

# **METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES INTEGRALES DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE MICROCUENCAS (PIOM)**

## **TEMA 1 INTRODUCCIÓN GENERAL**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>PARTE 1</b>	1-4
<b>OBJETIVOS, JUSTIFICACIÓN, ALCANCES Y OTROS</b>	1-4
1. OBJETIVOS	1-4
2. JUSTIFICACIÓN	1-5
3. ALCANCES Y LIMITACIONES	1-7
4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO	1-12
5. PROCEDIMIENTO PARA LA CONCERTACIÓN DE PRODUCTOS	1-16
6. PRODUCTOS A ENTREGAR	1-17
7. ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN	1-18
8. ORGANIZACIÓN DEL INFORME METODOLÓGICO	1-20
9. ASPECTOS QUE REQUIEREN MAYOR DESARROLLO	1-23
<b>PARTE 2</b>	1-25
<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	1-25
1. CONSIDERACIONES GENERALES	1-25
2. LINEAMIENTOS DE LEY PARA EMPRENDER EL ORDENAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE MICROCUENCAS	1-29
3. EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN	1-32
4. LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO, UN PROCESO CONTINUO	1-35
5. INTEGRACIÓN DEL PIOM AL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL	1-38
6. ESCALA DE LA INFORMACIÓN	1-40
7. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	1-42

8. PERSONAL ESPECIALIZADO	1-44
9. GENERALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA	1-46
<b>PARTE 3</b>	1-48
<b>LA CUENCA COMO UN SISTEMA</b>	1-48
1. INTRODUCCIÓN	1-48
2. CUENCA COMO UN SISTEMA	1-52
<b>PARTE 4</b>	1-54
<b>LA PARTICIPACIÓN SOCIAL</b>	1-54
1. INTRODUCCIÓN	1-54
2. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN	1-55
3. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN EL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PIOM	1-57
3.1 OBJETIVO GENERAL	1-57
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1-57
4. CRITERIOS BÁSICOS DE LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA EN MICROCUENCAS	1-58
5. ETAPAS DEL PROCESO DE LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA DEL PIOM	1-59
5.1 ETAPA 1. PREVIA O DE PLANEACIÓN DEL PROCESO.	1-59
5.2 ETAPA 2. MOTIVACIÓN Y ACERCAMIENTO A LOS ACTORES SOCIALES.	1-59
5.3 ETAPA 3. EL DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO.	1-60
5.4 ETAPA 4. LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA Y LA FASE DE PROSPECTIVA	1-61
5.5 ETAPA 5. IDENTIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS.	1-61
5.6 ETAPA 6. LA GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN.	1-62
5.7 ETAPA 6. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS.	1-63
5.8 ETAPA 7. GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL.	1-64

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1.1.	Esquema de la planificación adaptativa.	1-39
Figura 1.2.	Diagrama de interacción entre las diferentes fases del proyecto y el sia.	1-39
Figura 1.3.	Anidamiento de escalas.	1-40

## **PARTE 1 OBJETIVOS, JUSTIFICACIÓN, ALCANCES Y OTROS**

### **1. OBJETIVOS**

De acuerdo con los términos de referencia elaborados por el Instituto Mi Río, este estudio tiene como objetivo “el diseño de una metodología para la formulación de los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas - PIOM - considerando en todos sus aspectos el Acuerdo 062 de 1999, Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Medellín en su componente de cuencas hidrográficas, como articulantes naturales del espacio público, y la normatividad ambiental vigente en materia de ordenamiento y manejo de cuencas”.

En esos mismos términos de referencia se mencionan los siguientes objetivos específicos del estudio:

- ? “Diseñar una metodología reconocida por el ente territorial y por las autoridades ambientales, para la formulación de Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas urbanas (PIOM), específicamente para las fases de diagnóstico, formulación e instrumentación, que esté orientada a articular el POT del municipio de Medellín, en sus artículos 17 a 24, 90 a 94 y 110 (y otros), con la normatividad ambiental vigente en ordenamiento de cuencas hidrográficas desde las dimensiones ecológica, ambiental, socioeconómica y legal, que además, incluya la evaluación y el replanteamiento de la metodología existente para la determinación de zonas de retiro en el municipio”.
- ? “Realizar la gestión interinstitucional tendiente a la aprobación de la metodología de formulación de los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas, que sirva como documento base para el ordenamiento de otras cuencas hidrográficas del municipio y del Valle de Aburrá”.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La siguiente justificación del estudio fue tomada de los términos de referencia elaborados por el Instituto Mi Río.

“El Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín, adoptado mediante Acuerdo 062 de 1999, define al río Medellín (río Aburrá) y sus quebradas afluentes como sistemas estructurantes naturales del espacio público, por lo tanto lo articulan, direccionan, condicionan y soportan. A partir de este hecho son numerosos los artículos que a lo largo dicho plan, establecen criterios para incorporar las corrientes naturales de agua al ordenamiento territorial de la ciudad. Entre los más fundamentales para el caso que nos ocupa están los artículos del 17 al 24, componentes naturales del sistema de espacio público, del 90 al 94, suelos de protección y, el artículo 110, sobre parques lineales de quebradas.

Es importante detallar algunos artículos y aspectos que consideramos enfocan el problema o necesidad a resolver, para lograr que la Administración Municipal de operatividad al POT: Artículo 18, parágrafo 2, establece la necesidad de formular, actualizar y sistematizar los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas (PIOM), como requisito fundamental para emprender las obras, acciones e intervenciones de conservación, rehabilitación y prevención requeridas en dichas microcuencas. Así mismo una vez reglamentados por las autoridades ambientales, los PIOM serán de obligatorio cumplimiento.

En el artículo 19, se establece que los retiros a corrientes naturales de agua, son suelos de protección, los cuales deben permitir el disfrute pasivo, de preservación ambiental o integrarlos como elementos urbanísticos de la ciudad. (Ver artículos 90 a 94).

El artículo 21, establece que las corrientes naturales de agua, solo podrán ser objeto de manejos especiales tales como canalizaciones, rectificaciones, desviaciones y coberturas, entre otros, cuando exista un PIOM, que justifique técnica y socialmente la necesidad.

Los Planes Parciales para los suelos de expansión, constituye otro aspecto que fundamenta la necesidad de la formulación de los PIOM, por cuanto constituyen un insumo para la formulación de dichos PIOM.

Promover el desarrollo de la ciudad y respetar la normatividad que garantice la sostenibilidad de los recursos y la capacidad de soporte de los ecosistemas a intervenir, exige agilidad en la formulación y reglamentación de dichos planes, como tarea primordial de las Autoridades Ambientales, La Secretaría de Planeación Municipal y El Instituto Mí Río.

Debe entenderse que el proceso tradicional de elaboración de los Planes de Ordenamiento y Manejo Integral de Microcuencas –POMI<sup>1</sup>-, que requiere el desarrollo de la ciudad, a la luz del Acuerdo 062 del POT, considera sólo de manera parcial, algunos elementos previstos en la normatividad ambiental, reglamentada mediante los Decretos 1541 de 1978, el 2857 de 1981 y el 1594 de 1984.

Por lo tanto se requiere aplicar un procedimiento de formulación de los PIOM, que integre las necesidades municipales y las de las autoridades ambientales, que se constituya en una primera fase del proceso integral de ciudad y de gestión ambiental para determinar la actuación sobre las microcuencas.

En tal sentido, se determinó en forma interinstitucional, la preparación de una metodología de trabajo que asegure los resultados previstos, y que sirva de carta de navegación para la Formulación de los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas en contextos urbanos”.

---

<sup>1</sup> Los POMIS eran unos planes de ordenamiento de microcuencas cuya intención era solo ordenar las actuaciones del Instituto Mi Río, sin ninguna incidencia sobre el ordenamiento del territorio y del recurso agua.

