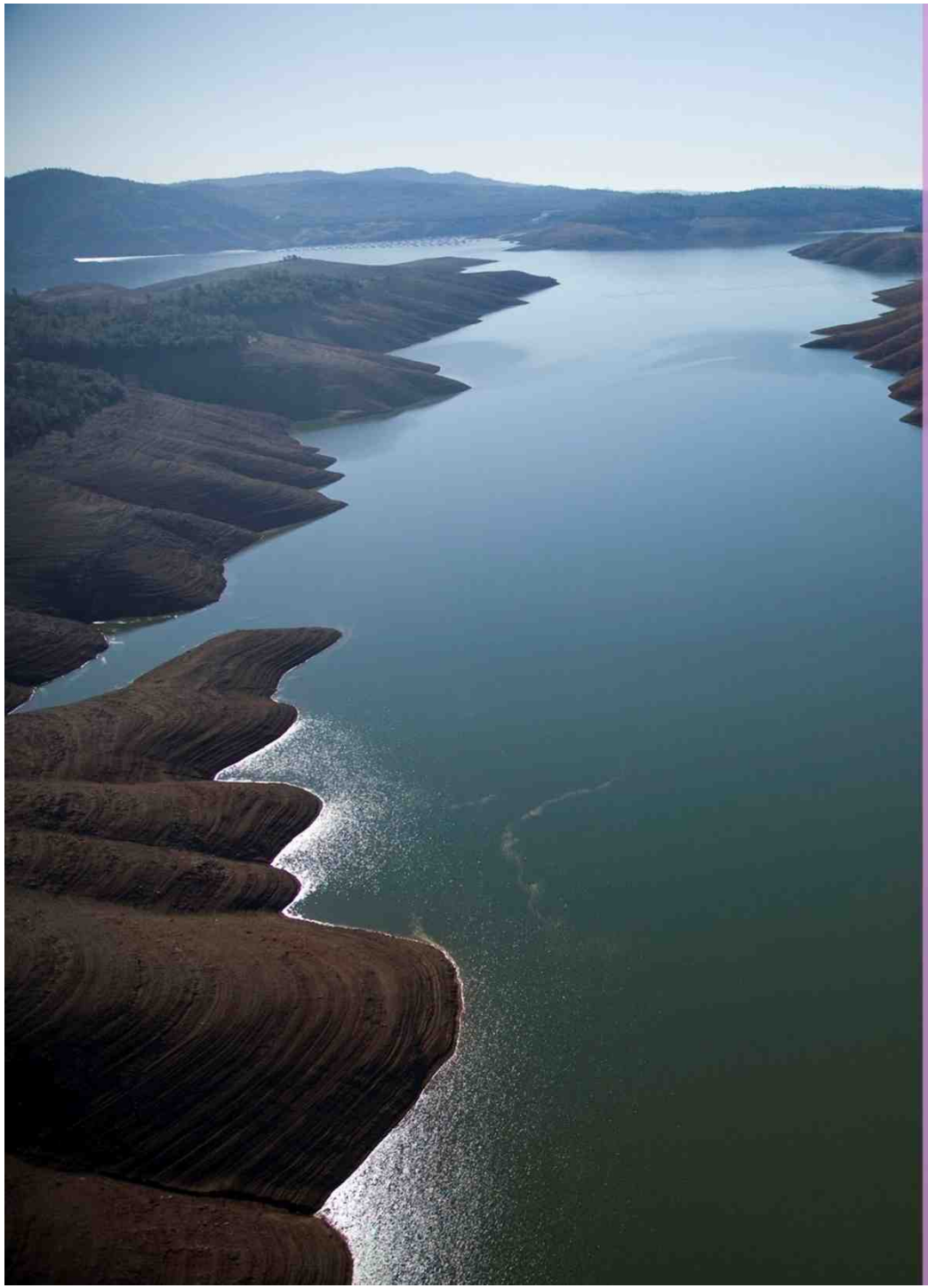


Universidad Politécnica de Cartagena

MÁSTER CieTAT

Planificación de recursos hídricos naturales y urbanos

TEMA 2
Recursos hídricos

Francisco Javier Pérez de la Cruz

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN**
2. **SISTEMA HÍDRICO NATURAL**
   - El ciclo hidrológico
   - Balance hídrico terrestre
2. **CONCEPTOS BÁSICOS**
   - Reservas
   - Recursos hídricos naturales
   - Recursos hídricos potenciales
   - Recursos hídricos disponibles
3. **GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**
4. **GIRH Y EL SISTEMA DE AGUA URBANA**
   - El concepto clásico del ciclo urbano del agua
   - Gestión integrada del sistema de agua urbana
5. **BIBLIOGRAFÍA**

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso imprescindible para la vida y constituye también el soporte físico fundamental en prácticamente toda actividad industrial y económica.

El agua dulce, a diferencia de la mayoría de los recursos naturales, posee la notable cualidad de renovarse continuamente en virtud de su ciclo hidrológico (esto genera una falsa sensación de garantía del recurso).

Es decir, el agua posee la cualidad de que, tras utilizarse, se produce una regeneración automática y natural, a diferencia de los recursos no renovables, los cuales una vez utilizados no son susceptibles de regenerarse naturalmente.

De esta manera, si el agua se utiliza en una cantidad inferior a su tasa de renovación natural no tiene por qué producirse una disminución de las reservas existentes: estaríamos ante un uso *sostenible* del recurso. Los recursos no renovables, por el contrario, no son susceptibles de ser usados de manera sostenible como los anteriores, ya que su uso conlleva su agotamiento.

2. SISTEMA HÍDRICO NATURAL

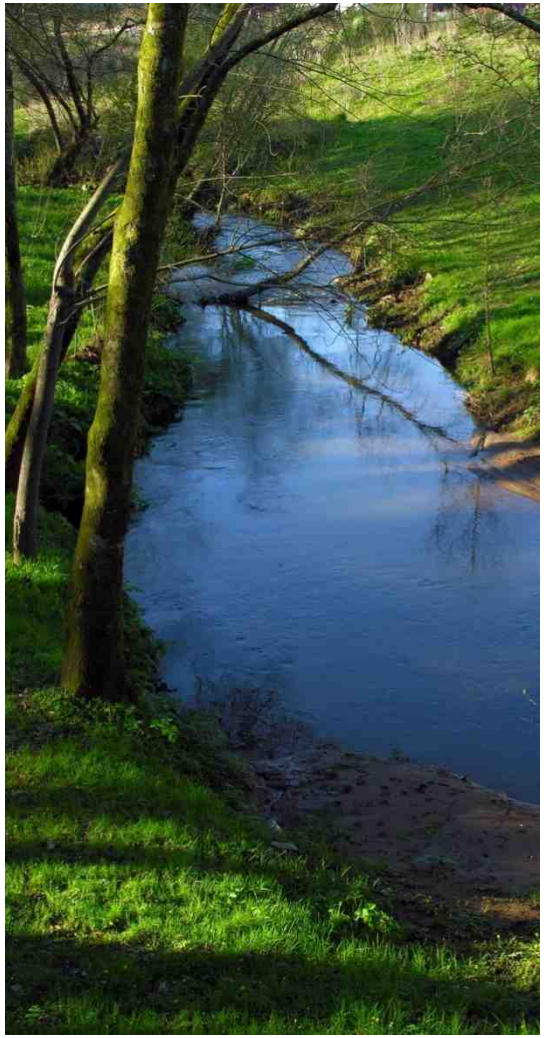
Cuando hablamos de sistemas de recursos hídricos tenemos que distinguir entre dos sistemas que tienen que converger (Monte, 2003):

1) *Sistema hídrico natural*, constituido por los recursos naturales con sus diferentes aspectos físicos, químicos y biológicos.

2) *Sistema hídrico antrópico*, con sus características sociales, políticas, legales, económicas y culturales.

De forma general, se puede afirmar que la oferta de agua se encuentra en el sistema natural y la demanda de agua se encuentra en el sistema antrópico.

