

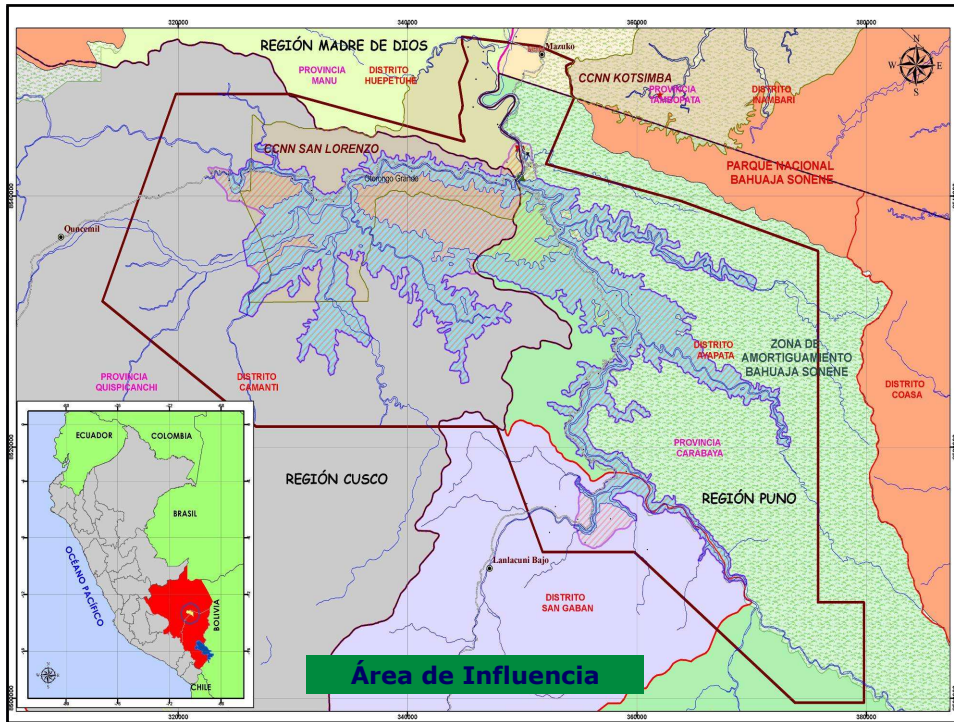
**CONSIDERACIONES AMBIENTALES SOBRE
LAS REPRESAS DE INAMBARI Y
PAQUITZAPANGO**

**Simposio: sistemas fluviales y represas:
biodiversidad, conservación e impactos ambientales
17-18 de marzo de 2010**

José Antonio Arenas Ibarra



INAMBARI



Tipos de planicie

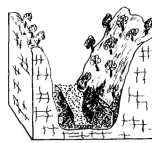
- Nanson & Crok, 1992

encajonada

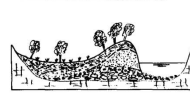
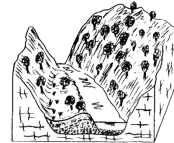
A GENETIC CLASSIFICATION OF FLOODPLAINS

471

i) Confined Coarse-Textured Floodplain
 $\omega = >1000Wm^{-2}$



ii) Confined Vertical-Accretion Sandy Floodplain
 $\omega = 300-1000Wm^{-2}$



iii) Cut and Fill Floodplain
 $\omega = \sim 300Wm^{-2}$



Fig. 1. High energy non-cohesive floodplains. (i) Confined coarse-textured floodplain (after Stewart and Lamarche, 1967 and Baker, 1977). (ii) Confined vertical-accretion sandy floodplain (after Nanson, 1986). (iii) Cut and fill floodplain (after Prosser, 1988).

