies y de su ambiente, para el disfrute de las generaciones.

456. **Manejo de suelo** (soil land management): la acción y las técnicas utilizadas en el manejo de los suelos para la producción de cosechas. Un buen manejo del suelo, debe garantizar su estructura física, sus componentes minerales y orgánicos y una actividad biológica lo más equilibrada posible para mantener por mucho tiempo altos rendimientos.

457. **Manglar** (español de América) (mangrove): formación leñosa litoral de especies halófitas, especialmente rizoforáceas, en regiones tropicales de América. Puede estar constantemente inundado o serlo durante la marea alta, presentando un suelo con aireación precaria rico en materia orgánica y de color negro.

458. **Mangle:** comunidad de pantano salobre y afectado por las mareas, dominada por árboles y arbustos, particularmente del género *Rhizophora*, muchos de los cuales producen raíces adventicias.

459. **Mangue:** (portugués de Brasil): árbol o arbusto de la zona intermareal de la costa marina al norte de los 24° S de latitud. // Mangle.

460. **Manguezal:** (portugués de Brasil): bosque de mangle (*Rizophora* o *Avicenia*).

461. **Mantillo** (mulch): capa superficial de materia orgánica que, por lo general, recubre el suelo de los bosques y parques, incluye tanto el humus como los restos

vegetales en proceso de descomposición. // Material vegetal recién caído que sólo está parcialmente descompuesto y en el que aún son distinguibles los órganos de las plantas, formando una capa superficial en algunos suelos. // Capa-L.

462. **Manto parafluvial:** la región húmeda del banco de un río alimentada por el agua de río filtrada y, algunas veces, por el agua del suelo adyacente; puede extenderse hasta 3 m de la orilla del agua.

463. **Mar pericontinental:** mar poco profundo que cubre una plataforma continental reciente y que, por lo general, tiene una profundidad menor a 200 m.

464. **Marea:** elevación y disminución periódica de las masas de agua oceánicas y atmosféricas, producidas por los efectos gravitacionales de la luna y el sol sobre la tierra.

465. **Marea alta:** agua alta. // Altura máxima de la marea ascendente.

466. **Marea alta inferior:** la más baja de dos mareas altas, durante cualquier día de marea en el que se dan desigualdades pronunciadas de la altura de marea.

467. **Marea astronómica:** marea teórica producida por los efectos gravitacionales del sol y la luna y que excluye factores meteorológicos.

468. **Marea meteorológica:** cambio en el nivel del agua que resulta de factores meteorológicos, sobre todo la presión barométrica y el viento.

469. **Marea muerta:** marea de alcance mínimo que ocurre cuando la luna está en su primer o en su tercer cuarto, momento en que las atracciones gravitacionales del sol y la luna actúan en ángulos rectos entre sí durante la cuadratura.

470. **Marea roja** (red tide): fenómeno caracterizado por la proliferación de ciertos organismos, principalmente dinoflagelados, que colorean las aguas de color rojo, verdusco, etc. y que en algunas ocasiones produce gran mortandad de peces y otros animales marinos.

471. **Marea viva:** marea de alcance máximo que ocurre cuando hay luna nueva o llena, en el momento en que las atracciones gravitacionales del sol y de la luna actúan juntas durante la siziguia.

472. **Marga:** suelo terroso que comprende una mezcla de arcilla, limo, arena y materia orgánica.

473. **Marginal:** perteneciente a la periferia, orilla o margen.

474. **Marino:** perteneciente al mar.

475. **Marisma** (C.): terrenos muy llanos afectados periódicamente por las inundaciones mareales y completamente vegetados por especies halófitas. // Ecosistema de suelo casi siempre inundado, dominado por plantas herbáceas emergidas, pero sin acumulación superficial de turba.

476. **Marjal:** Zona húmeda.

477. **Marjal de marea:** área costera pantanosa de baja elevación formada con lodo y la red de raíces de las plantas halofíticas regularmente inundada durante las mareas altas.
478. **Marsh:** humedal con vegetación herbácea emergente, que incluye áreas de bosques.
479. **Mata** (cat. y español de Venezuela): acumulación de carrizo, generalmente, en un sustrato menos inundable o "isla". // En Brasil y Venezuela: equivale a "bosque". Manchas de bosque en la matriz herbácea de la sabana.
480. **Mata ciliar** (port. de Brasil)= bosque de galería: floresta riparia, generalmente anegable, que crece a lo largo de los cursos de agua. En el Pantanal puede estar situado a varios kilómetros del curso actual del río. En las fases iniciales de la sucesión no llegan a ser bosques, apenas arbustos.
481. **Matorral** (heath)= yavorái, ñanandí, yaí (guaraní): formación constituida por hierbas y plantas no leñosas. // El término, en general, se refiere a la vegetación baja.
482. **Máximo rendimiento potencial** (maximum potential yield): es la mayor cosecha que puede extraerse continuamente de un área, en las mejores condiciones ambientales y estado de la población.
483. **Meadow** (l.): equivale a pradera, a veces a fen, en lengua inglesa. // Prado relativamente húmedo. // Muchas veces se utiliza como pradera de siega y puede formar parte del sistema de una llanura de inundación o de descarga difusa de agua subterránea, teniendo suelos turbosos, limo-turbosos o gleizados.
484. **Meandro:** curva en el curso de un río. La curvatura se relaciona con la baja pendiente del terreno. A menor pendiente, mayor sinuosidad y mayor radio de curvatura de los meandros.
485. **Mecanismo homeostático o regulador** (homeostatic mechanism): refiérase al sistema regulador que controla y mantiene constantes las condiciones del medio interno de los seres vivos, pese a las variaciones de las condiciones externas o ambientales. // Por extensión: mecanismos que regulan el estado actual de un ecosistema en un entorno definido de fluctuación.
486. **Medio** (environment): es el elemento o sustrato donde viven los organismos.
487. **MEDWET:** acción concertada para detener la pérdida y degradación de los humedales alrededor de la cuenca del Mediterráneo. // Convención de humedales del Mediterráneo.
488. **Meiobentos:** organismos bénticos pequeños que pasan a través de un pedazo de malla de 1 mm, pero que son retenidos por una malla de 0.1 mm.
489. **Meiofauna:** animales intersticiales pequeños capaces de pasar a través de un cedazo de malla de 1 mm, pero que son retenidos por una malla de 0.1 mm.
490. **Meroplancton** (meroplankton): organismo que sólo pertenece al plancton durante una parte de su ciclo vital. Así pertenecen al plancton los huevos y las

larvas de peces, pero al salir de estas fases de su ciclo vital, los peces dejan de pertenecer al plancton.

491. **Mesobentos:** organismos que habitan el lecho marino en la zona arquibéntica, entre 200 y 1000 m de profundidad.

492. **Mesohalino:** perteneciente a aguas salobres que poseen una salinidad de 3 a 10 partes por millar, o a agua marina que tiene una salinidad de 30 a 34 partes por millar.

493. **Mesopleustofita:** cualquier planta grande que flota libremente entre la superficie y el fondo de un lago.

494. **Metafoetesis:** situación en la que una especie o individuo cambia su posición en una cadena o red alimentaria durante su ciclo de vida.

495. **Metapoblación:** población dividida en conjuntos de subpoblaciones que se mantienen unidas por medio de la dispersión o de los movimientos de los individuos entre ellas.

