

TABLA DE CONTENIDO

1. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE RETIRO	1-1
1.1 CATEGORÍAS DE LA ZONIFICACIÓN	1-3
1.1.1 Conservación ambiental	1-3
1.1.2 Protección ambiental	1-8
1.1.3 Recuperación ambiental	1-12
1.1.4 Producción	1-14
1.1.5 Consolidación de usos urbanos	1-16
1.2 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE RETIRO A RÍOS Y QUEBRADAS	1-22
1.2.1 Consideraciones normativas	1-24
1.2.2 Propuesta metodológica	1-28
1.2.3 Usos Permitidos, Restringidos y Prohibidos en las zonas de retiro	1-46
1.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1-48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Zonas de conservación ambiental en la Cuenca del río Aburrá.....	1-8
Figura 1.2. Zonas de protección ambiental en la Cuenca del río Aburrá	1-12
Figura 1.3. Zonas de recuperación en la Cuenca del río Aburrá	1-14
Figura 1.4. Zonas de producción en la Cuenca del río Aburrá	1-16
Figura 1.5. Zonas de uso consolidados	1-17
Figura 1.6. Resultado preliminar de la zonificación ambiental, a partir de información secundaria disponible en la escala de trabajo (1: 25.000).....	1-22
Figura 1.7. Definición de cauce dominante.....	1-29
Figura 1.8. Sección transversal y franjas de retiro a corrientes hídricas	1-30
Figura 1.9. Zonas de erosión, transporte y depositación.....	1-31
Figura 1.10. Tipo de daños de acuerdo a valores de velocidad y profundidad del flujo.....	1-32
Figura 1.11. Vista en planta del río Medellín a la altura del municipio de Girardota	1-33
Figura 1.12. Zona de retiro teniendo en cuenta el ancho del canal dominante (Cd).....	1-34
Figura 1.13. Retiro geológico en zona de amenaza media.....	1-37
Figura 1.14. Retiro geológico RG en una zona de amenaza alta.....	1-37
Figura 1.15. Efectos amortiguadores ribereños en el microclima	1-39
Figura 1.16. Efecto del corredor o franja ribereña en las corrientes como una función amortiguadora.....	1-40
Figura 1.17. Beneficios al hábitat de un corredor ribereño	1-41
Figura 1.18. Retiros a zona de nacimiento.....	1-44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1. Lista de corrientes seleccionadas para el establecimiento de corredores ribereños de conservación ambiental.....	1-5
Tabla 1.2. Propuesta de usos para las categorías de la zonificación ambiental	1-19
Tabla 1.3. Restricciones a considerar en la modelación hidráulica cuando el flujo pasa por coberturas	1-35
Tabla 1.4. Distancian mínima de H a considerar según el tipo de corredor	1-42
Tabla 1.5. Usos permitidos, restringidos y prohibidos en las zonas de retiro.....	1-46



1. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE RETIRO

De acuerdo a lo planteado en el Decreto 1729 de 2002, sobre cuencas hidrográficas, “(...) *la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos*”¹.

El artículo 17 del decreto 1729 de 2002 establece que las normas sobre el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovable previstos en un plan de ordenación de una cuenca, priman sobre las disposiciones generales dispuestas en otro ordenamiento administrativo. En consecuencia, la zonificación ambiental no afecta directamente la clasificación del suelo establecida en los planes de ordenamiento territorial (Decreto 388 de 1997), ni entrega nombres homologables a dicha clasificación, pero orienta los usos en las diferentes zonas ya que es el determinante ambiental para la misma clasificación del suelo y la asignación de tratamientos, intervenciones, usos y densidades de ocupación en cada zona.

Sin embargo, algunas de las categorías de la zonificación ambiental podrían homologarse con la clasificación del suelo rural descrita en el artículo 4 del decreto 3600 del 20 de septiembre de 2007.

La zonificación ambiental de la Cuenca del río Aburrá, presentada en este documento, tiene el propósito central de asignar diferencialmente los tratamientos adecuados o modos de manejo, además de los usos correspondientes acordes con la oferta natural, las restricciones del medio y sus potencialidades para la consolidación de un territorio bajo los parámetros de la sostenibilidad ambiental de tal forma que el conjunto de actuaciones tanto públicas como privadas que se realicen en este espacio geográfico propendan por el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la Cuenca, el aprovechamiento sostenible de los recursos de acuerdo a su capacidad de uso, la disponibilidad de agua de

¹ Citado en el Artículo 4° sobre finalidades, principios y directrices de la ordenación.

buena calidad y la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales para las generaciones futuras.

No obstante, vale recordar lo ampliamente expuesto a lo largo de los diagnósticos de los diferentes componentes, y es que dicha sostenibilidad ambiental no radica sólo en el buen manejo de los recursos naturales existentes en la cuenca en ordenación, sino que por su connotación prominentemente urbana, las reales posibilidades de sostenibilidad radican fundamentalmente en las relaciones urbano – regionales del territorio. Por consiguiente, ésta zonificación ambiental deberá en un horizonte próximo retomarse con una cobertura mayor, de tal modo que el ordenamiento territorial pueda orientar el desarrollo en los territorios consumidores como en los abastecedores de recursos naturales.

Es importante anotar que esta primera aproximación a la zonificación ambiental de la cuenca metodológicamente se ha realizado con base en la información secundaria disponible, mejorada en algunos casos e inexistente en otros, por lo que los resultados de la misma deben verse como directrices ambientales basadas en una realidad aproximada, por ello para su implementación es necesario adelantar estudios de detalle que permitan refinar y actualizar la información. De otro lado, el resultado aquí presentado es producto de la propuesta del equipo técnico de consultores, y el proceso continuo de concertación llevado a cabo en varios talleres con el personal técnico de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia), la Corporación Autónoma Regional Rionegro – Nare (Cornare) y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, autoridades ambientales con presencia en la cuenca, con el ánimo de unificar criterios y de que los nombres de las categorías puedan ser entendidos y acogidos fácilmente por los entes territoriales que hacen parte de la cuenca. Sin embargo, se advierte que la escala de trabajo empleada en el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá (POMCA) atiende a conceptos y criterios generales que deberán ser especificados siguiendo metodologías unificadas al interior de la cuenca.

A continuación se presentan las respectivas categorías empleadas para la zonificación ambiental, los correspondientes usos propuestos, que van desde los usos permitidos hasta los restringidos y prohibidos, en todos los casos con la cartografía respectiva y las fuentes secundarias utilizadas para la delimitación de los polígonos; finalmente, se enseña un cuadro síntesis para facilitar la lectura y análisis cartográfico. Se advierte además que la intensidad del uso referida a las densidades específicas no hace parte de ésta propuesta y deberá analizarse a la luz de la actualización de la información y a metodologías específicas por diseñar.

1.1 CATEGORÍAS DE LA ZONIFICACIÓN

De acuerdo con el documento “Caja de herramientas para la zonificación ambiental en cuencas hidrográficas” del IDEAM (2006) la zonificación ambiental debe presentar subdivisiones del territorio en zonas de preservación, conservación, recuperación y producción; dicha clasificación fue revisada en los talleres con los funcionarios de las diferentes autoridades ambientales. Sin embargo, es fundamental tener presente para el análisis y comprensión de la zonificación ambiental de la Cuenca del río Aburrá, que la metodología citada está pensada para la ordenación de cuencas hidrográficas con un bajo grado de antropización, situación que no corresponde con la realidad territorial de la cuenca en ordenación. Por consiguiente, en este caso la zonificación ambiental abarca áreas prominentemente urbanas o con vocación para ello, por lo cual, su ordenamiento ha obedecido a los criterios urbanísticos de aprovechamiento intensivo del recurso suelo, direccionado por la Ley de Desarrollo Territorial, Ley 388 de 1997, cuyo énfasis principalmente urbano ha sido ampliamente reconocido.

Consecuente con lo mencionado, la presente zonificación ambiental pone de manifiesto la urgente necesidad de la pronta armonización de las legislaciones y todo tipo de marcos regulatorios incidentes en el ordenamiento territorial, que por tradición han analizado separadamente los temas ambientales de los urbanos, diseccionando el espacio geográfico según los intereses disciplinares. Por ende, las categorías de zonificación presentadas acá requieren de un ejercicio posterior de homologación, que permita poner en marcha el pago por servicios ambientales, el reparto de cargas y beneficios y todo tipo de mecanismos de planificación y gestión a implementarse tanto en el contexto municipal como en el metropolitano.

A continuación se describe cada una de las categorías de la zonificación ambiental.

1.1.1 Conservación ambiental

Las zonas de conservación ambiental corresponden a las zonas en las que se debe propender por la preservación y conservación de los recursos naturales y en particular por el mantenimiento de la cobertura boscosa natural como soporte de la biodiversidad y el rendimiento hídrico de la cuenca. En esta categoría se incluyen las zonas identificadas de vegetación boscosa nativa, que corresponden a las áreas que tienen cobertura vegetal de bosque natural intervenido y de rastrojos altos, se incluye también las áreas consideradas como núcleos en el proyecto del Parque Central de Antioquia (PCA), las zonas delimitadas como ecosistemas estratégicos y los retiros a humedales. De las áreas núcleo del Parque Central de Antioquia se excluye la zona del Parque Arví, ya que aunque es

considerada como núcleo dentro del Parque Central de Antioquia, es una zona altamente intervenida y con ocupación de densidades importantes de núcleos suburbanos.

Las áreas correspondientes a los ecosistemas estratégicos identificados en el Plan Metrópoli 2002 -2020 (Área Metropolitana) son zonas que en gran medida corresponden en localización y extensión con las áreas declaradas de protección en los planes de ordenamiento territorial municipales y con los núcleos de la propuesta del Parque Central de Antioquia. La intención al integrar la delimitación de estos ecosistemas en esta categoría es que se tomen medidas tendientes a la consolidación y protección de éstas áreas y que existan restricciones en cuanto a la densidad de ocupación de las mismas y que cualquier tipo de aprovechamiento que se haga en ellas sea ambientalmente sostenible.

En las zonas de conservación ambiental se recomienda conservar las coberturas boscosas naturales existentes, propender por una ocupación del suelo de baja densidad y restringir loteos y parcelaciones de los predios al interior de las mismas, con el fin de asegurar el mantenimiento de las coberturas boscosas para la conservación de la biodiversidad al establecer conexiones con núcleos de importancia biogeográfica y asegurar los rendimientos hídricos en las partes altas de la cuenca.

Al interior de las zonas de conservación se tienen en la actualidad bosques naturales, rastrojos y también áreas destinadas a usos de producción forestal, agrícola y pecuaria, en zonas con coberturas de plantaciones, cultivos y pastos. Estas zonas se han clasificado como de recuperación para la conservación ambiental y en ellas se pretende que se permitan usos productivos de baja intensidad hasta la recuperación de los bosques naturales en el largo plazo (2025, según la fase de prospectiva para la variable de flora y fauna).

En el presente ejercicio no se cuenta con información suficiente para la identificación de las zonas de retiro a humedales (cuerpos de agua lénticos de origen natural) en la escala de trabajo, por lo que su delimitación y determinación deberán realizarse posteriormente con información en escalas más detalladas, siguiendo los criterios que se entregan en el aparte de retiros (ver numeral 1.2).

Otro elemento importante que pertenece a la categoría de conservación ambiental son los corredores ribereños de algunas corrientes de agua. El corredor ribereño es el elemento del paisaje natural adyacente a las corrientes de agua dulce, en el que se forman ecosistemas donde los hábitat presentan niveles de humedad del aire, de saturación hídrica del suelo y de luminosidad que están altamente correlacionados con la variación del flujo de la masa de agua asociada y además se diferencian de los hábitat del

ecosistema del bosque interior ya que presentan asociaciones de especies adaptadas específicamente a la condición de variabilidad en la disponibilidad de agua.

En el presente ejercicio se seleccionaron algunas corrientes con características adecuadas para el establecimiento de corredores ribereños de conservación ambiental que ayuden a recuperar la conectividad de los ecosistemas entre las partes altas de la cuenca y el río Aburrá. No se hace la delimitación a la escala de trabajo (1: 25000) puesto que para definir el ancho de cada corredor se debe tener en cuenta información primaria y recorridos de campo, pero se entrega una metodología para su delimitación con criterios unificados al interior de la cuenca; se incluye entonces en esta categoría las franjas delimitadas por el retiro hidrológico, geológico y de ribera ver numeral 1.2.

En estos corredores se debe conservar la cobertura boscosa natural en los sitios en los que aún se encuentre y propender por la recuperación de la misma en las partes que están intervenidas o con otro tipo de coberturas, ya que la intención es recuperar la conectividad de los ecosistemas naturales y posibilitar el tránsito de especies de fauna nativa.

En la Tabla 1.1 se presenta la lista de corrientes seleccionadas para el establecimiento de corredores ribereños de conservación ambiental, las cuales fueron analizadas con respecto a su entorno geográfico y se calificaron en tres atributos: factibilidad, conexión PCA y conexión Bosque > 5 Km². El atributo factibilidad corresponde a la localización de la corriente con respecto a las zonas urbanas de la cuenca, y se asignó factibilidad alta a las corrientes que transitan sólo en zona rural y baja a las que atraviesan en gran parte de su recorrido por la zona urbana; el atributo Conexión PCA indica si la corriente se conecta con un núcleo del Parque Central de Antioquia y el atributo Conexión Bosque > 5 Km² indica si la corriente se conecta con un parche de bosque natural con una extensión mayor de 5 Km². Aquellas corrientes que tienen factibilidad alta y se conectan con un núcleo del Parque Central de Antioquia y con un parche de bosque de extensión mayor a 5 Km² son las que tienen mejores condiciones para el establecimiento de corredores ribereños.