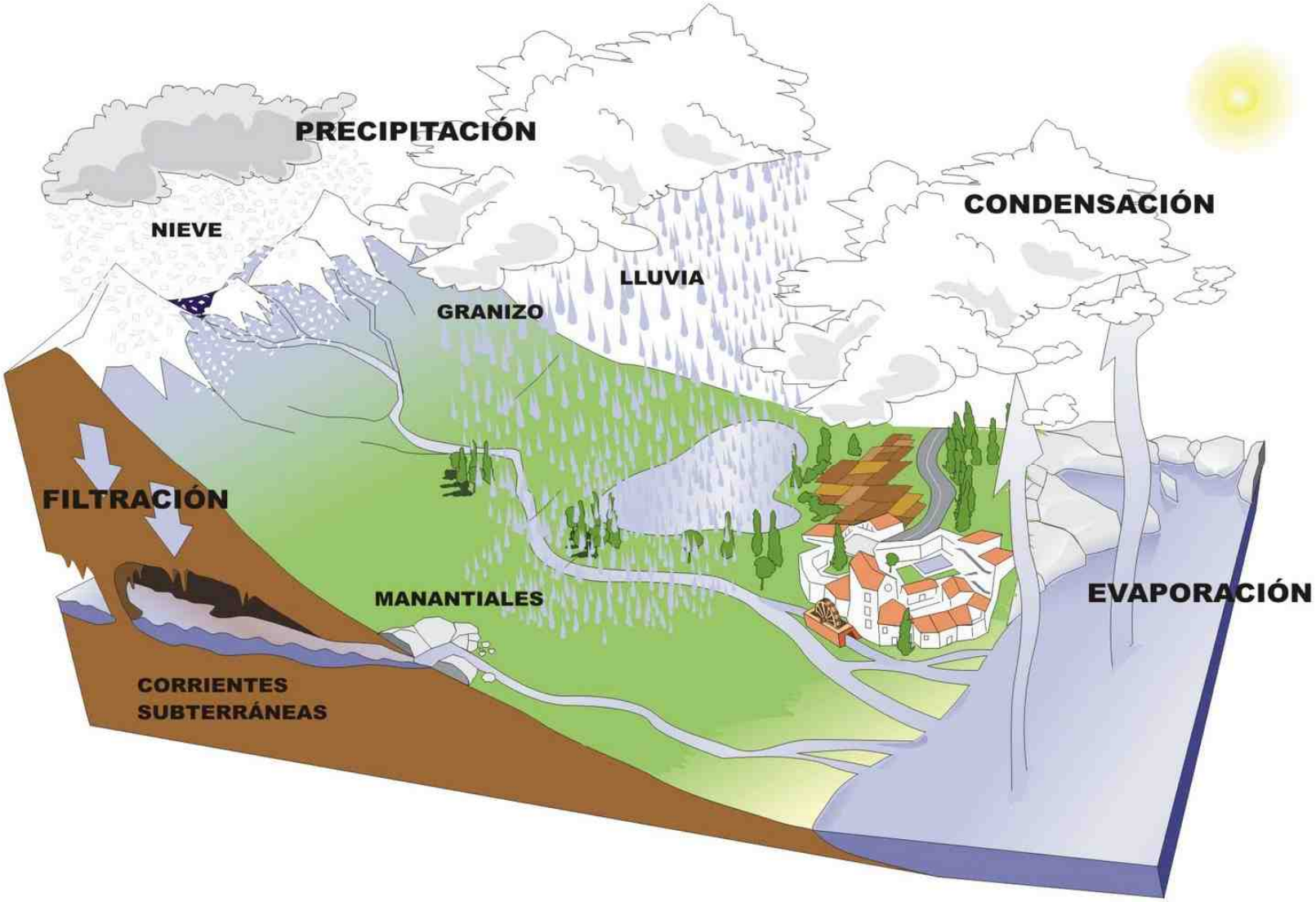
De esta forma, la planificación hidrológica resulta de la confrontación de estos dos sistemas con el fin de realizar una gestión del recurso lo más sostenible posible



El ciclo hidrológico

El agua de los océanos, de la atmósfera y del terreno modifica, tanto su posición geográfica como su estado físico, en una serie de cambios continuos que configuran el denominado *ciclo hidrológico*.

Esquema del ciclo hidrológico (Strahler, 1994)


PRECIPITACIÓN
NIEVE
LLUVIA
GRANIZO
CONDENSACIÓN
FILTRACIÓN
MANANTIALES
EVAPORACIÓN
CORRIENTES
SUBTERRÁNEAS

La idea del ciclo hidrológico va indisolublemente ligada a la del movimiento de las aguas, siendo dos las causas principales de esta transferencia:

1. El sol (y la energía que desprende) permite la evaporación
2. La gravedad por la que el agua se precipita sobre la superficie.

Este ciclo hidrológico es la plasmación natural del **principio de conservación de la masa** o de la **ecuación de la continuidad**, según la cual para cualquier sistema considerado y durante cualquier periodo de tiempo, la diferencia entre sus entradas y sus salidas será igual al cambio de volumen de agua en el almacenado.

Así, la ecuación de balance hídrico de un territorio determinado considerando las entradas y las salidas, puede plantearse en los siguientes términos (MIMAM 2000a):

$$P + I_{ms} + I_{ma} - ET - A - F = 0$$

Si se supone que no hay importaciones exteriores al sistema (I_{ms}, I_{ma}) y considerando el recurso superficial y subterráneo como uno único ($A_t = A+F$)

$$P - ET = A_t$$

Las entradas a la ecuación de balance comprenden:

- La precipitación total (P), como lluvia y nieve que alcanza el terreno (componente más importante, aunque variable espacial y temporalmente)
- Las importaciones de agua exterior al sistema, superficial (I_{ms}) y subterránea (I_{ma})

Las salidas a dicha ecuación son:

- La evapotranspiración (ET) que comprende el volumen de agua utilizado por la vegetación (transpiración) y la que se evapora directamente del suelo y de la cubierta vegetal (evaporación)

  Al igual que la precipitación, la ET varía espacial y temporalmente, si bien la variación interanual es muy pequeña (del orden del 10%), ya que su principal fuente energética, la radiación: solar, es prácticamente constante

- Los flujos superficial (A) y subterráneo (F) que salen del territorio

El balance hídrico del planeta puede ser tratado como un *sistema de flujos de materia*, como se aprecia en la figura de la página siguiente.

La figura muestra un sistema cerrado que representa la hidrosfera de forma global, estando presentes tres subsistemas:

- Atmósfera
- Continentes
- Océanos

En el subsistema atmósfera las entradas se realizan en forma de vapor de agua obtenido por evaporación de las superficies oceánicas y por evaporación y evapotranspiración de las superficies continentales.

El vapor de agua almacenado experimenta una condensación para pasar a estado líquido en forma de lluvia (o sólido en forma de nieve) abandonando el subsistema atmósfera para entrar en cualquiera de los subsistemas restantes (oceánico y continental).

Por escorrentía, el agua de los continentes se transfiere a los océanos sin cambio de estado.