496. **Migración:** movimiento de un organismo o grupo de un hábitat o lugar hacia otro. // Movimiento periódico o de estación, por lo común a una larga distancia, de un área, estrato o clima hacia otro. // Cualquier movimiento general que afecta al intervalo de distribución de una población o individuo. // Migrar. // Movimiento de un agente patógeno dentro del cuerpo del huésped. // Flujo de genes. // Intercambio de información genética entre poblaciones.

497. **Mitigación** (mitigation): es la restauración, creación o aumento de humedales para compensar sus pérdidas permitidas (Lewis, 1990).

498. **Modelo de migración de río:** flujo de genes por migración a lo largo de una serie lineal de subpoblaciones.

499. **Morichal** (grove of moriches): agrupaciones de palma moriche (*Mauritia flexuosa*) distribuidas en pequeños grupos a lo largo de los ríos de los llanos venezolanos. Ver *Cananguchal* o *Aguajal*.

## N

500. **Nacimiento** (español de Colombia): manantial. // Fuente natural de agua superficial.

501. **Neotropical** (neotropical): región biogeográfica que se extiende desde México hasta Argentina y Chile, incluyendo las Antillas.

502. **Nicho** (niche): se refiere a la forma de vida de un organismo o al papel que desempeña en la comunidad. Comprende el alimento que consume, reposo, reproducción, etc. // Para algunos autores el nicho es la unidad de espacio más pequeña (microhábitaculo) que ocupa un organismo. // Para C. Elton “es el estado funcional de un organismo en su comunidad”. // Para E. Odum es “el hábitat

constituye la dirección del organismo, o sea donde vive y el nicho viene a ser su profesión” es decir el papel que desempeña en la comunidad.

503. **Nicho ambiental** (environmental niche): se refiere al ambiente que rodea a un organismo o grupos de organismos en su área reducida.

504. **Nictimeral** (nictimeral): se refiere a las migraciones verticales que efectúan algunos organismos acuáticos como ciertos crustáceos durante el día o de noche.

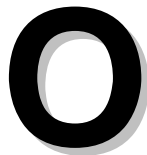
505. **Nidada:** progenie de un solo pájaro o su producción de huevos. // Cualquier grupo de animales jóvenes que son cuidados por un adulto. // Anidar. // Incubar huevos.// Incubador. // Incubación.

506. **Nidícola:** que vive en un nido. // Relativo a los animales jóvenes, en especial pájaros, que permanecen en el nido durante un período prolongado después de su nacimiento.

507. **Nido:** madriguera. // Domicilio. // Criadero. // Punto de origen. Portugués de Brasil: *ninho*

508. **Nivel promedio de agua:** nivel superficial promedio determinado mediante el promedio de las alturas del agua en un lugar dado durante un período prolongado.

509. **Nivel promedio del mar:** altura promedio de la superficie del mar determinada a partir de todas las etapas de la marea en un período de 19 años o un período equivalente computado.



510. **Ojo** (C.): abertura en la superficie de la tierra por donde brotan las aguas, que se presenta en forma horizontal. // Corresponde a una manifestación de flujos verticales ascendentes de agua subterránea en una discontinuidad o anomalía litológica de la superficie, estando ocasionada muchas veces por el propio flujo. Suelen tener forma groseramente circular y acompañado de formaciones turbosas y vegetación que indica niveles de saturación muy estables.

511. **Oligotrófico** (oligotroph): se refiere a suelos, sustratos o aguas pobres con escaso elementos nutritivos.

512. **Oligóxico:** hábitat que posee niveles reducidos de oxígeno molecular.

513. **Omrófilo:** dicese del tipo de bosque maduro, con dosel de altura superior a 30 metros, que permanece verde todo el año y cuyo dosel intercepta casi toda la luz solar.

514. **Omnívoro:** que se alimenta con una dieta mixta compuesta de materia animal y vegetal.

515. **Oxbow** (l.): meandro cortado que funciona como lago. // Laguna o depresión encharcadiza constituida por un meandro fluvial abandonado.
516. **Oxifita**: planta que crece en condiciones de acidez.
517. **Oxigeofita**: planta que crece en el humus.
518. **Oxilio**: comunidad de humus pantanosos.
519. **Oxilófilo**: que se desarrolla en hábitat de humus o de humus pantanoso.

## P

520. **Paisaje** (landscape)= ìbiñema-é; opámba-é ñemaé (guaraní): es la percepción visual sobre las diferencias espaciales que resultan de analizar imágenes en diferentes escalas (campo, fotos aéreas, imágenes satelitales). Por lo tanto, representa una síntesis de la distribución y cobertura de los elementos que integran el patrón y de los procesos esenciales que los ligan en el tiempo y en el espacio.
521. **Paisaje natural**: a diferencia del humanizado, es aquel en que no ha intervenido la mano del hombre.
522. **Pajonal**= capi-ití (guaraní): fisonomía de altas gramíneas en matas, la biomasa se reparte en un espesor de 1.2 a 1.5 m sobre el suelo. Hay dos estratos, uno alto, palatable solamente durante un corto período post-quema, formado por pastos fasciculados y otro bajo, palatable todo el año
523. **Palúdico**: perteneciente a los pantanos. // Ulígino. // Helobio. // Palustrino.
524. **Paludícola**: que vive en hábitat pantanosos.
525. **Paludificación**: acumulación de materia orgánica sobre un suelo mineral, de tal manera que se forma un histosol. // Proceso de expansión de las ciénagas como resultado de la elevación de la capa freática conforme el drenaje se ve impedido por la acumulación de turba.
526. **Palustre** (marshy)= ipóra (guaraní): referente a pantanos y ciénagas.
527. **Palustrino**: perteneciente a hábitat húmedos o pantanosos. // Helobio. // Ulígino. // Palúdico.
528. **Pampa** (español de México): terreno encharcadizo con vegetación herbácea, especialmente de gramíneas.
529. **Pantano** (C.) (marsh): terreno bajo inundado por aguas muy poco profundas. // Embalse artificial que se forma cerrando una depresión con una presa. // Terreno inundable, de poca profundidad, cuyo fondo es más o menos cenagoso. // Área cuyo estrato es de turba, húmeda, rica en detritos orgánicos y pobre en nutrientes minerales, con una vegetación compuesta por arbustos

ericáceos, juncias y musgos. // Suelo esponjoso y húmedo, saturado o inundado intermitentemente por aguas estancadas, generalmente dominado por plantas leñosas, aunque sin acumulación de turba superficial.

530. **Pantano** (bog): turbera pobre en nutrientes por no tener acceso a aguas ricas en minerales.

531. **Pantano** (fen): turbera alimentada por agua subterránea. *Pantano pobre* (poor fen): turbera que recibe un flujo de agua subterránea y alcanza una productividad intermedia entre un pantano rico y uno ombrotáfico. *Pantano rico*: turbera altamente productiva, dominada a menudo por pastos o árboles en contraste con arbustos y musgos.

532. **Pantano** (swamp)= caruguá (guaraní): humedal emergente en el cual el estrato más alto de la vegetación está formado principalmente por árboles.

533. **Pantano aluvial** (alluvial swamp): humedal de una planicie de inundación con suelos consistentes en sedimentos finos que fueron depositados por un arroyo.

534. **Pantano ombrotáfico**: turbera cuya única fuente de agua son las precipitaciones. Generalmente, la turba se acumula lo suficiente como para aislar las plantas de los nutrientes del agua y del estrato mineral subyacente. La superficie elevada es indicadora de lodo terciario.

535. **Pantano salado**: terreno pantanoso, costero, plano y mal drenado, inundado por la mayoría de las mareas altas.