Tabla 1.1. Lista de corrientes seleccionadas para el establecimiento de corredores ribereños de conservación ambiental

NOMBRE DE LA CORRIENTE	CÓDIGO DE MICROCUENCA*	CONSECUTIVO DE CORRIENTE*	FACTIBILIDAD	CONEXIÓN NÚCLEO DE PCA	CONEXIÓN BOSQUE > 5 Km ²	MUNICIPIO
Santiago	2701 016	143	Alta	No	Si	Santo Domingo
Piedra Gorda	2701 028	086	Alta	No	Si	Santo Domingo

NOMBRE DE LA CORRIENTE	CÓDIGO DE MICROCUENCA*	CONSECUTIVO DE CORRIENTE*	FACTIBILIDAD	CONEXIÓN NÚCLEO DE PCA	CONEXIÓN BOSQUE > 5 Km ²	MUNICIPIO
Arenales	2701 030	026	Alta	No	No	Don Matías
San Jacinto	2701 035	055	Alta	No	No	Don Matías
La Montera	2701 044	022	Alta	No	No	Barbosa
La Herradura	2701 058	001	Media	No	No	Barbosa
Santa Rosa	2701 074	001	Alta	No	No	Barbosa
Dos Quebras	2701 075	003	Alta	No	No	Barbosa
El Viento	2701 075	023	Alta	No	Si	Barbosa
El Chocho	2701 093	008	Media	No	No	Barbosa
Platanito	2701 098	011	Alta	No	No	Barbosa
Ovejas	2701 084	852	Alta	No	Si	Guarne, San Vicente y Barbosa
La Correa	2701 105	032	Media	No	No	Girardota
El Salado	2701 106	133	Baja	No	No	Girardota
Juan Cojo	2701 110	001	Media	No	No	Girardota
El Molinal	2701 114	042	Media	No	No	Copacabana
El Chuscal	2701 121	035	Baja	No	Si	Copacabana
Piedras Blancas	2701 132	096 y 194	Baja	Si	Si	Medellín y Copacabana
La Seca	2701 140	018	Baja	No	No	Bello
La García	2701 143	310 y 359	Baja	Si	Si	Bello
Santa Helena	2701 180	056	Baja	Si	Si	Medellín
La Iguana	2701 181	001	Baja	Si	Si	Medellín
Águas Frías o Picacha	2701 186	009	Baja	Si	No	Medellín
Doña Maria (hasta la cota 1650)	2701 203	214	Baja	Si	Si	Medellín e Itagüí
La Tablaza (hasta la cota 1650)	2701 203	152	Baja	Si	No	Itagüí

NOMBRE DE LA CORRIENTE	CÓDIGO DE MICROCUENCA*	CONSECUTIVO DE CORRIENTE*	FACTIBILIDAD	CONEXIÓN NÚCLEO DE PCA	CONEXIÓN BOSQUE > 5 Km ²	MUNICIPIO
La Bermejala	2701 215	013	Baja	Si	Si	La Estrella
El Salado	2701 202	014	Baja	No	No	Envigado
La Miel	2701 202	027	Baja	No	No	Envigado
Atravesada (La Escobera)	2701 202	074	Baja	No	Si	Envigado
La Ayura (hasta la cota 1750)	2701 202	105	Baja	No	Si	Envigado
La Doctora (hasta la cota 1700)	2701 206	001	Baja	Si	No	Sabaneta
La Miel	2701 237	070	Alta	No	Si	Caldas
Valeria (nacimiento hasta la cota 1800)	2701 238	037	Baja	Si	Si	Caldas
La Salada	2701 254	050	Media	Si	No	Caldas
La Clara	2701 256	001	Alta	Si	Si	Caldas
Santa Barbara	2701 257	037	Alta	No	Si	Caldas
La Mina	2701 257	038	Alta	Si	Si	Caldas
La Vieja	2701 258	006	Alta	Si	Si	Caldas
La Moladora	2701 258	045	Alta	Si	Si	Caldas
Santa Isabel	2701 258	055	Alta	Si	Si	Caldas
sin nombre	2701 258	061	Alta	Si	Si	Caldas
sin nombre	2701 258	099	Alta	Si	Si	Caldas
Río Medellín (nacimiento hasta confluencia con qda. Zarzo)	2701 018	178	Alta	Si	Si	Caldas

* Las columnas Código de microcuenca y consecutivo de corriente corresponden a los atributos de los drenajes sencillos en la base de datos espacial del proyecto.

En la Figura 1.1 se muestran las zonas que cumplen con los criterios definidos para la categoría de conservación.

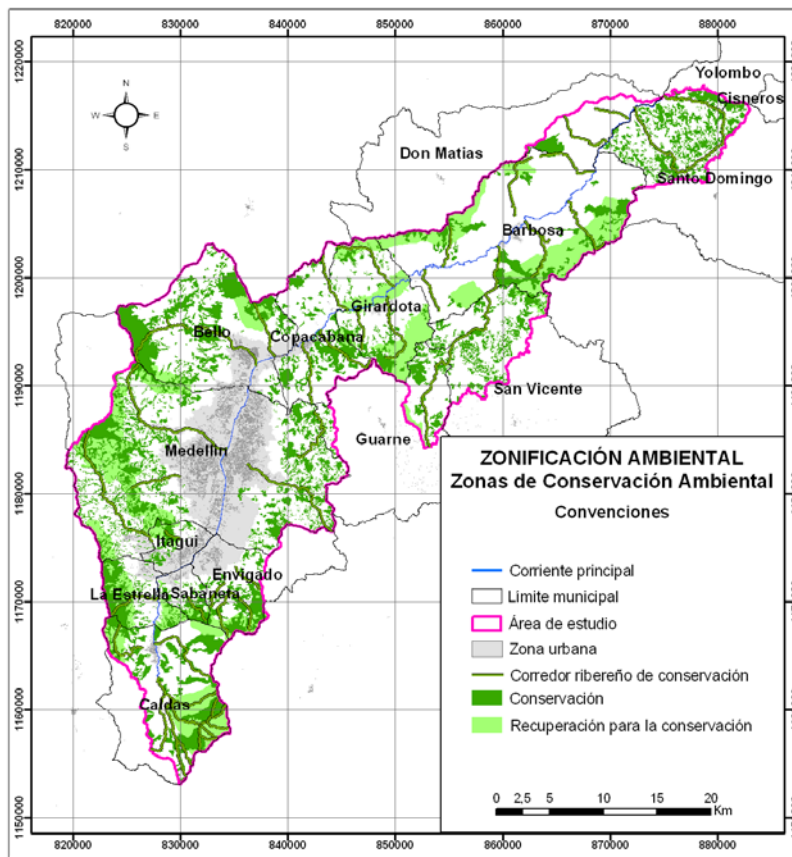


Figura 1.1. Zonas de conservación ambiental en la Cuenca del río Aburrá

1.1.2 Protección ambiental

Las zonas de protección ambiental corresponden a las zonas en las que se debe propender por la protección y resguardo de los recursos naturales y el patrimonio cultural y arqueológico presentes en la Cuenca, aunque se puede realizar un aprovechamiento sostenible que garantice un flujo continuo de servicios deseados sin reducir valores ambientales ni su productividad futura. Las zonas de patrimonio arqueológico y cultural deben ser protegidas en el sentido de mejorar su estado de conservación actual y evitar su deterioro para que puedan ser reconocidas y disfrutadas por la población de la cuenca.

Las zonas de protección de los recursos naturales, que incluyen zonas de recarga de aguas subterráneas, retiros a nacimientos y corrientes, algunos corredores ribereños, zonas de alta pendiente y zonas con amenaza alta por movimientos en masa, entre otras, deberán ser protegidas con coberturas vegetales arbóreas, como rastrojos y plantaciones, para evitar y controlar la erosión, disminuir la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa y ayudar en la regulación del recurso hídrico.

El uso principal propuesto para las zonas de protección ambiental es el forestal protector, y las actividades de protección de los recursos naturales renovables y usos complementarios de investigación y ecoturismo. En estas zonas se debe evitar la ocupación por parcelaciones y mantener las bajas densidades de construcciones y viviendas donde sea posible y realizar la producción forestal con prácticas no agresivas con el medio, como entresaca o tala por parcelas; para evitar el deterioro de las condiciones del suelo en cuanto a la porosidad y la conductividad, propiedades que son claves para la recarga y el mantenimiento del recurso hídrico subterráneo.

Al interior de las zonas de protección se tienen en la actualidad plantaciones forestales, rastrojos y también áreas destinadas a usos agrícolas y pecuarios. Estas zonas se han clasificado como de recuperación para la protección ambiental y en ellas se pretende que se permitan usos productivos de baja intensidad como usos agroforestales en grandes áreas (uso silvopastoril, uso silvoagrícola y uso agrosilvopastoril) hasta la recuperación paulatina de la cobertura vegetal arbórea en el largo plazo (2025, según la fase de prospectiva para la variable de flora y fauna).

Para la delimitación de las zonas de protección se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

- **Zonas conectoras del Parque Central de Antioquia y la zona del Parque Arví**

Estas áreas corresponden a las zonas definidas como de conexión entre las zonas núcleo del Parque Central de Antioquia y entre éstas y otros núcleos de biodiversidad de importancia biogeográfica en la región. Se incluye en éstas la zona núcleo del Parque Arví que fue excluido de la categoría de conservación por las razones expuestas anteriormente, con lo cual se le quiere dar un manejo más flexible en esta categoría.

- **Zonas con pendientes mayores al 100 % (o 45°)**

La condición de tener pendiente alta hace que estas áreas sean susceptibles de presentar procesos erosivos y de remoción en masa importantes y acelerados. Estas zonas de altas pendientes requieren un manejo cuidadoso y se ha considerado desde hace décadas que deben ser destinadas a uso forestal de protección, no de producción, por lo que se hace énfasis en que la producción forestal sea con técnicas no agresivas como la entresaca o la tala por lotes o ajedrezada. Estas zonas fueron identificadas con base en un modelo de elevaciones con 30 metros de tamaño de píxel, elaborado a partir de la cartografía IGAC en escala 1: 25.000. Para su implementación se recomienda delimitarlas con mayor precisión con cartografía en escalas de detalle (1: 5.000 o 1: 10.000).

▪ Zonas con restricción por amenaza a movimientos en masa

Corresponden a las áreas que se han identificado como de amenaza alta y muy alta a movimientos en masa. Estas zonas no deben ser ocupadas o utilizadas para usos productivos, puesto que existe una probabilidad importante de ocurrencia de movimientos en masa que implicarían la pérdida de inversiones, vidas e infraestructura. Es importante anotar que estas zonas fueron identificadas con base en el estudio “Microzonificación Sísmica de los Municipios del Valle de Aburrá y Definición de Zonas de Riesgo por Movimientos en Masa e Inundaciones en el Valle de Aburrá” (Área Metropolitana, 2002), y que este estudio no cubre los municipios de Guarne, San Vicente, Don Matías y Santo Domingo, por lo que para estas áreas es necesario identificar y delimitar los terrenos que tienen este tipo de restricción.

▪ Zonas de recarga de aguas subterráneas

Son áreas que presentan condiciones adecuadas para la recarga de aguas subterráneas. Estas fueron identificadas con base en el mapa de unidades litológicas por ser unidades con condiciones de porosidad y conductividad que se perfilan propicias para la recarga, pero no se han comprobado con estudios de detalle y trabajo de campo, por lo que por ahora deben tomarse de manera indicativa y deben ser analizadas y revisadas posteriormente.

▪ Zonas de retiros a corrientes y nacimientos y corredores ribereños de protección ambiental

Estas zonas no se delimitan en este ejercicio puesto que se requiere información de detalle fuera del alcance de este estudio. Para esto se entrega una metodología con criterios y directrices claras de qué hacer para su delimitación posterior más detallada, se incluye entonces en esta categoría las franjas delimitadas por el retiro hidrológico, geológico y de ribera ver numeral 1.2. Con respecto a los retiros a nacimientos de agua, cuando éstos se encuentran dentro de zonas de conservación ambiental se clasificarán como de conservación ambiental, de lo contrario, serán clasificados como zonas de protección ambiental.

▪ Zonas de patrimonio cultural y arqueológico

En estas zonas se ha preferido incluir las áreas con hallazgos arqueológicos importantes y los senderos o caminos prehispánicos y coloniales que se conservan en un estado poco intervenido o con características cercanas a las originales al interior de la cuenca, con el ánimo de proteger estas áreas y senderos para permitir la investigación arqueológica en

el futuro y la construcción y arraigo de una memoria de la ocupación temprana del Valle de Aburrá. En este ejercicio no se encontró información para delimitar las áreas de patrimonio arqueológico que deben ser protegidas, por lo que su identificación deberá realizarse posteriormente.

Con respecto a la identificación de caminos antiguos, se incorporó información de la zona del corregimiento de Santa Elena proveniente del proyecto “Formulación del Plan Maestro del Parque Arví” (Corantioquia, 2001) en la que se muestra una red de caminos antiguos. Esta información debe ser verificada y completada para el resto de la cuenca.

▪ **Zonas clasificadas como espacios públicos verdes y cerros tutelares (Área Metropolitana)**

Se incluyen las zonas identificadas como espacios públicos verdes que hacen parte de la red ecológica en la zona urbana propuesta en el Plan Maestro de Zonas Verdes puesto que corresponden a áreas verdes de separadores de vías, plazas, parques y lotes al interior de la zona urbana en las cuales se debe propender por la protección y el mantenimiento de la vegetación para asegurar la conectividad de la red ecológica y puesto que muchas de ellas deberán ser destinadas a la recuperación de la vegetación arbórea para permitir el establecimiento de conexiones verdes a través de la zona urbana entre las grandes zonas boscosas de conservación y protección que están ubicadas en las partes altas de las laderas de la cuenca y el río Aburrá y al mismo tiempo mejorar la calidad visual y ambiental al interior de las zonas urbanas del Valle de Aburrá. La protección e intervención restrictiva de estas zonas constituye la posibilidad de configurar un sistema de espacios públicos naturales que otorguen calidad urbanística en la consolidación de la ciudad compacta.

