

REHABILITACIÓN DE CORREDORES FLUVIALES

Roberto Mejía-Zermeño, Ismael Antonio Quintero-Espinosa

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Paseo Cuauhnáhuac 8532 Progreso C. P. 62550, Jiutepec, Morelos, México, Tel. +52 777 329 36 00 Ext. 102, rmejia@tlaloc.imta.mx

Programa de Maestría y Doctorado, UNAM, Campus Morelos, Paseo Cuauhnáhuac 8532 Progreso C. P. 62550, Jiutepec, Morelos, México, Tel. +52 777 329 36 00 Ext. 135, ismaquin@correo.unam.mx

Introducción

Cada día se hace más evidente conocer los conceptos fundamentales necesarios para entender el comportamiento de los ríos, cuya aplicación es requerida para el aprovechamiento del agua y el diseño de obras hidráulicas de protección contra inundaciones, de desviación de cauces, de control de inundaciones y de protección de orillas y puentes.

La visión tradicional para el diseño o rehabilitación de cauces naturales consiste en mantener la alineación en un solo cauce, recurriendo a acciones drásticas que a la larga cambian el comportamiento funcional de todo el sistema original y por ende del corredor fluvial (Mejía, 1999). Propiciando que se tengan mayores volúmenes aguas abajo y crezca la capacidad erosiva y de arrastre del flujo, sin considerar que se destruye la funcionalidad del hábitat correspondiente.

Hay una imperante necesidad de identificar de manera integral el comportamiento "natural", el agua como tal, el medio físico (río, ribera, corredor) y el medio bio (vegetación, fauna y biota en general) y de esta manera identificar los efectos de la intervención del hombre, para corregir o prevenir, manteniendo la funcionalidad del corredor fluvial para un desarrollo sustentable del mismo y su entorno (Quintero, 2004).

Por lo tanto estamos en mora de seguir desarrollando un enfoque de intervención tal, que se acerque a las condiciones naturales originales del corredor fluvial, por lo tanto del cauce principal y sus llanuras de inundación, de forma que de manera estructural y operativa contribuyan a mantener las condiciones funcionales del corredor fluvial y su hábitat.

Objetivos

Identificar de manera conceptual los aspectos que nos permitan ver de una manera global las operaciones funcionales de los corredores fluviales.

Definir los conceptos fundamentales que nos permitan identificar los efectos de la intervención del hombre, para corregir o prevenir, manteniendo la funcionalidad del corredor fluvial para un desarrollo sustentable del mismo y su entorno.

Rehabilitación de corredores fluviales

Rehabilitación de ríos es el término utilizado para describir el proceso de restauración de la forma física de un río a un estado antes de la actuación del hombre sobre él (Environment Agency, 1998).

De ahí qué, un aspecto importante en el diseño, preservación y rehabilitación de los corredores fluviales como lo menciona Mejía (1999), es mantener o restaurar las condiciones naturales, no sólo en los aspectos geomorfológicos funcionales sino también en los relacionados con el ambiente, el paisaje, el aspecto biológico, etc. Teniendo como objetivo final el reducir al mínimo las modificaciones tanto del cauce natural principal del río, como a los hábitats, restituyéndolos de

tal forma que favorezcan la biodiversidad y de manera simultánea preservar la funcionalidad del sistema natural de drenaje.

Aspectos geomorfológicos

Al analizar el corredor este debe considerarse desde un punto de vista sistémico, que significa que todos los aspectos biológicos, geomorfológicos, sociales, etc., están interactuando entre sí. De tal manera que se debe ver de una manera global las operaciones funcionales del corredor (Mejía, 1999).

Es necesario centrarse en los principios básicos de la física de los ríos para desarrollar desde allí los criterios de diseño teniendo en cuenta tanto los puntos de vista de la ingeniería como los ambientales (Quintero, 2004).

Por lo tanto, un primer paso es el determinar su configuración geomorfológica desde un punto de vista cualitativo, esto llevará a conocer el proceso físico que gobierna el sistema. Una vez se deben evaluar las variables principales y sus relaciones: pendiente del valle, pendiente de la cuenca, ancho a cauce lleno, sinuosidad, gastos significativos y sus correspondientes niveles (medio, máximo, cauce lleno, base, avenidas normales); cauce de avenidas, pozas, rápidos, vegetación en orillas, barras en punta (point bar), etc. También se deben determinar los controles geológicos y los impuestos por el hombre de tipo temporal o prácticamente inamovible (Mejía, 1999).

Se deben establecer las relaciones cualitativas y cuantitativas entre estas variables. Conociendo éstas se puede configurar el funcionamiento existente del corredor para diferentes circunstancias determinando así la funcionalidad y las situaciones que afecten a los componentes de este sistema (Mejía, 1999).