Entrelazada y meandrica

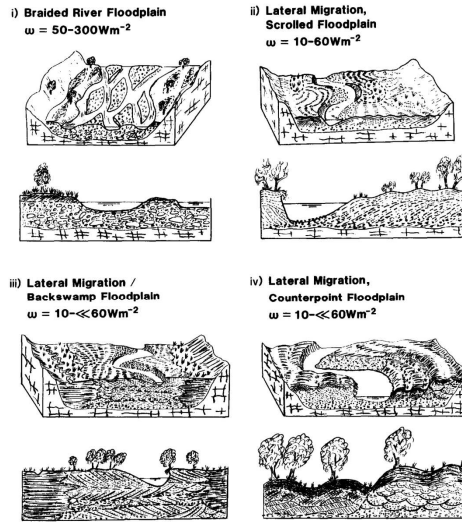


Fig. 2. Medium-energy, non-cohesive floodplains. (i) Braided river floodplain showing gravel bars and fine overbank deposition on the floodplain. (ii) Lateral-migration scrolled floodplain (after Nanson, 1980). (iii) Lateral-migration/backswamp floodplain (after Blake and Oller, 1971 and Kesel et al. 1974). Lateral migration results in a central deposit of laterally accreted alluvium flanked by organic and fine-grained clastic overbank accretion. (iv) Lateral-migration counterpoint floodplain (after Nanson and Page, 1983). The counterpoint floodplain is forming against the concave bank of the nearest bend at a slightly lower elevation with its surface deposits finer grained and higher in organics than those of the rest of the floodplain. Flow is towards the observer.

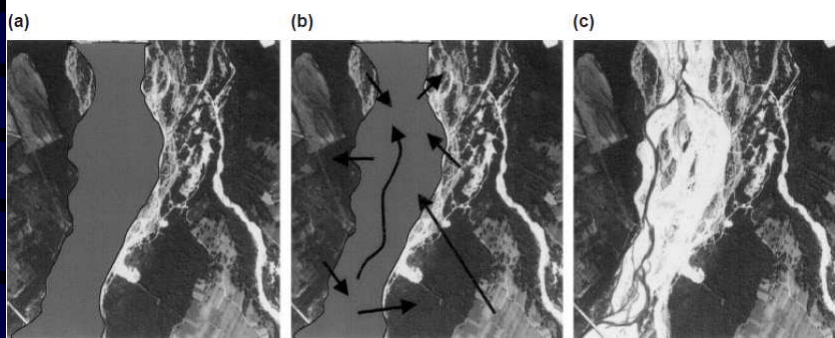
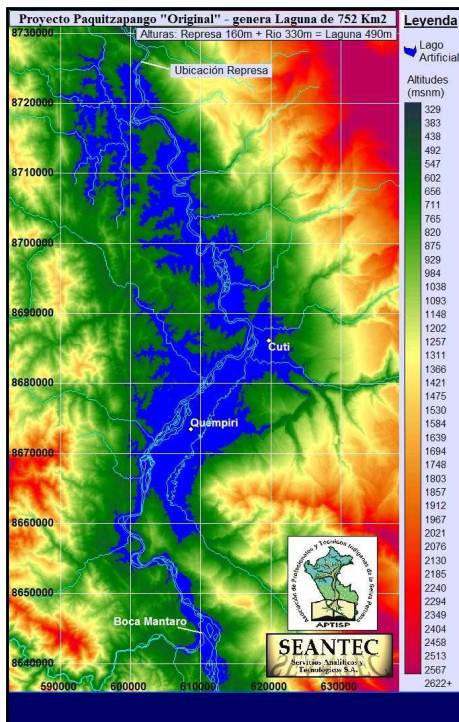


Fig. 1 Three perceptions of rivers as landscapes. (a) The river is an internally homogeneous element contained within a broader terrestrial landscape. (b) The river is connected with the surrounding landscape by a series of flows across the land-water boundary, or longitudinally down the river corridor. (c) The river is a part of a landscape that is internally heterogeneous, and there is therefore a 'landscape' within the river system as well. The images are of the Fiume Tagliamento in Italy, river kilometer 43. The width of the active river corridor is c. 250 m, altitude 300 m, stream order 6. Photo from 17 November 1986, Istituto Geografico Militare, Firenze, courtesy of Klement Tockner.