En la Figura 1.2 se muestran las zonas de protección identificadas en el presente ejercicio.

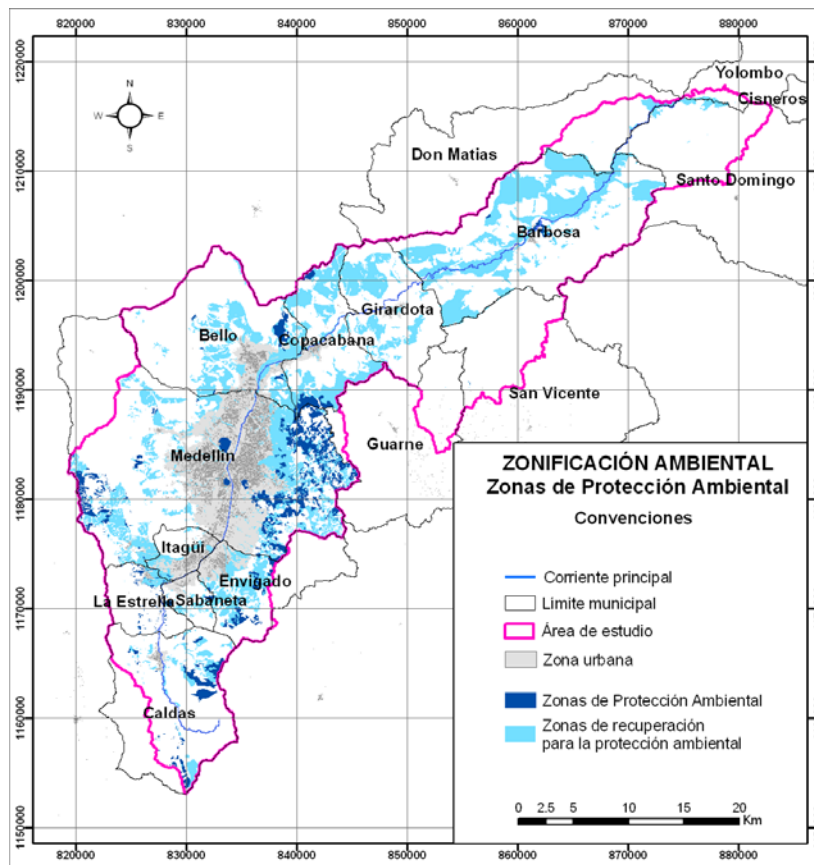


Figura 1.2. Zonas de protección ambiental en la Cuenca del río Aburrá

1.1.3 Recuperación ambiental

En esta categoría se incluyen las zonas que presentan deterioro ambiental y que, como su nombre lo dice, deben ser recuperadas, bien sea para su posterior uso agrícola, pecuario, forestal o diversos usos urbanos, dependiendo del contexto donde se encuentra cada zona. A continuación se describen los tipos de zonas identificadas que entran en esta categoría.

- **Zonas erosionadas**

Son zonas que tienen actualmente problemas de erosión y que están desprovistas de cobertura vegetal, que deben ser adecuadas con vegetación nuevamente para la protección del suelo, disminución de la producción de sedimentos y material particulado y mejora de las condiciones hidrogeológicas del terreno. Se debe restringir el pastoreo en las zonas que se encuentren en recuperación puesto que esta actividad no es compatible con las labores de recuperación de la vegetación. Estas zonas fueron identificadas a partir del mapa de coberturas vegetales y usos actuales del suelo rural, según el cual tienen

mayor ocurrencia en la ladera occidental del Valle de Aburrá en el Municipio de Medellín y normalmente están asociadas al mal abandono de la actividad minera.

Las recomendaciones para la recuperación de estas zonas dependen del estado y de las características en que se encuentre cada una de ellas, por lo que es necesario llevar a cabo estudios de detalle para determinar qué prácticas seguir en cada caso. A continuación se mencionan recomendaciones generales de manejo para las zonas erosionadas.

Para zonas erosionadas con pendientes moderadas o planas se recomienda la revegetalización con especies nativas, según la posición geográfica del lugar afectado. La Bambusa o el Bambú son buenos y rápidos para crecer. La acción del agua sobre los suelos desnudos es uno de los efectos más nocivos para la zona afectada, por lo que en algunos lugares puede ser necesario recoger la escorrentía y desviarla de manera que no transite sobre la zona erosionada. En estas zonas pueden implementarse soluciones que permitan atrapar partículas de suelo por medio de zanjas de pendientes suaves, siempre y cuando la pendiente del terreno sea moderada, para recoger la escorrentía del agua lluvia y la acumulación de partículas de suelo.

Para los taludes de considerable inclinación y que presentan serios problemas de erosión se sugiere la implementación de geotextiles o geomallas.

Para los lugares que requieren tratamiento geotécnico, por su estado avanzado, se deben realizar estudios a detalle para la escogencia de la mejor solución.

También debe controlarse la producción de sedimentos y la llegada de estos a las corrientes de agua; cuando la zona erosionada es muy extensa y compromete varias corrientes se deben implementar trampas de sedimentos.

▪ Zonas críticas por la calidad de aire

Son zonas que se superponen con otras categorías, que se identificaron como críticas dentro de la cuenca por tener condiciones de calidad de aire por debajo de los estándares nacionales e incluso riesgosas para la salud humana. En estas zonas se debe propender por una mejora en la calidad ambiental y sobretodo del recurso aire, por medio del seguimiento y control a las fuentes fijas de emisiones industriales y el incentivo al cambio de procesos industriales a producción más limpia y al uso de combustibles menos contaminantes tanto para las industrias como para el transporte.

En la Figura 1.3 se muestran las zonas de recuperación descritas anteriormente.

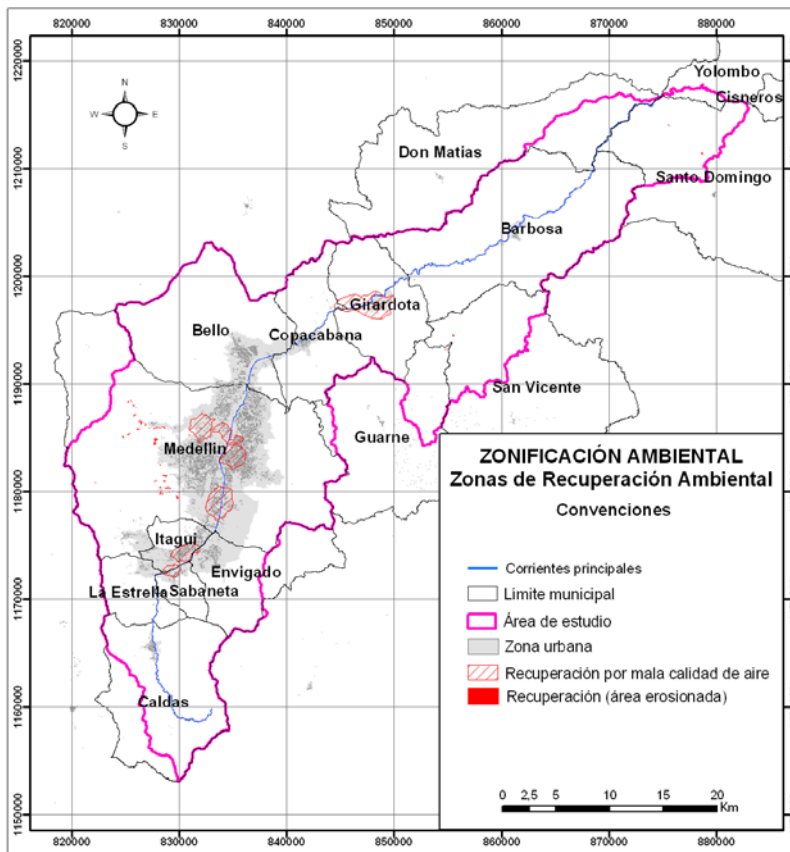


Figura 1.3. Zonas de recuperación en la Cuenca del río Aburrá

1.1.4 Producción

En esta categoría se incluyen las zonas de producción industrial, las zonas de producción minera y las zonas disponibles para la producción agropecuaria y forestal, éstas últimas en la zona rural de la cuenca.

- **Zonas de producción industrial**

Estas zonas se delimitaron de acuerdo con las intenciones o propuestas del estudio de Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial (Área Metropolitana, 2006), a partir del tema de usos propuestos de dicho proyecto. En algunos casos estas zonas coinciden con el corredor del río Aburrá, en los cuales se deberá tener en cuenta la delimitación de las zonas de protección correspondientes a los retiros a partir de la metodología propuesta en este estudio. El uso principal de estas zonas es el de industria con otros usos urbanos complementarios excepto el residencial.

▪ Zonas de producción minera

Las zonas de producción minera fueron identificadas a partir de la información del mapa de coberturas y usos del suelo, pues es la información más actualizada que se tiene hasta el momento. Es importante anotar que en este mapa no se identificaron explotaciones mineras al interior de zonas urbanas de los municipios, las cuales están clasificadas como suelo urbano en los POT, y por lo tanto estas zonas deberán ser delimitadas con mayor precisión a partir de levantamientos en campo con cartografía en escala de detalle (1: 5000 o 1: 2000).

La producción minera es una actividad que por ley hasta el momento no puede tener zonas prohibidas, por lo tanto, se recomienda el seguimiento estricto de las Guías Minero Ambientales de acuerdo a Resolución 18-0861 de 2002, por parte de las personas o empresas que realizan explotaciones mineras en el Valle de Aburrá.

▪ Zonas de producción agropecuaria y forestal

Las áreas disponibles para la producción agropecuaria y forestal se identificaron a partir del mapa de coberturas y usos y del análisis de conflictos de uso del suelo rural. Estas zonas son las que quedan disponibles luego de separar las zonas de conservación, protección, recuperación y las que actualmente presentan uso urbano o suburbano en la zona rural. Estas zonas actualmente tienen uso agrícola, pecuario, agropecuario y forestal y las recomendaciones de manejo dependen del resultado del análisis de conflictos de uso del suelo rural uso inadecuado la recomendación de manejo es que se cambie el uso actual por un uso que no sobrepase la capacidad máxima de uso potencial; si el uso actual es adecuado o es subutilizado, a la luz de los conflictos de uso, la recomendación de manejo es que se mantenga el uso actual.

En las zonas de producción agropecuaria y forestal se debe propender por mantener la densidad de ocupación actual y no permitir la subdivisión de predios en arsas a que se obtenga una estructura predial más cercana a las recomendaciones de densidades máximas de ocupación del suelo rural definidas por las autoridades ambientales.

Además se debe incentivar la producción más limpia en el ámbito agropecuario y restringir o minimizar el uso de pesticidas y fertilizantes químicos de alto impacto ambiental, que afectan generalmente la cantidad y calidad de los recursos agua y suelo. Para ello es recomendable adelantar prácticas de producción basadas en insumos orgánicos como alternativa sostenible, lo que posibilitará diferenciar estos productos agrícolas y forestales en el mercado interno y, con mayor fuerza, en el mercado internacional.

En la Figura 1.4 se muestra la distribución de las zonas de producción en la Cuenca del río Aburrá.

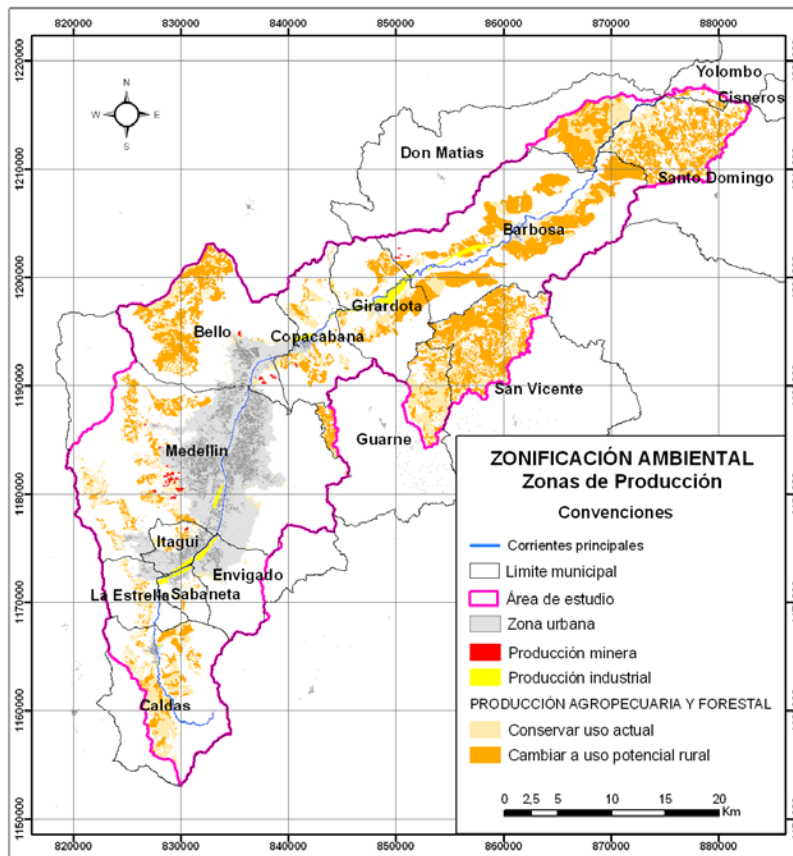


Figura 1.4. Zonas de producción en la Cuenca del río Aburrá

1.1.5 Consolidación de usos urbanos

Para la comprensión de esta categoría vale recordar que actualmente hay una escisión entre las normativas ambientales, forestales y todas las referidas al manejo de los recursos naturales y las aplicadas en el ordenamiento territorial municipal, división que resulta evidente en clasificación de los territorios cuyo alto grado de antropización dependen directamente de la intensidad de aprovechamiento del recurso suelo, en cuanto a las rentas que produce. Por consiguiente, debe considerarse el grado de provisionalidad de esta categoría, hasta tanto se avance en el esclarecimiento y armonización del derecho ambiental y el urbano.