536. **Paraná, paranás**: (port. de Brasil): en el Amazonas y otros ríos de su cuenca, nombre de los brazos laterales que forman parte del complejo de **várzea** de un gran curso de agua. Al igual que las del curso principal, las orillas de las partes cóncavas de las curvas del río o **paraná**, donde actúa la erosión, no muestran pendientes estables inclinadas (de 45°) sino barrancos o paredes más o menos verticales, dando lugar a desplomes. Este proceso es causa del rejuvenecimiento de interfluvios o de terrenos que, a veces, son de antigua edafogénesis, llevando a cabo un aumento de la diversidad beta por creación de nuevos hábitats.

537. **Paratudal** (port. de Brasil): campo con paratudo (*Tabebuia aurea*), anegable, generalmente con *murundus* o *cupinzeiros* que son hormigueros de hormigas que construyen túmulos en los campos anegables. Los árboles germinan y crecen sobre los cupinzeiros que se encuentran algo sobrelevados sobre el plano de desborde fluvial.

538. **Paratudo** (portugués de Brasil): nombre popular que se da a *Tabebuia aurea*.

539. **Parche de paisaje** (landscape patch): célula con propiedades espaciales y temporales (tamaño, forma, borde, contexto) que permite comparar la conformación interna de una unidad de paisaje, la complejidad interna y su relación dentro del patrón de paisaje. En algunos casos, las características del parche pueden coincidir con las de la unidad de paisaje y ambos términos se usan en forma indistinta.

540. **Pastizal:** área de vegetación dominada por pastos herbáceos. // Cualquier tipo de vegetación donde domina la hierba.
541. **Patrón de paisaje** (landscape pattern): ensamble (arreglo o disposición) de parches de distinto tamaño, forma, color, matiz y forma, que se visualiza en una imagen satelital o fotografía aérea de un predio. Tales diferencias espaciales son conferidas por diferencias en la vegetación (bioformas, cobertura, continuidad), por la fisiografía del terreno (escurrimiento, diferencias de relieve), disponibilidad de agua superficial (arroyos, manantiales, lagunas, bañados, esteros) y por la presencia e importancia de las estructuras construidas por el hombre (caseríos, caminos, instalaciones).
542. **Peladar:** fisonomía de leñosas bajas aisladas con dominancia del porcentaje desnudo, sobre el ocupado por la vegetación. Ej. Peladares del Pilcomayo y del Bermejo en la cuenca del Paraguay.
543. **Pelocófilo:** que se desarrolla en los bancos de lodo.
544. **Pelocofita:** planta de banco de lodo.
545. **Pelofita:** planta que vive en suelos arcillosos o lodosos.
546. **Pepiadero:** lugar donde existen plantas en fructificación y a donde asiste la fauna terrestre o acuática para su alimentación. // Son sitios identificados por las comunidades locales como lugares aptos para la caza o la pesca.
547. **Percolación:** movimiento descendente del agua a través de sedimentos porosos.
548. **Perfil de un humedal:** descripción cuali o cuantitativa de un humedal que, en el caso de una clasificación hidrogeomórfica enfatiza las características geomórficas, recursos de agua e hidrodinámica. Los perfiles pueden incluir los componentes bióticos Ver: Brinson (1993).
549. **Perifiton** (periphyton): comunidad de organismos de tamaño pequeño, firmemente adheridos a los tallos y hojas de las plantas acuáticas con raíces. // Comunidad de plantas, animales y los detritos asociados a ambos que se adhieren a las rocas, plantas y otros objetos sumergidos formando en ellos una capa superficial. // Sobreexcrecias.
550. **Periquitos** (port. de Brasil)= loros: aves de la familia de los Psitacídeos, de los géneros *Aratinga*, *Brotogeris*, *Nandayus*, *Myopsitta*, *Pionus*, etc.
551. **Permeabilidad** (permeability): capacidad de un suelo para conducir un flujo de agua.
552. **Persistencia** (persistence): término de tiempo en que el ecosistema o paisaje permanece en un determinado estado o con determinado régimen de variabilidad.
553. **Perturbación** (perturbation): situación de desorden temporal natural que sufre un organismo, población o paisaje, como consecuencia de valores extremos de una variable climática, biótica o química. // Cualquier apartamiento de un

sistema biológico de un estado estable. No debe confundirse con *disturbio*, que es de origen antrópico.

554. **Pesticida:** producto químico que mata insectos y otras plagas.

555. **Pionero** (pioneer): se refiere a los primeros organismos que se establecen en una determinada zona, posteriormente pueden establecerse otros.

556. **Piracema o subienda** (español de Perú, port. de Brasil): se refiere a las migraciones aguas arriba de carácter reproductivo o alimenticio.

557. **Pirizal:** área o población de pirí (*Cyperus giganteus*). Generalmente habitan en lagunas temporarias o permanentes de profundidad semejante a un metro o menor.

558. **Plancton:** aquellos organismos incapaces de mantener su posición o distribución independientemente del movimiento de las masas de agua o de aire.

559. **Planicie aluvial** (alluvial plain): planicie formada por la deposición de sedimentos, generalmente adyacente al río, que periódicamente es inundada.

560. **Planicie de inundación** (floodplain): tierra cercana al río que recibe una inundación cuando la descarga excede la capacidad del canal. // Áreas que son periódicamente inundadas por desbordes laterales de ríos o lagos o por precipitación directa de aguas subterráneas. // Región de tierras bajas a lo largo de un curso de agua, que está sujeta a inundaciones periódicas y a deposiciones de sedimento.

561. **Planicies de inundación marginales** (fringing floodplain): franjas de tierra inundables relativamente delgadas que están en las paredes del valle del río.

562. **Planicie meándrica:** planicie aluvial conformada por sedimentos aportados lateralmente por la erosión de la orilla cóncava de los meandros y por el río cuando abandona su antiguo curso. Se puede inundar periódicamente.

563. **Planofita:** planta de agua dulce que flota libremente. // Pleustofita grande o planctofita pequeña.

564. **Planomenón:** organismos vivos que son libres completamente. // Organismos vivos no enraizados o unidos a un sustrato.

565. **Plantas acuáticas** (aquatic plants): (1) *Plantas emergentes*, como juncos y pirizales, arraigadas en el sedimento y que sobresalen sobre la superficie del agua. (2) *Plantas flotantes libres*, como lirios de agua, arraigadas en el sedimento con hojas flotantes sobre la superficie del agua. (3) *Plantas de hojas flotantes*, como lirios de agua, arraigadas en el sedimento con hojas flotantes sobre la superficie del agua. (4) *Plantas sumergidas*, como *Najas*, creciendo bajo la superficie del agua.

566. **Planta C<sup>3</sup>:** planta que emplea la trayectoria pentosa fosfato para la asimilación del dióxido de carbono durante la fotosíntesis. La mayoría de las plantas verdes pertenecen a esta categoría.

