



SISTEMA UNIVERSITARIO ESTATAL DEL CARIBE

MAESTRÍA DE CIENCIAS AMBIENTALES

MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

**ÍNDICE PARA LA VALORACIÓN AMBIENTAL DE RIVERAS FLUVIALES
IRQ (ÍNDICE DE CALIDAD DE RIVERAS)**

Docente: MSc. Javier Rodríguez B.



BARRANQUILLA – 2009

Índice para la valoración ambiental de ecosistemas fluviales (Revisar Guía de Campo para más detalles)

La valoración ambiental de los ecosistemas fluviales es hoy día un tema de gran interés, para el conocimiento del funcionamiento ecológico de los ríos y para la gestión de los recursos hídricos y proponer medidas de restauración y conservación.

Hoy día existen numerosas metodologías para la valoración rápida y sencilla de los ecosistemas fluviales y su vegetación de ribera. Entre estas metodologías se pueden citar las propuestas aplicadas a la vegetación de rivera por Winward (2000), Bjorkland *et al.* (2001), Ward *et al.* (2003), Jansen *et al.* (2004) y González *et al.* 2006. Otros trabajos abordan el tema hidrogeomorfológico para la valoración de estado ecológico, propuesto por Ollero *et al.* (2007). La dinámica hidrogeomorfológica puede ser un aspecto clave en la valoración del estado de un ecosistemas fluvial.

La definición de estado ecológico tiene en cuenta a la calidad, la estructura y el funcionamiento de un ecosistema, comparado con un ecosistema de referencia. Las condiciones óptimas o de mayor valor del estado ecológico se refieren a las de mayor naturalidad, o similitud con el sitio “de referencia”.

Índice “Riparian Quality Index” RQI (González y García, 2006)

Permite conocer el estado de conservación de las riberas fluviales y reflejar dicho estado en cartografías de calidad, a partir de las cuales se ubican tramos mejor conservados, y relacionar el estado de cada tramo con las presiones e impactos existentes, a distintas escalas (cuenca, tramo o hábitat).

Este índice facilita el diagnóstico de los principales problemas de las riberas, mediante el reconocimiento explícito de los distintos efectos producidos en su estructura y/o funcionamiento, contribuyendo de forma significativa al diseño de estrategias para su restauración y conservación.

Objetivos

1. *Aplicar una metodología sencilla y rápida para la evaluación del estado ecológico de las riberas, que analice su estructura y funcionamiento en relación a unas condiciones de referencia según la respectiva tipología fluvial.*
2. *Diagnosticar los principales problemas la estructura y funcionamiento del sistema ripario, con el fin de facilitar el diseño de estrategias para su restauración y conservación.*
3. *Ofrecer un método para la evaluación pre- y post-proyecto de un sistema fluvial, aportando criterios para el reconocimiento de su evolución tras las intervenciones realizadas.*

Metodología

El estado ecológico de las riberas puede evaluarse a través de siete atributos fácilmente observables y cuantificables que caracterizan la estructura y el funcionamiento dinámico de las riberas (González del Tánago y García de Jalón, 2006):

I. Visión estática de la estructura.

(1) La continuidad longitudinal de la vegetación leñosa riparia y (2) las dimensiones en anchura del espacio ripario ocupado por vegetación: Hacen referencia a la estructura de los parches de vegetación en términos de su largo y ancho (espacio funcional del corredor ribereño).

(3) La composición y estructura de la vegetación riparia: Se busca saber que es lo que hay, en comparación con sitios de referencia, con las mismas condiciones hidrológicas, geomorfológicas y biogeográficas en que se encuentra.

II. Funcionamiento dinámico.

(4) La regeneración natural de las principales especies leñosas: indicador del grado de equilibrio de la vegetación existente con el actual régimen de caudales y el uso del espacio ripario. *(5) la condición de las orillas:* Indican la condición dinámica del cauce (erosión, depositación). *(6) la conectividad transversal del cauce con sus riberas y la llanura de inundación:* de forma hidrológica entre el cauce y su ribera (llanura de inundación); *(7) la conectividad vertical a través de la permeabilidad y el grado de alteración de los materiales y relieve de los suelos ribereños.*

Cuadro 1. Tipos de valle o paisaje utilizados para la aplicación del Índice de valoración del estado de las franjas ribereñas