La categoría de consolidación de usos urbanos aquí expuesta y delimitada se refiere a las zonas del territorio que deben concentrar y agrupar las mayores funciones urbanas, con los diferentes gradientes que ello implica. En esta categoría se incluyeron las zonas que

hacen parte del suelo urbano en la actualidad, las que han sido programadas para el crecimiento futuro de la ciudad, correspondientes a las zonas de expansión urbana de los planes de ordenamiento territorial municipal y las clasificadas como suelo suburbano, en todos los casos según la definición de la Ley de Desarrollo Territorial.

Concomitante con lo expuesto, en general las zonas para la consolidación corresponden a la zona central del Valle que presenta conurbación, atendiendo a los límites señalados en las Directrices Metropolitanas de Ordenamiento Territorial, a los cascos urbanos de Caldas, Girardota y Barbosa, además de los suelos de expansión y los suelos suburbanos. La zona central con conurbación, así como los cascos urbanos separados, las zonas de expansión urbana y los suelos suburbanos se tomaron de la primera generación de planes de ordenamiento territorial de los municipios que hacen parte de la cuenca, por lo que deben ser revisadas y ajustadas a partir de la información de los planes que hayan sido revisados durante el curso de este estudio. En la siguiente figura se delimitan las zonas de consolidación de usos urbanos.

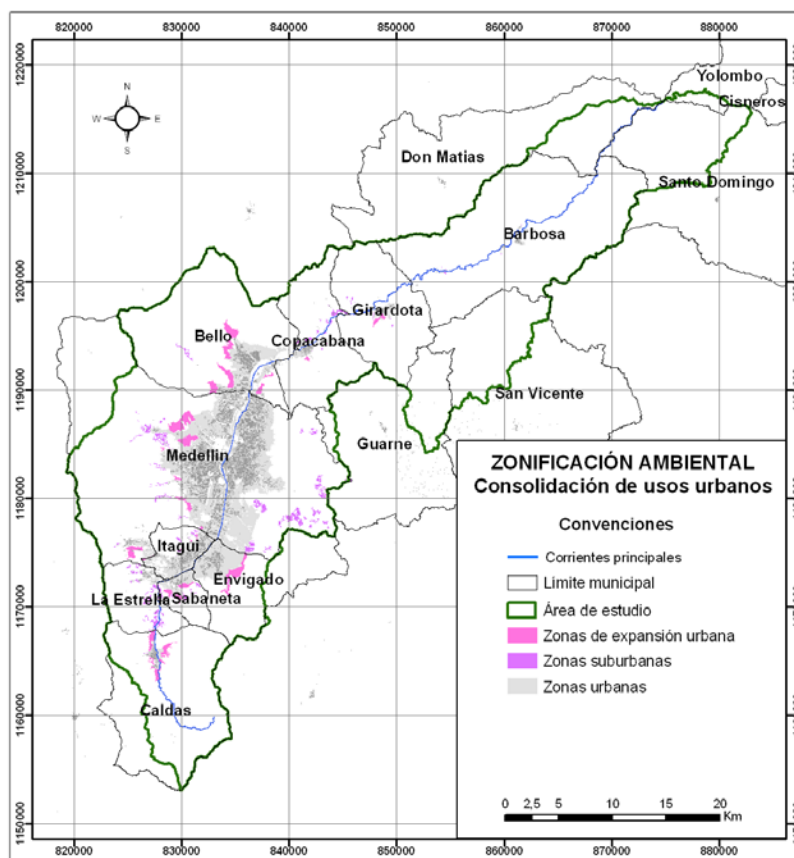


Figura 1.5. Zonas de uso consolidados

En síntesis, la zonificación ambiental constituye un insumo importante para orientar el manejo sostenible de los recursos naturales existentes en aras de buscar un beneficio

intergeneracional; sin embargo, el conjunto de medidas asociadas a cada tratamiento o manejo propuesto, incluyendo los usos correspondientes, constituye un esfuerzo integral para que se posibilite su cumplimiento y se empiece a revertir las tendencias devastadoras de ocupación del territorio que se presentan en la actualidad.

A continuación se presenta una tabla resumen con los usos principales, complementarios, restringidos y prohibidos que se proponen para cada categoría de la zonificación ambiental, cuya delimitación preliminar realizada con información secundaria y en escala 1: 25000 se puede observar en la Figura 1.6.

Los tipos de usos (principal, compatible, restringido y prohibido), se ajusta a la definición del artículo 1 del decreto 3600 de septiembre de 2007, que se presenta a continuación:

Uso Principal. Uso deseable que coincide con la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas para el desarrollo sostenible.

Uso Compatible o Complementario. Uso que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás recursos naturales conexos.

Uso Condicionado o Restringido. Uso que presenta algún grado de incompatibilidad urbanística y/o ambiental que se puede controlar de acuerdo con las condiciones que impongan las normas urbanísticas y ambientales correspondientes.

Uso Prohibido. Uso incompatible con el uso principal de una zona, con los objetivos de conservación ambiental y de planificación ambiental y territorial, y por consiguiente implica graves riesgos de tipo ecológico y/o social.

Tabla 1.2. Propuesta de usos para las categorías de la zonificación ambiental

CATEGORÍA		OBJETIVO GENERAL	USO PRINCIPAL	USOS COMPATIBLES	USOS RESTRINGIDOS	USOS PROHIBIDOS
CONSERVACIÓN AMBIENTAL	CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Mantenimiento y favorecimiento del desarrollo de coberturas boscosas nativas y otros tipos de ecosistemas locales (humedales, corredores ribereños) por procesos de sucesión natural, de tal manera que se sostengan las cualidades naturales y la diversidad biológica en su desarrollo evolutivo.	Conservación, forestal protector con especies nativas	Investigación	Ecoturismo (con conciencia: expediciones pedagógicas científicas contrastantes por los espacios con alto componente natural y por espacios con alto deterioro ambiental, para sensibilizar a los habitantes de la cuenca en el manejo sostenible de los recursos que favorecen y garantizan el disfrute de servicios ambientales fundamentales al bienestar humano), minería.	Agrícola, pecuario, usos urbanos (vivienda), Turismo
	RECUPERACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Rehabilitación y restablecimiento de la cobertura boscosa natural	Conservación, forestal protector con especies nativas	Investigación, Ecoturismo, agroforestal (con cambio a forestal protector en largo plazo)	Forestal (aprovechamiento de productos no maderables), usos urbanos (vivienda, con baja densidad), minero	Agrícola, pecuario.

CATEGORÍA		OBJETIVO GENERAL	USO PRINCIPAL	USOS COMPATIBLES	USOS RESTRINGIDOS	USOS PROHIBIDOS
PROTECCIÓN AMBIENTAL	PROTECCIÓN AMBIENTAL	Manejo sostenible de los recursos naturales y protección del patrimonio cultural y arqueológico. Aprovechamiento para alcanzar objetivos de flujo continuo de servicios deseados sin reducir valores ambientales ni su productividad futura.	Forestal protector con especies introducidas (con técnicas no agresivas: entresaca, tala por lotes, etc.), protección de los recursos naturales	Forestal (aprovechamiento de productos no maderables), Investigación, ecoturismo, Agricultura tradicional	Usos urbanos (vivienda con baja densidad), recreación, minero, Agrícola (agricultura orgánica), pecuario (producción limpia), agroforestal	Agrícola (intensivo), pecuario (intensivo y extensivo)
	RECUPERACIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL	Recuperación de la cobertura boscosa (introducida)	Forestal protector con especies introducidas (con técnicas no agresivas: entresaca, tala por lotes, etc.)	Forestal (aprovechamiento de productos no maderables), agroforestal (con cambio a forestal protector en largo plazo), ecoturismo	Usos urbanos (vivienda con baja densidad), recreación, agrícola y pecuario con baja intensidad y técnicas ambientalmente sostenibles, Minero	No aplica
RECUPERACIÓN AMBIENTAL		Recuperación de zonas erosionadas y mantenimiento de la vegetación. Recuperación de la calidad del aire	Forestal protector (revegetalización), Estabilización de laderas y taludes. En zonas críticas por calidad de aire: producción limpia.	No aplica	No aplica	En áreas erosionadas en zona rural: Pecuario

CATEGORÍA		OBJETIVO GENERAL	USO PRINCIPAL	USOS COMPATIBLES	USOS RESTRINGIDOS	USOS PROHIBIDOS
PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN AGROPECUARIA Y FORESTAL	Producción agropecuaria y forestal sostenible	Forestal productor, agrícola (tradicional y tecnificado), pecuario (intensivo y extensivo)	Agroforestal, ecoturismo, recreación, investigación	Minero, usos urbanos (vivienda con densidades de acuerdo a normas vigentes)	No aplica
	PRODUCCIÓN INDUSTRIAL	Producción industrial limpia	Uso industrial	Otros usos urbanos excepto el residencial	Uso residencial y de recreación (alejado de las fuentes de emisiones y ruido).	No aplica
	PRODUCCIÓN MINERA	Producción minera con sistema de gestión ambiental	Minero	Industrial, forestal protector y recuperación para la protección (en frentes de explotación abandonados)	No aplica	Usos urbanos residencial, comercial, institucional y de servicios
CONSOLIDACIÓN DE USOS URBANOS		Usos urbanos en armonía con el medio ambiente	Usos urbanos	Agrícola (en solares ecológicos)	Minero	No aplica

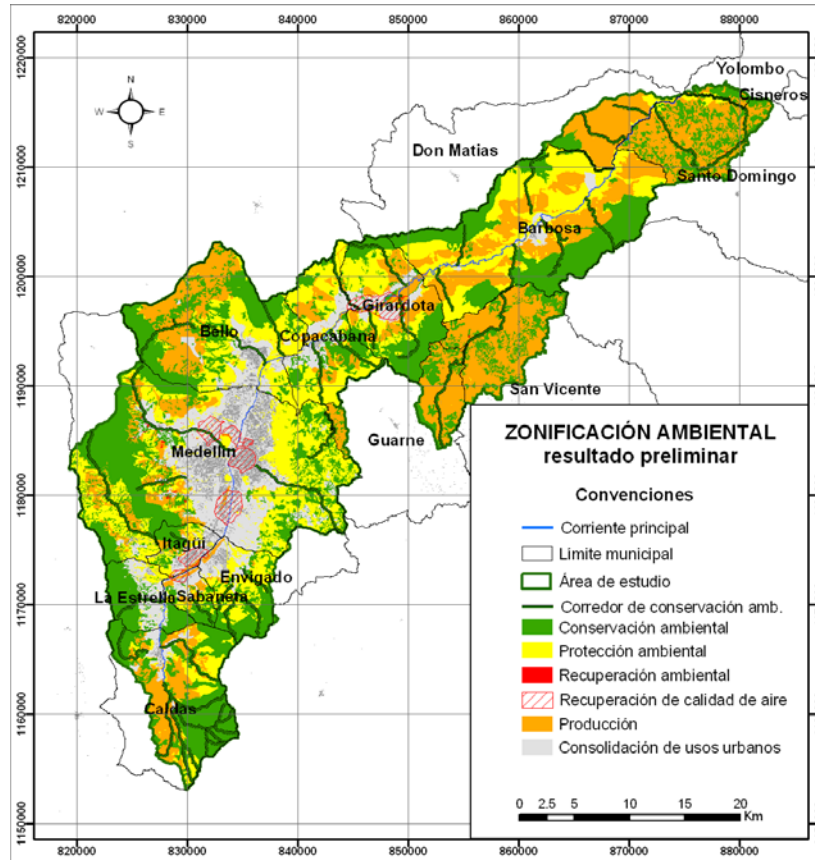


Figura 1.6. Resultado preliminar de la zonificación ambiental, a partir de información secundaria disponible en la escala de trabajo (1: 25.000)

1.2 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DE ZONAS DE RETIRO A RÍOS Y QUEBRADAS

Las corrientes constituyen referentes alrededor de los cuales se han desarrollado las sociedades y sus principales actividades, tales como el comercio, la industria y construcción.

Las zonas aledañas a los ríos y quebradas son ocupadas cada vez más, por personas víctimas de problemas sociales (desplazamiento, pobreza, entre otros), por construcciones residenciales o industriales que han aprovechado su cercanía, para el aprovechamiento hídrico, incluso en algunos casos, es ocupado el cauce de las mismas.

Las zonas de retiro hacen parte de las zonas aledañas a los ríos y quebradas y se refieren a franjas de terreno que se han querido reservar con el fin de que dichas corrientes tengan un espacio para “divagar” de manera natural, sirven como corredores

ribereños y como zonas de amortiguación, en caso de amenazas de tipo hidrológico tales como inundaciones y avalanchas y tienen el propósito de cumplir con las siguientes funciones:

- Disminuir la erosión superficial y de orillas de ríos y quebrada
- Disminuir la vulnerabilidad a las inundaciones y a las avenidas torrenciales.
- Facilitar los procesos de infiltración y percolación en zonas de recarga y de almacenamiento.
- Actuar como filtros para reducir la contaminación.
- Respetar el papel ecológico que desempeñan las zonas ribereñas con su biota asociada, procurándoles un corredor lineal continuo.
- Mejorar el valor recreativo de las riberas.

Las políticas de desarrollo de Colombia no han sido claras en cuanto a la reglamentación que deben tener las zonas aledañas a las corrientes naturales para reducir las pérdidas por inundaciones. El Código de los Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974) solamente presenta normas para adjudicar la propiedad de los cuerpos de agua y sus zonas aledañas e indicar la servidumbre de las mismas. Además, no presenta la definición de las zonas inundables, las cuales deben ser determinadas a partir de criterios hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos.