567. **Planta C<sup>4</sup>:** planta que emplea la trayectoria ácido bicarboxílico para la asimilación del dióxido de carbono durante la fotosíntesis y que es capaz de utilizar concentraciones más bajas de dióxido de carbono que las plantas C<sup>3</sup>.
568. **Plantas de hojas flotantes:** hidrófitas con hojas flotantes sobre la superficie del agua (ej: *Nymphaea* spp.).
569. **Plantas flotantes libres:** plantas que flotan libremente en la superficie del agua. Forman una colectividad llamada Pleuston.
570. **Plantas pioneras:** plantas jóvenes, herbáceas, anuales, perennes que colonizan áreas descubiertas como primer estadio en una sucesión secundaria.
571. **Plasticidad:** capacidad de un organismo para variar su comportamiento, su morfología o su fisiología como resultado de las fluctuaciones ambientales.
572. **Plasticidad fenotípica:** capacidad que se produzca una variación notable en el fenotipo como resultado de las influencias ambientales sobre el genotipo durante su desarrollo.
573. **Playa=** î rembé-î: terreno en declive en la orilla de grandes cuerpos de agua, generalmente de características arenosas, generado por ondas y corrientes.
574. **Pleustohelofita:** planta que flota en la superficie de un cuerpo de agua pero que también posee estructuras emergentes.
575. **Pleuston** (mbebevúl, en guaraní): organismos acuáticos que se quedan permanentemente en la superficie del agua debido a que pueden flotar. Normalmente se hallan situados parcialmente en el agua y parcialmente en el aire.  
// Todas las plantas macroscópicas que flotan libremente.
576. **Pluviofluvial:** relativo a la acción combinada y los efectos de las precipitaciones y las corrientes.
577. **Pneumatóforo:** raíz generalmente adventicia, con función respiratoria, común en *Ludwigia*, *Avicenia* y muchas especies que viven en áreas inundables. Tienen abundante aerénquima y una epidermis muy permeable al pasaje de gases. Pueden estar en la superficie del agua (como en *Ludwigia*), o quedar expuestas al aire durante la bajamar como ocurre en las plantas que habitan los manglares.
578. **Población** (population): conjunto natural de organismos de una misma especie, que viven e interaccionan en un tiempo y en un espacio dado. A diferencia de "especie" (entidad genético-evolutiva) la población (entidad ecológica) tiene tamaño, crecimiento y patrón de comportamiento y configura una entidad viva.
579. **Población de humedales de referencia:** grupo de humedales del mismo tipo hidrogeomórfico que representa la variación que ocurre dentro del tipo por causas naturales o influenciadas por la sociedad.
580. **Pocosin:** arbustos siempre verdes de pantanos del Sudeste de Estados Unidos que son frecuentemente quemados.

581. **Polder** (holandés): terreno llano obtenido por sedimentación en un medio semiterrestre o acuático mediante la construcción de diques. // Sistema de defensa contra inundaciones firmados por terraplenes.
582. **Política de humedales**: declaración clara publicada por un gobierno nacional o subnacional, a menudo con metas mensurables, calendarios, compromisos y presupuestos para la acción.
583. **Polución**: contaminación de un ecosistema natural, referida especialmente a la actividad del hombre.
584. **Pond** (l.): estanque. // Masa de agua estancada, más pequeña que un lago, frecuentemente formada de manera artificial. // Reservorio.
585. **Potamio**: comunidad de río.
586. **Pótamo**: perteneciente a la parte más profunda del cauce de los ríos y de las corrientes.
587. **Potamódromo**: relativo a un organismo que emigra sólo en el agua dulce.
588. **Potamófilo**: que se desarrolla en los ríos.
589. **Potamofita**: planta de río.
590. **Potamoplancton**: organismos planctónicos de las corrientes y ríos de movimiento lento.
591. **Potencia ecológica** (ecological power): capacidad de un organismo para soportar variaciones de los factores ecológicos.
592. **Predominio social** (social predominance): la diferente actividad de los miembros de un grupo sin estar acompañada de ninguna adaptación morfológica especial. // Consiste en el establecimiento en el seno de un grupo de una jerarquía social en la cual, el animal de posición más elevada, hace sentir su superioridad o ahuyenta a los de las posiciones inferiores.
593. **Productos de un humedal**: recursos de la vida silvestre, pesca, recursos forestales, forrajes, recursos agrícolas y abastecimiento de agua. Estos productos son generados por las interacciones entre los componentes biológicos, químicos y físicos del humedal.
594. **Propiedades naturales del ecosistema**: componentes físicos, químicos o biológicos, como el suelo, el agua, plantas, animales y nutrientes y sus interacciones.
595. **Pulso** (Pulse): función sinusoidal de variabilidad de un sistema, en que determinado proceso se repite en forma recurrente a lo largo de una serie de tiempo. Está compuesto por una fase positiva (potamofase) y una negativa (limnofase) o, simplemente por la alternancia de inundación y sequía (Neiff, 1990). Los atributos del pulso están representados por la función FITRAS (Frecuencia, Intensidad, Tensión, Regularidad, Amplitud y eStacionalidad) según Neiff (1996).

596. **Pulso de inundación** (Flood pulsing): idea que las funciones físicas y bióticas de la planicie de inundación son dependientes de la dinámica pulsátil del agua descargada por el río (Junk et al 1989; Wetlands Restoration Middleton).

597. **Punto de compensación de la humedad**: humedad atmosférica mínima relativa que permite una fotosíntesis completa.

598. **Pupuña, Pupunha** (portugués de Brasil): cerbatana, instrumento de caza tradicional indígena, elaborado a partir del tallo de la palma *Bactris gasipaes*.

## Q

595. **Quebrada** (español de Colombia): caño o corriente pequeña de agua, a veces encauzada entre un cañón o valle angosto. Algunas tienen más de tres metros de profundidad.

## R

596. **Rabiones** (rapids): Correderas. Pequeños saltos. Sitios del curso con piedras o sedimentos gruesos en el fondo, con escurrimiento rápido, de variable profundidad. Lugares de los ríos donde la velocidad de las aguas es suficientemente grande para mantener limpio el fondo de cieno y de materiales sueltos.

597. **Rama de un curso de agua** (branch): canal de un río que diverge del canal principal. // Brazos del curso de un río en un sistema de diseño multicanalizado.

598. **Rápidos** (rapids) español de Colombia: lugares donde la velocidad del agua es mayor debido al angostamiento del cauce o disminución de su profundidad, dado generalmente por alguna formación rocosa particular.

599. **Rastrojos** (español de Colombia): etapa de sucesión vegetal secundaria, caracterizada por la presencia de arbustos y árboles de bajo porte. Dícese de una antigua zona de chagra, chacra o conuco luego de ser abandonada y comenzar la fase de regeneración secundaria. // En Argentina, Paraguay y Uruguay: restos orgánicos que quedan en el suelo luego de una cosecha o, por extensión: luego de una seca prolongada cuando muere la vegetación de bañados y lagunas.

600. **Raudales** (español de Venezuela): sinónimo de rápidos.

601. **Realimentación** (feedback): retorno de una porción de la salida de un circuito o aparato a su entrada.