### **3. ALCANCES Y LIMITACIONES**

En el desarrollo del proyecto se realizaron actividades tendientes a definir los siguientes aspectos:

- ? Introducción general al PIOM
- ? Análisis de los aspectos legales ambientales relacionados
- ? Metodología de diagnóstico del PIOM
- ? Metodología de definición de retiros
- ? Metodología de evaluación de vulnerabilidades, amenazas y riesgo
- ? Metodología de zonificación general y síntesis del diagnóstico
- ? Metodología de prospectiva
- ? Metodología de formulación del PIOM
- ? Metodología de priorización de programas y proyectos
- ? Metodología para la ejecución del PIOM
- ? Metodología de seguimiento y control
- ? Bases para establecer un Sistema de Información Ambiental para las microcuencas

Los alcances del proyecto son los que corresponden al desarrollo de una metodología para formular los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo para la microcuencas, aplicables a cualquier cuenca del área metropolitana.

Las actividades y alcances propuestos en la metodología se ciñen entonces a la estructura definida en el Decreto 1729 de 2002 el cual establece que todo plan de ordenación y manejo de una cuenca hidrográfica deberá comprender las siguientes fases:

- a) Diagnóstico
- b) Prospectiva
- c) Formulación
- d) Ejecución
- e) Seguimiento y Evaluación

El mismo Decreto 1729 establece que el Diagnóstico deberá contener, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Delimitación, extensión, localización y situación ambiental de la cuenca hidrográfica, especialmente de las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos.
2. Zonificación ambiental de la cuenca.
3. Caracterización físico – biótica, que comprende, entre otros, los siguientes aspectos: geográficos, hidroclimáticos y biológicos.



4. Caracterización de las condiciones socioeconómicas y culturales de la población.
5. Inventario y caracterización de los recursos naturales renovables de la cuenca y de los ecosistemas de la misma.
6. Inventario específico del recurso hídrico que contenga estimación cuantitativa y cualitativa, distribución temporal del recurso en el ámbito territorial, lo cual comprende, entre otros aspectos: la dinámica del régimen natural de las aguas superficiales y subterráneas y la calidad del agua.
7. Inventario detallado de usuarios y usos actuales y potenciales de los recursos naturales renovables de la cuenca, priorizando lo relacionado con el recurso hídrico.
8. Identificación de las obras de infraestructura física existente en el área de la cuenca para las actividades productivas y domésticas, entre ellas, agropecuarias, industriales, mineras, petroleras, vivienda y de servicios.
9. Determinación de los impactos ambientales sobre los recursos naturales renovables, generados por el aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca.
10. Identificación de riesgos, amenazas y vulnerabilidad.
11. La identificación de conflictos de uso de los recursos naturales renovables y potencialidades de la cuenca.

Sobre los alcances del proyecto se pueden hacer las siguientes anotaciones de índole general (la mayoría de ellas tomadas de los términos de referencia elaborados por el Instituto Mi Río):

- ? Se revisó la normatividad para la regulación de los usos, así como de los incentivos, de las exenciones tributarias, de la aplicación de tasas retributivas y de todos aquellos mecanismos que permiten la implementación de los PIOM.
- ? Se ajustó la propuesta metodológica al Decreto 1729 de 2002 por el cual se reglamenta el ordenamiento de las cuencas del país.
- ? Dentro de la fase de diagnóstico, además de realizarse el diagnóstico de las diferentes componentes, se revisaron y replantearon las metodologías de retiros, evaluación de riesgos y de zonificación. Con respecto a la metodología para definir las áreas de retiros a corrientes de agua se revisó y replanteó la metodología propuesta en el Decreto 345 de 2000, Anexo 3, Metodología para la determinación de retiros a corrientes naturales de agua.
- ? En la fase de diagnóstico, se propuso una metodología de zonificación general (incluye usos del suelo, riesgos, retiros y otras consideraciones; ver decretos 2857 de 1981 y 1729 de 2002), lo cual involucra para cualquier microcuenca la consideración de una gran cantidad de información espacial o georeferenciada.
- ? El proceso de zonificación finalmente propuesto representa una versión revisada del proceso sugerido en los términos de referencia y en el Documento base para el ordenamiento del río Medellín, 2000, y se basa en el cruce de información de mapas.
- ? Se propone una metodología para la fase de prospectiva basada en el diseño de unos escenarios futuros del desarrollo de la microcuenca en estudio, tal como lo plantea el

Decreto 1729 de 2002. Esta metodología se fundamenta en la experiencia que se tiene en la Universidad realizando trabajos similares para instituciones de otros sectores.

- ? Con base en los resultados del diagnóstico y la prospectiva se propone una metodología para definir objetivos, metas, estrategias, programas y proyectos para un plan de ordenamiento y manejo de una microcuenca.
- ? En la fase de formulación se propone una estructura general para identificar programas y proyectos.
- ? Como resultado del proceso de formulación del plan de ordenamiento y manejo de una microcuenca, finalmente resultan una serie de programas y proyectos que deberán realizarse para garantizar un uso adecuado de la misma. En general, estos programas y proyectos buscan no solo solucionar los problemas identificados de tipo físico, biológico, social, legal o de gestión, sino además garantizar un desarrollo sustentable de la microcuenca en todo sentido.
- ? Para los casos en que es necesario priorizar los programas y proyectos propuestos para una microcuenca, de tal manera que se atiendan inicialmente los más críticos, se propone el uso de herramientas de análisis multiobjetivo, indicando claramente los objetivos o criterios evaluadores, los procesos de valoración de esos objetivos, y la importancia relativa de los diferentes objetivos.
- ? En la fase de ejecución se presenta la estructura para la elaboración del plan operativo para definir los recursos (humanos, financieros, institucionales y otros) para alcanzar las metas propuestas.
- ? En la fase de seguimiento y evaluación se establecen los mecanismos e instrumentos para realizar el seguimiento y evaluación de los planes integrales de ordenamiento y manejo de la microcuenca. Se hace una propuesta de desarrollo de un Sistema de Información de la microcuenca, con base en un sistema de indicadores de impacto y a partir de la línea base de los componentes de las distintas dimensiones para ser manejado a través del SIG.

No obstante lo anterior, este ejercicio se dificulta en la medida que requiere integrar y dar respuesta a una serie de factores no solo físico – bióticos y socioeconómicos de la cuenca, sino también a intereses y necesidades particulares de la normatividad ambiental vigente y de ordenamiento territorial, así como a los procesos que tratan de materializar esta normatividad, tales como: la planeación que realiza la administración municipal o ente territorial, incluido la Secretaría del Medio Ambiente del municipio de Medellín; y los trámites de control, permisos, autorizaciones y licencias que cumplen las autoridades ambientales. Así mismo el diseño de la metodología que incluye el proceso de participación ciudadana, se dificulta ante comunidades que tienen poca credibilidad frente a estos procesos, dada la poca presencia institucional o la falta de permanencia de los programas que se inician.

Todos estos factores coyunturales no son posibles de resolver en su totalidad en este estudio; sin embargo, se hizo un gran esfuerzo por dar respuesta a lo prioritario con criterios técnicos, frente a las necesidades y realidades de las microcuencas hidrográficas de la cuenca del río Medellín.

De otra parte, es importante señalar que tanto la formulación como la ejecución de un PIOM depende de la calidad de la información que exista, de la situación específica al momento de implementar el PIOM y de los recursos que se tengan. De acuerdo con la información y de los recursos se podría pensar en diferentes niveles para los PIOM, desde algunos muy detallados hasta otros más generales, y los posibles ajustes que haya que realizar en las distintas fases. Si la información secundaria disponible es muy poca y no muy confiable, y los recursos para recolección de información primaria son limitados, solo se puede hacer un PIOM muy general en donde solo se podrán proponer algunas acciones (programas y proyectos) que tendrán una alta incertidumbre sobre su efecto final. Si por el contrario se cuenta con información secundaria muy completa y confiable, y existen recursos para levantar la información primaria que haga falta, se podrá hacer un PIOM muy detallado con una alta confiabilidad en los resultados de las acciones propuestas. Esto es tratado con mayor detalle en el Tema 3, metodología de diagnóstico.