La imprecisión y en muchos casos la carencia de normas claras, que reglamenten el uso adecuado del suelo en Colombia, hace que se presenten frecuentemente invasiones a las zonas inundables o inclusive al cauce mismo (Arbeláez, 2001).

Además, las normas existentes tienen algunos vacíos que hacen difícil su aplicación, y definen las zonas de retiro con valores gruesos (30m) que no son consistentes con los diferentes tipos de corrientes, con sus características geomorfológicas, de ocupación (urbanas, rurales), como tampoco con las condiciones de riesgo que allí se puedan presentar.

1.2.1 Consideraciones normativas

De manera general los retiros a corrientes han sido regulados desde la normatividad aplicable a la adjudicación de baldíos o normatividad agraria. Este es el caso del Decreto 1449 de 1977 reglamentario de la Ley 135 de 1961.

Para este caso específico, es importante resaltar que el Decreto 1449 de 1977, en su epígrafe establecía que reglamenta parcialmente el inciso 1° del numeral 5° del artículo 56 de la ley 135 de 1961 y el Decreto Ley 2811 de 1974, pero en realidad el Decreto reglamentó fue el artículo 56 de la Ley 4 de 1973, que modificó la Ley 135 de 1961.

El artículo 56 de esta última ley, definió cuando una tierra se entendía como adecuadamente explotada, entre otras, por haberse cumplido en lo esencial con las normas establecidas sobre conservación de los recursos naturales (numeral 5).

Así mismo en relación con los baldíos, el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (CNRNR) no hace una referencia expresa a estos bienes. En el Artículo 83, se establece que salvo derechos adquiridos por particulares, son los bienes del Estado, entre otros, el lecho de los ríos así como una franja paralela a la línea de mareas máximas, ó la del lado y lado del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho, y el artículo 84, establece que la adjudicación de un baldío no comprende la propiedad de las aguas, cauces, ni en general la de bienes a que se refiere el artículo 83, que pertenecen al dominio público. Estos artículos hacen referencia al dominio de los bienes del Estado y no a la protección de los recursos naturales.

El Decreto 1449 de 1977, establecía lo siguiente:

Para efectos del inciso primero del numeral 5° del artículo 56 de la Ley 135 de 1961, (debe leerse numeral 5° del artículo 56 de la ley 4 de 1973), se entenderá que los propietarios de los predios rurales han cumplido con las normas establecidas sobre la conservación de los recursos naturales renovables, cuando en relación con ellos se hayan observado las disposiciones previstas en el mismo decreto en relación con el agua, los bosques, la fauna terrestre y acuática y del suelo.

Estas obligaciones que se impusieron a los propietarios de predios rurales, en materia de bosques son las de mantener en cobertura boscosa dentro del predio las áreas forestales protectoras y que son:

Los nacimientos de los cuerpos de agua en una extensión por lo menos de 100 m a la redonda, medidos a partir de la periferia. Una faja no inferior a 30 m de ancho, paralela a la líneas de mareas máximas, a cada lado de las cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

Los terrenos con pendientes superiores al 100%:

El Decreto establecía también a los propietarios de predios superiores a 50 Ha, la obligación de mantener como mínimo el 10% del predio en cobertura forestal y a los adjudicatarios de baldíos mayores a 50 Ha, la obligación era del 20%.

Estas áreas con cobertura forestal son denominadas por el mismo decreto como Áreas Forestales Protectoras y definidas por el CNRRN como la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables. En el área de reserva forestal protectora debe prevalecer el efecto protector y solo se permite la extracción de productos secundarios del Bosque (Art.204).

Posteriormente el CNRRN es reglamentado por el Decreto 1541 de 1978 en materia de aguas, lo cual comprende entre otros aspectos, el dominio de las aguas, cauces y riberas.

El artículo 14 del Decreto 1541 de 1978, establece que cuando el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), pretenda titular tierras deberá delimitar la franja o zona a que se refiere el literal d) del artículo 83 del CNRRN, para efectos de excluirla de la titulación, reiterándose que al referirse a ellas se habla es de derecho de dominio y no de la función de estos predios en relación con la protección de las aguas o de los bosques.

Posteriormente se expidió la Ley 160 de 1994 por medio de la cual se establece la reforma social agraria en Colombia y que en su artículo 111 deroga expresamente la totalidad de la Ley 135 de 1961 y la Ley 4 de 1973 y en consecuencia el Decreto 1449 de 1977 sufre decaimiento y por lo tanto, pierde vigencia. En Julio de 2007 la ley 1152 (Diario Oficial No. 46.700 de 25 de julio de 2007) deroga la ley 160 de 1994.

El artículo 4 de la ley 1152 de 25 de julio de 2007, (Del acceso a la propiedad de la tierra) afirma que para el cumplimiento del precepto constitucional según el cual es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, las estrategias, acciones y decisiones que se adopten mediante la presente ley estarán dirigidas al logro de:

El fomento del adecuado uso y manejo social de las aguas y de las tierras rurales aptas para labores agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras, y de las tierras incultas, ociosas o deficientemente aprovechadas, en desarrollo del principio de la función social y ecológica de la propiedad, mediante programas que provean su distribución ordenada y su racional utilización, la regulación de la ocupación y aprovechamiento de las tierras baldías de la Nación, dando preferencia en su adjudicación a las personas de escasos recursos, priorizando aquellos que participen organizadamente de planes o programas considerados estratégicos para el desarrollo regional, a poblaciones objeto de programas o proyectos especiales, mujeres campesinas cabeza de familia con sujeción a las políticas de conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y a los criterios de ordenamiento territorial y de la propiedad rural que se señalen.

En cuanto a la adecuación de tierras (artículo 5, de la ley 1152 de 2007), las estrategias, acciones y decisiones que se adopten en desarrollo de la presente ley con el fin de estimular los programas de riego, drenaje y adecuación de tierras, estarán dirigidas a la utilización racional de los recursos hídricos y la conservación de las cuencas hidrográficas.

El artículo 34, se refiere a las funciones que le han sido impuestas por las normas vigentes a las Corporaciones Autónomas Regionales, la correspondiente a adelantar los procesos de clarificación, deslinde y restitución de playones, madre viejas, desecadas de los ríos, lagos y ciénagas de propiedad de la Nación así como de las sabanas comunales y cuencas de los ríos. De los cual se destaca un parágrafo acerca de los playones y sabanas comunales constituyen reserva territorial del Estado y son imprescriptibles. No podrán ser objeto de cerramientos que tiendan a impedir el aprovechamiento de dichas tierras por los vecinos del lugar.

En el estatuto que regula el procedimiento administrativo de extinción de dominio (Artículo 145), además de las disposiciones que se consideren necesarias, se incluirán las siguientes:

Cuando la causa que origine el adelantamiento del proceso administrativo de extinción del dominio esté relacionada con la violación de las disposiciones sobre conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables y las de preservación del ambiente, los experticios se rendirán por dos funcionarios calificados de la Corporación Autónoma Regional con jurisdicción en el municipio de ubicación del inmueble, conforme a las reglas y metodología que para tal efecto señale el reglamento

Será causal de extinción del derecho de dominio (Artículo 151) el manejo productivo que se adelante con violación de las normas sobre conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables y las relacionadas con la preservación y

restauración del ambiente contenidas en la Ley 99 de 1993 y demás disposiciones pertinentes.

En los eventos previstos en el artículo anterior, el procedimiento de extinción del dominio será adelantado oficiosamente por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, del Director General de la correspondiente Corporación Autónoma Regional o del Procurador Delegado para Asuntos Ambientales y Agrarios. (Artículo 152).

El Artículo 153 afirma que hay deterioro o perjuicio sobre los recursos naturales renovables y del ambiente, cuando se realizan conductas o se producen abstenciones que los destruyen, agotan, contaminan, disminuyen, degradan, o cuando se utilizan por encima de los límites permitidos por normas vigentes, alterando las calidades físicas, químicas o biológicas naturales, o se perturba el derecho de ulterior aprovechamiento en cuanto este convenga al interés público. La extinción del derecho de dominio procederá sobre la totalidad o la porción del terreno afectado por las respectivas conductas o abstenciones nocivas

En consecuencia, no existe una norma vigente que establezca cuales son los retiros a las fuentes de agua y por lo tanto, no es legal que se impongan restricciones a la propiedad privada con fundamento en el Decreto 1449 de 1977, los que sí están vigentes son los artículos del CNRRN que se refieren a las franjas paralelas de los cauces de las corrientes que son de dominio público, salvo derechos adquiridos por particulares, para lo cual deberá seguirse el procedimiento establecido en la ley 1152 de 2007.

A falta de norma especial sobre los retiros, el numeral 18 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, establece que es competencia de las CAR ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas dentro del área de su jurisdicción y por tanto, corresponde a estas, determinar los retiros a los cuerpos de agua de acuerdo con los estudios técnicos realizados y con las necesidades de conservación y protección previamente definidas.

Así mismo, en desarrollo del Decreto 1729 de 2002, las autoridades ambientales deben formular los Planes de Ordenación de las Cuencas POMCA y es a través de este instrumento de planificación que se identifican para cada cuenca la franja o zona de retiro a los cuerpos de agua, el ancho de estas debe estar sustentado en los estudios técnicos hidrológicos y con base en los resultados de estos estudios se debe concertar con los propietarios de los predios los usos permitidos, prohibidos y compatibles con la decisión del POMCA.

Este análisis nos permite concluir que es necesario establecer desde el POMCA lineamientos y acciones que permitan definir de una manera más clara las zonas de retiro.

Para ello se revisaron varios trabajos que han tratado de atacar los vacíos de la legislación, teniendo en cuenta aspectos técnicos así: Arbeláez, 2001, Universidad Nacional, 2003 y Cornare, 2003. Todos los anteriores trabajos retoman conceptos desarrollados ampliamente por FEMAT, 1993, Rosgen y Silvey, 1996, US ARMY CORPS OF ENGINEERS, 2000 y Petts y Amoros, 1996.

En este documento se consolida de manera integral una propuesta para la delimitación de las zonas de retiro a corrientes, la cual pretende ser una herramienta práctica para ser implementada a través del POMCA en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios con presencia en la Cuenca del río Aburrá.

1.2.2 Propuesta metodológica

Algunas consideraciones iniciales que deben ser tenidas en cuenta para la aplicación de esta propuesta son las siguientes:

El artículo 11 del decreto 1541 define el cauce como: “la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias; y por el lecho de los depósitos naturales de aguas, el suelo que ocupan hasta donde llegan los niveles ordinarios por efecto de lluvias o deshielo”.

La anterior definición es fuente de imprecisiones y errores porque:

¿Que se entiende por crecientes ordinarias?

¿Que se entiende por niveles ordinarios?

Para obviar la incertidumbre en la definición se hace la siguiente propuesta:

Al caudal máximo promedio anual se le atribuye un periodo de retorno, TR de 2.33 años en las regiones donde la hidrología define el ciclo anual. El caudal máximo promedio anual representa adecuadamente al caudal dominante que define la geomorfología del terreno donde se incisa el cauce. Sin embargo en las regiones donde la hidrología y sus manifestaciones más extremas no están asociadas al ciclo anual sino a una variabilidad multianual, como el caso de la región andina colombiana marcada por las fases calidas y frías del ENSO (Niño y Niña), las formas resultantes del terreno pueden estar determinadas por las condiciones máximas de la fase fría al que se puede asociar un $T_r = 10$ años. Esto con un sentido de precaución se quiere definir como cauce para la realización de los retiros (Ver Figura 1.7). Al Interior de la zona definida por el caudal

máximo promedio que ha incidido una geomorfología característica se presenta alta amenaza ante las inundaciones.

- Al interior del cauce no deben ubicarse edificaciones ni construcciones, ya que representan una zona de alto riesgo a la inundación. Los retiros quedan definidos entonces a partir del cauce ($Tr=10$ años).

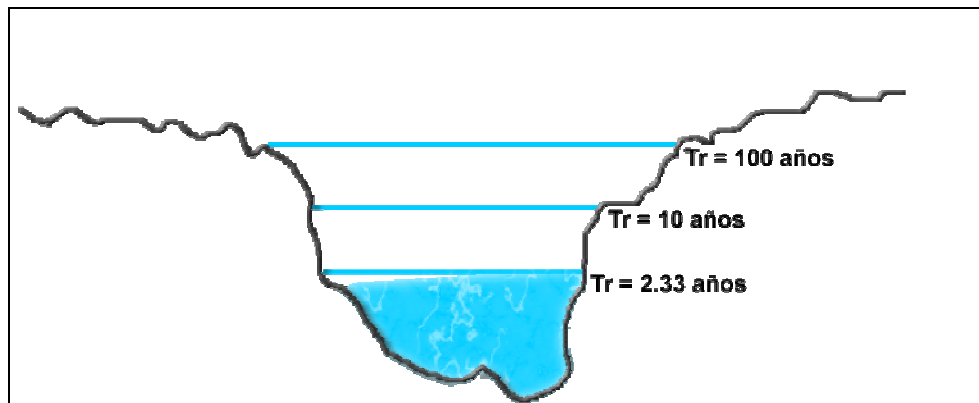


Figura 1.7. Definición de cauce dominante

- La aplicación de esta metodología requiere levantamiento de información topográfica de detalle para la realización de la modelación hidráulica que determinará las manchas de inundación.
- Es de anotar que los resultados de la modelación hidráulica y la definición de zonas de inundación tienen altas incertidumbres debido a varios factores como parámetros hidráulicos, levantamientos topográficos, ausencia de registros hidrológicos, aplicación de modelos que no fueron concebidos para corrientes de alta montaña, como las presentes en la zona de estudio. Por lo tanto la definición de estas zonas de retiro debe hacerse con criterios conservadores ya que compromete la vida de las personas.
- Los retiros asociados a las consideraciones geológicas y de corredores ribereños se miden a partir del cauce. ($TR = 10$ años)

Las franjas de retiro se construyen a partir de cuatro criterios, estos son: Hidrológico (RI), Geológico (RG), Vegetación de Ribera (RB) y la instalación de redes de servicios (RS). Como se esquematiza en la Figura 1.8, el retiro a corrientes será delimitado por la envolvente de las franjas definidas por cada uno de ellos.