Tipo de valle o paisaje	Descripción
*VALLE TIPO I A	<ul style="list-style-type: none"> • Valle estrecho, en V, con inclinación de las laderas vertientes igual o superior a 45°. Corresponde a tramos altos de montaña, con pendiente longitudinal elevada, generalmente en cauces de pequeño tamaño. La sinuosidad del río puede ser elevada, ligada a la sinuosidad del valle, que también es elevada como consecuencia del relieve, o puede ser muy pequeña, en tramos rectos de garganta.
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales del lecho del río procedentes de las laderas próximas, con escasa redistribución fluvial, formando cascadas, escalones o rápidos continuos y orillas generalmente estables, a menudo con controles rocosos y cubiertas con vegetación.
VALLE TIPO I B	<ul style="list-style-type: none"> • Valle relativamente amplio, en U, con inclinación de las laderas vertientes igual o superior a 45°. Corresponde a tramos altos de montaña, con pendiente longitudinal intermedia o baja, generalmente en cauces pequeños o de tamaño medio. La sinuosidad del río puede ser elevada, ligada a los procesos fluviales que tienen lugar actuando sobre materiales sueltos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales del lecho del río procedentes de sedimentos aluviales más recientes, generalmente de pequeño diámetro, y orillas generalmente inestables, sin vegetación, o con una distribución de árboles y arbustos muy irregular.
VALLE TIPO I C	<ul style="list-style-type: none"> • Valle relativamente estrecho y confinado, en forma de U, formando cañones o cortados rocosos con fuerte inclinación y altura. Corresponde a tramos altos de montaña, con pendiente longitudinal elevada o intermedia, generalmente en cauces pequeños o de tamaño medio. La sinuosidad del río puede ser elevada, ligada a la sinuosidad del valle, que también es elevada como consecuencia del relieve, o puede ser muy pequeña, en tramos rectos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales del lecho del río mixtos, procedentes de las laderas más próximas (coluviales), y de tramos de aguas arriba, con alguna redistribución fluvial, formando rápidos continuos secuencia de rápidos y remansos y orillas generalmente estables, a menudo con controles rocosos y cubiertas con vegetación.
VALLE TIPO II	<ul style="list-style-type: none"> • Valle relativamente abierto, con inclinación de las laderas vertientes inferior a 45°, a menudo surcadas por una red de afluentes relativamente desarrollada. Frecuente en los tramos altos y medios de los cauces que discurren por terrenos de sierras y montañas bajas, o en tramos medios de ríos montañosos, donde todavía queda sin configurar la llanura de inundación del cauce principal. La anchura del valle es mayor que en el caso anterior y la sinuosidad del río puede estar ligada al relieve o de forma incipiente a los procesos fluviales.
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales del lecho del río de origen mixto (coluvial y aluvial), en función de la estabilidad de las orillas, con evidencia de redistribución fluvial y formación de rápidos y remansos.
VALLE TIPO III	<ul style="list-style-type: none"> • Valle muy abierto y de considerable anchura, con llanura de inundación bien definida y confinada por terrazas fluviales. Se localiza con mayor frecuencia en los tramos medios y bajos de los ríos de mayor tamaño, donde los cauces ya no se ven afectados directamente por la hidrología de las laderas vertientes, al existir un espacio central con dimensiones suficientes para la redistribución de los sedimentos y la creación de meandros ligados a los procesos fluviales de erosión y sedimentación.
	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales del lecho de los ríos transportados y redistribuidos por la corriente y sinuosidad ligada a procesos fluviales.
VALLE TIPO IV	<ul style="list-style-type: none"> • Valle en relieve plano. Cauce poco encajado en el valle y llanura de inundación no confinada, discurriendo sobre antiguos depósitos sedimentarios de origen fluvial o lacustre, sobre los que a menudo se forman humedales, turberas o “tablas” por desbordamiento frecuente de los cauces y elevación de los niveles freáticos.

**El valle tipo I: situado en tramos altos, de cabecera o de montaña, donde a su vez pueden diferenciarse los subtipos 1A, 1B y 1C.*

Cuadro 2. Valores del índice de estado de las franjas ribereñas (IEFR) y alternativas de gestión recomendadas en cada caso