Es también importante señalar que la metodología acá propuesta se aplica a microcuencas con alta intervención antrópica, en donde una porción significativa de la cuenca se haya urbanizada, como son las microcuencas del municipio de Medellín.

En consecuencia, es posible que muchos de los métodos que se presentan puedan ser aplicados en cuencas rurales con baja o ninguna intervención, pero igualmente muchos de los aspectos no serán aplicables, como es el caso de los aspectos urbanos, físico espaciales, sociales, económicos y otros. Es una metodología propuesta pensando de manera específica en los problemas típicos asociados con las microcuencas del municipio de Medellín y el valle de Aburrá.

Una de las limitantes mayores en el desarrollo de un PIOM es la compatibilización que deben guardar con los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los diferentes municipios en donde esta ubicada la cuenca en estudio. Los POT reglamentan el ordenamiento (uso) del territorio en el municipio al cual pertenecen y es muy importante que los PIOM se fundamenten en la información contenida en ellos, de tal manera que se garantice la aplicabilidad de la metodología acá propuesta en dicho territorio. Una de las tareas iniciales de los PIOM es la revisión de los POT de los municipios en donde esta localizada la cuenca.

La metodología ha sido entonces desarrollada para el caso de cuencas pequeñas (de ahí el uso de la palabra microcuenca), semiurbanas, con importantes intervenciones y actividades antrópicas. Aunque muchos aspectos de la metodología son generales, ella se ha desarrollado pensando en tamaños de cuencas de máximo 100 kilómetros cuadrados o menores. En el caso del municipio de Medellín las microcuencas varían de tamaños entre menos de 5 kilómetros cuadrados hasta cerca de 80 kilómetros cuadrados, y es para estos casos que la metodología ha sido desarrollada.

Si la metodología se va a usar en otro contexto, por ejemplo, cuencas rurales, grandes cuencas o cuencas con una problemática diferente a las microcuencas del municipio de Medellín, debe tenerse cuidado en la manera como se aplica.

## **4. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El desarrollo del estudio se realizó en 5 fases, diseñadas con el fin de cumplir con los plazos, alcances, objetivos y productos requeridos en los términos de referencia del Instituto Mi Río. Estas 5 fases fueron después adaptadas al Decreto Número 1729 de Agosto 6 de 2002 del Ministerio del Medio Ambiente.

Es importante anotar que se revisaron distintos documentos y/o fuentes de información para proponer la estructura para abordar el estudio de las cuencas, y se partió del análisis de las cuencas como sistemas, dada las características que se presentan en las mismas. Es importante resaltar en este caso la bibliografía presentada en el Numeral 1.10 de las especificaciones técnicas de los términos de referencia elaborados por el Instituto Mi Río, y el estudio “Documento Base para el Ordenamiento de la Cuenca del Río Medellín” elaborado igualmente por el Instituto Mi Río.

Dentro de la metodología finalmente se llega a unos términos de referencia que facilitarán la contratación de futuros proyectos. Estos términos se presentan de manera clara y explícita, de forma que en el futuro sean fácilmente aplicables y cumplan con el fin de los PIOM.

### **Fase 1. Diseño de la metodología “fase diagnóstico de un PIOM”.**

Dentro del proceso del diagnóstico inicialmente se hace una evaluación de la información. En esta evaluación se busca identificar, analizar y evaluar información, tanto primaria como secundaria, que fuera de interés para el estudio, teniendo en cuenta la información propia de una microcuenca y el marco legal que contribuye a la formulación; con el fin de determinar el estado, confiabilidad, relevancia, nivel detalle, importancia, escala, cobertura de la información prioritaria para un PIOM.

Las principales normas y documentos que se revisaron fueron:

- ? POT, Acuerdo 062/ 99: objetivos y artículos 11, 15 a 24, 79, 90 – 94, 110, 208.
- ? Decreto 2857/81<sup>2</sup> que reglamenta la ordenación de cuencas hidrográficas.
- ? Decretos 1541/78 y 1594/84 de aguas no marítimas, permisos, vertimientos, calidad.
- ? Plan integral de Desarrollo Metropolitano 2002 – 2020, Área Metropolitana.
- ? Plan de gestión ambiental 1998 – 2006, Corantioquia.
- ? Documento base para el ordenamiento de la cuenca del río Medellín, Instituto Mi Río, 2000.
- ? Decreto 1729/2002 por el cual se reglamentan los Planes de Ordenamiento y manejo de la cuencas hidrográficas.

---

<sup>2</sup> Es importante anotar que en la fase final de este estudio, el gobierno nacional expidió el Decreto 1729 de 2002, el cual en su artículo 26 derogó este Decreto. Esta situación es tratada en el Tema 2.

Además de la revisión de los documentos enunciados en el numeral 1.10 de los términos de referencia del Convenio marco de este proyecto.

Después de revisada la información se inicia la fase de diseño de la metodología de diagnóstico propiamente dicha. Con base en los resultados de la revisión de los POMIs que se han ejecutado, las nuevas necesidades del ordenamiento territorial, de la administración municipal y de las autoridades ambientales; las características propias que implican el desarrollo urbano y crecimiento de la Ciudad (zonas de expansión) y los vacíos de la normatividad al respecto, se diseñó la metodología para elaborar el diagnóstico de las microcuencas del municipio de Medellín.

Entre las componentes analizadas se encuentran: la delimitación, extensión, localización y situación ambiental de la microcuenca; la caracterización físico – biótica, incluyendo el subsistema abiótico o físico con sus recursos agua (componentes hidrológica, climática, hidráulica, calidad del agua y usos del agua), suelo (componente geología, geomorfología, y usos y calidad del suelo) y aire (vientos y calidad del aire), y el subsistema biótico con sus variables flora y vegetación (cobertura vegetal y flora terrestre) y fauna (acuática y terrestre); la caracterización socioeconómica y cultural (subsistema antrópico) con sus variables sociocultural e institucional, económica y físico espacial.

A cada profesional asociado con cada una de las componentes anteriores, se le asignó del Anexo 9.1 de los términos de referencia del Convenio marco, la responsabilidad de una dimensión, componentes y aspectos relacionados con su profesión; no obstante, con miras a asegurar la integralidad en la propuesta se hicieron talleres periódicos del grupo de profesionales.

También se analizaron las escalas y el grado o nivel de detalle del trabajo que se requiere para un buen ordenamiento y manejo de la cuenca, y las limitaciones de las mismas por la información que realmente existe frente al costo que implica levantarla. Se establecieron los indicadores de gestión e impacto ambiental para cada tema o área de análisis y su forma de medición.

En esta fase, por la especialidad de ciertos aspectos, se desarrollaron metodologías específicas para las cuales se hicieron a su vez talleres particulares. Dichas metodologías son:

? La determinación de zonas de retiros:

Para el desarrollo de esta propuesta, cada profesional, teniendo en cuenta la metodología que se diseñó para el diagnóstico, la reglamentación existente de zonas de retiro (Decreto 345 de 2000), el estudio “Definición de manchas y niveles de inundación” y su experiencia, identificó desde su disciplina los criterios y parámetros que se debían tener en cuenta para la determinación de estas zonas.

Los criterios hacían referencia a aquellos aspectos que son prioritarios para la delimitación de estas zonas, tales como el riesgo de inundación, la potencialidad de su

conservación, la estabilidad de las márgenes, la prioridad de recuperación de recursos por su estado de degradación, la importancia de la zona para la ordenación y conservación del recurso, entre otros. Los parámetros son aquellos aspectos que se relacionan con los criterios y hacen posible que su medición sea cualitativa o cuantitativa, por ejemplo, para el riesgo de inundación, crecientes en un período de retorno adecuado.

? La determinación de zonas de riesgo:

Partiendo del estudio “Vulnerabilidad y amenaza para la determinación del riesgo, en la microcuenca la Iguaná, elaborado por el Simpad y otros, 1998, el grupo de profesionales diseñó una metodología para determinar el riesgo en zonas de microcuencas. Se evaluaron los parámetros y valores de cada uno de los criterios que propone esta metodología, tanto para definir la amenaza como la vulnerabilidad y se define una metodología ajustada y ligada al SIG.

