

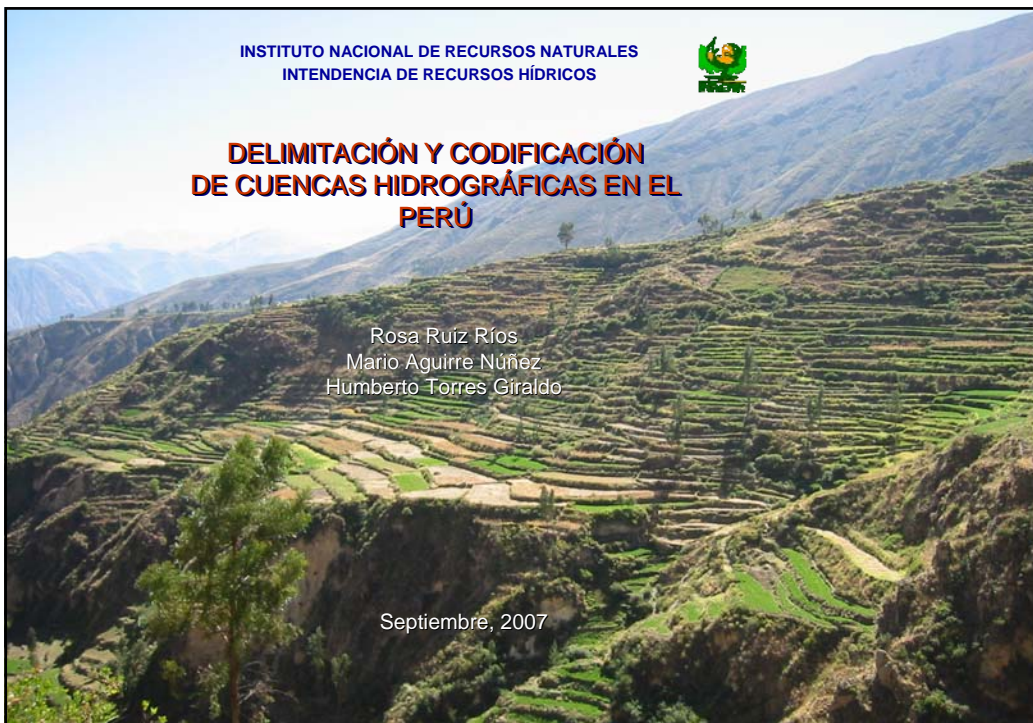
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INTENDENCIA DE RECURSOS HÍDRICOS



DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN EL PERÚ

Rosa Ruíz Ríos
Mario Aguirre Núñez
Humberto Torres Giraldo

Septiembre, 2007



DELIMITACIÓN Y CODIFICACIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL PERÚ

ANTECEDENTES

En 1980, la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), desarrolló un primer mapa de delimitación de cuencas en el país a partir del cual se determinaron 106 cuencas hidrográficas.

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Vertiente del Pacífico: | 53 cuencas |
| Vertiente del Amazonas: | 44 cuencas y |
| Vertiente del Títicaca: | 9 cuencas |
| Total | 106 cuencas |



ANTECEDENTES

En el período 2003 - 2006, la Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA ha elaborado una nueva propuesta y ha desarrollado el Plano de delimitación y codificación de cuencas hidrográficas, con el método creado por Otto Pfafstetter.

FINALIDAD

Constituir la Base Cartográfica Digital de Cuencas Hidrográficas como Unidades de Gestión Territorial en general y como Unidades de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en particular.

Organizar la distribución espacial de manera natural y ordenada con el fin de implementar una herramienta básica para la administración eficiente de los recursos naturales en general y de los recursos hídricos en particular.

LA METODOLOGIA PFAFSTETTER



La metodología de delimitación y codificación de cuencas fue creada en Brasil en 1989 por el Ing. Otto Pfafstetter.

Esta metodología fue adoptada en 1997 por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), quienes realizaron la Delimitación y Codificación Mundial de Cuencas Hidrográficas, con el apoyo del Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas - PNUMA.