- **Proceso clave**

Paquizapango



Paquizapango



Tipos de planicie

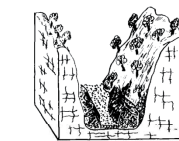
- Nanson & Crok, 1992

encajonada

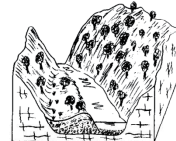
A GENETIC CLASSIFICATION OF FLOODPLAINS

471

i) **Confined Coarse-Textured Floodplain**
 $\omega = >1000\text{Wm}^{-2}$



ii) **Confined Vertical-Accretion Sandy Floodplain**
 $\omega = 300-1000\text{Wm}^{-2}$



iii) **Cut and Fill Floodplain**
 $\omega = \sim 300\text{Wm}^{-2}$



Fig. 1. High energy non-cohesive floodplains. (i) Confined coarse-textured floodplain (after Stewart and Lamarche, 1967 and Baker, 1977). (ii) Confined vertical-accretion sandy floodplain (after Nanson, 1986). (iii) Cut and fill floodplain (after Prosser, 1988).

Entrelazada y meandrica

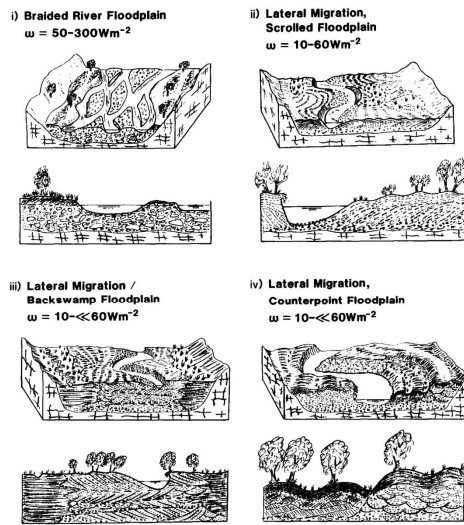
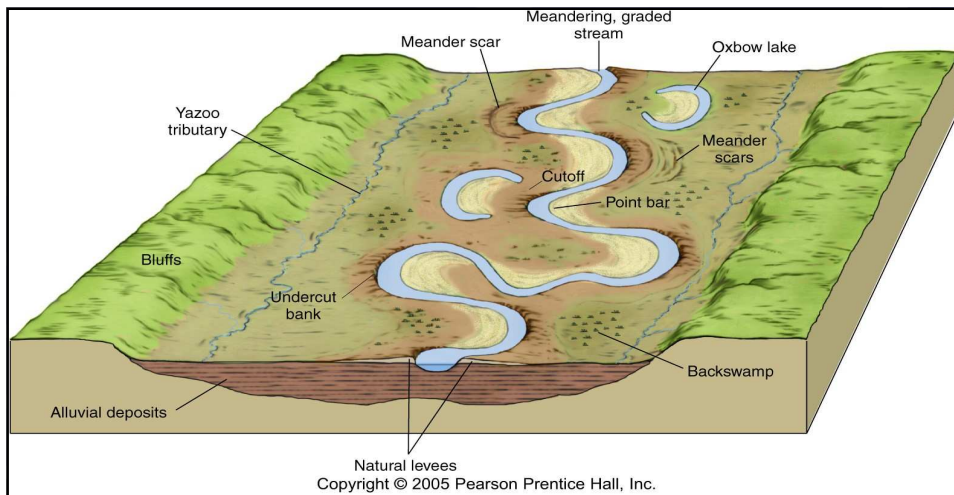


Fig. 2. Medium-energy, non-cohesive floodplains. (i) Braided river floodplain showing gravel bars and fine overbank deposition on the floodplain. (ii) Lateral-migration scrolled floodplain (after Nanson, 1980). (iii) Lateral-migration/backswamp floodplain (after Blake and Oller, 1971 and Kesel et al. 1974). Lateral migration results in a central deposit of laterally accreted alluvium flanked by organic and fine-grained clastic overbank accretion. (iv) Lateral-migration counterpoint floodplain (after Nanson and Page, 1983). The counterpoint floodplain is forming against the concave bank of the nearest bend at a slightly lower elevation with its surface deposits finer grained and higher in organics than those of the rest of the floodplain. Flow is towards the observer.