602. **Rebalses** (español de Venezuela): planicie aluvial paralela al curso de grandes ríos, que se inunda durante las crecientes estacionales.
603. **Reclutamiento**: incorporación de nuevos individuos a una población de una determinada especie.
604. **Recuperación** (recovery): velocidad con la que el ecosistema, comunidad o población recupera su régimen de variabilidad luego de cesar un disturbio.
605. **Recursos naturales renovables** (renewable resources natural): son aquellos elementos que permiten la vida del hombre sobre la tierra. Los principales son: luz solar, aire, agua, suelo, bosques, minerales y vida silvestre.
606. **Reforestación** (reforestation): los árboles son restablecidos de tal manera que se consigue la replicación estructural del ecosistema previo con la presunción implícita que la restauración sucederá a la reforestación (Wilson *et al.*, en prensa).
607. **Reforestación Riparia** (reforestation riparian): es la replantación de los bancos y planicies de inundación de un arroyo con bosque nativo y especies de arbustos que estabilizan los suelos erosionables, mejorando la calidad de agua de superficie y subterránea, incrementando los arroyos sombreados y aumentando el hábitat de vida silvestre (National Research Council, 1992).
608. **Refugio** (refuge)= coti ñemo-ahá (guaraní): lugar reducido o área pequeña que presenta condiciones favorables al desarrollo de determinadas especies, a pesar de los cambios bruscos que se han operado en zonas o áreas adyacentes. Área de que se preserva o se protege de manera especial para mantener o preservar la flora y la fauna.
609. **Regeneración** (regeneration): el proceso inverso en el ciclo de los materiales nutritivos en los ambientes naturales, mediante el cual las sustancias nutritivas una vez empleadas vuelven a participar de nuevo en el desarrollo de los organismos.
610. **Rehabilitación** (Rehabilitation): es un término que incluye restauración y creación (Streever, 1999). Indica mejoramiento de una fuente natural a un recurso natural, devolviéndolo en buenas condiciones (National Research Council, 1992).
611. **Relicto** (relict): dicese de una comunidad o grupo de plantas, raramente un individuo, que ha quedado con escasa representación o muy localizada, de una vegetación anterior que generalmente constituía un clímax, pero desaparecido. Especie animal viviente que presenta características muy similares a otras ya desaparecidas que vivieron en épocas geológicas.
612. **Reocreno**: manantial que fluye.
613. **Reófilo** (reophile): se refiere a los seres vivos que habitan en corrientes de aguas o poseen afinidad por estas.
614. **Reófobo**: que no tolera las aguas corrientes.
615. **Reotaxis**: respuesta dirigida de un organismo móvil a una corriente de agua o de aire, ya sea en dirección a la corriente (reotaxis positiva) o con ella (reotaxis negativa).

616. **Reoxeno:** referente a organismos que aparecen sólo ocasionalmente en agua corriente.
617. **Represa** (dam): barrera construida para obstruir el flujo de un curso de agua y encerrar un reservorio después de la presa.
618. **Reserva de la Biósfera** (Biosphere Reserve): una de las redes de reservas coordinadas por UNESCO, del programa “El hombre y la Biósfera” para conservar la diversidad e integridad de los sistemas naturales y proveer áreas para investigaciones, educación y entrenamiento ambientales.
619. **Reservas naturales:** son espacios naturales, cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial.
620. **Resiliencia** (resilience): capacidad de un ecosistema, comunidad o población de retomar la estabilidad (régimen de variabilidad) luego de cesado un disturbio.
621. **Resistencia** (resistance): capacidad de determinado ecosistema de absorber, disipar (amortiguar) un disturbio evitando que su estructura o sus elementos sucumban ante el stress que produce determinado disturbio. // Capacidad de recuperación de una estructura previa a una perturbación o a un disturbio.
622. **Resistencia a la sequía:** capacidad de resistir períodos de sequedad, que incluye tanto evitar la desecación como tolerarla.
623. **Resistencia ambiental:** limitación del potencial reproductivo de un grupo o población a causa de condiciones ambientales desfavorables, como en el caso de la sobrepoblación.
624. **Restauración** (restoration): proceso de reconversión de un medio perturbado a su estado inicial, que haga posible la habitabilidad por parte de los organismos originarios u otros adaptados al uso futuro pretendido. Es el regreso de un sistema a su condición previa (Streever, 1999). Es el regreso de un sistema dañado a la condición de predisturbio (Cairns, 1990).
625. **Restinga** (port. de Brasil): en la región amazónica, porción de tierra que no es cubierta en las épocas de creciente e inundación de los ríos y que queda aislada del resto de Terra Firme, generalmente poblada por bosques hidrófilos. En Venezuela: Porción de tierra generalmente arenosa, que separa sistemas lagunares interiores, poblados de manglares, del mar.
626. **Riacófilo:** que se desarrolla en, o que tiene afinidad por los torrentes.
627. **Riacofita:** planta que vive en un torrente.
628. **Riada, arriada** (C.): fase positiva de una curva hidrológica anual // Inundación, crecida de un río que invade su lecho, o el sistema que conforma la llanura de inundación, de forma más o menos periódica. // Fase de inundación de un pulso hidrológico conocida como *potamofase* (Neiff, 1990).

629. **Ribera, rivera** (C.)= îrembe-î (guaraní): orilla. // Área marginal de un curso fluvial.
630. **Ribereño**: perteneciente a un banco de río o, en general, a la vecindad de un río.
631. **Ripariano**: perteneciente a, que vive o que está situado sobre los bancos de ríos y las corrientes.
632. **Ripario**: relacionado con los límites entre la tierra y el agua. Normalmente representa la zona de influencia del río hacia la planicie.
633. **Ripícola**: que vive en los bancos de ríos y corrientes.
634. **Riqueza específica** (species richness): atributo semi-cuantitativo o cualitativo de complejidad, que refleja la variedad genética que puede encontrarse en una muestra o parche o unidad de paisaje y que está dada por una lista de especies.
635. **Riqueza específica actual** (actual species richness): número de especies registradas en un espacio (parche, unidad de paisaje) en un momento dado (=lista actual de especies en la muestra).
636. **Riqueza específica potencial** (potential species richness): número de especies espectables para determinado parche o unidad de paisaje, que se obtiene de censos, colecciones, registros museológicos, etc. que ha realizado el investigador o distintos investigadores que han trabajado en ese sitio o unidad de paisaje a lo largo de la historia. Es conveniente hacer mención a la unidad de tiempo y al área geográfica que utiliza el investigador como escala de espectabilidad (Neiff, 1996).
637. **Rodal**: agrupación casi homogénea de una especie arbórea dentro del bosque húmedo tropical.
638. **Ronda o área forestal productora**: área compuesta por el cauce y la ronda hidráulica en ríos, quebradas, embalses, lagunas, lagos, canales y demás sistemas hídricos continentales.
639. **Roófilo**: que se desarrolla en los riachuelos.

# S

638. **Sabana** (savanna)= ñuguazú. Ñupucú (guaraní): bioma propio de las regiones tropicales que se caracteriza por una vegetación herbácea y agrupaciones de árboles dispersas. En estos climas hay dos estaciones: la seca y la lluviosa.
639. **Saladillos** (español de Argentina): en las regiones semiáridas de Córdoba, Santa Fe, Santiago del Estero, superficies planas, desprovistas de

vegetación, con formación de evaporitas intersticiales y periódica y pasajeramente inundadas, que forman parte de un complejo de inundación.

640. **Salados:** sitios que se distinguen por encontrarse con agua estancada o en algunas ocasiones sobre suelos son contenidos de sales. También son llamados “lamederos de sal”, en razón a que en ellos la fauna silvestres chupa las aguas saladas y así suple las deficiencias de algunos minerales vitales para su existencia principalmente en los períodos de sequía.

641. **Salina** (C.)= yuquíti (guaraní): laguna alcalina (pH 8 a 10) en el que no hay plantas acuáticas, excepto sumergidas (*Chara*, *Najas*) o emergente (*Paspalum vaginatum*, *Paspalidium paludivagum*). // Estanques artificiales para la obtención de sal y otros minerales evaporíticos.

642. **Sapropélico:** referente a los organismos que habitan en lodo rico en materia orgánica putrefacta.

643. **Saproplancton:** organismos planctónicos que habitan en aguas ricas en materia orgánica en putrefacción.

644. **Saprotrófico:** que obtiene nutrientes de la materia orgánica muerta o en putrefacción.