Valor del IEFR	Estado de la ribera	Condición ecológica	Estrategias de gestión
120-100	Muy bueno	Los atributos de las riberas no presentan amenazas en su funcionamiento, encontrándose en un estado de elevada naturalidad (máximo tres atributos con una puntuación inferior al óptimo, correspondiente al estado “bueno”)	Gran interés de conservación para mantener el estado actual y prevenir la alteración de las funciones ribereñas
99-80	Bueno	Al menos dos o tres atributos de las riberas están amenazados en su funcionamiento (máximo tres atributos con una puntuación inferior, correspondiente al estado “regular”)	Interés de protección para prevenir la alteración y mejorar la integridad de las funciones ribereñas
79-60	Regular	Al menos dos o tres atributos de las riberas están degradados en su funcionamiento y el resto tiene amenazas de degradación (máximo tres atributos con una puntuación inferior, correspondiente al estado “malo”).	Necesidad de restauración para asegurar la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas
59-40	Pobre	Más de tres atributos de las riberas están seriamente alterados en su funcionamiento y el resto también se encuentra degradado	Necesidad de rehabilitación y restauración para recuperar la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas
39-10	Muy pobre	Más de tres atributos de las riberas están muy degradados en su funcionamiento y el resto está también degradado	Necesidad de rehabilitación y restauración para reintroducir la funcionalidad hidrológica y ecológica de las riberas o mejorar su situación actual respecto a su estado de máximo potencial

Cuadro 3. Matriz para la evaluación de la continuidad longitudinal de la vegetación ribereña (atributo 1a). Margen derecho

Estado Óptimo (*)			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
Más del 75% de la longitud del espacio ribereño contiene vegetación arbórea o arbustiva asociada al río, formando un corredor denso			La vegetación arbórea y arbustiva asociada al río aparece distribuida en bosquetes que cubren entre el 50 y el 75% de la longitud del espacio ribereño, o cubre más del 75% de la longitud del espacio ribereño, formando un corredor aclarado			La vegetación arbórea y arbustiva asociada al río está reducida a pequeños bosquetes que suponen un recubrimiento entre el 25 y el 50% de la longitud del río			La vegetación arbórea y arbustiva se refiere a individuos aislados o pequeñas agrupaciones de 1 a 3 individuos, en una ribera muy aclarada con menos del 25% de cobertura de vegetación leñosa; o no existe, permaneciendo solo las comunidades de herbáceas		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>En cada estado, elegir una ponderación más alta cuando los espacios con vegetación continua sean de mayor longitud y menor cuando la orla de vegetación esté más fragmentada.</p> <p>(*) Considerar también “Estado Óptimo” los casos en que no exista cobertura de vegetación arbórea o arbustiva asociada al río y la ribera esté cubierta por asociaciones no leñosas que se consideren en estado natural o muy poco intervenidas.</p>											

Cuadro 4. Matriz para la evaluación de la continuidad longitudinal de la vegetación ribereña (atributo 1b). Margen izquierdo

Estado Óptimo (*)			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
Más del 75% de la longitud del espacio ribereño contiene vegetación arbórea o arbustiva asociada al río, formando un corredor denso			La vegetación arbórea y arbustiva asociada al río aparece distribuida en bosquetes que cubren entre el 50 y el 75% de la longitud del espacio ribereño, o cubre más del 75% de la longitud del espacio ribereño, formando un corredor aclarado			La vegetación arbórea y arbustiva asociada al río está reducida a pequeños bosquetes que suponen un recubrimiento entre el 25 y el 50% de la longitud del río			La vegetación arbórea y arbustiva se refiere a pies aislados o pequeñas agrupaciones de 1 a 3 individuos, en una ribera muy aclarada con menos del 25% de cobertura de vegetación leñosa; o no existe, permaneciendo solo las comunidades de herbáceas		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>En cada estado, elegir una ponderación más alta cuando los espacios con vegetación continua sean de mayor longitud, y menor cuando la orla de vegetación esté más fragmentada.</p> <p>(*) Considerar también "Estado Óptimo" los casos en que no exista cobertura de vegetación arbórea o arbustiva asociada al río y la ribera esté cubierta por asociaciones no leñosas que se consideren en estado natural o muy poco intervenidas.</p>											

Cuadro 5. Matriz para evaluación del ancho de la franja ribereña con vegetación natural asociada al río (vegetación leñosa y helófila) (atributo 2a). Margen derecho