Predições

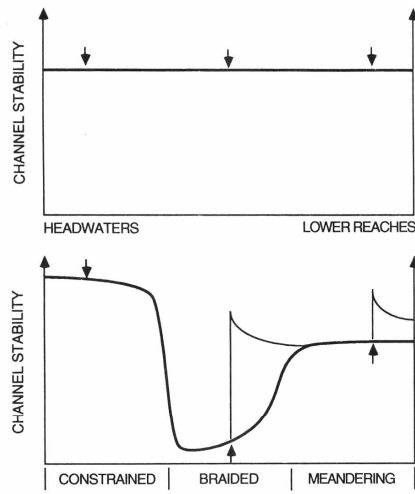


Figure 2. Idealized downstream patterns of channel stability, based on the original formulation of the serial discontinuity concept (upper) and the three-reach model river system (lower). Thick lines present our conception of spatial gradients along natural river systems. Arrows on the curves indicate the positions of hypothetical dams. Thin lines associated with some arrows indicate how regulation may modify the variable below a given dam. Where thin lines are lacking, it is postulated that a dam at that location will not impart a major downstream change

Predições

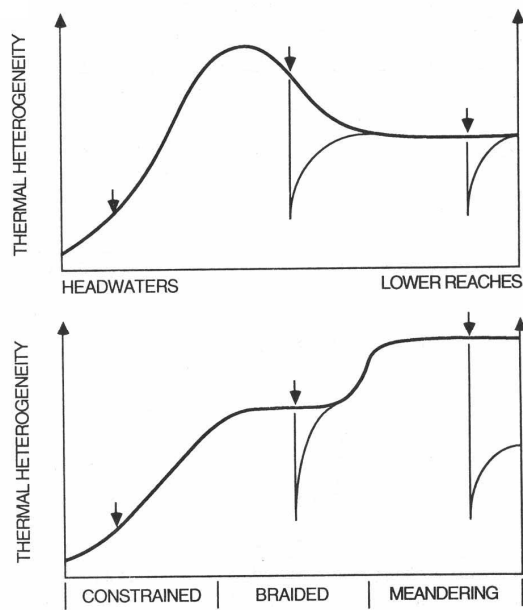


Figure 3. Idealized downstream patterns of thermal heterogeneity. See Figure 2 legend

Predições

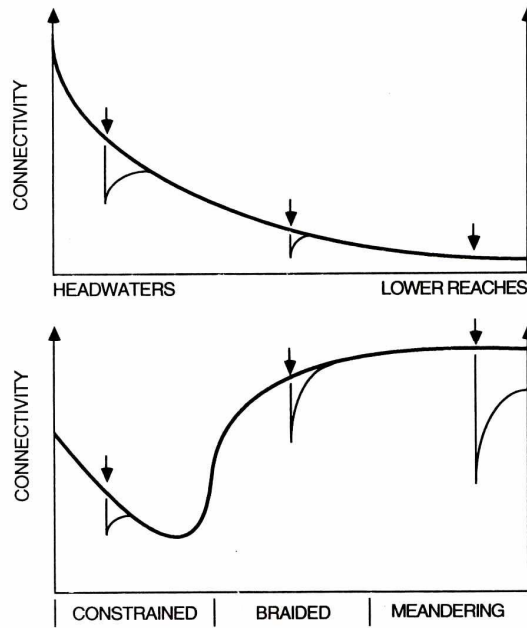


Figure 4. Idealized downstream patterns of ecological connectivity. See Figure 2 legend

Predições

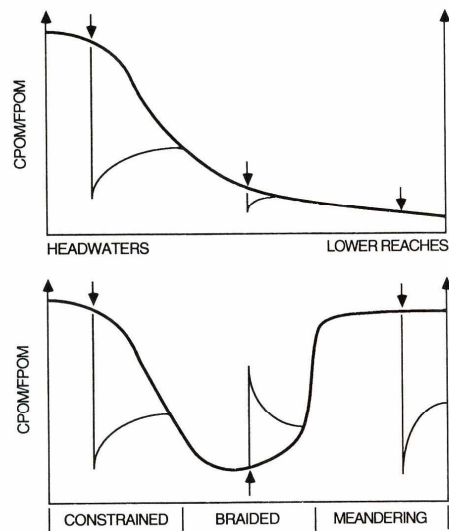


Figure 5. Idealized downstream patterns of the relative abundances of coarse (CPOM) and fine particulate organic matter (FPOM). See Figure 2 legend