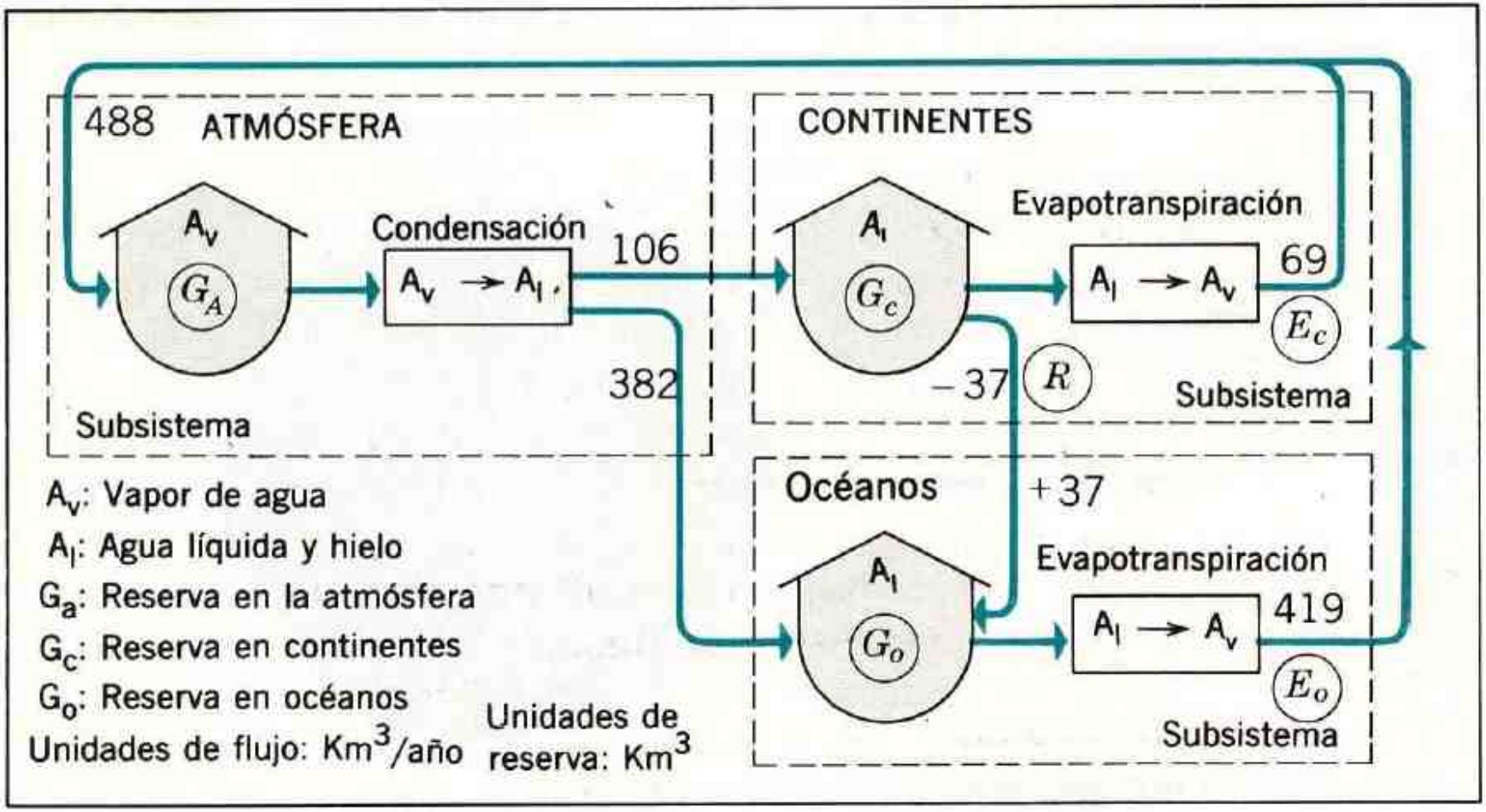
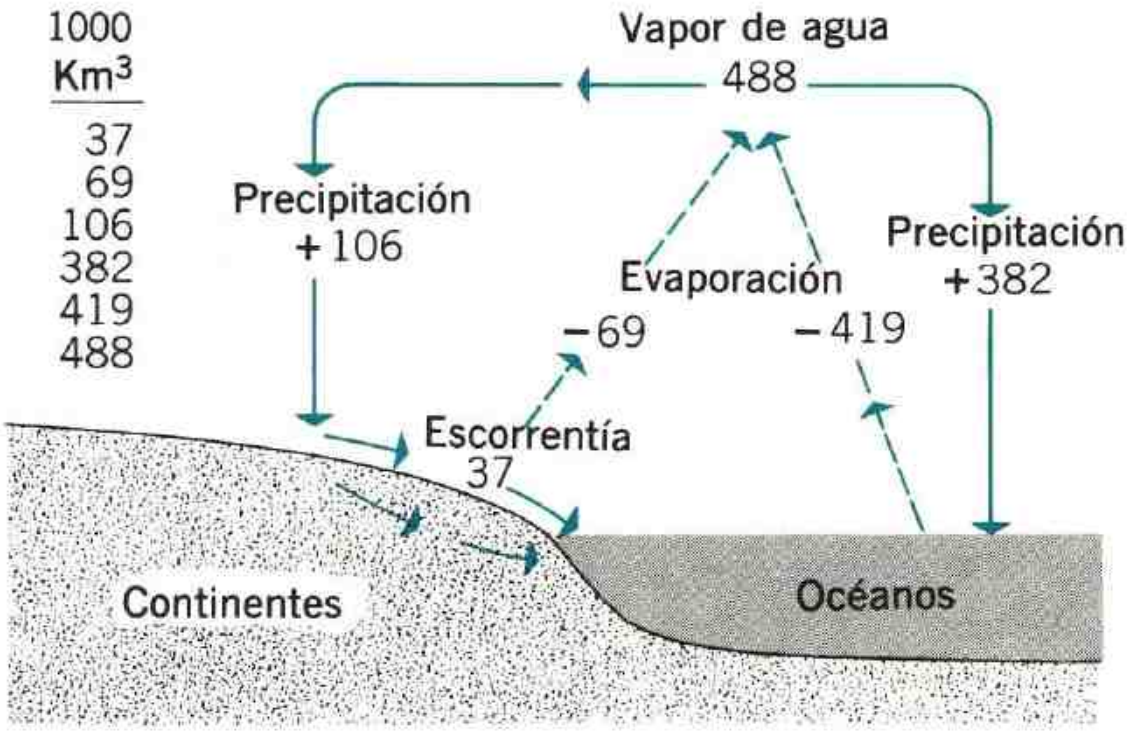


Diagrama del ciclo del agua como un sistema cerrado de materia (Strahler, 1994)

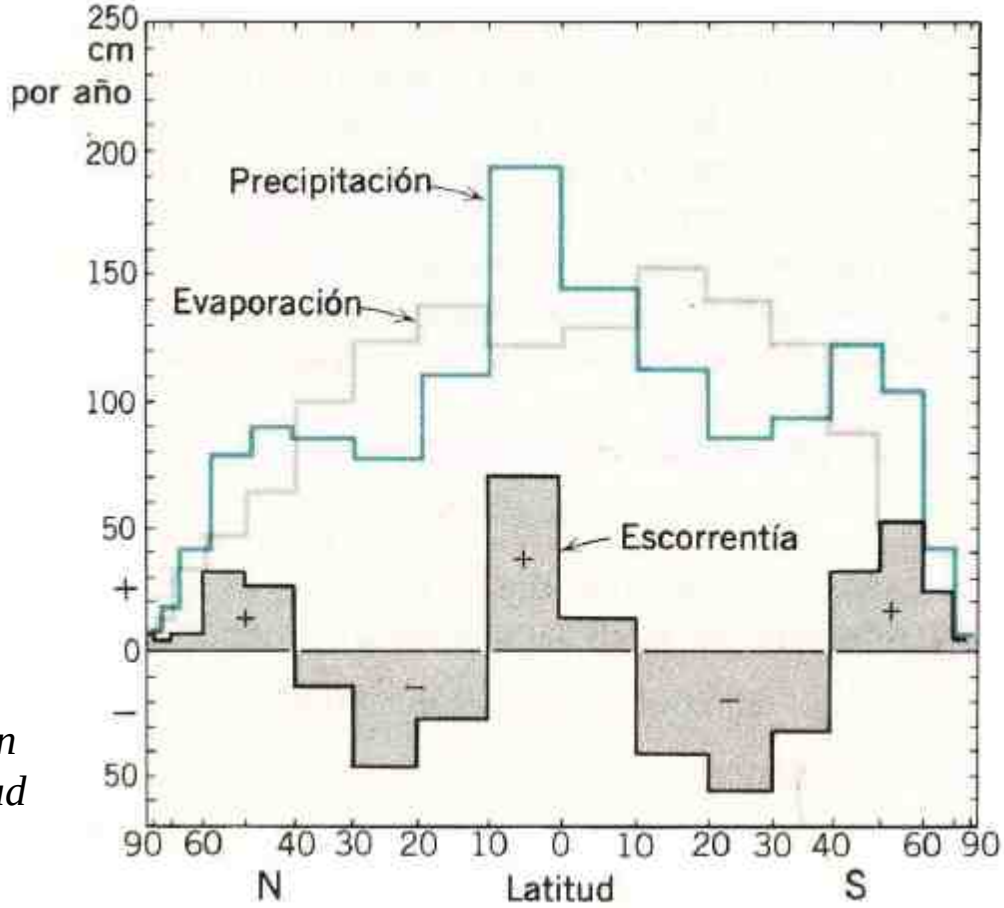
Balance hídrico terrestre

El esquema del ciclo hidrológico antes presentado podría ser cuantificado para el conjunto de la superficie terrestre en km^3/año, según se recoge en la siguiente figura (Strahler, 2000):



Balance hídrico terrestre (Strahler, 1994)

De un balance hídrico terrestre en términos de volumen de agua por unidad de tiempo (km^3/h) vamos a pasar a datos de balance hídrico expresados en agua circulante por unidad de tiempo (cm/año) y clasificados en función de la latitud.