645. **Savana** (port. de Brasil)= sabana: campo con árboles esparcidos. Inundable o hiperestacional.

646. **Seca** (port. de Brasil)= sequía: período de poca lluvia que, en campos de inundación de la alta cuenca del Paraguay, ocurre de junio a septiembre

647. **Selva** (forest, woods)= ca-ágüí. Ca-ábî (guaraní): bioma terrestre propio de las regiones tropicales que se caracteriza por árboles corpulentos de gran altura y precipitaciones lluviosas abundantes y altas temperaturas.

648. **Selva de galería** (gallery forest): selvas ubicadas a lo largo de las riberas de los ríos llaneros.

649. **Sensibilidad** (sensitivity): valoración subjetiva para una o más especies que los organismos reaccionen positiva o negativamente ante un estímulo. Generalmente se realiza este análisis con especies representativas de un grupo amplio. El análisis debería comprender al menos los estados críticos del ciclo de vida (Ej. germinación o reproducción). El análisis debería considerar la sensibilidad para distintas etapas de vida y/o para condiciones extremas por las que pasan los organismos. Se expresa arbitrariamente con una escala numérica.

650. **Sequía** (drought)= ara îpahá (guaraní): período de escasez de agua que puede deberse a numerosas causas que, a menudo, interactúan. (1) *Sequía meteorológica*: bajas precipitaciones. (2) *Sequía hidrológica*: bajos niveles de flujo del río y aguas subterráneas. (3) *Sequía en agricultura*: productividad reducida en los cultivos por escasez de agua. (4) *Sequía cultural*: escasez de agua creada por demanda humana excesiva y/o por manejo ineficaz de las fuentes de agua (es decir, excesiva filtración del sistema de suministro). // En Brasil: *seca*: período de deficiencia de agua para la vegetación cultivada o natural.

651. **Sequía fisiológica:** según Schimper, es la condición de sequía en las plantas ocasionada por factores que afectan la absorción de agua más que la carencia de agua del suelo.
652. **Seston:** total de las partículas de materia suspendidas en agua, incluyendo el bioceston y el abioceston.
653. **Sinergia:** acción combinada de dos o más agentes, que es mayor que la suma de las acciones de cada uno de los agentes.
654. **Sinergismo** (sinergism): asociación ecológica en la que los procesos fisiológicos o el comportamiento de un individuo, están enmarcados por la proximidad de otro organismo. // acción cooperativa de dos o más agentes, de manera que el total es mayor que la suma de las acciones componentes. // Acción cooperativa de dos microorganismos para efectuar un cambio que no ocurriría o que tendría lugar a una velocidad menor en un cultivo axénico.
655. **Singularidad:** condición fuera de lo común. La singularidad de los rasgos bióticos y abióticos de un territorio es una de las razones importantes para su conservación.
656. **Soto** (C.): vegetación riparia o ribereña, generalmente freatofítica.
657. **Sotobosque** (understory): estrato inferior del bosque.
658. **Stress** (stress): condición de energía divergente potencialmente útil de un ecosistema o un organismo. // Estado tenso que se presenta como consecuencia de una situación ambiental crítica para los organismos.
659. **Stressor:** factor o grupo de condiciones que causan stress.
660. **Stress hídrico:** condición de déficit hídrico de las plantas que se produce porque pierden agua más rápido por transpiración que la que toman por sus raíces.
661. **Sucesión:** Según Clements (1905) cambio direccional, relativamente predecible y ordenado en la composición de especies en el tiempo en un lugar determinado. // Fluctuación direccional que conduce a un estado de menor variabilidad poblacional.
662. **Sucesión alogénica:** (allogenic succession): proceso causado por un factor ambiental externo. // Es un cambio inducido en la vegetación por influjo y deposición de sedimentos en una laguna.
663. **Suelos hidromórficos** (hydromorphic soils): suelos poco o mal drenados con un perfil saturado con agua durante gran parte del tiempo. Generalmente son masivos, no tienen horizontes bien diferenciados y presentan metabolitos de la fase anaeróbica tales como los moteados férricos/férricos y materia orgánica gleizada.
664. **Supralitoral:** región de la costa situada directamente por encima del nivel más alto de agua y sujeta a ser humedecida por la espuma o el rompimiento de las olas. // Zona de rompimiento. // Zona de espuma. // Supramareal.

665. **Swamp** (l.): término especialmente utilizado en el norte de EE.UU. Humedal sobre sustrato saturado, generalmente de naturaleza cenagosa y con vegetación leñosa.

## T

666. **2, 4, 5-T.Ácido 2, 4, 5-triclorofenoxiacético**: hormona desplazada herbicida que se utiliza para controlar la vegetación arbustiva y leñosa.

667. **Taboal o Tabual** (port. de Brasil)= totoral: área o población de *Typha*. Generalmente habita en lagunas permanentes o temporales. Vive en humedales de menos de 1,5 m de profundidad y soportan períodos de suelo emergente de 6 meses o más. // En Argentina y Uruguay: *totoral*. La planta es llamada *tatora*.

668. **Tacurúes** (español de Argentina): túmulos o prominencias cupuliformes en pajonales anegables poblados por especies menos resistentes a la inundación, por ejemplo *Sorghastrum agrostoides*, *Paspalum quadrifarium*, *Andropogon lateralis* y otras. Pueden alcanzar a un metro de alto y el diámetro de la base superar los 60 cm. Los *tacuruales* (campos de tacurúes) más densos pueden tener túmulos separados por 2 m.

669. **Tasa de evapotranspiración potencial**: tasa entre la evapotranspiración y la precipitación actual. Los valores por encima de 1.0 representan déficit de agua.

670. **Tensión** (stress): cualquier factor ambiental que restringe el crecimiento y la reproducción de un organismo o población. // Cualquier factor que actúa para perturbar el equilibrio de un sistema.

671. **Terras caidas** (port. de Brasil): “paisaje erosivo del complejo fluvial de los ríos amazónicos, asociado con el avance de los meandros de los ríos, dando lugar al desplome de tramos enteros de orilla”.

672. **Terra firme** (port. de Brasil): territorio externo al complejo de *várzea* o paisaje marginal de los ríos amazónicos, no alcanzado, momentáneamente, por los procesos fluviales. // Interfluvio sobre sedimentos terciarios, de manera general profundamente afectado por una antigua edafogénesis y provisto de suelos pobres ferralíticos, en contraposición con los más fértiles, situados sobre materiales dejados por la dinámica fluvial reciente.

673. **Terrestrialización** (terrestrialization): proceso de llenado de lagos o lagunas someras hasta convertirse en un pantano o turbera, donde pueden establecerse plantas no acuáticas.

674. **Territorialidad** (territoriality): un patrón de comportamiento relativo al dominio que un organismo, pareja o grupo, ejerce sobre una determinada área en la que vive y se reproduce y del cual trata de apartar a otros animales.

675. **Territorio** (territory): se llama así al área habitada permanentemente, por un individuo, pareja o sociedad, que defiende a toda costa cuando otros individuos de la misma especie pretenden ocuparla. // Se la ha usado como expresión geográfica del hábitat.

676. **Ticoplancton**: organismos que, ocasionalmente, son llevados hacia el plancton por factores del azar, como la turbulencia. // Plancton accidental. // Pseudoplancton.

677. **Ticopotámico**: perteneciente a los organismos acuáticos que se desarrollan en los remansos de ríos y corrientes.

678. **Tiempo de residencia**: tiempo que una sustancia dada permanece dentro de un sistema.