Estado	Óptimo			Bueno			Regular			Malo		
Valle I	> 5 m, o una hilera con vegetación densa (cobertura superior al 75%) asociada al río(*)			Al menos una hilera con vegetación abierta (cobertura entre el 75 y el 50%), asociada al río			Al menos una hilera con vegetación dispersa (cobertura inferior al 50%) asociada al río			Sin hilera de vegetación asociada al río		
Valle II (**)	>15 m con vegetación asociada al río y cobertura superior al 50%; o una dimensión inferior y vegetación asociada al río conectando con formaciones de vegetación climatófila poco intervenidas			5-15 m con vegetación asociada al río con una cobertura superior al 50%, o >10 m con vegetación asociada al río con una cobertura inferior al 50%			5-15 m con vegetación asociada al río con una cobertura inferior al 50%			< 5 m con vegetación asociada al río		
Valle III, IV	> 50 m, o una dimensión igual o mayor que 2 veces la anchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río densa (cobertura > 50%) (***)			25-50 m, o una dimensión entre 1 y 2 veces la anchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río; o la opción anterior de mayores dimensiones, con vegetación aclarada (cobertura inferior al 50%)			10-25 m, o una dimensión entre 1 y 0,5 veces la anchura del cauce activo en ríos más pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río			< 10 m en ríos grandes, o < 5 m en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río		
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Dentro de cada estado, elegir los valores más altos cuanto mayor sea el grado de cobertura vegetal existente.</p> <p>(*) Considerar Estado Óptimo los casos en que no exista cobertura de vegetación arbórea o arbustiva asociada al río y la ribera esté cubierta por vegetación climatófila en estado natural o muy poco intervenida.</p> <p>(**) Considerar en este apartado los valles en U de origen glaciar (Tipo I-B) y los tramos de hoces y gargantas (Tipo I-C). En ríos trenzados o temporales con cauces múltiples, conteniendo islas con vegetación, estimar las dimensiones del espacio ribereño contabilizando sólo el espacio sin agua entre los diferentes cauces, o asignar a cada margen la mitad de la dimensión total del sistema fluvial.</p> <p>(***) En ríos muy grandes, considerar el estado óptimo cuando la anchura del espacio con vegetación asociada al río sea igual o superior al ancho del cauce.</p>												

Cuadro 6. Matriz para evaluación del ancho de la franja ribereña con vegetación natural asociada al río (vegetación leñosa y helófila) (atributo 2b). Margen izquierdo

Estado	Óptimo			Bueno			Regular			Malo		
Valle I:	> 5 m, o una hilera con vegetación densa (cobertura superior al 75%) asociada al río(*)			Al menos una hilera con vegetación abierta (cobertura entre el 75 y el 50%), asociada al río			Al menos una hilera con vegetación dispersa (cobertura inferior al 50%) asociada al río			Sin hilera de vegetación asociada al río		
Valle II (**)	>15 m con vegetación asociada al río y cobertura superior al 50%; o una dimensión inferior y vegetación asociada al río conectando con formaciones de vegetación climatófila poco intervenidas			5-15 m con vegetación asociada al río con una cobertura superior al 50%, o >10 m con vegetación asociada al río con una cobertura inferior al 50%			5-15 m con vegetación asociada al río con una cobertura inferior al 50%			< 5 m con vegetación asociada al río		
Valle III, IV	> 50 m, o una dimensión igual o mayor que 2 veces la anchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río densa (cobertura > 50%) (***)			25-50 m, o una dimensión entre 1 y 2 veces la anchura del cauce activo en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río; o la opción anterior de mayores dimensiones, con vegetación aclarada (cobertura inferior al 50%)			10-25 m, o una dimensión entre 1 y 0,5 veces la anchura del cauce activo en ríos más pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río			< 10 m en ríos grandes, o < 5 m en ríos pequeños (anchura inferior a 10 m), con vegetación asociada al río		
	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Dentro de cada estado, elegir los valores más altos cuanto mayor sea el grado de cobertura vegetal existente.</p> <p>(*) Considerar Estado Óptimo los casos en que no exista cobertura de vegetación arbórea o arbustiva asociada al río y la ribera esté cubierta por la vegetación climatófila de las riberas en estado natural o muy poco intervenido.</p> <p>(**) Considerar en este apartado los valles en U de origen glaciar (Tipo I-B) y los tramos de hoces y gargantas (Tipo I-C). En ríos trenzados o temporales con cauces múltiples, conteniendo islas con vegetación, estimar las dimensiones del espacio ribereño contabilizando sólo el espacio sin agua entre los diferentes cauces, o asignar a cada margen la mitad de la dimensión total del sistema fluvial.</p> <p>(***) En ríos muy grandes, considerar el estado óptimo cuando la anchura del espacio con vegetación asociada al río sea igual o superior al ancho del cauce.</p>												

Cuadro 7. Matriz utilizada para la evaluación de la composición y estructura de la vegetación ribereña: a) en la orilla (atributo 3a). Margen derecho

	Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
	Bosques ribereños cerrados o sotos arbustivos muy densos > 2,5 m de altura, sin especies alóctonas, con sotobosque formado por varias especies de arbustos o dominado por herbáceas nemorales, con escasas zarzas (< 30%). O vegetación climatófila en estado natural o muy poco intervenida			Bosques de galería o sotos arbustivos ± densos y > 2,5 m de altura, con abundancia de zarzas (> 30%), presencia moderada de especies alóctonas (pocos individuos aislados), y/o dominancia de herbáceas nitrófilas o con estratos subarbóreos pobres (estrato herbáceo en pequeñas manchas, con arbustos ocasionales). O vegetación climatófila levemente modificada por actividad humana			Formaciones arbóreas o arbustivas abiertas o < 2,5 m, con abundancia de zarzas (> 30%) y/o de especies introducidas (numerosos individuos de una o varias especies) y/o dominancia de herbáceas nitrófilas. O vegetación climatófila bastante modificada por actividad humana			Vegetación herbácea dominante o zarzales, a lo sumo con algunos árboles y/o arbustos dispersos. Alineaciones de chopos (<i>Populus sp.</i>) plantados o de árboles introducidos, cañaverales alóctonos (traídos de otros lugares)		
Valle I	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Valles II, III y IV*	8		7	6		5	4		3	2		1

1 Continuación de la matriz para la evaluación de la composición y estructura de la vegetación ribereña: b) Tras la orilla (atributo 3.a) Margen derecho

	Estado Óptimo	Estado Bueno	Estado Regular	Estado Malo
Valles II, III, IV(*)	Bosque natural denso que orla más del 75% de la longitud de la galería	Bosque ± denso o matorrales altos, que van más del 30% de la longitud de la galería	Árboles o arbustos frecuentes pero dispersos o en pequeños grupos	Vegetación herbácea dominante o con algunos árboles o arbustos dispersos o en pequeños grupos
	4	3	2	1
<p>La valoración se inicia con la vegetación “en la orilla” y se completa de la vegetación que se encuentra “tras la orilla”. Se considerará vegetación “de orilla” la situada en la zona más próxima a los límites del cauce activo, que depende directamente de la humedad conferida por los caudales circulantes, ocupando generalmente una franja entre 5 y 15 m de ancho, según el tipo de valle. Se considerará vegetación “tras la orilla” la situada por detrás de esta banda descrita, situada en la llanura de inundación y potencialmente en contacto con la vegetación climatófila de las laderas adyacentes.</p> <p>(*) En algunos ríos discurriendo en valles del tipo IV, la vegetación de orilla óptima puede corresponder a formaciones dominantes de macrofitas emergentes (carrizos, espadañas, juncos, etc.), características de tramos con escaso drenaje superficial que dan lugar a “tablas” o lagunas someras fluviales</p>				

Cuadro 8. Matriz utilizada para la evaluación de la composición y estructura de la vegetación ribereña: a) en la orilla (atributo 3b). Margen izquierdo

	Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
	Bosques ribereños cerrados o sotos arbustivos muy densos > 2,5 m de altura, sin especies alóctonas, con sotobosque formado por varias especies de arbustos o dominado por herbáceas nemorales, con escasas zarzas (< 30%). O vegetación climatófila en estado natural o muy poco intervenida.			Bosques de galería o sotos arbustivos ± densos y > 2,5 m de altura, con abundancia de zarzas (> 30%), presencia moderada de especies alóctonas (pocos individuos aislados), y/o dominancia de herbáceas nitrófilas o con estratos subarbóreos pobres (estrato herbáceo en pequeñas manchas, con arbustos ocasionales). O vegetación climatófila levemente modificada por actividad humana			Formaciones arbóreas o arbustivas abiertas o < 2,5 m, con abundancia de zarzas (> 30%) y/o de especies introducidas (númerosos individuos de una o varias especies) y/o dominancia de herbáceas nitrófilas. O vegetación climatófila bastante modificada por actividad humana.			Vegetación herbácea dominante o zarzales, a lo sumo con algunos árboles y/o arbustos dispersos. Alineaciones de chopos (<i>Populus sp.</i>) plantados o de árboles introducidos, cañaverales alóctonos (traídos de otros lugares).		
Valle I	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Valles II, III y IV*	8		7	6		5	4		3	2		1

2Continuación de la matriz para la evaluación de la composición y estructura de la vegetación ribereña: b) Tras la orilla (atributo 3b) Margen izquierdo