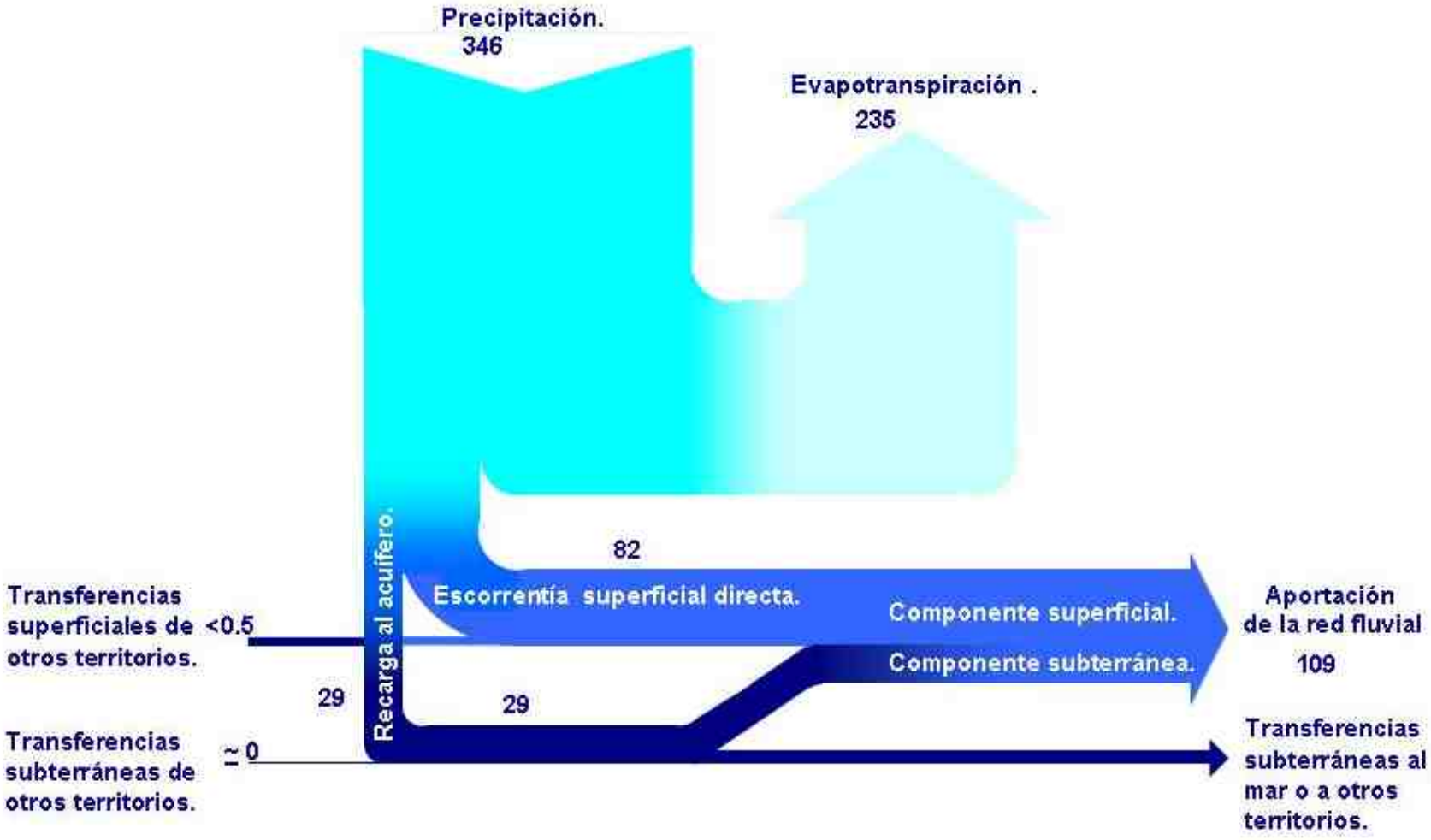


Balance hídrico terrestre distribuido en franjas de 10º de latitud (Strahler, 1994)

Mientras la primera figura del epígrafe (diapositiva 11) nos explica la cantidad de agua introducida o extraída en una región específica en un año, la segunda figura (diapositiva 12) nos señala la intensidad del flujo (independiente mente de la superficie total y de la cantidad de agua albergada).

La figura de la diapositiva anterior muestra los valores medios anuales de precipitación, evaporación y escorrentía y su distribución por latitudes, pudiendo obtener las siguientes conclusiones:

- En la zona ecuatorial se aprecia un excedente hídrico, con valores de escorrentía positiva debido a los elevados valores de precipitación generados por el transporte del vapor de agua.
- Las zonas subtropicales se caracterizan por una excesiva evaporación. Esto implica la importación de agua mediante corrientes oceánicas que suministren la cantidad de agua necesaria.
- Los excedentes hídricos vuelven a aparecer a partir del paralelo 40 hacia el norte
- A medida que aumentamos la latitud, todos los parámetros decrecen con valores tendentes a cero en los polos.



Esquema del ciclo hidrológico y principales valores en España, en km^3/año (MIMAM, 2000)

2. CONCEPTOS BÁSICOS

Reservas

Son los almacenamientos naturales de agua presentes en un determinado territorio y en una fecha dada, pudiendo referirse tanto a los superficiales (cursos fluviales, lagos, etc.) como a los subterráneos (fundamentalmente en los acuíferos).

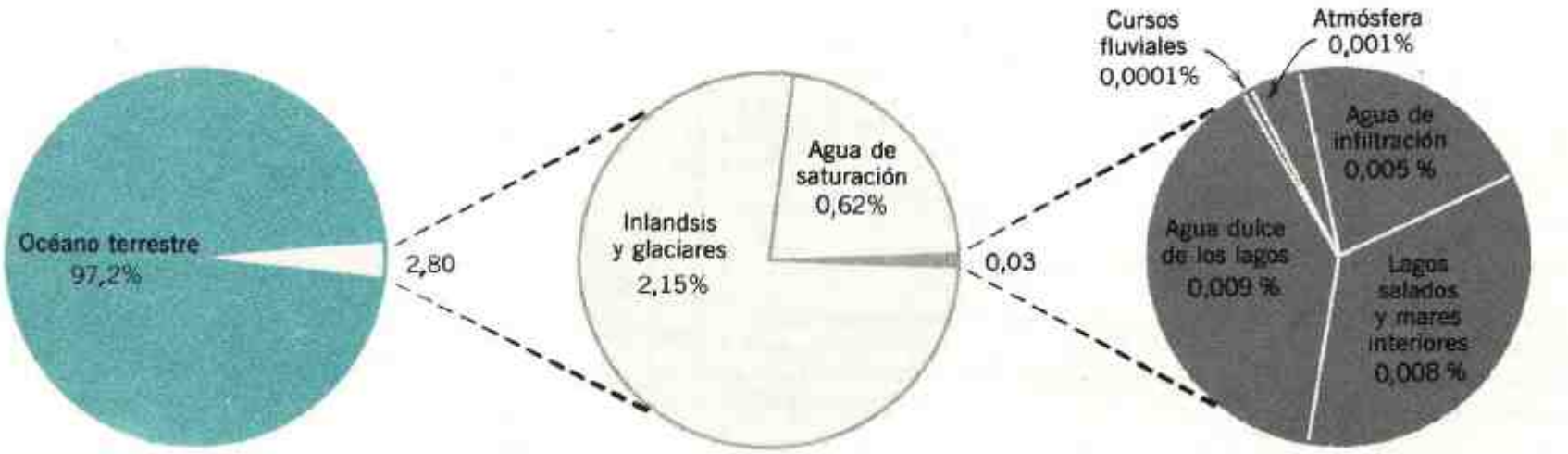
Es, por tanto, un concepto geométrico: volúmenes de agua considerados independientes de los flujos que los renuevan, pudiéndose expresar como volumen global referido a un territorio o como volumen por unidad de superficie.

Las reservas son, por tanto, variables en el tiempo en función de los flujos de entrada y de salida del territorio considerado.

Se definen como reservas medias a la media de las reservas existentes en un sistema a lo largo de un periodo de tiempo lo suficientemente extenso como para poder ser considerado representativo.

Los recursos hídricos se pueden encontrar almacenados en estado sólido, líquido o gaseoso.