? Bases para el diseño del sistema de información ambiental:

Teniendo en cuenta los términos de referencia; reuniones con los profesionales del estudio y con funcionarios de algunas entidades administrativas –Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Corantioquia, Instituto Mi Río -Proyecto SIGAME-; las necesidades de información (primaria y secundaria) a incluir en el PIOM, se presentaron las bases para el diseño del sistema de información ambiental para los PIOM, el cual permite consultas, superposición de información, evaluación y zonificación de áreas por usos del suelo, retiros, riesgos y otros.

El sistema incluye los estándares para la generación y manejo de datos, las precisiones, elementos del modelo, la estructura de datos, las tablas de dominios y los metadatos.

Con base en la caracterización de la microcuenca, las zonas de retiro y la evaluación del riesgo, se procede a realizar la propuesta metodológica de zonificación ambiental de la microcuenca. Finalmente en la fase de diagnóstico se presentan los conflictos y potencialidades existentes en la microcuenca, basados en la síntesis interrelacionada del diagnóstico y en los análisis de los resultados de la zonificación .

## **Fase 2. Diseño de la metodología de “fase prospectiva de un PIOM”.**

Con base en los resultados del diagnóstico, se presentará la metodología para el diseño de los escenarios futuros de usos de la microcuenca, incluyendo las aguas, los suelos, la fauna y la flora presentes en la microcuenca, de manera coordinada y con criterios de sostenibilidad. Esta metodología incluye el análisis prospectivo sobre el futuro específico de la microcuenca, aunque en el análisis existan consideraciones que desbordan las fronteras de la misma.

### **Fase 3. Diseño de la metodología “fase formulación de un PIOM”.**

Con base en la experiencia de la Universidad, los términos de referencia y reuniones de los profesionales, y considerando la existencia de los Planes de Ordenamiento territorial, la normatividad ambiental y los Decretos 2857 de 1981 y 1729 de 2002, se diseñó la metodología para la formulación que incluye:

- ? Los objetivos y metas del proceso de formulación del PIOM
- ? Los lineamientos que deben tener los programas y proyectos de los PIOM.
- ? Los criterios de evaluación y priorización para la toma de decisiones para formular el PIOM<sup>3</sup>.
- ? La metodología para el análisis multiobjetivo.
- ? Estrategias para la realización de los programas y proyectos, y en general para la ejecución del PIOM

### **Fase 4. Diseño de la metodología “fase ejecución de un PIOM”.**

Se definieron los elementos que se deben incluir en un plan operativo que permitirá poner en marcha el PIOM. En este plan operativo se definen los requerimientos de recursos humanos, técnicos y financieros para alcanzar las metas propuestas en el PIOM.

### **Fase 5. Diseño de la metodología “fase seguimiento y evaluación de un PIOM”.**

Se proponen acá mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación de los PIOM, basados en un sistema de indicadores ambientales y de gestión que muestran la efectividad del Plan y de sus gestores. Se trata de hacer un evaluación del cumplimiento del PIOM.

---

<sup>3</sup> Se revisaron los criterios que tradicionalmente ha trabajado el Instituto Mi Río.



## **5. PROCEDIMIENTO PARA LA CONCERTACIÓN DE PRODUCTOS**

El desarrollo metodológico del PIOM incluye un proceso de socialización, análisis y aprobación de la metodología para la formulación de los PIOM. Esta socialización se realizó ante Planeación Municipal, Área Metropolitana, Corantioquia e Instituto Mi Río en Liquidación, con el fin de obtener la respectiva aprobación de la metodología propuesta.

Con este objetivo se diseñaron y ejecutaron cuatro talleres. En términos generales el procedimiento consistió en exponer a las entidades la metodología propuesta para cada caso, se entregaron los documentos soportes para facilitar el estudio en detalle, se hicieron mesas de trabajo, las entidades presentaron las observaciones por escrito y el grupo de profesionales realizó los ajustes pertinentes. A los talleres también se convocó a miembros del comité de corrientes, específicamente a las Empresa Públicas de Medellín y Camacol, quienes participaron en talleres que tenían interés.

Igualmente se diseñó la metodología para la participación y socialización de los actores y usuarios involucrados en una microcuenca en ordenación, tales como entidades públicas, privadas, gremios y comunidades. En este caso se tuvieron en cuenta las disposiciones del artículo 18 del Decreto 1729 de 2002 y la realización de talleres para socializar el Plan y obtener recomendaciones por parte de los actores. Debido a que la participación social en la determinación del PIOM es un asunto que atraviesa transversalmente todos los otros aspectos, se considero conveniente presentar la metodología de participación social en este tema introductorio. Realmente la participación social debe estar en todas las actividades conducentes a la formulación del PIOM. Se presenta entonces la propuesta metodológica para la participación social en la última parte de este tema introductorio. Algunos otros asuntos o aspectos sociales se presentan en la metodología de otros temas como el diagnóstico y la formulación (Temas o Libros 3 y 5, respectivamente).

## **6. PRODUCTOS A ENTREGAR**

Los productos generales que contiene el diseño metodológico son los siguientes:

- ? Metodología para el diagnóstico en los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas PIOM.
- ? Metodología para el análisis prospectivo en los PIOM.
- ? Metodología para la formulación de los PIOM
- ? Metodología para la ejecución de los PIOM.
- ? Metodología para el seguimiento y evaluación de los PIOM.
- ? .Metodología para la determinación de las zonas de retiro a corrientes naturales de agua.
- ? Metodología para la determinación de las zonas de riesgo.
- ? Propuesta de diseño del Sistema de Información de la microcuenca.

## 7. ESTRUCTURA DE PRESENTACIÓN

El trabajo de presentación de la propuesta de la metodología para el PIOM se ha presentado en nueve grandes **Temas o Libros**, a saber:

- ? Tema 1: Introducción General
- ? Tema 2: Aspectos Legales
- ? Tema 3: Fase de Diagnóstico
- ? Tema 4: Fase Prospectiva
- ? Tema 5: Fase de Formulación
- ? Tema 6: Fase de Ejecución
- ? Tema 7: Fase de Seguimiento
- ? Tema 8: Sistema de Información Ambiental
- ? Tema 9: Otros asuntos

Cada uno de estos temas se divide en **Partes**, y a su vez, cada parte se subdivide en **Capítulos**. Por ejemplo, en el Tema 3, Fase de diagnóstico, se pueden plantear las siguientes Partes:

- Parte 1: Objetivos, Justificación, Alcances y otros
- Parte 2: Delimitación, extensión, localización y situación ambiental
- Parte 3: Caracterización Físico Biótica
- Parte 4: Caracterización Socioeconómica y Cultural
- Parte 5: Evaluación del Riesgo
- Parte 6: Retiros
- Parte 7: Zonificación Ambiental
- Parte 8: Identificación de conflictos y potencialidades, síntesis interrelacionada del diagnóstico

Al mismo tiempo para la parte 3, se pueden plantear los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Subsistema Abiótico o Físico
- Capítulo 2: Subsistema Biótico

El Capítulo 1, Subsistema Abiótico o Físico, Podría al mismo tiempo subdividirse en las siguientes secciones:

- Sección 1: Recurso Agua. Hidrología, climatología, usos del agua e hidráulica
- Sección 2: Recurso Agua. Calidad del Agua
- Sección 3: Recurso Suelo. Cobertura y usos del suelo
- Sección 4: Recurso Suelo. Geología y Geomorfología

Sección 5: Recurso Suelo. Calidad del suelo  
Sección 6: Recurso Aire. Vientos y calidad del aire

Las secciones pueden tener subdivisiones adicionales que no tienen ninguna denominación especial. Se trató de usar una numeración de subdivisiones lo más concreta y corta posible.