	Estado Óptimo	Estado Bueno	Estado Regular	Estado Malo
Valles II, III, IV(*)	Bosque natural denso que orla más del 75% de la longitud de la galería	Bosque ± denso o matorrales altos, que van más del 30% de la longitud de la galería	Árboles o arbustos frecuentes pero dispersos o en pequeños grupos	Vegetación herbácea dominante o con algunos árboles o arbustos dispersos o en pequeños grupos
	4	3	2	1
<p>La valoración se inicia con la vegetación “en la orilla” y se completa de la vegetación que se encuentra “tras la orilla”. Se considerará vegetación “de orilla” la situada en la zona más próxima a los límites del cauce activo, que depende directamente de la humedad conferida por los caudales circulantes, ocupando generalmente una franja entre 5 y 15 m de ancho, según el tipo de valle. Se considerará vegetación “tras la orilla” la situada por detrás de esta banda descrita, situada en la llanura de inundación y potencialmente en contacto con la vegetación climatófila de las laderas adyacentes.</p> <p>(*) En algunos ríos discurriendo en valles del tipo IV, la vegetación de orilla óptima puede corresponder a formaciones dominantes de macrofitas emergentes (carrizos, espadañas, juncos, etc.), características de tramos con escaso drenaje superficial que dan lugar a “tablas” o lagunas someras fluviales</p>				

Cuadro 9. Matriz para la evaluación de la regeneración natural (atributo 4) de la vegetación ribereña (estrato arbóreo y arbustivo)

Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
Existen ejemplares de jóvenes, adultos y maduros de las principales especies arbóreas y arbustivas, y los espacios abiertos, bancos de gravas y arenas de las orillas están colonizados por plántulas de edades inferiores a 2 años.*			Existen ejemplares de diferentes edades (jóvenes, adultos y maduros) de las principales especies leñosas, y en los espacios abiertos se observan ejemplares más jóvenes, al menos de los arbustos. Regeneración natural levemente amenazada por el pastoreo, actividades agrícolas o forestales, regulación de caudales o incisión ligera del canal fluvial.			Se observan bosquetes de pies adultos y maduros, con escasa representación de los más jóvenes y ausencia de renuevos. Regeneración natural moderadamente afectada por el pastoreo, prácticas agrícolas o forestales, incendios periódicos, actividades recreativas, etc., o por regulación de caudales o incisión moderada del canal fluvial.			Solo se observan pies maduros o adultos, con muy escasa o nula presencia de los elementos jóvenes. Regeneración natural severamente afectada por el pastoreo, prácticas agrícolas o forestales, quemas periódicas, compactación del suelo, o por incisión severa, o por obras de canalización. Abundancia de pies arbóreos secos.		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Ponderar más en función de la abundancia de los individuos más jóvenes.</p> <p>Valorar la regeneración natural en función de la disponibilidad de espacios abiertos para llevarse a cabo y la intensidad de la regeneración en los mismos. Cuando no exista vegetación leñosa, estimar la dificultad de regeneración en relación a la intensidad de la causa que la impide, puesta de manifiesto en el grado de alteración de la morfología, substrato o nivel de humedad de los suelos.</p> <p>* Incluir en esta opción las formaciones naturales densas y cerradas en las que puede no observarse indicios de regeneración natural por falta de espacios abiertos para ello, siempre que no existan restricciones a dicha regeneración por causas humanas (ej. pérdida de dinámica fluvial por regulación de caudales).</p>											

Cuadro 10. Matriz utilizada para la evaluación de las condiciones de las orillas (atributo 5)

Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
Más del 50% del contorno de la lámina de agua en “bankfull” está en contacto con vegetación leñosa, macrófitas o elementos rocosos, y más del 50% del suelo sin esta vegetación tiene cobertura herbácea, y las orillas no presentan síntomas de inestabilidad inducida por actividades humanas. Línea de orillas irregular y sinuosa, sin síntomas de alteración en ambas márgenes.			Más del 50% del contorno de la lámina de agua en “bankfull” está en contacto con vegetación leñosa, macrófitas o elementos rocosos, y menos del 50% del suelo sin esta vegetación tiene cobertura herbácea alternando con suelo desnudo, o las orillas presentan síntomas de inestabilidad leve inducida por actividades humanas. Línea de orillas irregular y sinuosa, sin alteraciones al menos en una de las márgenes.			Menos del 50% del contorno de la lámina de agua en “bankfull” está en contacto con vegetación leñosa, macrófitas o elementos rocosos y más del 50% del suelo restante tiene vegetación herbácea, alternando con suelo desnudo, o las orillas presentan síntomas de inestabilidad leve a moderada, causada por actividades humanas. Orillas rectificadas, muy poco sinuosas, consecuencia de obras de canalización sin estructuras rígidas (dragados, escolleras de poca altura, revestimientos vegetales, etc.)			Menos del 50% del contorno de la lámina de agua en “bankfull” está en contacto con vegetación leñosa, macrófitas o elementos rocosos y menos del 50% del suelo restante tiene vegetación herbácea, o las orillas presentan síntomas de erosión moderada a severa originada por actividades humanas. Orillas rectificadas, más o menos rectas, consecuencia de obras de canalización con estructuras rígidas.		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Considerar nivel de “bankfull” el que alcanzan las avenidas ordinarias, a partir del cual generalmente se observa un cambio de pendiente en el talud de las orillas y se observa el desarrollo de una vegetación ribereña leñosa, asentada sobre suelos no permanentemente saturados.</p> <p>Ponderar el nivel de erosión de origen humano en función de la frecuencia e intensidad de los síntomas de inestabilidad de las orillas (acumulación de sedimentos en la base de las orillas, presencia de grietas, desmoronamientos, descalzamiento de raíces, etc.), y del porcentaje de suelo desnudo en contacto con la lámina de agua, sin ningún tipo de cobertura vegetal.</p> <p>Considerar estado natural cuando estos síntomas correspondan a la dinámica natural del cauce.</p>											