679. **Tierra arable** (arable land): capa de la corteza terrestre susceptible de la acción mecánica del hombre para fines agrícolas.

680. **Tierra de marea**: área costera de tierra regularmente cubierta y descubierta por la elevación y disminución de una marea diaria normal.

681. **Tierras forestales**: todas aquellas áreas del territorio provincial que en función de su uso alternativo muestran una aptitud de su suelo eminentemente forestal. Fuente: Ley Forestal de la provincia de Misiones (ley N°854/77, Art.2).

682. **Tolerancia** (tolerance): expresa la capacidad de los organismos para soportar condiciones adversas del ambiente.

683. **Tolerancia a la desecación**: capacidad de tolerar que se seque el protoplasma sin daños. // Tolerante a la desecación.

684. **Tolerancia a la tensión**: resistencia a la tensión mediante la capacidad de un organismo para alcanzar un equilibrio termodinámico con la tensión, sin sufrir daños, porque el organismo impide, disminuye o repara la torsión inducida por la tensión.

685. **Toxicidad** (toxicity): grado o capacidad de envenenamiento de una sustancia.

686. **Transporte**: movimiento del agua desde el canal hacia la superficie de la planicie de inundación.

687. **Tropical**: perteneciente a la zona comprendida entre el trópico de Cáncer (23°27'N) y el Trópico de Capricornio (23°27'S). // Clima caracterizado por una temperatura, humedad y precipitación pluvial elevadas y con heladas muy raras por las noches.

688. **Tucuxi, tucuchí** (portugués de Brasil): nombre dado al delfín gris del Amazonas (*Sotalia fluviatilis*).

689. **Turba** (peat): material no consolidado que consiste en materia orgánica sin descomponer o sólo levemente descompuesta, en condiciones de humedad excesiva. // Material fósil formado por restos vegetales mineralizados. // Acumulación de material vegetal no consolidado y parcialmente descompuesto

que se encuentra en los hábitats más o menos inundados, de pantano (turba alcalina) y de ciénaga (turba ácida). En Brasil: *turfa*.

690. **Turberas** (peatland): terreno cuyo suelo es orgánico, con características de turba. Puede tener más de 10 m de potencia. // En Brasil: *turfeira*.

691. **Turfáceo**: perteneciente a los pantanos. // Torfáceo.

692. **Turfófilo**: que se desarrolla en los pantanos.

## U

692. **Ubicuísta** (ubiquitous): que vive en todas partes. // Cuando una especie se encuentra más o menos distribuida en una amplia variedad de comunidades y biótupos.

693. **Ullal**: surgencia de agua.

694. **Ultrananoplancton**: organismos planctónicos con un diámetro menor de 2  $\mu$ ; comprende al picoplancton y al fentoplancton.

695. **Ultrapancton**: organismos planctónicos con un diámetro o longitud menor de 5  $\mu$ .

696. **Umbral** (threshold): corresponde al mínimo de un factor que produce un efecto perceptible en el organismo, población o ecosistema. // Nivel o valor mínimo de un estímulo necesario para provocar una respuesta.

697. **Unidad de paisaje** (landscape units or ecosections): área homogénea del paisaje que, por su estructura y funcionamiento, difiere de los sitios aledaños al considerar su fisiografía, vegetación, suelos, escurrimiento, uso del sitio y otras variables.

698. **Uso de la tierra**: es el total de actividades y organizaciones emprendidas en un tipo de tierra.

699. **Uso sostenible de los humedales** (sustainable use of wetlands): uso humano de un humedal que puede producir grandes beneficios a las generaciones presentes manteniendo su potencial para las aspiraciones y necesidades de las generaciones futuras.

## V

700. **Vadal**: que flota cerca de la costa.

701. **Vaguada** (C.): parte más profunda de la porción de terreno situada entre dos lomas o laderas, marcando el cauce natural de las aguas.
702. **Valencia Ecológica:** capacidad que tienen los organismos para vivir en un medio que sufre variaciones más o menos acusadas.
703. **Valle:** depresión alargada en la cual se escurre o ha escurrido un curso de agua fluvial.
704. **Valores de los humedales:** las funciones que los humedales desempeñan en el funcionamiento del ecosistema natural, como atenuar inundaciones, mantener reservas de aguas subterráneas y superficiales, retener sedimentos, controlar la erosión, atenuar la contaminación y suministrar hábitat.
705. **Várzea** (port. de Brasil): en la región amazónica, especialmente en el caso de los ríos de aguas blancas, complejos de territorios correspondientes a los niveles de inundación del río y de sus brazos laterales, caracterizados por tener suelos altamente fértiles, productos de la deposición de sedimentos arrastrados por los ríos desde la región andina.
706. **Vazante** (port. de Brasil)= bajante: usado para canal de drenaje mantiforme, llano y amplio, poco definido y sin bosques de galería continuos. // En hidrología es el descenso del nivel de las aguas después de la inundación.
707. **Veda** (prohibition)= ñembotové (guaraní): período de tiempo durante el cual se prohíbe, por ley, la caza o la pesca. Tiene por finalidad proteger las especies, especialmente las que están en peligro de extinción.
708. **Vega** (C.): tierra llana, baja y fértil, generalmente de carácter aluvial. Con mucha frecuencia se refiere a la terraza cuaternaria inferior de un río o sistema fluvio-lagunar de una llanura de inundación cuando no es salina ni está demasiado saturado, destacando su carácter regable y cultivable.
709. **Vegetación=** ibirá racã ati (guaraní): es el conjunto que resulta de disposición en el espacio de los diferentes tipos de vegetales presentes en una porción cualquiera del territorio.
710. **Vegetación clímax** (climax vegetation): vegetación madura en un estado de equilibrio con condiciones ambientales naturales.
711. **Vegetación palustre:** plantas que viven en pantanos y ciénagas.
712. **Vereda** (port. de Brasil)= faja de campo húmedo de gramíneas, entre el cerrado y el canal de drenaje.
713. **Vulnerable:** esta expresión se emplea en el sentido que le da la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. Un taxón es vulnerable cuando no se encuentra en peligro crítico ni en peligro, pero enfrenta un riesgo alto de extinción en el medio silvestre a mediano plazo.

# W

713. **Wetland** (l.): medio semiterrestre continental o costero. // Anomalía hídrica del terreno suficientemente importante y duradera como para producir comunidades biológicas significativamente diferentes de las del entorno, pero que no es ni un lago ni un río.

# Y

714. **Yacuruna**: en la Amazonia, dios mitológico de las aguas, representado por un delfín rosado del Amazonas (*Inia geoffrensis*), cuyo sombrero es una raya de río (*Potamotrygon* sp. -Potamotrygonidae), los zapatos son peces cuchas o carachamas (*Hypostomus* sp. -Loricaridae), el reloj es un cangrejo y el cinturón es una anaconda o boa de agua (*Eunectes murinus* -Boidae).

715. **Yanchama**: tela extraída de la corteza del árbol de oje (*Ficus maxima*), con la cual los indígenas de la Amazónica elaboran artesanías y vestidos de bailes tradicionales.

# Z

716. **Zona adaptativa de transición**: trayectoria evolutiva a través de una zona no adaptativa situada entre zonas adaptativas principales.

717. **Zona afital**: área del suelo de un lago desprovista de crecimiento vegetal.

718. **Zona de amortiguación, tampón o colchón**: determinadas áreas terrestres o acuáticas situadas alrededor de otras a las que protegen, regulando, resistiendo, absorbiendo o excluyendo desarrollos indeseables, así como otros tipos de intrusiones.