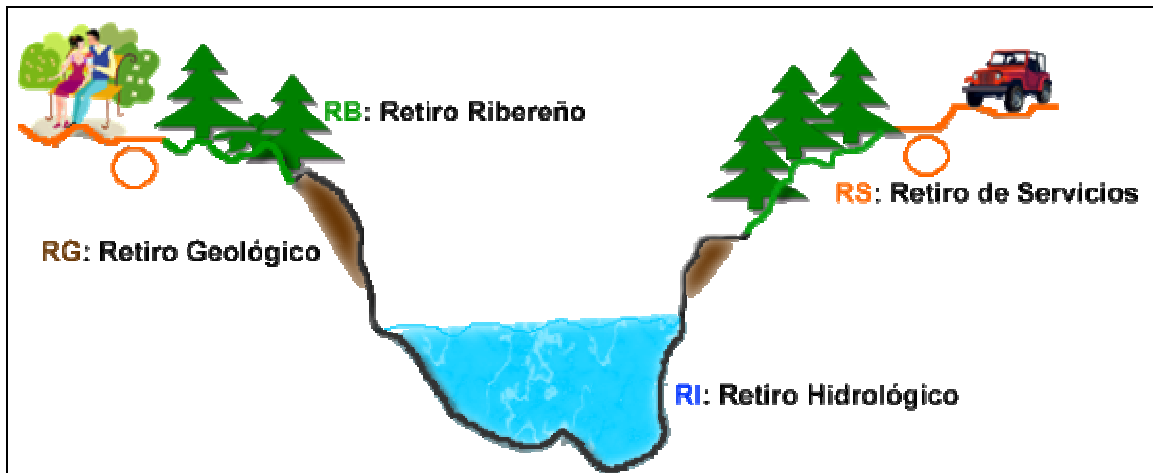


Figura 1.8. Sección transversal y franjas de retiro a corrientes hidricas

▪ **Retiro Hidrológico o a la inundación (RI)**

Definición

El retiro hidrológico corresponde a una zona de amenaza alta a la inundación, que se reserva para que la corriente transcurra sin ocasionar problemas tanto en condiciones normales como en crecientes.

Justificación

La reserva de la franja RI que presenta una condición de amenaza alta por inundación, evita la ocupación de una zona con probabilidad alta a la ocurrencia de daños severos y/o pérdida de vidas.

Paso a Paso

Con el fin de definir de manera clara el retiro a la inundación RI, se debe diferenciar la ubicación del sitio en el perfil altitudinal de la corriente, de la siguiente manera: Zona 1 cauce de montaña (parte alta), Zona 2 piedemonte (parte media) y Zona 3 llanura aluvial (parte baja) (Ver Figura 1.9).

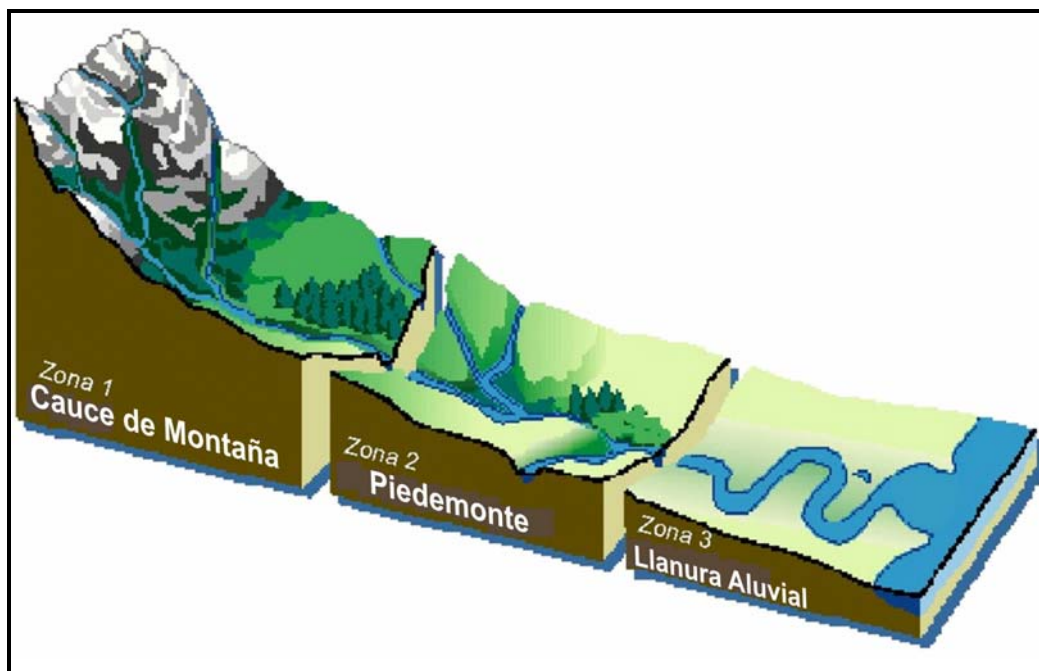


Figura 1.9. Zonas de erosión, transporte y deposición

Zona 1. Cauce de Montaña: es la zona de producción de sedimentos donde las corrientes tienen un cauce encajonado y grandes velocidades del flujo durante las crecidas. La totalidad del área cubierta por un caudal con un periodo de retorno de 100 años, $Tr=100$ años se considera zona de amenaza alta y define así el RI.

Zona 2. Zona de Piedemonte: se tienen las mismas consideraciones, en cuanto a la zona de retiro, que para la zona de producción de sedimentos. Es necesario tener en cuenta la presencia en esta zona de conos de deposición (deyección) o abanicos los cuales constituyen una zona especial de amenaza alta. Para una definición más fina de la zona de retiro, es necesario considerar análisis de detalle: Hidráulico (cada uno distintos alineamientos posibles del cauce sobre el abanico) y geomorfológico (análisis temporal por medio de fotografías aéreas). La zona de amenaza alta será la envolvente de todas las áreas mencionadas.

Zona 3. Llanura Aluvial: es necesario tener en cuenta las características geomorfológicas del cauce y su interacción de estas con el flujo, especialmente, los meandros ya que estos son determinantes de las condiciones de inundación. En esta zona se permiten tener ciertos “niveles de tolerancia” con la inundación: la amenaza alta para $Tr=100$ años se presenta si confluyen las condiciones de altura y velocidad de la lámina de agua para producir daños graves o pérdidas de vida de acuerdo con la Figura 1.10. (Universidad Nacional, 2003).

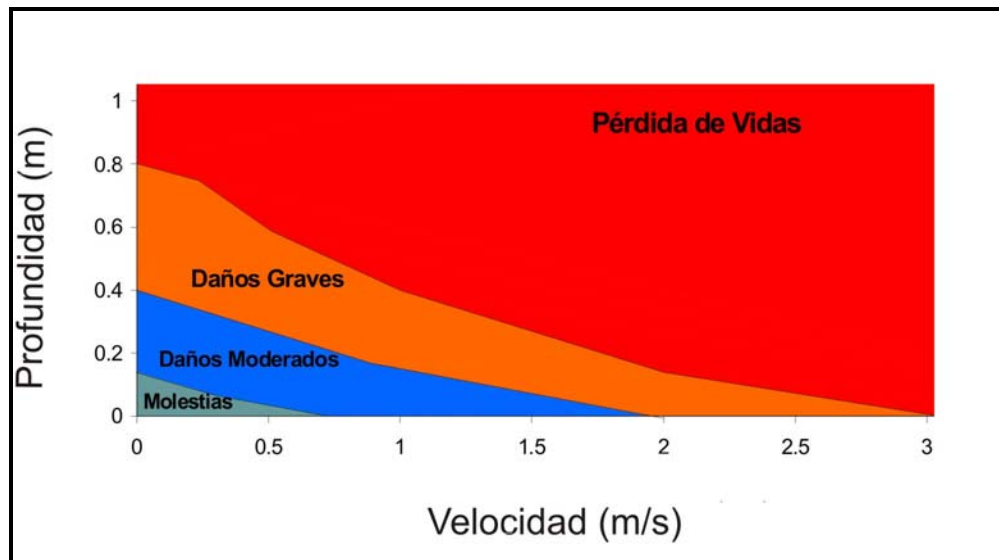


Figura 1.10. Tipo de daños de acuerdo a valores de velocidad y profundidad del flujo
 Fuente: Metodología para la Formulación de Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas. Universidad Nacional, 2003

Si la corriente presenta características tales que la hacen susceptible a flujos torrenciales, el retiro hidrológico se calculara a partir de un incremento del 40 % en el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 100 años. Este incremento seria un factor de seguridad en el caso de caídas de material de arrastre en el cauce, como es el típico de las corrientes con flujos torrenciales.

Zona Meándrica: La zona de meandros añade más incertidumbre al proceso de definición de la zona de retiros dado que existe una tendencia natural a la migración lateral de los ríos en estos sectores, la cual se agudiza durante las crecientes. Los cambios hidráulicos y geomorfológicos, que se produzcan aguas arriba tienen efecto sobre la migración del cauce.

Procesos antrópicos tales como el asentamiento de industrias, de viviendas y vías, modifican las condiciones morfométricas de esta zona y la hacen especialmente vulnerable a las inundaciones.

La Figura 1.11 muestra las condiciones de migración los meandros en el río Aburrá, en el sector del municipio de Girardota y se puede observar un área en la cual el río migra de un lado al otro, estas variaciones han ocurrido entre los años 1979 y 2000.

Algunos autores como Nanson y Beach (1977) muestran como la migración que sufren algunos ríos puede ser de 0.3 - 0.7m por año alrededor del eje central del río.

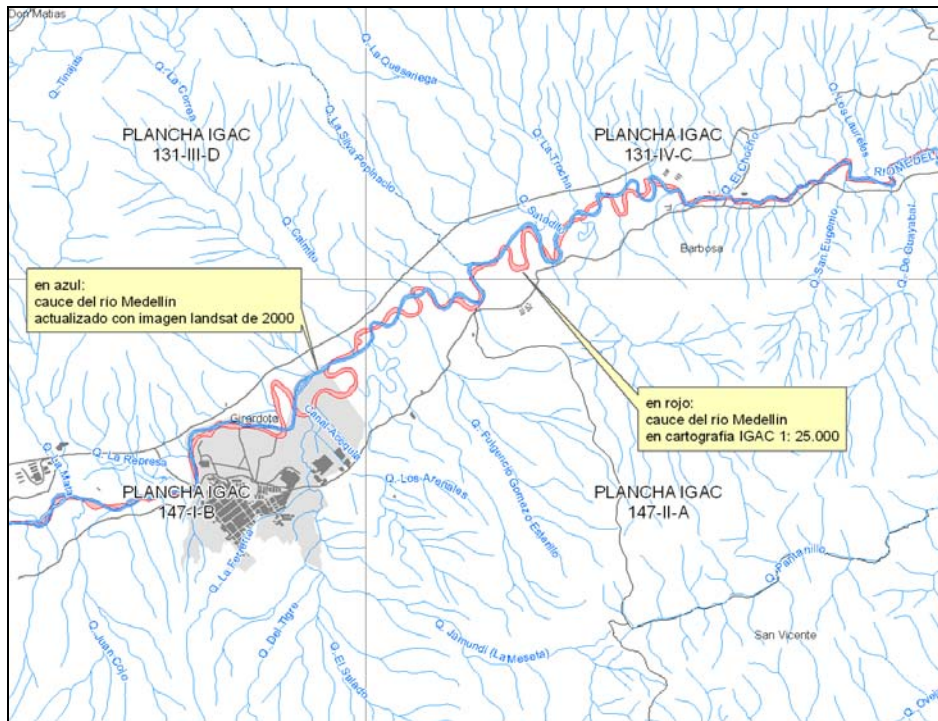


Figura 1.11. Vista en planta del río Medellín a la altura del municipio de Girardota. En rojo información del IGAC (1979), en azul información de imagen de satélite LANDSAT (2000)

Existen dos propuestas para determinar las zonas de retiro hidrológico (RI) en estas áreas, cuya implementación dependerá de la disponibilidad de información.

La primera de ellas define un mínimo 15 veces el ancho del cauce, como el área envolvente de los meandros que debe ser reservada para zona de retiro RI. Ver Figura 1.12. Se debe incluir siempre la parte externa de los meandros en todo su trayecto de manera que la parte externa de las curvas no quede por fuera del retiro definido.

La otra propuesta es realizar un análisis geomorfológico a partir de fotografías aéreas del canal de varios años. Así, es posible definir la zona de migración, para lo cual es necesario realizar un análisis geológico mediante el cual se identifiquen el tipo de suelos y sus usos con el fin de definir otras zonas susceptibles de migración del río.

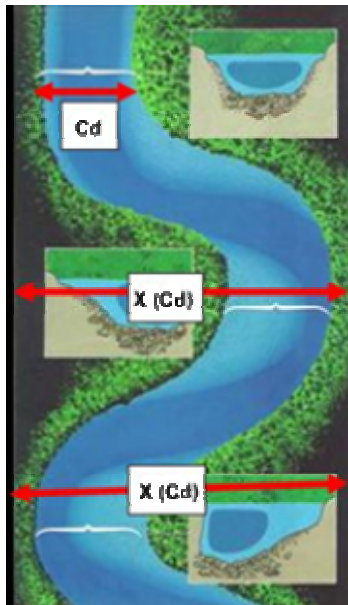


Figura 1.12. Zona de retiro teniendo en cuenta el ancho del canal dominante (C_d)

En los dos casos el ancho de este corredor debe ser siempre envolvente de los meandros.