Predições

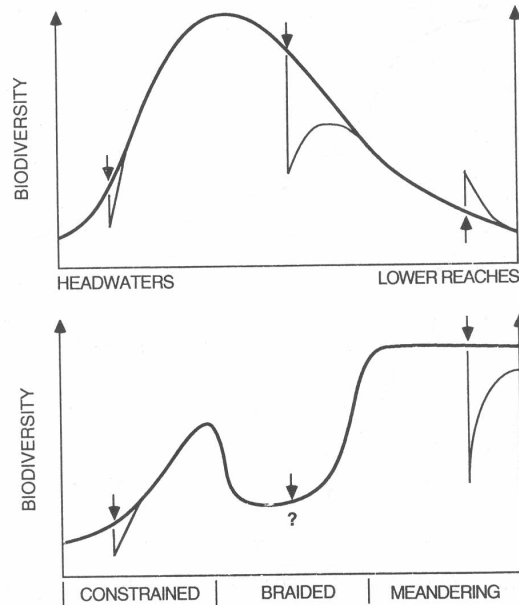


Figure 6. Idealized downstream patterns of biodiversity. See Figure 2 legend

Mitigación

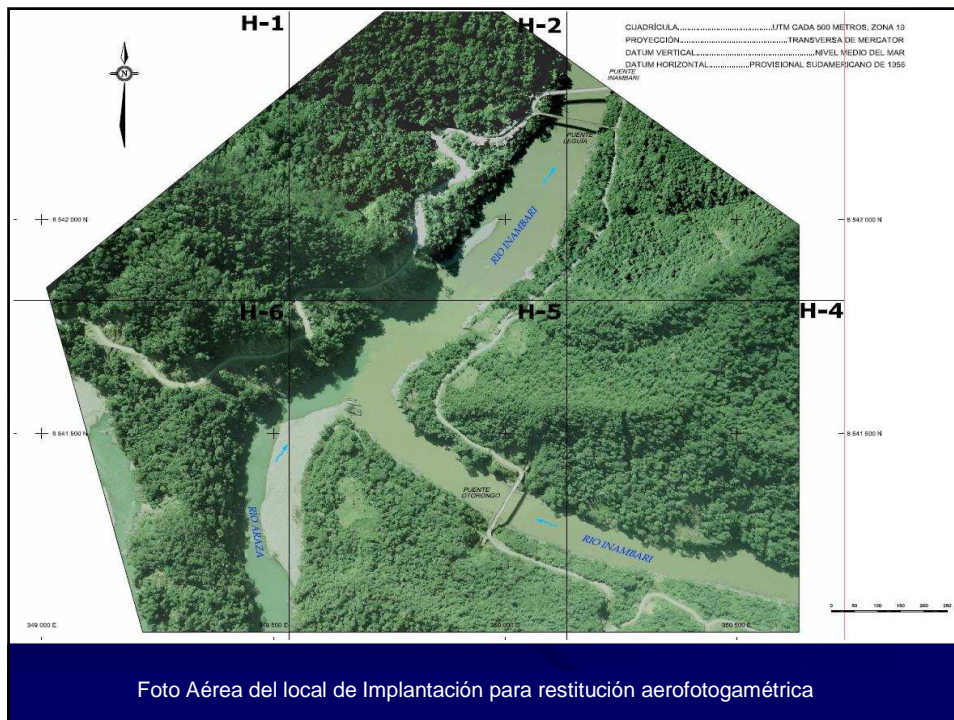
Impacto	Mitigación
Cota máxima del embalse	Reevaluación de la cota
Desplazamiento de viviendas	Reubicación o Indemnización
Desplazamiento de actividad minera y cultivos mayormente ilegales	Readecuación y/o Indemnización
Carretera Interoceánica	Reubicación a costo de EGASUR, sin interrupción
Deforestación	Plan de manejo forestal
Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Bahuaja-Sonene, ocupando un 4,6 % de su área.	Plan de manejo ambiental y forestal en convenio con el Parque Nacional