## 8. ORGANIZACIÓN DEL INFORME METODOLÓGICO

En general las caracterizaciones de las cuencas son bastante completas y normalmente incluyen los inventarios y las identificaciones mencionadas anteriormente. Por ejemplo, se esperaría que una caracterización físico – biótica incluya el inventario y caracterización de los recursos naturales renovables de la cuenca y de los ecosistemas de la misma, el inventario específico del recurso hídrico, y el inventario detallado de usuarios y usos actuales y potenciales de los recursos naturales renovables de la cuenca. Así mismo se espera que la caracterización socioeconómica y cultural incluya la identificación de las obras de infraestructura física existente en el área de la cuenca para las actividades productivas y domésticas. En estas caracterizaciones igualmente se determinan, cuando los hay, los impactos ambientales existentes sobre los recursos naturales renovables, generados por el aprovechamiento de los mismos.

Se propone entonces, de acuerdo con el Decreto 1729 y los términos de referencia para el diseño de la metodología del Plan Integral de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas – PIOM –, la siguiente estructura de presentación del informe final:

### **VOLUMEN 1:**

#### Tema 1: Introducción General

- Parte 1: Objetivos, justificación, alcances y otros
- Parte 2: Marco Conceptual
- Parte 3: La cuenca como un sistema
- Parte 4: La Participación Social

#### Tema 2: Aspectos Legales

- Parte 1: Introducción
  - Parte 2: La Planeación del Desarrollo
  - Parte 3: Políticas de Ordenamiento Ambiental del Territorio
  - Parte 4: Ordenamiento Ambiental del Territorio
  - Parte 5: El Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín
  - Parte 6: La Ordenación de Cuencas
  - Parte 7: De las Cargas y Beneficios
  - Parte 8: Fuentes de Financiación para Asuntos Ambientales
  - Parte 9: Conclusiones y Recomendaciones
- Anexos:
- Anexo 2.1: Proyecto de modificación de la metodología de retiros
  - Anexo 2.2: Proyecto de Aprobación del PIOM por la Autoridad Ambiental
  - Anexo 2.3: Metodología para la determinación de Retiros a corrientes de agua

## **VOLUMEN 2:**

### **Tema 3: Caracterización físico biótica**

- Parte 1: Objetivos, Justificación, Alcances y otros de la fase de diagnóstico de la microcuenca
- Parte 2: Delimitación, extensión, localización y situación ambiental
- Parte 3: Caracterización Físico – Biótica
  - Capítulo 1: Subsistema Abiótico o Físico
    - Sección 1: Recurso Agua: Hidrología, climatología, usos del agua e hidráulica
    - Sección 2: Recurso Agua: Calidad del agua
    - Sección 3: Recurso Suelo: Coberturas y usos del suelo
    - Sección 4: Recurso Suelo: Geología y geomorfología
    - Sección 5: Recurso Suelo: Calidad suelo
    - Sección 6: Recurso Aire: Vientos y Calidad del Aire
  - Capítulo 2: Subsistema Biótico
    - Sección 1: Variable Flora y Vegetación
    - Sección 2: Variable Fauna

#### **Anexos:**

- Anexo 3.1 Calculo del oxígeno disuelto teórico
- Anexo.3.2 Criterios de calidad para destinación del recurso agua
- Anexo 3.3 Información existente sobre usos del suelo en el valle de aburrá
- Anexo 3.4 Ficha de campo variable geología y geomorfología
- Anexo 3.5 Rangos de clasificación de variables geológicas y geomorfológicas
- Anexo 3.6 Propuesta metodológica para estudios de flora de corantioquia
- Anexo 3.7 Técnica de muestreo de la vegetación rap
- Anexo 3.8 Formulario de campo proyecto plan integral de ordenamiento y manejo
- Anexo 3.9 Criterios para definir grado de amenaza de las especies de fauna (de acuerdo con iucn)
- Anexo 3.10 Procedimientos para muestreo de fauna

## **VOLUMEN 3:**

- Parte 4: Caracterización Socioeconómica y Cultural
  - Capítulo 1: Variable Sociocultural y Política
  - Capítulo 2: Variable Económica
  - Capítulo 3: Variable Físico Espacial

#### **Anexos:**

- Anexo 3.11: Instructivo de campo caracterización socioeconómica y cultural
- Anexo 3.12: Encuesta socioeconómica caracterización socioeconómica y cultural
- Parte 5: Riesgos
- Parte 6: Retiros
- Parte 7: Zonificación
- Parte 8: Identificación de conflictos y potencialidades, síntesis interrelacionada del diagnóstico

## **VOLUMEN 4:**

### **Tema 4: Fase de Prospectiva**

- Parte 1: Objetivos, Introducción, Justificación y Alcances
- Parte 2: Uso de Escenarios
- Parte 3: Construcción de Escenarios

Anexos:  
Anexo 4.1: Cuestionario de las Entrevistas para los escenarios

**Tema 5: Fase de Formulación**

Parte 1: Criterios, alcances y procedimiento general Objetivos y Alcances  
Parte 2: Objetivos del Ordenamiento  
Parte 3: Estrategias  
Parte 4: Programas y Proyectos  
Parte 5: Priorización de Programas y Proyectos  
Parte 6: Métodos de Análisis Multiobjetivo para la Priorización  
Parte 7: Metas del Ordenamiento y Manejo  
Parte 8: Presentación de la Formulación del PIOM  
Anexos:  
Anexo 5.1: Ficha descriptiva y evaluativa de los proyectos

**Tema 6 : Fase de Ejecución**

Parte 1: Objetivos, Justificación y Alcances  
Parte 2: Evaluación de los Recursos Requeridos  
Parte 3: Plan de Metas a Alcanzar  
Parte 4: Plan operativo  
Parte 5: Plan de acción para la ejecución

**Tema 7: Fase de Seguimiento**

Parte 1: Objetivos, Justificación y Alcances  
Parte 2: Seguimiento  
Parte 3: Evaluación  
Anexos:  
Anexo 7.1: Descripción de los indicadores Propuestos

**VOLUMEN 5:**

**Tema 8: Sistema de Información Ambiental**

Parte 1: Sistemas de información ambiental  
Parte 2: Documentos estándares para manejo de información geográfica  
Parte 3: Diccionario de datos  
Parte 4: Tablas de Dominio el Diccionario de Datos

**Tema o Libro 9: Otros Asuntos**

Parte 1: Aspectos considerados  
Parte 2: Glosario  
Parte 3: Bibliografía  
Parte 4: Metodología para la elaboración de un video  
Parte 5: Priorización de subcuencas  
Parte 6: Especificaciones técnicas  
Anexos:  
Anexo 9.1 Valoración del costo de formular un plan integral de manejo y ordenamiento de una cuenca  
Anexo 9.2 Memorias de los talleres de discusión de la metodología

## **9. ASPECTOS QUE REQUIEREN MAYOR DESARROLLO**

En el diseño de la metodología hubo ciertos aspectos que por diversas causas no alcanzaron a desarrollarse o considerarse de manera completa y sobre los cuales es necesario un trabajo adicional. Una de las causas más importantes es que hay situaciones que están por encima del diseño metodológico acá presentado y que deben ser resueltas mediante un trabajo y un compromiso de todas las instituciones relacionadas con el área ambiental. Por ejemplo, varios son los sistemas de información ambiental que se usan en la ciudad de Medellín. No debe proponerse en esta metodología un nuevo sistema ajeno a los anteriores y que no recoja lo que ya se ha realizado para la ciudad. Esta situación debe ser resuelta a niveles superiores, es decir, no se trata de que cada entidad proponga un sistema de información ambiental distinto, ya que esto generaría una situación crítica para la transferencia de información entre las entidades. En este sentido se piensa acá que el diseño de un sistema de información desborda los alcances de la metodología a ser propuesta, ya que esto es algo que se debe hacer de manera conjunta entre todos los entes ambientales y territoriales locales, regionales y nacionales, de tal manera que finalmente se tenga un sistema que genere información transferible y de fácil acceso. La solución a este tipo de problemas requiere un compromiso interinstitucional real.