Coberturas

Otro aspecto importante que debe ser analizado en detalle son las coberturas (box-culverts). El uso de estas estructuras se ha intensificado últimamente para solucionar desde problemas hidráulicos hasta problemas de mala calidad del agua (malos olores) y adecuación de terrenos. En algunos casos estas estructuras no prestan un servicio adecuado cuando se permite la construcción de obras civiles sobre ellas.

Hay amenazas asociadas a estas estructuras que en muy pocos casos se han analizado: en una avenida torrencial pueden ser obstruidas por desechos de árboles, basuras, escombros y generar inundación en zonas donde se pensaba que no podía suceder esto por la presencia de la cobertura. Al realizar el análisis hidráulico deben hacerse las siguientes consideraciones para evitar esta situación:

- Si el tamaño de la cobertura es menor a $3 \times 3\text{m}$, el cálculo hidráulico deberá considerar que la cobertura este obstruida a la entrada (por troncos de árboles y demás desechos).
- Si la cobertura tiene un tamaño mayor a $3 \times 3\text{m}$, para el cálculo hidráulico se puede considerar que el flujo pasa sin obstrucción.

- Si la longitud de la cobertura supera los 200 m se debe considerar obstrucción.
- Si la longitud de la cobertura es inferior a los 200 m se considera que el flujo puede transcurrir normalmente.
- Si la cobertura en su recorrido tiene curvas con ángulos mayores a 30° (ángulo interno medido por el eje central de la cobertura) deberá considerarse la posibilidad de una obstrucción en dichas curvas.
- Si la cobertura en su recorrido tiene curvas con ángulos menores a 30° (ángulo interno medido por el eje central de la cobertura) el flujo pasa sin obstrucción. Ver Tabla 1.3

Tabla 1.3. Restricciones a considerar en la modelación hidráulica cuando el flujo pasa por coberturas

ESPECIFICACIÓN DE LA COBERTURA	CRITERIO DE TAMAÑO, LONGITUD Y ÁNGULO	
	MENOR	MAYOR
Tamaño 3 x 3 m	Considerar obstrucción	No se obstruye
Longitud 200 m	No se obstruye	Considerar obstrucción
Angulo 30 °(ángulo interno medido por el eje central de la cobertura)	No se obstruye	Considerar obstrucción

En todos los casos debe incluirse un modelamiento hidráulico a las anteriores situaciones.

▪ **Retiro Geológico (RG)**

Definición

El retiro asociado a la amenaza geológica corresponde a una franja de terreno ubicada en ambos lados del cauce (Tr=10 años) en las corrientes naturales. La zona aledaña al cauce, puede tener una inclinación natural que la hace susceptible a movimientos en masa. Se determina entonces, el retiro geológico RG con base en una superficie teórica en el talud respecto a la horizontal y a los procesos erosivos asociados al cauce

Justificación

Esta franja es reservada para permitir los procesos geomorfológicos propios de las corrientes que hacen parte de su evolución natural.

Paso a paso

La determinación del ancho de la franja de retiro RG, se inicia con la zonificación de la amenaza por movimientos en masa. Esta zonificación asigna valores cualitativos (amenaza alta, media o baja) a porciones del terreno diferenciables con base en las características geotécnicas. Adicionalmente, se requiere como insumo un reconocimiento de los procesos erosivos asociados al cauce. RG se calcula de una manera diferencial según el tipo de amenaza, así:

Zonas de amenaza baja por movimientos en masa

En las zonas en las que la amenaza por movimientos en masa sea baja, no se considerará retiro por estabilidad de las laderas. El retiro en esta zona quedará determinado por los demás retiros considerados.

Zonas de amenaza media por movimientos en masa

Para estas zonas se establecerá un retiro dado por una superficie de falla teórica de los taludes aledaños al cauce con una inclinación respecto de la horizontal de 50° a 70° trazada a partir del cauce. (Ver Figura 1.13)

Este retiro debe ser ajustado durante la fase de campo realizada en la zonificación de la amenaza por movimientos en masa. El ajuste consistirá en comprobar que el espesor de la franja dada por la superficie de falla teórica, incluya completamente cualquier movimiento en masa presente en las laderas aledañas al cauce, e inclusive, que queden algunos metros más de terreno (de 5 a 10 m). Si la parte superior de los movimientos en masa sobrepasa la franja, el retiro debe ser llevado hasta que la incluya y tenga 10 m más. (Universidad Nacional, 2003).

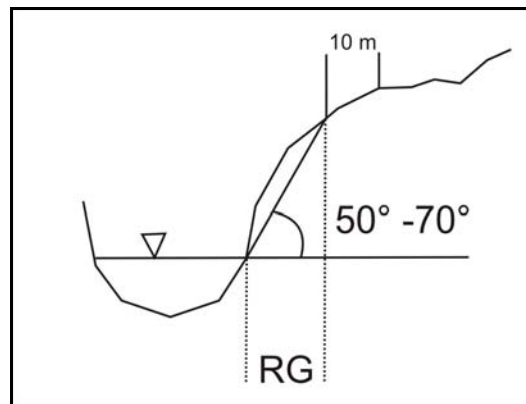


Figura 1.13. Retiro geológico en zona de amenaza media

Zonas de amenaza alta por movimientos en masa

Para estas zonas se establecerá un retiro de los taludes aledaños al cauce dado por una superficie de falla teórica con una inclinación de 45° respecto a la horizontal trazada a partir del canal dominante. Al igual que en las zonas de amenaza media, todos los procesos morfodinámicos deben quedar inmersos en la franja de retiro y contar con 10 a 15 m más. De no ser así, dicha franja debe ser ampliada hasta que todos queden incluidos y cuente con 15 m más de terreno. (Universidad Nacional, 2003). Ver Figura 1.14.

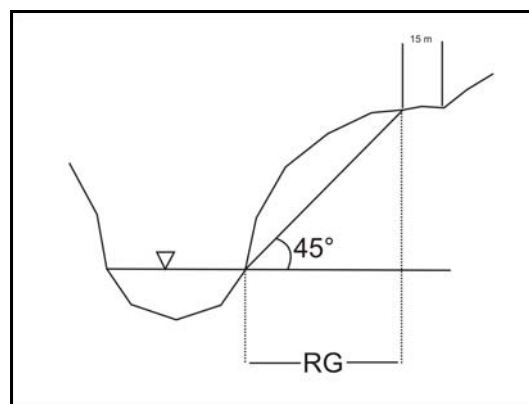


Figura 1.14. Retiro geológico RG en una zona de amenaza alta

Cuando las quebradas sean el límite entre zonas con diferentes niveles de amenaza, a cada una de sus laderas se les debe hacer el análisis correspondiente según lo expuesto anteriormente.

Es importante tener en cuenta que la forma del cauce responde a proceso dinámico continuo y complejo y que por esta misma dinámica es muy frecuente la presencia de

socavación de orillas, lo cual requiere especial cuidado ya que es un factor detonante de inestabilidad.

▪ Retiro Ribereño (RB)

Definición

Son las franjas de vegetación natural nativa (para zonas de conservación ambiental, Ver Tabla 1.1) o plantada que se extienden a lo largo de las corrientes. Los corredores pueden incluir las zonas adyacentes, o pueden ser tan amplios que incluyan las planicies de inundación. Están definidos como una proporción de la altura (H) del árbol más abundante, frecuente y dominante de la zona de evaluación, al lado y lado del canal dominante.

Justificación

Esta franja esta destinada para permitir los procesos biológicos que requieren el tránsito de especies que habitan la cuenca. A su vez, retiene los contaminantes que pueden entran a la corriente, controla la erosión, favorece la conectividad del paisaje, constituye refugio y zonas de tránsito para diversas especies (Femat, 1993). Para el caso de Valle de Aburrá permitirá la conexión con: Zonas núcleo del Parque Central de Antioquia y fragmentos de bosques mayores a 5 Km².

Algunas de las ventajas de este corredor, descritas por Montoya y Montoya (2003) son:

Sombra: esta zona modera la cantidad de radiación solar que incide sobre el cauce aumentando la humedad. Este resguardo o sombra se puede mantener en un 100% debido a la presencia de amplios corredores y grandes árboles.

Chen (1991), encontró que las temperaturas del suelo, del aire, la velocidad relativa del viento, la humedad del suelo y la radiación solar cambian con el incremento del ancho de la franja que se mide como una proporción de la altura del árbol más abundante, frecuente y dominante (H), medido desde la orilla del canal dominante. De acuerdo a la Figura 1.15 cuando el corredor ribereño tenga una longitud equivalente a tres veces la H, todas las variables tienen una efectividad acumulativa del 100% que favorecen positivamente los procesos biológicos que se dan en ellas.

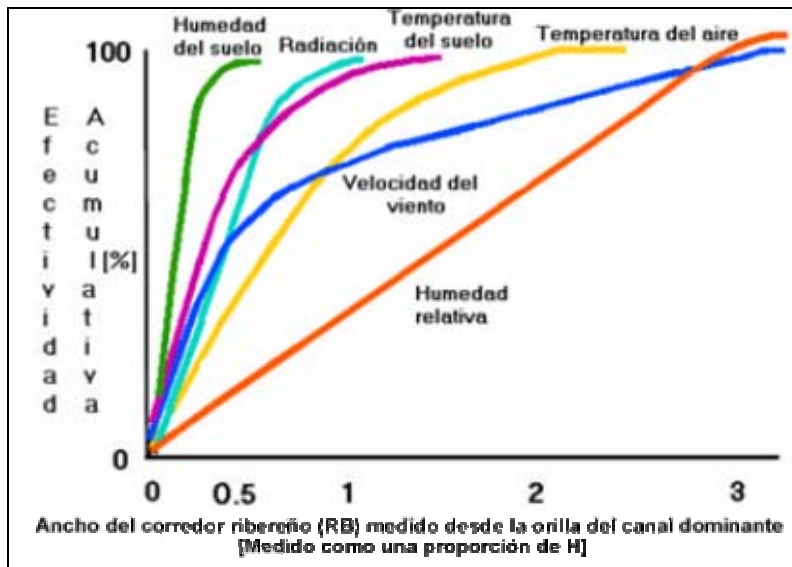


Figura 1.15. Efectos amortiguadores ribereños en el microclima
Fuente: FEMAT (1993)

Estabilización de bancas: Los tallos y ramas que caen dentro del cauce crean una rugosidad que permite atrapar el sedimento que es transportado. Además las raíces de los árboles permiten mantener la integralidad de la banca en flujos altamente erosivos. El informe de FEMAT (1993) sugiere que el papel de las raíces en la estabilidad de las bancas es despreciable en distancias mayores a 0.5H. (ver Figura 1.16).

Obstrucción al flujo: Los escombros leñosos dentro del cauce crean una resistencia al flujo que sirve como trampa de sedimentos y hábitat de algunas especies de invertebrados (ver Figura 1.16), aunque puede producir un efecto contraproducente cuando se presentan avenidas torrenciales.

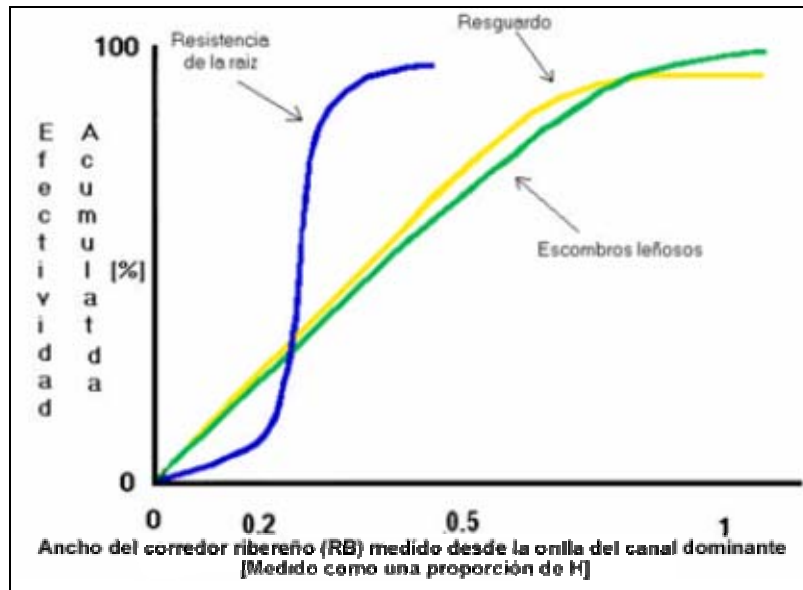


Figura 1.16. Efecto del corredor o franja ribereña en las corrientes como una función amortiguadora
Fuente: FEMAT, 1993

Ante la carencia de estudios de este tipo en nuestro medio que sirvan como referencia, una vez que existan datos de la región se realizarán los cambios en las proporciones de H.

Las ventajas de la zona ribereña se resumen en la Figura 1.17.



Hojas
Las hojas que caen dentro de las corrientes son atrapadas por los árboles, los tallos y las rocas, las cuales proveen alimento y hábitat para los insectos acuáticos, anfibios, crustáceos y pequeños peces.

Filtro de lluvia
La lluvia y los sedimentos que transitan por el suelo pueden ser llevados más lentamente y filtrarse en el bosque, deteniendo el sedimento y de esta manera los nutrientes y pesticidas antes de que lleguen a las corrientes. Los suelos en los bosques pueden amortiguar más los efectos de la lluvia que los pastos o los campos arados.

Nutrientes
Los fertilizantes pueden ser absorbidos por las raíces de los árboles. Estos nutrientes que se encuentran en el suelo son almacenados en las hojas, los tallos o las raíces.

Hábitat de peces y vida silvestre
La Mayoría de los corredores de la corrientes proveen las más diversos hábitats para peces y otras formas de vida silvestre. Los árboles caídos proveen refugio para los peces, mientras preservan al mismo tiempo el hábitat de la corriente. La diversidad de bosques es valiosa para los mamíferos y pájaros.