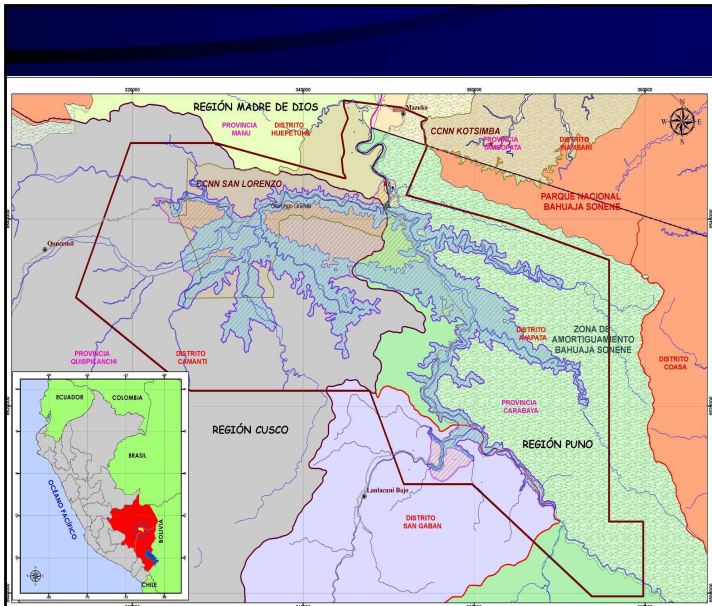
- **Central Hidroeléctrica Inambari**

- Ubicación: aguas arriba del puente Inambari.
- Características de la Central:

	PRÉ FACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD
Altura máxima	220 m	203 m
Nivel coronación	546 msnm	531 msnm
Nivel de Agua Máximo de operación	540 msnm	525 msnm
Nivel de Agua Mínimo de operación	510 msnm	503 msnm
Área del embalse	410 km ²	378 km ²
Volumen total del embalse	26,500 MMC	20,493 MMC
Desarrollo de la coronación	860m	945m
Ancho de la coronación	10 m	10 m
Potencia Instalada	2,000 MW	2,200 MW

- **Inversión estimada:** USD 4.000 millones





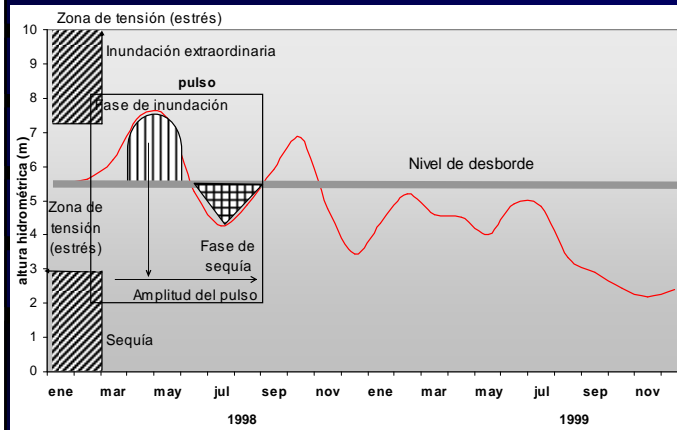
Permitir que el sistema se recupere:

Una sola represa en uno de los ríos a represar

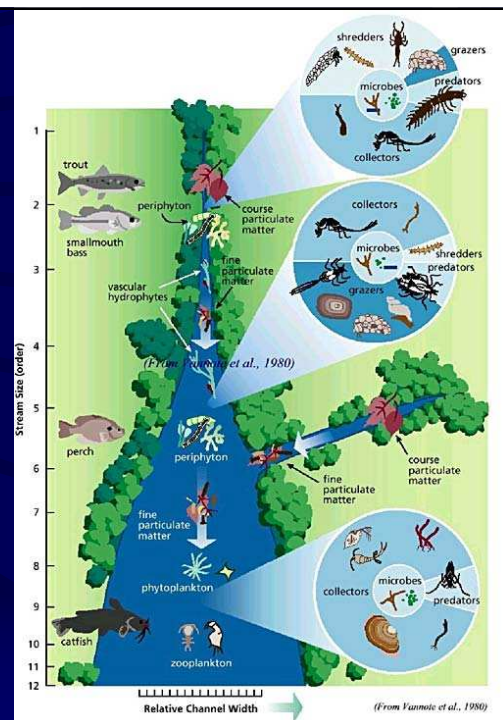
Eg: Pantanal río Paraguay
Paraná medio

Área de Influencia

Como mido la conectividad? Pulso hidrosedimentológico



- Cuanta informacion le transfiere el Inambari al madre de Dios? Cuanta agua le puedo sacar? Cuanto sedimento?
- Cuanta informacion le transfiere el Ene al Tambo? Cuanta agua le puedo sacar? Cuanto sedimento?