Los aspectos que requieren entonces más desarrollo en la metodología propuesta acá para el PIOM son los siguientes:

Diseño de un Sistema de Información Ambiental que permita el fácil acceso a la información y la transferibilidad de la misma, es decir, que la información pueda directamente usarse en todas las instituciones sin necesidad de realizar ajustes o transformaciones adicionales. En este sentido debe existir un diccionario de datos uniforme para todas las instituciones, en donde se usen los mismos códigos, estándares y formatos para la información. Incluso el sistema finalmente diseñado debería ser compatible y cumplir igualmente con estándares definidos a nivel regional y nacional. Aunque acá en esta propuesta metodológica se dan los lineamientos para el Sistema de Información Ambiental, es claro que este sistema debe diseñarse y acordarse entre todas las instituciones relacionadas con el área ambiental, y debe establecerse un compromiso de aceptación de lo finalmente acordado a este respecto.

Diseño de un sistema de indicadores para la fase de seguimiento y evaluación. En este caso ocurre algo similar y está directamente relacionado con lo anterior, en el sentido de que los indicadores hacen parte del sistema de información ambiental, y que el sistema de indicadores que finalmente se adopte debe ser acordado entre todas las instituciones relacionadas con los aspectos ambientales, incluso a nivel regional y nacional. De esta manera se tendrían finalmente unos resultados que pueden ser comparables a todos los niveles. No tiene sentido de que acá se propongan unos indicadores de manera independiente y a espaldas de lo que proponen otras instituciones. Finalmente cada institución tendría su propio sistema de indicadores y los resultados no serían comparables.



Aunque acá se propone un conjunto de indicadores, incluso revisando y tomando indicadores de propuestas ya realizadas, es de primera importancia un compromiso interinstitucional sobre este asunto.

El grupo de trabajo piensa que sería bueno una discusión técnica más amplia de la metodología propuesta buscando un mejoramiento de la misma. El grupo piensa que se requiere realizar unos talleres en donde la metodología propuesta se debata en completo detalle en cada uno de los temas, componentes y variables, buscando tener una metodología lo más depurada posible. Esto inclusive favorecería el proceso de concertación con respecto a la metodología por parte de las diferentes autoridades y secretarías ambientales lo cual es algo que realmente falta por hacer.

## PARTE 2 MARCO CONCEPTUAL

### 1. CONSIDERACIONES GENERALES

El enfoque clásico de manejo de cuencas, en el sentido de “manejarla” o “manipularla” para regular la descarga de agua que proviene de la misma (concepto originalmente aplicado en los Estados Unidos), es una parte del enfoque de manejo de recursos naturales. El manejo de una cuenca por ello se inscribe como una actividad mixta, vinculada al manejo y conservación de todos los elementos y recursos naturales así como a la gestión específica del agua. Combina aspectos de protección, conservación y aprovechamiento de recursos (CEPAL, 1999)<sup>4</sup>.

En general, los responsables públicos y privados de la gestión del agua así como la población, rara vez se percatan de la necesidad de formular proyectos y ejecutar programas de gestión del uso múltiple del agua y de manejo de cuencas. Este interés, sin embargo, se incrementa (y en general disminuye poco después) luego de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos o graves conflictos entre usuarios. En general, las razones que inducen la implantación de iniciativas de gestión de cuencas (en sus diversas formas), por parte de sus habitantes, son varias, a saber (CEPAL, 1999):

- ? “Adopción de leyes de aguas que específicamente incorporan la obligatoriedad de crear sistemas de gestión de agua por cuenca”.
- ? Fuerte competencia por el agua entre empresas de poder económico y político equivalente (razones económicas).
- ? Grandes catástrofes o tragedias, ocasionadas por la ocurrencia de fenómenos naturales extremos como huracanes, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías y deslizamientos, con pérdidas de vidas humanas y económicas, sobre todo cuando afectan concentraciones urbanas importantes.
- ? Aumento de costos para controlar la contaminación del agua por sedimentos, productos químicos o elementos patógenos, o simplemente imposibilidad de eliminar ciertos contaminantes por las plantas de tratamiento de agua potable.
- ? Presencia de desperdicios, ratas, mal olor y asentamientos precarios en zonas de ribera que crean problemas de insalubridad e inseguridad a la población que se asienta en dichas zonas.

---

<sup>4</sup>Se consideró importante incluir un marco conceptual en el documento como punto de partida de los diferentes aspectos en los que se basa la metodología propuesta, resaltando la dinámica y complejidad de los ejercicios de planificación integral de cuencas.

- ? Deslizamientos e inundaciones en zonas rurales que afectan zonas con infraestructura vial, viviendas y otras estructuras o que degradan zonas de producción agrícola, pecuaria y forestal de importancia comercial.
- ? Daños y alteración en zonas de turismo y recreación con alto valor económico y que afectan el flujo de visitantes tanto en la cuenca y el río como en los bordes costeros aledaños a ríos y mar.
- ? Serios conflictos por escasez de agua, tanto en calidad como en cantidad, lugar y tiempo, entre diferentes usuarios de este recurso, sobre todo por la ocurrencia de sequías prolongadas o grandes contaminaciones.

Los municipios o gobiernos locales pueden ser capaces de ejercer cierto liderazgo en la identificación y promoción de actividades de manejo de cuencas en microcuencas relevantes dentro de su área jurisdiccional. Esta opción requiere, sin embargo, ser realizada dentro de la óptica de una estrategia integrada de manejo de cuencas que normalmente incluye varias jurisdicciones y actores. Se requieren mecanismos para involucrar a los diferentes actores con injerencia en la cuenca para asegurar una planificación adecuada a nivel macro y micro de tal forma que las intervenciones en un sector de la cuenca mayor refuerce, y no sabotee las intervenciones que se realizan en otra parte de dicha cuenca. Como se señaló, los límites de una cuenca mayor son cortadas por límites municipales, provinciales o regionales y a veces internacionales, es decir que cubren más de una jurisdicción de gobierno. Se requieren mecanismos para permitir la concertación entre estas autoridades.

Para superar los obstáculos institucionales se debe hacer un considerable esfuerzo para trabajar con los marcos institucionales y legales ya existentes hasta donde sea posible. En muchos casos el marco institucional y legal para el manejo del agua y de cuencas ya está dado pero no es operativo. Debe descubrirse porque no funciona. Generalmente falta información, participación pública, liderazgo para convocar actores y quizás asistencia técnica para sugerir opciones de trabajo articulado. También se deben conocer las posibilidades de acuerdo y autorización para realizar trabajos conjuntos entre gobiernos locales y otros actores. Muchas veces los líderes que tratan de generar acciones de manejo de cuencas no conocen estas opciones o no tienen capacidad instalada para sacar ventaja de las funciones de otros organismos” (CEPAL, 1999).

La gestión integrada de cuencas, en particular la gestión del agua, se sustenta especialmente en la capacidad de una entidad de cuencas para tomar decisiones y diseñar estrategias para alcanzar objetivos predeterminados por y para un grupo relativamente grande de actores que dependen y comparten un mismo recurso y territorio (CEPAL, 1999). Las decisiones del grupo de gestión, materializadas en estrategias de acción, se presentan usualmente bajo la forma de planes y marcos regulatorios. Los planes son estrategias escritas.

Los planes deben ser considerados como instrumentos de gestión al servicio de los actores. Deben ser conciliatorios en términos económicos, sociales y ambientales, complementarios a los objetivos de cada actor así como del conjunto de actores y no suplantarse su poder de decisión y flexibles para que puedan reajustarse cada vez que se dispone de nueva información que hace variar las decisiones.