El agua de los océanos representa el 97% del recurso. El agua almacenada en estado sólido en los glaciares ocuparía el segundo lugar con un 2%. La cantidad restante (aguas superficiales con un 0,03% y el agua de saturación del terreno con un 0.62%) siendo una parte muy pequeña del recurso es la que permite el desarrollo de los diferentes procesos biológicos terrestres.



Distribución de la reserva total de agua terrestre (Strahler, 1994)

Recursos hídricos naturales

Los recursos hídricos naturales son aquellos generados en virtud del ciclo hidrológico.

Podemos distinguir entre:

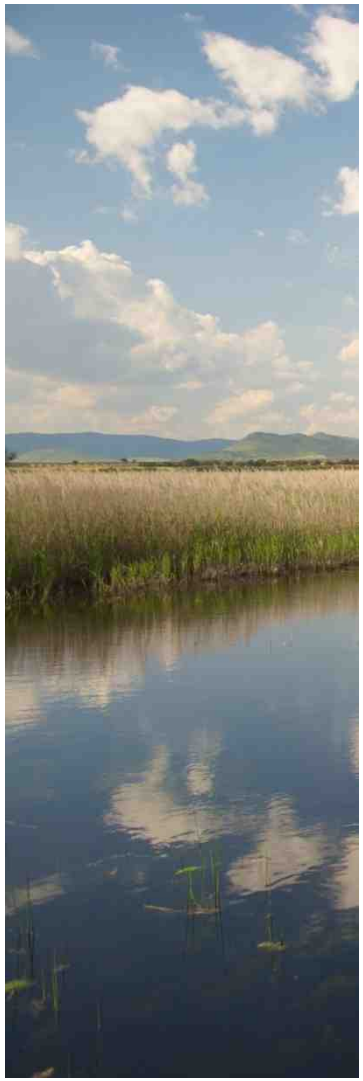
1) *Recursos hídricos naturales renovables*

Constituidos por la aportación total al territorio (A_t) en el proceso del ciclo hidrológico, entendiendo por dicha aportación el flujo efluente de un determinado territorio, el cual es la suma de:

- La aportación de la red fluvial (A), esto es, los caudales circulantes por los cursos superficiales de agua y que abandonan el territorio considerado, los cuales comprenden tanto la componente superficial (A_s), que proviene directamente de la escorrentía, como la subterránea (A_f), consistente en las salidas de aguas subterráneas a los cauces superficiales.

- Las fugas subterráneas (F), esto es, el flujo subterráneo que sale del territorio a través de los acuíferos existentes.

Los recursos hídricos renovables pueden ser de origen superficial o subterráneo. Si se dan ambos tipos en un mismo sistema, pueden explotarse conjuntamente o por separado, o prescindir de uno de ellos y aprovechar únicamente el otro, pero se recomienda la explotación conjunta, que es la única que permite la optimización del sistema.



2) *Recursos hídricos naturales no renovables*

En términos físicos, el recurso no renovable es la cantidad de agua conseguida por disminución de las reservas en los sistemas superficial o subterráneo

Debido a la mayor magnitud en nuestro país del agua almacenada en los acuíferos respecto al resto de almacenamientos, se asocia el concepto de recurso hídrico no renovable con la cantidad de agua extraída en los acuiferos que excede de su alimentación natural (recarga) y que, por tanto, se traduce en una disminución de las reservas.

Recursos hídricos potenciales

El ***recurso hídrico potencial*** de un territorio es la parte del recurso hídrico que constituye la oferta potencial del territorio considerado, teniendo en cuenta las restricciones existentes en ámbitos superiores al del propio territorio.

Las posibles restricciones que se presentan suelen ser las siguientes:

1) *De carácter ecológico* (mantenimiento de caudales mínimos vertidos al mar, etc.)
2) *De tipo social o socioeconómico* (servidumbres derivadas de actividades prioritarias, incompatibles con la utilización del recurso)
3) *De carácter geopolitico* (servidumbre de conservar en las fronteras con otros territorios un flujo mínimo con una calidad adecuada en dicho efluentes).

Así concebido, el recurso potencial supone el valor máximo de aprovechamiento hídrico que puede alcanzarse en una cuenca hidrográfica, es decir, es la fracción de los recursos naturales realmente disponibles para atender demandas de agua.

Recursos hídricos disponibles

Para poder utilizar los recursos naturales es necesaria la construcción de infraestructuras hidráulicas (obras de regulación, canales de derivación, etc.), por lo que, en un estado de desarrollo determinado, solamente es utilizable una fracción de dichos recursos naturales potenciales.

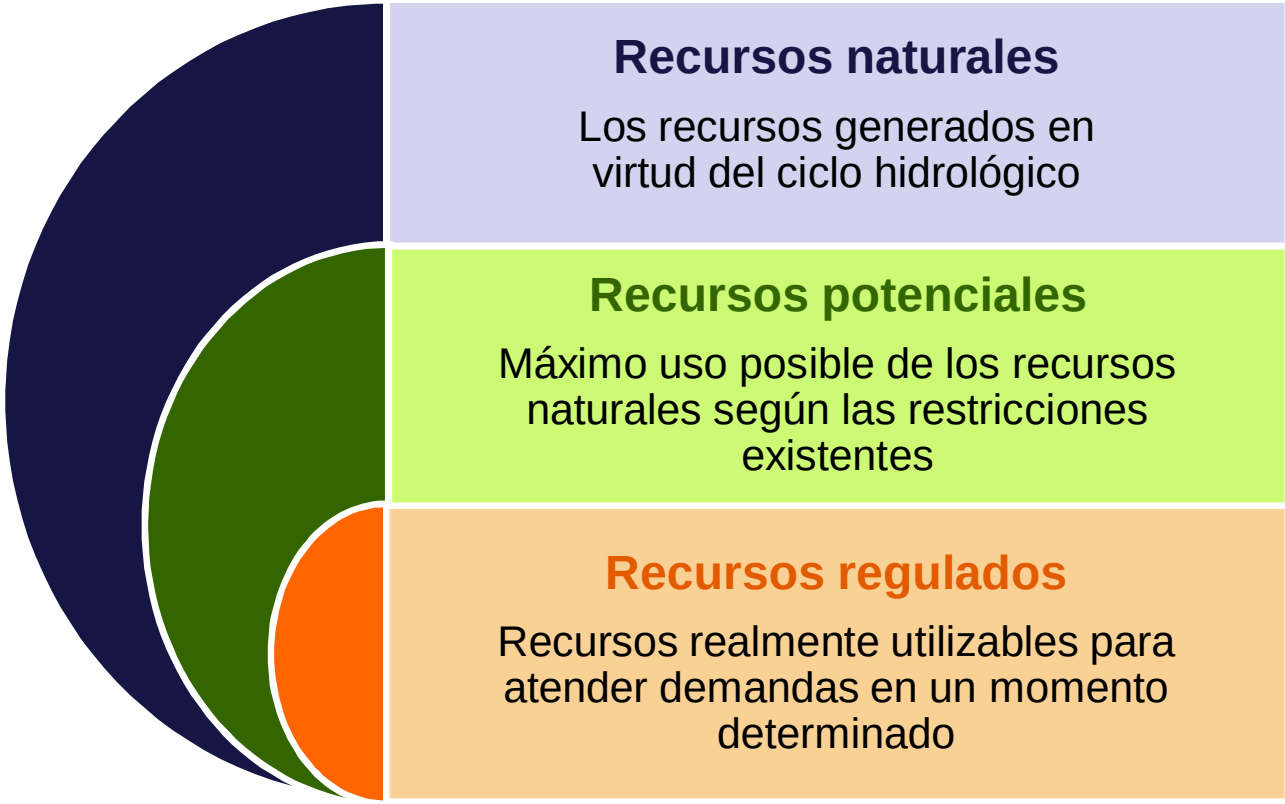
Aparece así el concepto de ***recursos disponibles*** (o también llamados en ocasiones garantizados, movilizables o regulados) de un territorio, que se definen como la suma de dos términos:

1) La fracción del recurso potencial realmente aprovechable (teniendo en cuenta las infraestructuras hidráulicas existentes, las reglas de gestión del sistema, los usos y retornos que haya aguas arriba, etc.)

2) Los resultantes de los trasvases que afecten al territorio en estudio y los explotados mediante sistemas no convencionales (desalación, reutilización).

Estos recursos disponibles garantizados son de los que realmente se dispone para satisfacer las demandas de agua de la unidad territorial estudiada.