El 15 Octubre 2003, el CNRH-Brasil aprobó el Plano Nacional de Recursos Hídricos elaborado con el Sistema Pfafstetter; Base organizacional territorial que considera a las cuencas hidrográficas como Unidades de Gestión. En la actualidad el Método se va constituyendo en el estándar internacional de Delimitación y Codificación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA PFAFSTETTER



La metodología consiste en asignar códigos a las unidades de drenaje en función de la topología de la superficie del terreno.

Provee un único código a cada cuenca, el cual está en función de la ubicación dentro del sistema hidrográfico que la comprende.

Es hidrológicamente ordenado.

Permite la economía de dígitos cuyos cantidades dependen del nivel en que se encuentra.

El sistema es jerárquico y las unidades son delimitadas desde las uniones de ríos (confluencias).

El nivel 1 corresponde a la escala continental de unidades de drenaje. Los niveles siguientes (2, 3, 4, etc.) representan unidades de drenaje más pequeñas, comprendidas en una unidad mayor.



TIPOS DE UNIDADES HIDROGRÁFICAS SEGÚN LA METODOLOGÍA

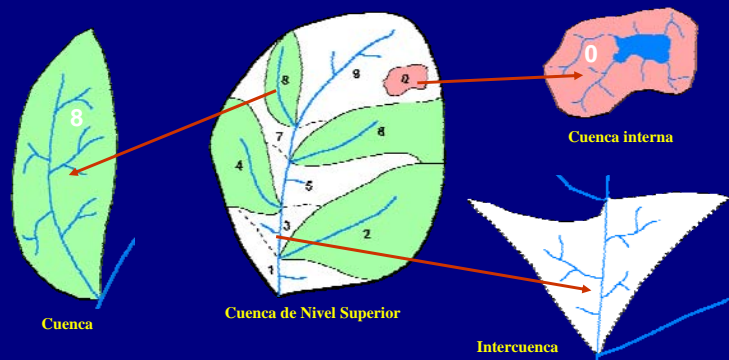


Considera tres tipos de unidades hidrográficas o de drenaje:

Cuenca : Es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área pero si entrega sus aguas a otras unidades de drenaje ubicadas aguas abajo.

Intercuenca : Es un área que recibe drenaje de otras unidades aguas arriba y entrega las aguas a otras unidades ubicadas aguas abajo.

Cuenca Interna : Es un área de drenaje que no recibe drenaje ni entrega flujos de agua a otra unidad de drenaje.



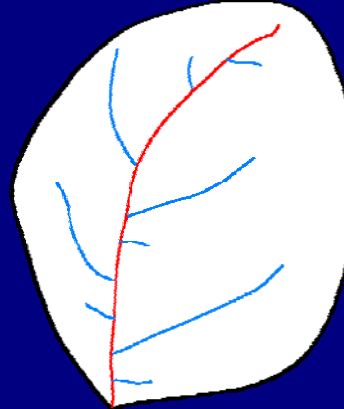
Metodología Pfafstetter



En este método la importancia de cualquier río está relacionada con el **área de su cuenca hidrográfica**

Se hace una distinción entre **río principal** y **tributario** en función del criterio del área drenada.

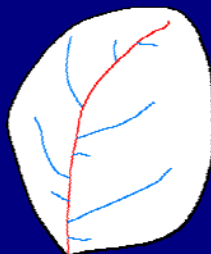
Así, en cualquier confluencia, el río principal será siempre aquel que posee la **mayor área drenada entre los dos**



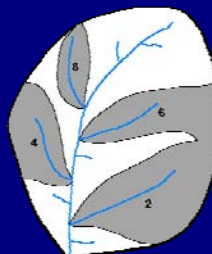
PROCESO DE CODIFICACIÓN



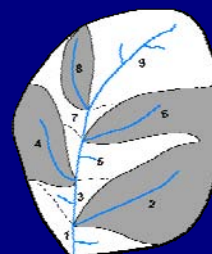
Consiste en subdividir una cuenca hidrográfica, cualquiera que sea su tamaño, determinándose los cuatro mayores afluentes del río principal, en términos de área de sus cuencas hidrográficas. Las cuencas correspondientes a esos tributarios son enumeradas con los dígitos pares (2, 4, 6 y 8), desde la desembocadura hacia la naciente del río principal. Los otros tributarios del río principal son agrupados en las áreas restantes, denominadas intercuenas, que reciben, en el mismo sentido, los dígitos impares (1, 3, 5 y 7). El código 9 se reserva para el mayor área de drenaje de la parte superior (origen del río o cabecera de cuenca)