Cuadro 11. Matriz para la evaluación de la conectividad de la ribera con el cauce (atributo 6)

Estado Óptimo			Estado Bueno			Estado Regular			Estado Malo		
Orillas de muy baja altura respecto al nivel del lecho del cauce. Las riberas se inundan con una periodicidad elevada (avenidas ordinarias que desbordan al menos una vez cada 2-5 años) sobre un perfil de orilla llano o en condiciones naturales. No existe ninguna restricción al desbordamiento de las aguas.			Orillas algo sobreelevadas respecto al nivel del lecho. Las riberas se inundan con una periodicidad menor, entre 5 y 10 años, existiendo una cierta restricción al desbordamiento debida a la regulación de los caudales, a pequeñas elevaciones artificiales de la cota de las orillas sin presencia de motas, o a una incisión del cauce incipiente.			Orillas bastante sobreelevadas respecto a nivel del lecho. Las riberas se inundan con muy poca frecuencia, por avenidas con periodos de retorno entre 10 y 30 años, existiendo restricciones al desbordamiento por regulación de los caudales, dragados y/o motas, o por una incisión del cauce moderada.			Orillas muy sobreelevadas respecto al lecho del río. Las riberas solo se inundan por avenidas extraordinarias con un periodo de retorno superior a 30 años, y existen fuertes restricciones al desbordamiento por infraestructuras de canalización intensa o por incisión del cauce severa.		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Este atributo debe evaluarse atendiendo a la evidencia de los desbordamientos, y/o la presencia de barreras físicas o procesos que disminuyen su frecuencia.</p> <p>Estimar la frecuencia de inundación por las características de los sedimentos y de la vegetación más próxima a la línea de orilla correspondiente al cauce activo o de avenidas ordinarias.</p> <p>Ponderar en función de la altura de las orillas sobre el lecho del cauce, relacionada con la facilidad para el desbordamiento y de la proximidad respecto a las orillas del cauce de las motas o infraestructuras de canalización, que supongan barreras físicas al desbordamiento.</p>											

Cuadro 12. Matriz para la evaluación de la permeabilidad y grado de alteración del relieve y suelo ribereño (atributo 7)

El suelo de las riberas no presenta síntomas de compactación (impermeabilización) y se mantienen unas buenas condiciones de infiltración y permeabilidad en su perfil. Ausencia de excavaciones y rellenos. Relieve de las riberas en estado natural.			En las riberas se observan pequeños senderos o espacios compactados por estancia o paso de ganado, vehículos, actividades recreativas, etc. poco intensos, sin actuaciones de sellado, y no existen síntomas de erosión superficial o encharcamientos. Suelos de las riberas laboreados para cultivos agrícolas o forestales. Excavaciones y rellenos ausentes o muy poco intensas. El relieve de las riberas presenta un grado de alteración ligero.			Las riberas presentan caminos o espacios continuos muy compactados o sellados que ocupan más del 20% de su superficie, que dificultan la infiltración y regeneración de la vegetación natural. O bien, el perfil del suelo ha sido alterado moderadamente en su composición granulométrica o se han introducido materiales alóctonos (escombros, residuos sólidos, etc.). O el relieve de las riberas presenta un grado de alteración moderado por extracciones o acopio de áridos, o por depósito de tierras procedentes de la llanura de inundación (motas de gravas).			Los suelos de las riberas están compactados o sellados en más del 20% de su superficie, comprometiendo severamente la infiltración de las aguas. O el perfil del suelo ha sido alterado severamente en su composición granulométrica, o son abundantes los materiales alóctonos o el depósito de tierras ajenas a la llanura de inundación. O bien las extracciones de áridos o los movimientos de tierras han modificado severamente el relieve natural de la ribera.		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<p>Ponderar más en función de la abundancia de los pies más jóvenes.</p> <p>En este apartado se valora conjuntamente la calidad de los materiales de los suelos ribereños en relación al mantenimiento de su capacidad de infiltración y permeabilidad, y el grado de alteración del relieve.</p> <p>Seleccionar el estado que corresponda a cada tramo según la presencia de una o varias de las posibilidades descritas, y ponderar en cada caso en función de la extensión e intensidad de los impactos existentes en una o en ambas márgenes del cauce.</p> <p>Elegir valores más bajos cuanto mayor sea la altura de los acopios o excavaciones, o se interrumpa en mayor medida el drenaje transversal del valle hacia el centro del cauce, y el vertical como drenaje en profundidad.</p>											