Independientemente de la terminología empleada, es importante es distinguir al referirse a los recursos hídricos los tres escalones siguientes, según las posibilidades de uso:



3. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RRHH

Tras la *Conferencia Internacional de Dublín sobre el Agua y el Medio Ambiente* (1992) y durante la década siguiente, se proclamaron principios en favor de una gestión eficaz y sostenible de los recursos hídricos.

Con ese fin se elaboró una estrategia denominada ***Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)***, un concepto mundialmente aceptado y vinculado con la idea de la buena gestión del agua, indivisible del concepto de unidad de cuenca, que se encuentra presente en la Directiva Marco del Agua (DMA).

España ha sido un referente histórico en la consideración de la cuenca como unidad de gestión y, basándose en ello, la UE ha promulgado la gestión integrada de los recursos a nivel de cuenca como pieza clave en su política del agua.

La escasez relativa que hay en algunas regiones, si bien puede ser resultado de factores geográficos, supera los problemas de disponibilidad natural; en demasiadas ocasiones estas situaciones se agravan por factores políticos y administrativos:

1) Una mala planificación, no solo hídrica, sino de otros sectores (como, por ejemplo, los territoriales)

2) Concepciones erróneas sobre los recursos hídricos
3) Usos indiscriminados y de apropiación del agua
4) Reglas inadecuadas o fuera de los contextos socio-culturales, así como ausencia de coordinación entre políticas

Las crisis del agua que se viven son, en parte, crisis de gobernanza.

El concepto de ***gobernanza del agua*** comprende diferentes dimensiones (Álvarez-Campana, 2012)

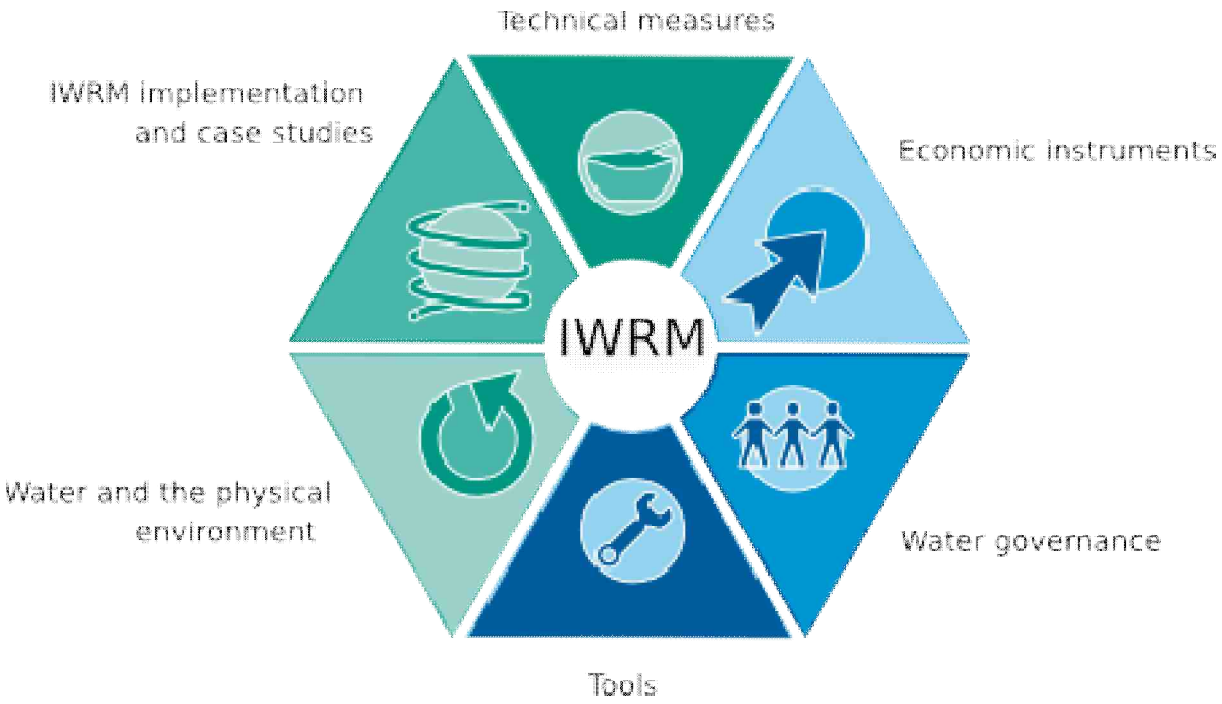
1) La *dimensión política* y la *dimensión social*, que se refieren a la toma de decisiones y al acceso equitativo a los recursos.
2) La *dimensión económica* que influye en esa toma de decisiones y que debería contribuir a lograr la eficiencia, maximizando el uso del recurso y recuperando adecuadamente los costes.
3) La *dimensión ambiental*, por cuanto se considera que el agua es un subsistema dentro del medio ambiente y, por lo tanto, se debe buscar el equilibrio hidrológico que tienda al uso sostenible del recurso.

Actualmente se entiende por ***estrategia GIRH*** (IWRM, en sus siglas en la bibliografía anglosajona) el proceso cuya finalidad es:

a) Mejorar la eficacia del uso del agua (razón económica)

b) Fomentar la equidad del acceso al agua (razón social)

c) Garantizar la sostenibilidad (razón ambiental).



El término "integrada" destaca la necesidad de un enfoque global (holístico), con el fin de agrupar varios sectores, como la salud, la agricultura o la industria (integración horizontal), y varios niveles, como el regional, el nacional, el municipal, el doméstico, etc. (integración vertical).

Puede afirmarse que la GIRH es el enfoque empleado para aplicar la gobernanza en lo que respecta a la conservación y la sostenibilidad de los recursos hídricos.

Desde el *II Foro Mundial del Agua* (La Haya, 2000) se puso en el debate el tema de gobernanza ligada a la GIRH. En el *Documento Marco para la Acción* de dicho foro se señaló:

La GIRH es una herramienta clave para proporcionar seguridad hídrica al desarrollo sostenible.

Una buena gobernanza implica la coordinación entre los diferentes sectores, donde el resultado es el uso eficiente de los recursos, el uso responsable y confiable del poder y la provisión de servicios de forma eficiente y sostenible

4. GIRH Y EL SISTEMA DE AGUA URBANA

La estrategia GIRH y el concepto de gobernanza surgen para garantizar la gestión a nivel global del recurso, desde su extracción del medio natural hasta su devolución al mismo, de modo que se cubran de modo eficiente y equitativo todas las demandas (consumo humano, riego, industria, entre otros), controlando su uso y corrigiendo la posible merma de calidad del agua en el proceso, de modo que su reingreso al medio natural se haga con un nivel de contaminación por debajo de unos estándares predefinidos que garantizan el mantenimiento de unos objetivos en el estado de las masas de agua ("enfoque combinado" de la Directiva Marco de Agua).

El atender a una multiplicidad de demandas suele ser el problema fundamental a la hora de abordar la GIRH.

En una cuenca natural de cierta extensión las demandas son muy variadas y, en general, competitivas (consumo doméstico, industrial, riego, producción energética, etc.) y la satisfacción del conjunto de estas demandas puede dar lugar a conflictos, si la oferta es escasa. Se pueden ya apreciar las evidentes interacciones entre el suministro de agua y el resto de componentes del ciclo.

El concepto clásico del ciclo urbano del agua

Las ideas recogidas en los puntos anteriores no son privativas de las cuencas naturales o rurales: su aplicación a cuencas urbanas es directa.

Del mismo modo que se puede hablar de una cuenca hidrográfica natural se puede definir la cuenca urbana, y del mismo modo que se pueden analizar las componentes del ciclo hidrológico en un entorno natural, se puede analizar el tradicionalmente denominado ciclo del agua urbana.

El ciclo del agua urbana en un sentido tradicional o clásico (Suárez et al., 2014)

El concepto tradicional de ciclo urbano del agua, a pesar de su nombre, es de corte lineal, estando formado por procesos sucesivos:

Esta secuencia pone de manifiesto un comportamiento reactivo de las infraestructuras respecto a las necesidades de la población y de las exigencias ambientales.