En esta etapa es cuando se hace el acopio de información vinculada a los aspectos biológicos determinando la composición de la biota y las características del hábitat correspondiente en tiempo y espacio de cada especie (Mejía, 1999).

En la tabla 1, se muestran las variables seleccionadas más importantes que se deben incluir en el análisis cuantitativo de los corredores fluviales.

Aspectos funcionales

Tomando como base las características geomorfológicas, la funcionalidad del cauce para diferentes escenarios, partiendo de la situación existente (Mejía, 1999).

Se debe establecer y justificar el tipo de cauce y sus características geomorfológicas y analizar cuidadosamente el comportamiento que ha tenido, que tiene y que podría esperar a futuro (Mejía, 1999).

Con base en esta evaluación se diseña el cauce (diseño total o restauración) para establecer las condiciones sistémicas funcionales del cauce (Mejía, 1999).

De acuerdo a Mejía (1999), los fines para diseñar un cauce se pueden agrupar en cinco categorías:

- Recomendaciones para minimizar los efectos adversos de procedimientos convencionales;
- Métodos de mitigación o modificación del uso del cauce;
- Alternativas sobre situaciones específicas;
- Reconversión; y
- Integración y aprovechamiento de planicies de avenidas.

Tabla 1.- Parámetros del análisis cuantitativo (Mejía, 1999)

Pozas y rápidas
Separación
Materiales
Ubicación
Tamaño
Radio de Curvatura (r_c) de meandros
Longitud (L) de meandros
Ancho a cauce lleno (B_{bf})
Barras
Tipo
Ubicación
Material
Material de Cauce (D_i)
Granulometría
Fondo
Orillas
Vegetación (tipo, edad, cualidades, etc.)
Fondo
Orillas
Planicie de avenidas
Ancho (B_p)
Características de los bordos, materiales y vegetación
Geometría de la sección
Pendiente
Cauce (S_c)
Valle (S_v)
Secciones
Formas típicas en estiaje, en avenidas, etc.
Gastos
Medio anual (Q_{medA})
A cauce lleno (Q_{bf})
Máximo normal de avenidas
Base
Crítico de inundación
Crítico de arrastre
Para diferentes periodos de retorno
Sinuosidad
Gastos sólido
De fondo
En suspensión
Animales
En agua
En orillas
Ubicación
Tipo de hábitat
Tirantes
Estiaje
Máximo
Etc.
Rugosidad
Rocas
Tamaño

Ubicación

Función

Esquema funcional del sistema fluvial

Relaciones de variables

B_p/B_{bf}

B_{bf}/y

$S_c Q^{1/4}$

Q_{bf}/Q_{medA}

R_c/B_{bf}

Tratándose de una rehabilitación física, y suponiendo que la calidad de las aguas reúne unas condiciones aceptables para no ser un factor limitante en dicha restauración, se consideran como elementos principales del sistema fluvial (González del Tánago, 1998):

- Su cuenca vertiente;
- El régimen de caudales;
- La morfología y dinámica del cauce;
- La fauna acuática; y
- La vegetación de las riberas.

Conclusiones

Se deben tener en cuenta los principios básicos de la física de los ríos que nos permiten desarrollar desde allí los criterios de diseño teniendo en cuenta tanto los puntos de vista de la ingeniería como los ambientales.

Cada día se hace más necesario que la ingeniería hidráulica se desplace más e involucre conceptos y herramientas de gestión, como la ecohidrología fluvial.

Para el avance de la ecohidrología fluvial se hace necesario un conocimiento más profundo de los fenómenos ocurridos en el corredor fluvial y un mayor conocimiento de la función de los elementos naturales y su representación en la dinámica de estos corredores.

La restauración de los corredores fluviales debe avanzar hacia la conceptualización de la ecohidrología de los corredores fluviales, por lo que debe implicar el reducir al mínimo las modificaciones tanto del cauce natural principal del río, como a los hábitats.

Se debe tratar de restituir el corredor fluvial de tal forma que favorezcan la biodiversidad y de manera simultánea preserve la funcionalidad del sistema natural de drenaje

Referencias

Enviroment Agency. (1998). "River rehabilitation: Practical aspects from 16 case studies". Reino Unido.

González D, M.; García D., Diego. (1998) "Restauración de ríos y riberas". Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Mejía Z, R. (1999): "Diseño, restauración y rehabilitación de cauces con materiales naturales", VI Jornadas del CONAPHI-CHILE, Santiago de Chile.

Quintero E, I.; Mejía Z, R. (2004): "De la ingeniería fluvial a la ecohidrología fluvial", XVIII Congreso Nacional de Hidráulica, San Luis Potosí, México.