Los planes de ordenamiento de cuencas, a veces denominados planes maestros o directores, se formulan teniendo en cuenta los marcos regulatorios superiores, por ejemplo con relación a las políticas económicas vigentes. Sin embargo, los planes a su vez deben generar marcos regulatorios específicos que permitan su aplicación (CEPAL, 1999). Para que los planes tengan esta prerrogativa de carácter jurídico-normativo deben elaborarse y aprobarse cumpliendo un conjunto de condiciones procesales. Aquí cabe hacer algunas observaciones: muchas veces se confunde la necesidad de información para tomar decisiones con la necesidad de disponer de un plan. Para una entidad de cuencas es mucho más importante disponer de la información necesaria para tomar decisiones que del plan mismo. La razón es simple: los planes pueden y deben cambiar con las situaciones que se van encontrando. La única posibilidad para saber cuándo y cómo hacer cambios en un plan es disponer de un sistema de información dinámico. El plan es algo relativamente transitorio que sirve para definir acciones de corto, mediano o largo plazo pero que se pone obsoleto relativamente rápido frente a los cambios que ocurren. En cambio, el sistema de información para los usuarios y gerencia de una cuenca debe ser algo permanente, precisamente para poder ajustar sus estrategias respondiendo a dichos cambios.

De lo expuesto se pueden inferir algunos requisitos mínimos para que una entidad de cuencas pueda utilizar mejor los planes como un instrumento de gestión (CEPAL, 1999):

- ? Recordar que la planificación y los marcos regulatorios son complementarios y que ambos deben estar al servicio y responder a las demandas de un sistema de gestión.
- ? Recordar que antes de formular un plan se debe construir un sistema de información dinámico para la gerencia. Los sistemas de información deben preceder a los de la formulación de un plan. Los planes no reemplazan los sistemas de información sino que se sustentan en los mismos.
- ? Sólo se debe planificar aquello que lo amerite y se pueda ejecutar. La decisión sobre eso sólo puede hacerse si cada miembro del grupo de gestión de la cuenca sabe lo que quiere en forma individual y en forma colectiva. El plan sólo se limita a fijar vías para alcanzar dichas metas en forma coordinada y caminos opcionales para lograrlo dentro de marcos de regulación preestablecidos en forma oficial o no.
- ? Cuando se plantea el trabajo de análisis y ordenamiento de un territorio a partir de las cuencas, se está aceptando que el agua es el elemento estructurante en ese ordenamiento, sin ignorar obviamente los recursos suelo y aire con los cuales está altamente interrelacionados. Como estrategia de trabajo, en materia de tratamiento de las variables ambientales, es más fácil partir por planificar en forma sucesiva primero la utilización y manejo del agua, luego los otros recursos naturales asociados al agua y luego todo el ecosistema de la cuenca en lugar de tratar de abarcar todos los elementos de la naturaleza desde un inicio. Con relación al agua se debe buscar mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda del recurso en función de regular ambas variables y no sólo una.

- ? Crear sistemas de participación real de la población en el proceso de toma de decisiones, para lo cual se les debe solicitar sus aportes de solución pero también debe suministrárseles opciones sobre las cuales puedan opinar en un sistema tipo parlamentario o representativo (líderes comunitarios). Cuánto más participen los actores en las decisiones menores serán las necesidades de aplicar instrumentos coactivos o de premios para poner en práctica el plan.
- ? Es esencial darles a los planes un carácter de figura jurídica, respaldados por normas y marcos regulatorios que permitan su ejecución, sobre todo en materia ambiental. Esto es evidente debido a la gran variedad de actores que deben participar y que se ven exigidos para la aplicación de un plan a nivel de cuenca. El carácter legal que se le puede dar, sin embargo, a las decisiones de una entidad de cuencas, convirtiéndolas en normas impositivas, es un tema delicado por lo que debe ser analizado en forma muy cuidadosa.

Los planes de ordenamiento de cuencas se formulan en estrecha relación con marcos regulatorios. Esta relación tiene tres formas (CEPAL, 1999):

- ? Un plan, para que tenga validez, debe formularse dentro del contexto de un marco legalmente establecido y en concordancia con los marcos regulatorios y otros planes existentes de nivel regional y nacional, sobre todo con relación a las políticas sociales y económicas así como a la participación de los usuarios.
- ? Para validar un plan, su formulación debe seguir principios, estándares y procedimientos aprobados por ley. No basta con disponer de un manual para formular la fase técnica de un plan. Los planes que se formulan sin cumplir estos principios, estándares y procedimientos carecen de validez normativa.
- ? Una vez que se aprueba un plan en forma legal éste puede servir como normativo e influir en el cambio de marcos regulatorios preexistentes, con el fin de que se adecuen a los objetivos del plan. Es decir que el plan puede convertirse a su vez en una norma de regulación.

## **2. LINEAMIENTOS DE LEY PARA EMPRENDER EL ORDENAMIENTO Y MANEJO INTEGRAL DE MICROCUENCAS**

Varios son los aspectos legales que en el país tratan y definen los aspectos del ordenamiento y manejo integral de las cuencas. Estos aspectos legales se tratan con bastante detalle en el Tema 2 “Aspectos Legales” que se presenta después de esta parte introductoria, y solo se tratarán acá de manera general. Se resaltan acá los aspectos legales de ordenamiento y manejo de cuencas contenidos en dos instrumentos legales fundamentales: El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín y el Decreto 1729 de 2002 por el cual se reglamenta el ordenamiento y manejo de las cuencas del país.

El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Medellín exige que las obras, acciones e inversiones de conservación, rehabilitación y prevención en cuencas y microcuencas solamente se financien y ejecuten conforme a planes integrales de ordenamiento y manejo de la cuenca o las microcuencas que se vaya a intervenir, excepto en caso de emergencia o urgencia manifiesta. Además, la Administración Municipal en coordinación y apoyo de las autoridades ambientales debe realizar, actualizar y sistematizar los planes integrales de ordenamiento y manejo del río Medellín (río Aburrá), con sus respectivas microcuencas, los cuales serán de obligatorio cumplimiento una vez expedido el respectivo acto administrativo por parte de las entidades competentes. Ello implica suministrar a las autoridades las herramientas y conceptos jurídicos necesarios para la toma de decisiones respecto a la formulación de los PIOM y su articulación con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio y los Planes Parciales que de éste se deriven.

El Decreto 1729 de 2002, reglamenta la Parte XIII, Título II, Capítulo III del Decreto Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, y parcialmente el numeral 12 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993. Anteriormente, la reglamentación de las cuencas estaba sometida al Decreto 2857 de 1981.

En el Decreto 1729 se establece que 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.

El nuevo decreto establece que la autoridad ambiental o la comisión conjunta de que trata el Decreto 1604 de 2002 tiene la competencia para declarar en ordenación una cuenca hidrográfica y que tal declaratoria se hará dentro de los 12 meses siguientes contados a partir de la publicación del decreto. Por tanto, el plazo es hasta el 7 de agosto de 2003. En los primeros 6 meses el Ideam deberá establecer los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas en el país con fines de ordenación, y en el mismo plazo, formulará una guía que contenga los aspectos técnico científicos que

permitan a la respectiva autoridad ambiental o a la comisión conjunta, desarrollar las fases establecidas para la ordenación de las cuencas.

La ordenación de una cuenca tendrá dos momentos decisivos que no se consideran una “fase” del proceso de ordenación. El primero se da cuando la autoridad ambiental o la comisión conjunta disponen la ordenación de la cuenca y el segundo cuando se apruebe el plan de ordenamiento.

Todo plan de ordenación y manejo comprende las fases de diagnóstico, prospectiva, formulación, ejecución y seguimiento y evaluación. En el Decreto 1729 se explica brevemente lo que debe contener cada una de estas fases.

La ordenación así establecida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica.

La ordenación de cuencas se hará teniendo en cuenta, entre otros, los siguientes principios y directrices (Decreto 1729 de 2002):

1. El carácter especial de protección de las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos, por ser considerados áreas de especial importancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables.
2. Las áreas a que se refiere el numeral anterior, son de utilidad pública e interés social y por lo tanto deben ser objeto de programas y proyectos de conservación, preservación y/o restauración de las mismas.
3. En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y deberá ser tenido en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica.
4. Prevención y control de la degradación de la cuenca, cuando existan desequilibrios físicos o químicos y ecológicos del medio natural que pongan en peligro la integridad de la misma o cualquiera de sus recursos, especialmente el hídrico.
5. Prever la oferta y demanda actual y futura de los recursos naturales renovables de la misma, incluidas las acciones de conservación y recuperación del medio natural para asegurar su desarrollo sostenible.
6. Promover medidas de ahorro y uso eficiente del agua.
7. Considerar las condiciones de amenazas, vulnerabilidad y riesgos ambientales que puedan afectar el ordenamiento de la cuenca.
8. Los regímenes hidroclimáticos de la cuenca en ordenación.