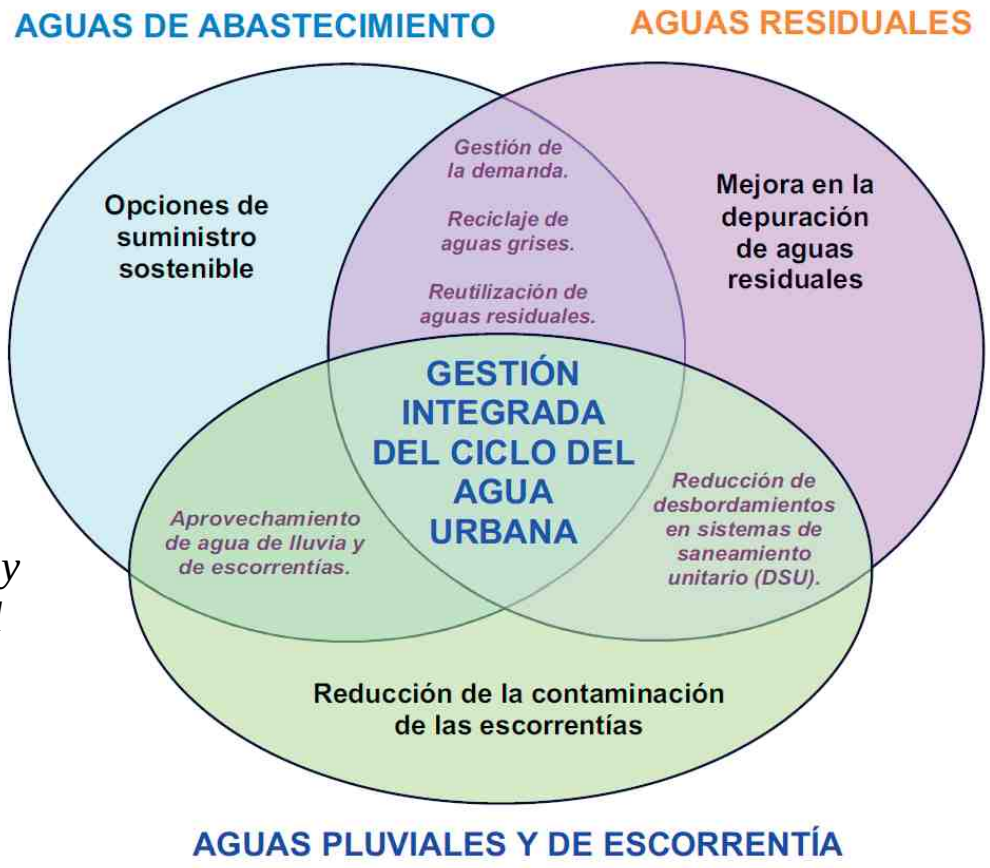
Este modelo tradicional es claramente insuficiente para poner de manifiesto la complejidad del problema del agua en el medio urbano, lo que ocasiona claras ineficiencias, como por ejemplo:

1) El método clásico de satisfacción de las diversas demandas urbanas es a través de un único suministro de agua potable, con lo cual, en caso de escasez del recurso se opta por limitar determinados usos (no ha sido habitual el uso de fuentes complementarias o alternativas)

2) La gestión de una red de saneamiento de modo disjunto respecto a la estación depuradora y al medio natural suele devenir en vertidos indeseados o en una deficiente explotación global.

Gestión integrada del sistema de agua urbana

Una mejor gestión del agua impone analizar los recursos disponibles y analizar algunos que no han sido tenidos en cuenta de modo tradicional.



Masas de agua urbana y sus interacciones en el marco de la GIRH (Suárez et al., 2014 adaptado de Hoban y Wong, 2006)

A título general, conviven en el medio urbano tres clases de agua:

1) *El agua de abastecimiento* (que puede tener una o varias fuentes de suministro)

2) *Las aguas residuales* (de un alto nivel de contaminación, en general)

3) *Las aguas pluviales* (prácticamente limpia en origen, pero de fácil degradación si no se toman las medidas adecuadas)

En la figura anterior se muestran algunas de sus posibles interacciones en el marco de la gestión integrada del agua urbana.

a) En cuanto a las ***aguas de abastecimiento***, el punto fundamental es la diversificación de las fuentes y su especialización en función del tipo de uso.

   A las fuentes tradicionales se suman otras componentes, como son las aguas pluviales y las aguas grises.

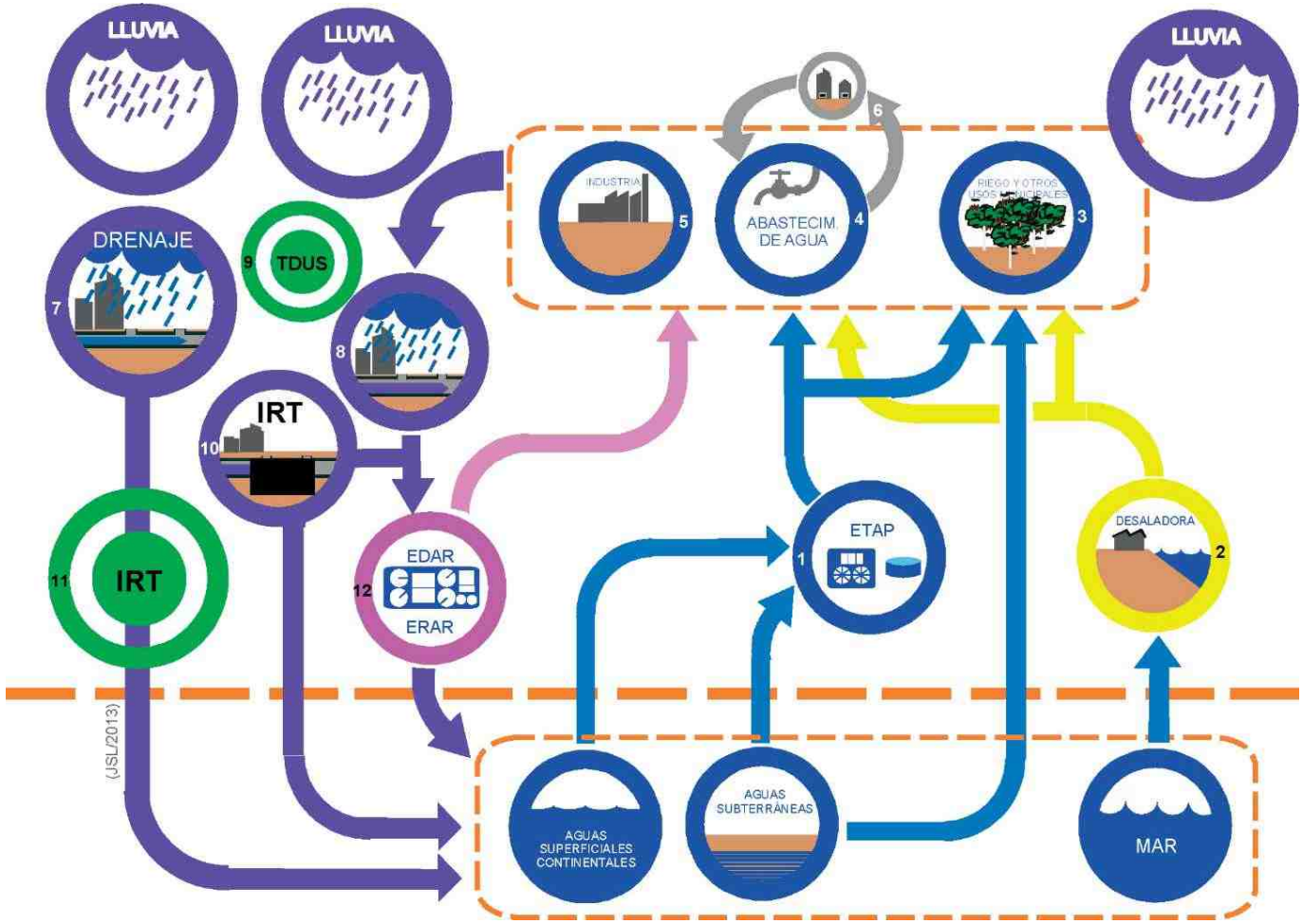
b) El ***agua pluvial*** recogida en su origen y derivada a depósitos sin contacto con zonas de tráfico, zonas muy contaminadas o aguas residuales, tiene un nivel de calidad que la hace apta para cubrir diferentes usos urbanos (por ejemplo, riegos públicos) sin tratamiento adicional o con mínimos tratamientos.

c) Por su parte, las ***aguas grises***, generadas en las viviendas y en las industrias tras un uso que no genere mucha contaminación puede ser directamente utilizada, reciclada, para un uso que requiera poca calidad (descargas en inodoros, riego, lavado de vehículos, etc.).

d) En cuanto a las ***aguas residuales***, tras su depuración, pueden tener un nivel de contaminación compatible con algunos usos, y si se llega a un nivel de tratamiento que elimine suficientemente las sustancias contaminantes, se puede considerar esta agua regenerada y apta para múltiples usos (quizá con la excepción del consumo humano).