Galería y Sombra
Los árboles en galería proveen sombra que permite la presencia de agua fría, retiene oxígeno disuelto y permiten el crecimiento de algas beneficiosas e insectos acuáticos. Los árboles en galería mejoran la calidad del aire, filtrando el polvo traído por el viento desde zonas de erosión, construcciones o sitios despoblados.

Figura 1.17. Beneficios al hábitat de un corredor ribereño

Paso a Paso: la delimitación de la zona de retiro RB tienen en cuenta las funciones asociadas a la vegetación de ribera ver Figura 1.15 y Figura 1.16, esperando que a largo plazo se puedan generar cauces donde sean viables y factibles los corredores biológicos. El proceso se inicia con la definición de H así:

- Definir las zonas de vida de la microcuenca.
- Elegir un fragmento de bosque que represente una cobertura vegetal boscosa en alto grado sucesional para cada zona de vida.
- Hacerle, a dicho fragmento, una caracterización de la estructura vertical a partir del cálculo del Índice de Valor de Importancia Ampliado (IVIA) (Magurran, 1988), el cual toma en cuenta la abundancia, frecuencia y dominancia relativa de las especies. Esto se aplica a los fustales (árboles leñosos) del fragmento. A la especie que obtenga el mayor IVIA, se le calcula la altura y este valor se asignará a H.

- En caso de no presentarse dentro de la cuenca un fragmento que se aproxime a su cobertura vegetal ideal, para cada zona de vida, se buscará una cuenca que tenga similitud (altitud, latitud, climatología, el suelo y topografía) con la cuenca objeto de estudio y que presente un fragmento con las características requeridas. A este se le calculará el IVIA y con el valor de H.
- Después de calculado el valor de H, se asigna el ancho del retiro ribereño según las siguientes condiciones (ver Tabla 1.4).

Tabla 1.4. Distancian mínima de H a considerar según el tipo de corredor

TIPO DE ELEMENTO	USO DE LAS ZONAS ALEDAÑAS AL RETIRO RIBEREÑO RB	DISTANCIA MÍNIMA (H) DEL RETIRO RIBEREÑO RB A CADA LADO
Corriente en Conservación	Cualquiera	3H
Corriente en Protección	Agrícola	2H
	Agrícola orgánica	H
	Pastos	H
	Pecuario	2H
	Agrosilvoforestal	0.5H
	Forestal plantado	0.5H
	Construcciones	3H
Cauces secos	Si se encuentra en zona de conservación, definida por la zonificación ambiental.	2H
	Si se encuentra en zona de protección, definida por la zonificación ambiental.	1H
Nacimientos	Si se encuentra en zona de conservación, definida por la zonificación ambiental.	4H
	Si se encuentra en zona de protección, definida por la zonificación ambiental.	3H
Dolinas	Si se encuentra en zona de conservación, definida	3H

TIPO DE ELEMENTO	USO DE LAS ZONAS ALEDAÑAS AL RETIRO RIBEREÑO RB	DISTANCIA MÍNIMA (H) DEL RETIRO RIBEREÑO RB A CADA LADO
	por la zonificación ambiental. Si se encuentra en zona de protección, definida por la zonificación ambiental.	2H
Cuerpos de agua naturales (Lagos, lagunas y ciénagas)	Si se encuentra en zona de conservación, definida por la zonificación ambiental. Si se encuentra en zona de protección, definida por la zonificación ambiental.	4H 3H
Cuerpos de agua artificiales		H

- Si la corriente esta incluida como corredor ribereño en la categoría de conservación ambiental, de la zonificación ambiental del POMCA, Ver Tabla 1.1. El ancho de la franja de retiro será mínimo de 6H.
- Para las corrientes no incluidas en la Tabla 1.1, el ancho de la franja de retiro dependerá del uso que presente la zona adyacente, ver Tabla 1.4
- En las zonas de conservación, incluidas en la Tabla 1.1 para la recuperación de corredores ribereños, se debe propender por la siembra de especies nativas. Para los corredores ribereños en las zonas de protección, las especies a plantar para su recuperación, pueden ser nativos o no.

Consideraciones especiales

Nacimientos: los nacimientos son sitios, que al igual que las corrientes, tienen una zona de retiro, en la cual se debe mantener la vegetación natural. Este retiro se determina mediante la circunferencia mínima definida por un radio de 3 ó 4 veces H, según el tipo de corriente. Ver Tabla 1.4

Como los nacimientos se presentan comúnmente en la parte alta de la cuenca donde se encuentra la divisoria de la misma, el retiro se definirá hasta dicha divisoria en caso que la circunferencia la sobrepase. La Figura 1.18 muestra en planta la definición de estas zonas.

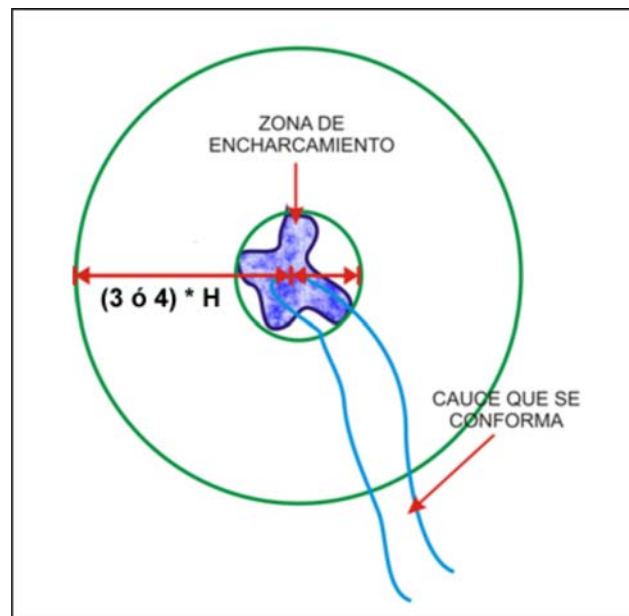


Figura 1.18. Retiros a zona de nacimiento
 Fuente: Modificado de Cornare, 2003.

Dolinas: en las zonas que tengan presencia de dolinas, deberá tenerse un especial cuidado, caso específico zona alta del municipio de Envigado y Vereda Santa Elena del municipio de Medellín, dado que ellas son áreas de alta infiltración y por lo tanto generarán retiros al igual que los nacimientos. Ver Tabla 1.4.

Aspectos adicionales a tener en cuenta

Cauces Secos y/o intermitentes: los cauces secos y/o intermitentes son cauces sin flujo base con una conformación geomorfológicas llamada “vaguada” mediante la cual se evacuan las aguas de esorrentía generadas por eventos de lluvia. Se definen como tales, para las condiciones del Valle de Aburrá, los cauces por los cuales no discurre agua por un periodo mayor o igual a 60 días para cuencas con un área mayor a 10 hectárea.

Para definir las zonas de retiros que generaran estos cauces es necesario tener en cuenta aspectos como capacidad del mismo, la cantidad de días al año que tienen o no agua (es decir si son intermitentes), el tipo y las características principales de la corriente donde descarga.

- Si el cauce se queda sin agua al menos durante 2 meses al año (época de verano), esta corriente generará retiros de acuerdo a la Tabla 1.4.
- Se deberá analizar la capacidad del cauce seco y la influencia hidráulica que este tenga sobre la corriente donde descarga.

Lagos, lagunas y embalses: En el caso de cuerpos de agua (lagos, lagunas y embalses) la zona de retiro se estima según la Tabla 1.4. Esta franja de retiro H en algunos casos cumplirá la función de descontaminar las aguas resultantes de los procesos llevados a cabo en las zonas adyacentes (agricultura, ganadería) y que aporten algún tipo de sustancia nociva para la calidad de sus aguas y sus funciones ecológicas de estos cuerpos. La distancia H se mide a partir de la orilla de cada cuerpo de agua.

■ Retiro de Servicios (RS)

Definición

Zona reservada para la instalación de colectores de alcantarillado, tuberías de agua, redes eléctricas o telefónicas, construcción de senderos peatonales, zonas de acceso.

Justificación

Para el saneamiento del río Aburrá, se requiere la instalación de redes colectoras de aguas residuales domiciliarias (Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y Planes Maestros de Alcantarillado) a lo largo de las principales corrientes de agua de la cuenca, por lo tanto se propone reservar una franja aledaña a las corrientes por las cuales estas estructuras sean dispuestas sin ningún riesgo.

Paso a Paso

El retiro por servicios, RS, esta definido como una franja de tres (3) metros a cada lado de la envolvente de las franjas delimitadas por el RI; RG y RB, y su inclusión delimita finalmente la zona de retiro a la corriente de agua.

Es necesario tener en cuenta que los colectores y redes en general, requieren trabajos de mantenimiento permanente, reposiciones temporales, por lo que cualquier tipo de infraestructura física o elemento de vegetación que se localice dentro de este retiro estará afectado ante la posibilidad de una intervención.

1.2.3 Usos Permitidos, Restringidos y Prohibidos en las zonas de retiro

Teniendo en cuenta la vulnerabilidad de las zonas inundables, se proponen restricciones a los usos permitidos, de acuerdo al tipo de corriente, la velocidad, altura máxima y la frecuencia de inundación, como se resume en la Tabla 1.5.

Tabla 1.5. Usos permitidos, restringidos y prohibidos en las zonas de retiro

RETIRO	OBJETO	USOS COMPATIBLES	USOS RESTRINGIDOS	USOS PROHIBIDOS
Hidrológico (RI)	Reservar una zona que presenta alta amenaza por inundación, para que las crecientes puedan transcurrir sin afectar a nadie	Forestal de protección,	Parques lineales de recreación y ornamentación con sistemas de alarma	Vivienda Industrial Redes de servicios públicos Paso de redes de servicios de alta tensión, gasoducto, oleoducto o poliducto, antenas de transmisión radial Equipamientos educativos, religiosos y de salud
Geológico (RG)	Reservar una zona altamente susceptible a los movimientos en masa	Forestal de protección		Vivienda Industrial Redes de servicios públicos Paso de redes de servicios de alta tensión, gasoducto, oleoducto o poliducto, antenas de transmisión radial Equipamientos educativos, religiosos y de salud
Ribereño (RB)	Permitir los procesos ecológicos relacionados con las corrientes de	Forestal de protección	Senderos peatonales (cuando no es de conservación ambiental)	Vivienda Industrial Paso de redes de servicios de alta tensión, gasoducto,

RETIRO	OBJETO	USOS COMPATIBLES	USOS RESTRINGIDOS	USOS PROHIBIDOS
	<p>agua y servir como franja de descontaminación</p> <p>Especialmente cuando el uso adyacente es agrícola.</p>		<p>Equipamientos de recreación activa o pasiva y siempre y cuando mantengan densidades de bajas de ocupación del suelo.</p> <p>Obras que permitan el acceso al cauce, pero que sean estructuras resistentes y que no afecten el transcurso normal de flujo tanto en condiciones normales como en crecientes.</p>	<p>oleoducto o poliducto, antenas de transmisión radial</p> <p>Equipamientos educativos, religiosos y de salud</p> <p>Cultivos y ganadería</p>
Servicios (RS)	<p>Paso de redes de servicios públicos, tales como redes de alta tensión, gasoducto, oleoducto o poliducto, antenas de transmisión radial, siempre y cuando cumplan con las demás exigencias presentadas por la Ley</p>	<p>Senderos peatonales en pasto, cascajo, arenilla o cualquier otro material de fácil mantenimiento y reposición,</p> <p>Equipamientos de recreación pasiva como bancas, juegos infantiles, señalización, basureros, luminarias</p>	<p>Parqueaderos no impermeabilizados</p>	<p>Asentamientos,</p> <p>Centros recreativos,</p> <p>Complejos industriales,</p> <p>hospitales, iglesias, entidades educativas (universidades, colegios, guarderías)</p>

1.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBELÁEZ, A. Delimitación y reglamentación de zonas inundables. Aplicación al Río San Carlos. Medellín, 2001. Tesis (Magíster en Aprovechamiento de los Recursos Hídricos). Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Minas.

CHEN, J. Edge Effects: Microclimatic Pattern and Biological Responses in Oldgrowth Douglas-fir Forests. Ph.D. Dissertation: University of Washington, Seattle, Washington, 1991. En: NOAA Northwest Region. 1996.

CORNARE. Elementos ambientales a tener en cuenta para la relimitación de retiros a corrientes hídricas y nacimientos de agua en el Suroriente Antioqueño. 2ed. EL Santuario Antioquia, 2003.

FEMAT. Forest Ecosystem Management: An Ecological, Economic and Social Assessment. USDA Forest Service, BLM, USFWS, NOAA, EPA and National Park Service. Portland, Oregon, 1993.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Suelos del Departamento de Antioquia. Bogotá D.C., 1979.

MAGURRAN, A. Ecological diversity and its measurement. Princeton University, 1988. 120 p.

MONTOYA M, MONTOYA, E. Rasgos y patrones morfológicos de los cauces de montaña. 2003. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Minas.

NANSON, G, BEACH, H. Forest succession and sedimentation on a meandering river floodplain, north-east British Columbia, Canada. Journal of Biogeography, 4, 229–251. 1977.

PETTS, G, AMOROS, C. Fluvial hydrosystems: a management perspective. In Fluvial Hydrosystems (ed. G. E. Petts & C. Amoros). London: Chapman and Hall. 1996. p 263-278.

ROSGEN, D, SILVEY, H Lee. Applied river morphology. Pagosa Springs, Colorado : Wildland Hydrology. 1996.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, CORANTIOQUIA, MI RIO (en liquidación).. Metodología para la Formulación de Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas, PIOM. Aplicación en la Microcuenca de la Quebrada La Iguana. Medellín, 2003.

US ARMY CORPS OF ENGINEERS. Economic guidance memorandum (EGM) Heneroc depth-damage relationship. [en línea]< www.usace.army.mil.2000>.