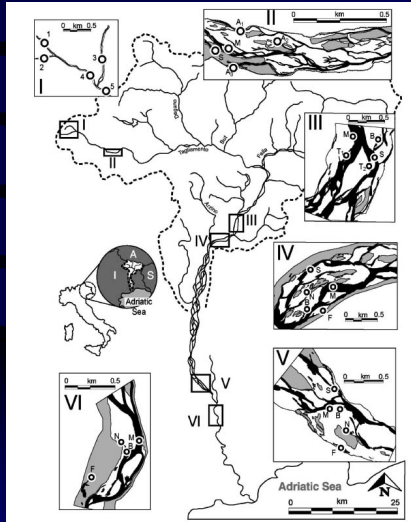
EIAS..

- Fundamentalmente hacen énfasis en la diversidad α : riqueza de especies.
- Gran esfuerzo taxonómico por encontrar la cantidad de especies de una determinada región o formación vegetal.
- tratamiento de la información de cada grupo taxonómico visto de modo aislado e inconexo con los otros grupos

Procesos?

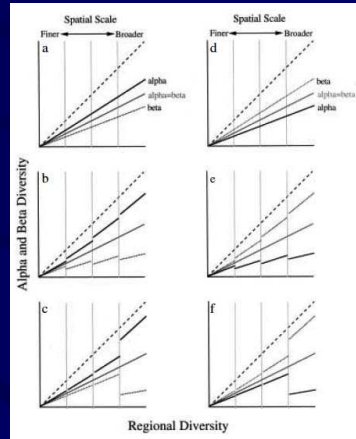
- Los procesos no se están midiendo en los EIAS. Algunas veces se hacen muestreos estacionales mas no se indica cual es el estado en el que está el ecosistema, sin esto una determinación de estructura comunitaria (índices), es simplemente un número...
- Procesos claves....

Diversidad β



$$\beta-1 = [(\gamma/\alpha) - 1]/[N - 1] \times 100$$

$$\beta-2 = [(\gamma/\alpha_{\max}) - 1]/[N - 1] \times 100$$



CAUDAL ECOLÓGICO



Caudal ecológico

- Caudal mínimo, constante residual, aguas abajo del emprendimiento hidráulico, que permita asegurar la conservación y mantención de los ecosistemas acuáticos.
- agua necesaria para preservar valores ecológicos como son los hábitats naturales que cobijan la flora y la fauna, las funciones ambientales como dilución de poluentes, la amortiguación de los extremos climatológicos e hidrológicos y la preservación del paisaje (INRENA, 2006)

INRENA (2006)

- caudal mínimo histórico natural que presente un 95% de persistencia, pudiendo presentarse un 5% de caudales menores al caudal mínimo. El caudal con 95% de persistencia es equivalente en la legislación suiza al caudal denominado Q347 es decir el caudal que es superado 347 días al año y que es el caudal disponible para diversos usos que se dan en el tramo de estudio de la cuenca hidrográfica

Algunos problemas..

- 1) Los ríos no están limitados a su cauce.
- 2) Los ríos tienen componentes espaciales, la amplitud, intensidad y tensión (variabilidad) y temporales, frecuencia, estacionalidad y recurrencia de los caudales ecológicamente funcionales. De este modo utilizar un caudal único a lo largo del año y de la cuenca sería perjudicial.

que hacer?



- 1.-Funcionamiento:
 - de filo de agua, de poca altura
- 2.- Canal de migración: sobrevivencia de grandes migradores.
- 3.-canal de paso de sedimentos: disminución de problemas geomorfológicos (presa Hoover)
- 4.-Manejo de caudales: caudal ecológico sobre bases reales

Selección ambiental de represas

- Los lugares escogidos para hacer los diques son ambientalmente los más viables?
- Operación.