La figura de la diapositiva siguiente esquematiza los flujos de agua en el entorno urbano que se han ido señalando en los apartados anteriores.

El concepto de unidad de cuenca (de unidad de territorio) se impone como el único capaz de gestionar de modo eficaz este complejo sistema. Debe entenderse que ante una demanda concreta (industrial, por ejemplo), el gestor debe decidir qué tipo de agua conviene servir en función de la calidad requerida, de la oferta disponible, del coste de producción, del coste de oportunidad, etc. Este gestor puede, y debe además, ser interlocutor y colaborador con los responsables de la planificación y gestión urbanística.



El sistema de agua urbana (Suárez et al., 2014)

1 - Estación de tratamiento de agua potable (ETAP)

2 - Desaladora

3 - Consumo de agua en riego/agrícola.

4 - Consumo de agua en usos urbanos

5 - Consumo de agua industrial

6 - Sistemas de reciclaje de aguas grises.

7 - Sistema de drenaje de aguas pluviales

8 - Sistemas de saneamiento unitario

9 - Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible

10 y 11 - Infraestructuras de regulación y tratamiento (p.e. depósitos de tormenta, balsas de retención, etc.)

12 - Depuradora de aguas residuales urbanas (EDAR) - Estación regeneradora de aguas residuales (ERAR)

El sistema de agua urbana es un sistema complejo, dado que se compondría de lo que podría denominarse como un conjunto de sistemas (o subsistemas) tecnológicos:

1) *Agentes intencionales* (operadores de gestión, de diseño, de construcción y de operación)
2) *Componentes materiales tecnológicos* (infraestructuras e instalaciones)
3) *Componentes naturales* (recurso hídrico en el territorio, que a su vez sería un subsistema natural)

Todos estos sistemas se interrelacionan con el objeto de satisfacer de forma eficiente las demandas de uso y consumo de una población urbanizada y la conservación (o mejora) de la calidad ambiental del territorio (cuenca natural receptora del recurso, cuencas urbanizadas y medio receptor de vertidos).

Se puede observar cómo se contemplan distintas fuentes de agua: abastecimiento tradicional, a partir de fuentes superficiales o subterráneas, aguas grises, aguas pluviales o aguas desaladas, y cómo aparece una red de interacción entre todas ellas y las aguas residuales (tras su tratamiento), que forman una red compacta de gestión.

4. BIBLIOGRAFÍA

BALAIRÓN PÉREZ, L. *Gestión de recursos hídricos*. 2ª ed. Barcelona: Ediciones UPC, 2002. 492 p. ISBN: 978-84-8301-626-8

SUÁREZ, J. et al. Gestión integrada de los recursos hídricos en el sistema del agua urbana: Desarrollo Urbano Sensible al Agua como enfoque estratégico. En: *Ingeniería del Agua,* 2014*, nº* 18.1, pp. 111-123. ISSN: 1134-2196

STRAHLER, A. *Geografía física*. Barcelona: Editorial Omega, 1994. 636 p. ISBN: 9788428208475.

REFERENCIAS DE IMÁGENES

DIAPOSITIVA PORTADA

[Imagen tomada de] "California Water Blog" [blog] *Has human water use peaked in California?* [en línea]. 6 de diciembre de 2011. Disponible en: <https://californiawaterblog.files.wordpress.com/2011/12/lakeoroville.jpg>. [Consulta: 24 de marzo de 2015]

DIAPOSITIVA página 3

[Imagen tomada de] *Hydroflux* [en línea]. Disponible en: <http://hydroflux.com.sg/wp-content/uploads/2014/10/water-background-5974-6306-hd-wallpapers.jpg>. [Consulta: 19 de marzo de 2015]

DIAPOSITIVA página 4

"Rio Sar Pontepedrina Santiago Galicia 070310" [Imagen tomada de] *"Río*". *Wikipedia, la enciclopedia libre* [en línea]. 18 de abril de 2015. Disponible en: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Rio_Sar_Pontepedrina_Santiago_Galicia_070310_2.JPG>. [Consulta: 20 de abril de 2015]

DIAPOSITIVA página 5

"Esquema del ciclo hidrológico". En: STRAHLER, A. *Geografía física*. Barcelona: Editorial Omega, 1994. 636 p. ISBN: 9788428208475. Página 170

DIAPOSITIVA página 6

“Agua ciclo” [Imagen tomada de] *Imagexia* [en línea]. 25 de julio de 2014 Disponible en: <http://www.imagexia.com/img/Agua-Ciclo.jpg>. [Consulta: 25 de marzo de 2015]

DIAPOSITIVA página 10

“Diagrama del ciclo del agua como un sistema cerrado de materia”. En: STRAHLER, A. *Geografía física*. Barcelona: Editorial Omega, 1994. 636 p. ISBN: 9788428208475. Página 171

DIAPOSITIVA página 11

“Balance hídrico terrestre”. En: STRAHLER, A. *Geografía física*. Barcelona: Editorial Omega, 1994. 636 p. ISBN: 9788428208475. Página 171

DIAPOSITIVA página 12

“Balance hídrico terrestre distribuido en franjas de 10º de latitud”. En: STRAHLER, A. *Geografía física*. Barcelona: Editorial Omega, 1994. 636 p. ISBN: 9788428208475. Página 172

DIAPOSITIVA página 14

“Esquema de los principales flujos de agua (km^3/año) en régimen natural para el territorio español”. En: MIMAM. *Libro Blanco del Agua*. Madrid: Centro de publicaciones. Ministerio de Medio Ambiente, 2000. 637 p. ISBN: 84-8320-128-3. Página 80

DIAPOSITIVA página 16

“El volumen de agua está mayoritariamente contenida en los océanos”. En: STRAHLER, A. *Geografía física*. Barcelona: Editorial Omega, 1994. 636 p. ISBN: 9788428208475. Página 172

DIAPOSITIVA página 18

“Tablas de Daimiel” [Imagen tomada de] “Tablas de Daimiel Parke Nazionala”. *Wikipedia, la enciclopedia libre* [en línea]. 7 de agosto de 2014. Disponible en: <http://eu.wikipedia.org/wiki/Tablas_de_Daimiel_Parke_Nazionala#/media/File:Tablas_de_Daimiel_2010.jpg>. [Consulta: 20 de abril de 2015]

DIAPOSITIVA página 24

[Imagen tomada de] “E-learning module on IWRM”. *RWSN* [en línea]. Disponible en: <http://www.iwrm-education.de/img/iwrm_overview2.png>. [Consulta: 21 de abril de 2015]

DIAPOSITIVA página 27

“El ciclo del agua urbana, en un sentido tradicional o clásico” [Imagen tomada de] SUÁREZ, J. et al. “Gestión integrada de los recursos hídricos en el sistema del agua urbana: Desarrollo Urbano Sensible al Agua como enfoque estratégico”. *Ingeniería del Agua.* Nº 18.1, 2014, p. 113 [en línea]. Disponible en: <http://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/3173>. [Consulta: 16 de abril de 2011]

DIAPOSITIVA página 29

“Masas de agua urbana y sus interacciones en el marco de la GIRH” [Imagen tomada de] SUÁREZ, J. et al. “Gestión integrada de los recursos hídricos en el sistema del agua urbana: Desarrollo Urbano Sensible al Agua como enfoque estratégico”. *Ingeniería del Agua.* Nº 18.1, 2014, p. 115 [en línea]. Disponible en: <http://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/3173>. [Consulta: 16 de abril de 2011]

DIAPOSITIVA página 32

“El sistema del agua urbana” [Imagen tomada de] SUÁREZ, J. et al. “Gestión integrada de los recursos hídricos en el sistema del agua urbana: Desarrollo Urbano Sensible al Agua como enfoque estratégico”. *Ingeniería del Agua.* Nº 18.1, 2014, p. 117 [en línea]. Disponible en: <http://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/3173>. [Consulta: 16 de abril de 2011]