Bibliografía

- González del Tanago, M; García de Jalón, D; Lara, F y Garrilleti, R. 2006. Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la directiva marco del agua. Madrid, ES. Ingeniería Civil 143. P. 97-108.
- Quevedo Corado, J.E. 2008. Análisis y evaluación de las franjas ribereñas y de los usos adyacentes en la microcuenca del Toila, subcuenca del río Matanzas, Guatemala. Turrialba, CR, tesis MSc, CATIE. 216 p.

Cuadro resumen de la valoración de las franjas ribereñas del río _____.

Atributo	Segmento o tramo de franja ribereña								
	1	2	3	4	5	6	7	8	...n
1A									
1B									
2A									
2B									
3A									
3B									
4									
5									
6									
7									
Total									
Valoración									

- 1A: continuidad longitudinal de la vegetación leñosa, margen derecho
1B: continuidad longitudinal de la vegetación leñosa, margen izquierdo
2A: dimensiones en anchura del espacio ribereño ocupado por vegetación asociada al río, margen derecho
2B: dimensiones en anchura del espacio ribereño ocupado por vegetación asociada al río, margen izquierdo
3A: composición y estructura de la vegetación ribereña, margen derecho
3B: composición y estructura de la vegetación ribereña, margen izquierdo
4: regeneración natural de las principales especies leñosas
5: condición de las orillas
6: conectividad transversal del cauce con sus riberas y llanura de inundación
7: conectividad vertical a través de la permeabilidad y el grado de alteración de los materiales y relieve de los suelos ribereños.

Glosario

Aluvial: materiales transportados y depositados por los ríos en sus riberas

Coluvial: fragmento de materiales, roca y suelo, que tapizan el fondo de un valle y proceden de las vertientes.

Meandro: una curva descrita por el curso de un río cuya sinuosidad es pronunciada. Se forman con mayor facilidad en los ríos de las llanuras aluviales con pendiente muy escasa, dado que los sedimentos suelen depositarse en la parte convexa del meandro, mientras que en la cóncava, debido a la fuerza centrífuga, predomina la erosión y el retroceso de la orilla.

Lacustre: relacionado a lago o laguna.

Climatófila: condicionada o dependiente del clima del lugar. Vegetación que sin ser independiente del suelo, es afectada principalmente por el clima.

Helófitas: plantas que crecen en terrenos anegados y cuyas raíces están en el suelo mientras que el tallo emerge y las hojas y flores crecen fuera del agua (ej. junco, carrizo, etc.).

Alóctona: que no son nativas del país, región o zona donde crecen (exóticas)

Nemoral: que crece en el bosque, a la sombra.

Nitrófila: plantas que crecen preferiblemente en suelos ricos en nitrógeno (sauco, madre selva, zarzas, ortigas, etc.).

Macrófitas (hidrófitas): plantas acuáticas o de laguna. Son plantas adaptadas a los medios muy húmedos o acuáticos. Se pueden encontrar diferentes grupos de plantas: unas totalmente sumergidas, otras, las más numerosas, parcialmente sumergidas o con hojas flotantes.

“Bankfull”: cauce lleno, punto desde el cual el cauce no tiene más capacidad de conducción, desbordándose y anegando los márgenes del río (llanuras de inundación).

Contorno: 1. Territorio o conjunto de parajes de que está rodeado un lugar o una población. 2. Conjunto de las líneas que limitan una figura o composición.