Red de drenaje original, previa determinación del río principal



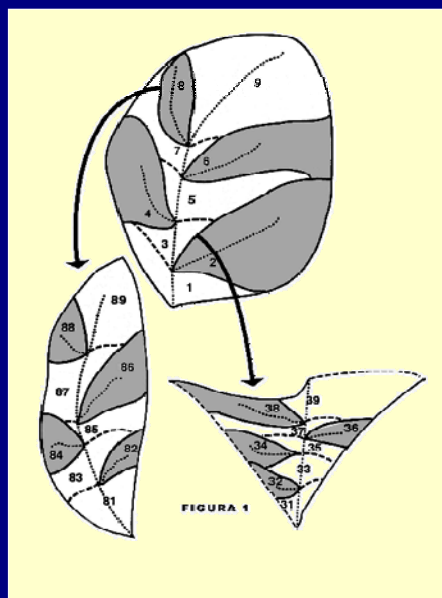
Se delimitan las cuatro mayores cuencas tributarias



Se delimitan las intercuenas

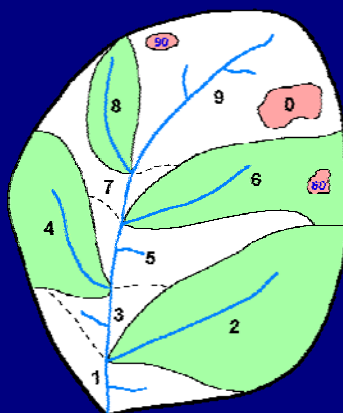
PROCESO DE CODIFICACIÓN

Las cuencas e intercuencas, resultantes de esa primera subdivisión, pueden ser subdivididas a su vez. Tales que la subdivisión de la cuenca 8 genera las cuencas 82, 84, 86 y 88 y las intercuencas 81, 83, 85, 87 y 89. El mismo proceso se aplica a las intercuencas resultantes de la primera división, de modo que la intercuenca 3, por ejemplo, se subdivide en las cuencas 32, 34, 36 y 38, y en las intercuencas 31, 33, 35, 37 y 39. Los dígitos de la subdivisión son simplemente agregados al código de la cuenca (o intercuenca) que está siendo dividida o codificada internamente.



PROCESO DE CODIFICACIÓN

Si un área contiene más de una cuenca interna, a la cuenca interna más grande se le asigna el código "0" y a las otras cuencas internas se las incorpora en las cuencas o intercuencas contenidas (ej. 90 ó 60).



PROCESO DE CODIFICACIÓN

Para regiones costeras, se considera el sentido horario en la codificación, del tal manera, que las vertientes cuyas aguas desembocen en un **mar oriental**, serán codificadas de norte a sur; para el caso de la vertiente cuyas aguas desembocan en un **mar occidental**, (como es el caso de la vertiente peruana del Pacífico), las cuencas serán codificadas de sur a norte. Para ambos casos se seguirá con el mismo criterio de seleccionar las cuatro cuencas de mayor área de drenaje, quedando las cuencas restantes como intercuenas. Posteriormente la codificación al interior de las Unidades sigue el mismo criterio.



Codificación de norte a sur



Codificación de sur a norte

Sentido horario de codificación para Unidades Hidrográficas costeras

Codificación Pfafstetter en América del Sur



NIVEL 1

Línea Divisoria de las Aguas Continentales -América del Sur

- Cuenca Hidrográfica del Río Amazonas
- Cuenca Hidrográfica del Río Orinoco
- Cuenca Hidrográfica del Río Paraná
- Cuenca Hidrográfica del Río Tocantins
- Región Hidrográfica 0
- Región Hidrográfica 1
- Región Hidrográfica 3
- Región Hidrográfica 5
- Región Hidrográfica 7
- Región Hidrográfica 9