719. **Zona de emersión**: parte superior de la zona eulitoral de un lago que está por encima del nivel del agua durante la mayor parte del año. Parte de la costa que cubren sólo las mareas extremadamente altas.

720. **Zona fótica**: zona superficial del mar o de un lago que tiene la penetración luminosa suficiente para que ocurra la fotosíntesis.

721. **Zona intermareal:** zona costera situada entre las mareas más altas y las más bajas. // Zona eulitoral. // Litoral. // Zona mareal.

722. **Zooplankton:** animales del plancton. Microorganismos acuáticos errantes.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

CONVENCIÓN RAMSAR SOBRE LOS HUMEDALES, PLAN ESTRATÉGICO 1997-2002. Plan Estratégico Español para la conservación y el Uso Racional de los Humedales, en el marco de los ecosistemas acuáticos que dependen. *Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza de España*. Min. Medio Ambiente ( Enero, 2000).

DGOH. 1990. Estudio de las zonas húmedas de la España Peninsular. Inventario y tipificación. INITEC. *Dirección Gral. de Obras Hidráulicas*. Min. Obras Públicas y Urbanismo.

DGOH. 1995. Proyectos de apoyo técnico a los planes hidrológicos de cuenca en aspectos relacionados con zonas húmedas. INIMA. *Dirección General de Obras Hidráulicas*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

DGOH. 1996. Lagos y humedales de España. INIMA. *Dirección Gral. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas*. Min. Medio Ambiente.

DGOH-C.H.S. 1997. Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura. "Zonas de Protección Especial". Tomo II. Pags. 283-321. *Dirección Gral. de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas*. Min. Medio Ambiente.

GARCÍA MARIANA, F.J. 2001. Reconocimiento hidrogeológico de humedales en la cuenca del Segura (síntesis). *VII SIMPOSIO DE HIDROGEOLOGÍA*. Murcia.

DGCN. 2000. Subproyecto MEDHUM-GESTION. Gestión de Humedales Mediterráneos. *Dirección Gral. Para la Conservación de la Naturaleza*. Min. Medio Ambiente.

REY BENEYAS, J.M. 1991. Aguas subterráneas y ecología. Ecosistemas de descarga de acuíferos en Los Arenales. *ICONA.Colección Técnica*. Min. de Agricultura, Pesca y Alimentación.

STRAHLER, A.N. 1981. Geografía Física. *Ediciones OMEGA., S.A. 5ª Ed.*

WHITTEN, D.G.A. y BROOKS, J.R.V. 1980. Diccionario de Geología. Alianza Editorial S.A.. Madrid.

Andrade, G.I. 1994. La laguna de La Herrera, ultimo gran humedal de la Sabana de Bogotá. Estado actual y perspectivas de conservación de la diversidad biológica. *Trianea* 5:65-84

Arango, J. G. 1987. Secuencia de la desaparición de aves del lago andino relictual "Laguna de La Herrera". En: H. Alvarez, G. Kattan & C. Murcia (Eds.). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. ICBP, USFWS, SVO, Cali.

Carpenter, S.R. & K.L. Cottingham. 1998. Resilience and Restoration of Lakes. *Conservation Ecology* 1(1).2

Cowardin , L.M., V. Carter, F.C. Golet & E.T. LaRoe. 1979. Classification of wetlands and deep water habitats in the United States. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington D.C. U.S.A.

Davis, T.J., D. Blasco, y M. Carbonel. 1996. Manual de la convención de Ramsar. Una guía- a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Convención Ramsar y Ministerio del Medio Ambiente de España.

Del Valle, J. I. 1993. Silvicultura y uso sostenido de los bosques. En: pp. 692-713 P. Leyva (Ed.). Colombia Pacifico. Tomo II. Fondo FEN y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Del Valle, J. I. 1996. Los bosques de guandal del delta del Río Patía colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* XX (78): 475-489

Dugan, P. 1992. Conservación de humedales. Un análisis de temas de actualidad y acción inmediata. UICN. Gland, Suiza.

Farinha, J.C., L.T. Costa, G. Zalidis, A. Matzavelas, E. Fitoka, N. Heker & P.T. Vives. 1996. Mediterranean wetland inventory: hábitat description system. Lisboa. MedWet. ICN, Wetlands International, Greek Biotope, EKBYPublication.

Hecker, N., Costa, L.T., J. C. Farinha & P. Tomas Vives. 1996. Mediterranean Wetland Inventory: data recording. Lisboa: MedWet, ICN, Wetlands International, Greek Biotope. EKBTPublication.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. 1998. El Medio Ambiente en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Santafé de Bogotá.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. 2000. Diagnóstico ambiental y lineamientos para el uso sostenible del área Caño-Limón-estero de Lipa.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. 1996. Diccionario Geográfico de Colombia. Santafé de Bogotá.

Linares, R. 1992. Estado actual del Catival. Ms. I Taller de Humedales. Comité Colombiano de la UICN. Bogotá.

Ministerio del Medio Ambiente-Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 1999. Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible.

Ministerio del Medio Ambiente.1999. Identificación de Prioridades de Gestión Ambiental en Ecosistemas de Páramos, Sabana, Zonas Aridas y Semiáridas y Humedales de Agua Dulce. Geoingeniería. Ltda.

Naranjo. L.G. 1997a. Humedales de Colombia. Ecosistemas amenazados. En: Sabanas, vegas y palmares. El uso del agua en la Orinoquia colombiana. Universidad Javeriana - CIPAV

Naranjo, L.G. 1997b. Avifauna acuática residente y migratoria en Colombia. En: Sabanas, vegas y palmares. El uso del agua en la Orinoquia colombiana. Universidad Javeriana - CIPAV

Naranjo. L.G. 1998. Diversidad ecosistémica de humedales. En: Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad INSEB. Instituto Humboldt

Restrepo, C. & L.G. Naranjo. 1987. Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de la avifauna acuática en el Valle del Cauca, Colombia. En: H. Alvarez, G. Kattan & C. Murcia (Eds.). Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical. ICBP, USFWS & SVO, Cali.

Scott, D.A. 1989. Design of wetland data sheet for database on Ramsar. Gland, Suiza.

Scott, D.A & M. Carbonell. 1986. Inventario de humedales de la Región Neotropical. IWRB. Slimbridge, U.K..

Scott, D.A. & T.A. Jones. 1995. Classification and Inventory of Wetlands. A Global Overview. Vegetatio 118: 3-1|6.

Tabilo, V. E. 1997. El beneficio de los humedales en América Central. El potencial de los humedales para el Desarrollo. 48 p.

Vega Mora, L. 2001. Gestión Ambiental Sistémica: un nuevo enfoque funcional y organizacional para el fortalecimiento de la gestión ambiental pública, empresarial y ciudadana en el ámbito estatal. Bogotá, D.C. 2001.

Wayne-Nelson, R. & E.C. Weller. 1984. A better rationale for wetland management. Environmental Management 8(4): 295-308.

Neiff, J.J.; Casco, S.L. y J.C. Arias. 2003. Glosario de Humedales Latinoamericanos. En: Neiff, J.J. (Ed.) Humedales de Iberoamérica. En prensa.

[http://members.fortunecity.es/chocidmaster/Clasificacion\\_humedales.htm](http://members.fortunecity.es/chocidmaster/Clasificacion_humedales.htm)

<http://www.encolombia.com/medioambiente/hume-politicacolombiana.htm>