Con la nueva reglamentación sobre ordenamiento de cuencas, es claro que las normas sobre manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables previstos en un plan de ordenación de una cuenca, priman sobre las disposiciones generales dispuestas en otro ordenamiento administrativo, en las reglamentaciones de corrientes, o establecidas en los permisos, concesiones, licencias y demás autorizaciones ambientales otorgadas antes de entrar en vigencia el respectivo plan de ordenación y manejo.



### **3. EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN**

Un proceso de planificación consta de tres fases fundamentales:

1. **Comprensión de la Situación Actual.** Se trata de entender claramente el punto de partida, cuál es el estado real de las cosas, cuáles son los problemas y recursos actuales, cuáles son las instituciones involucradas y otros.
2. **Diseño de la Situación Objetivo.** Representa la situación que quisiéramos alcanzar, las metas que se quieren lograr.
3. **Diseño de la Trayectoria.** Representa el conjunto de actividades que nos permitirán movernos de la situación actual a la situación objetivo.

El diseño de la situación objetivo, y por lo tanto de la trayectoria, es algo dinámico ya que las circunstancias y deseos cambian con el tiempo. Ese diseño está también condicionado por el horizonte de planificación. Es muy distinto planificar para un corto período de tiempo (meses) que para un horizonte de largo plazo (años). Los recursos involucrados y las incertidumbres son muy distintas para el corto plazo que para el largo plazo. Igualmente, la situación objetivo y la trayectoria están limitadas por la disponibilidad de recursos y la capacidad institucional. Un plan realista debe considerar los recursos disponibles y la capacidad institucional para desarrollar e implementar las acciones que se definan.

Un ejercicio de planificación es un ejercicio siempre dinámico. Los planes deben revisarse a la luz de nueva información, nuevas capacidades, nuevos modelos, nuevos recursos, y cualquier cambio que se presente. Se deben desarrollar mecanismos de seguimiento y monitoreo de los planes de tal manera que se pueda evaluar de manera continua la evolución de la implementación del plan y cualquier nueva circunstancia que podría ameritar su revisión. Nadie hace un plan para un determinado período de tiempo y se sienta a esperar que pase ese período para hacer un nuevo plan. Hay que estar siempre alertas a cualquier cambio o posibilidad de cambio.

En esta estructura de planificación se podría pensar que los PIOM corresponden con ella en sus distintas fases, de la siguiente manera:

- ? **Diagnóstico: Diseño de la Situación Actual**
- ? **Formulación: Diseño de la Situación Objetivo y de la Trayectoria.** En muchas ocasiones se usan herramientas de prospectiva como un apoyo en el análisis para la formulación del Plan. Algunos autores acostumbran separar los análisis de prospectiva de la formulación propiamente dicha. En ese caso la fase de formulación se podría dividir en dos fases: Prospectiva y Formulación.
- ? **Implementación o Ejecución: Contratación y/o implementación de las acciones definidas en la Trayectoria**

## ? Seguimiento y Evaluación: Monitoreo y evaluación del cumplimiento del Plan

Como puede verse, la fase de formulación corresponde con el diseño de la situación objetivo (metas), y la trayectoria con las acciones (programas y proyectos) que deben implementarse para alcanzar esas metas.

Tradicionalmente la solución de los problemas existentes en las cuencas, especialmente las de alto componente urbano, desborda con creces los recursos disponibles.

La situación objetivo en los planes normalmente comprende sólo la solución de problemas puntuales existentes en las cuencas. Más recientemente se han introducido nuevos elementos como:

- ? Seguridad de los habitantes de la cuenca ante las amenazas naturales.
- ? Hacer el mejor uso posible del territorio.
- ? Preservar y conservar los ecosistemas, y otras zonas de interés (nacimientos, paisajes, sitios de recreación, arquitectónicos, otros).

Todo esto con una visión integral de las cuencas, incluyendo una importante participación de la comunidad afectada y de todas las instituciones involucradas.

Se considera entonces como situación objetivo de una microcuenca, dentro del proceso de formulación del PIOM, la siguiente:

Alcanzar para la microcuenca el mejor uso posible de su territorio, mejorando la seguridad de sus habitantes ante amenazas naturales, preservando y conservando los ecosistemas<sup>5</sup> estratégicos y los sitios de importancia ambiental<sup>6</sup>, y aportando soluciones a los problemas más importantes que afectan la comunidad, de forma tal que redunde en una mejor calidad de vida y el desarrollo sostenible.

El diseño de la trayectoria debe entonces definir los programas y proyectos que a partir de la situación actual (diagnóstico) de la cuenca, permita alcanzar esa situación objetivo.

Las herramientas fundamentales en el proceso de diagnóstico que soportan la formulación de los programas y proyectos en la fase de formulación, con miras a alcanzar la situación objetivo anterior, son las siguientes:

- ? La identificación de problemas, potencialidades y restricciones existentes en la cuenca en todos sus subsistemas y variables (físicos, biótico, sociocultural, económico y otros).
- ? La definición de las zonas de riesgo que indican las áreas de la cuenca donde la población que habita la cuenca podría verse afectada por la ocurrencia de amenazas naturales.

<sup>5</sup> Los ecosistemas estratégicos están declarados oficialmente como zonas protegidas.

<sup>6</sup> Los sitios de importancia ambiental tienen características para ser protegidos oficialmente, pero aun no tienen una declaratoria

- ? Ubicación de los ecosistemas estratégicos y sitios de interés ambiental: los nacimientos, páramos, subpáramos, zonas de recarga de acuíferos, paisajes, sitios de recreación, arquitectónicos y otros.
- ? La zonificación ambiental como un instrumento que indicaría el mejor ordenamiento espacial del territorio. En este proceso de zonificación se pueden involucrar consideraciones como usos del suelo, riesgos, definición de retiros, sitios de interés estratégico, zonas de amortiguación, zonas degradadas que demandan obras para su recuperación, zonas de protección, zonas de conservación, entre otros.
- ? La interrelación del diagnóstico como síntesis de apoyo para el diseño de alternativas de solución.

A partir de las herramientas anteriores se definirán los programas y proyectos que nos lleven hacia la situación objetivo definida.

Cuando los recursos disponibles no son suficientes para implementar el plan formulado mediante el procedimiento anterior, podría ser importante hacer una priorización de las acciones (programas y proyectos) definidas en el plan. Esta priorización se puede hacer considerando múltiples criterios y usando métodos de análisis multiobjetivo, de tal manera que se represente adecuadamente el complejo proceso de toma de decisiones asociado con el ordenamiento de una cuenca. A lo largo del proceso de formulación del PIOM en todas sus fases se debe mantener una permanente interacción con la comunidad, con el fin de involucrarla e informarla para poder conocer sus reacciones sobre las propuestas que se hacen y tener una mayor seguridad de que el plan que se proponga será acogido.

Una vez se inicia el proceso de implementación o ejecución del plan (ejecución de los programas y proyectos) es importante hacer un seguimiento y evaluación al cumplimiento del mismo. Para este propósito se propone un sistema de indicadores ambientales y de gestión.

## **4. LA ORDENACIÓN Y EL MANEJO, UN PROCESO CONTINUO**

De acuerdo con la normatividad vigente (Decreto 1729 de 2002), el ordenamiento y manejo territorial de las cuencas hidrográficas, se realiza mediante un proceso que incluye las siguientes fases: diagnóstico, prospectiva, formulación del plan, ejecución y seguimiento y evaluación.

La realización secuencial de estas cinco fases conduce casi que necesariamente a la gestión sostenible de la cuenca y sus recursos naturales. En la medida que los indicadores definidos para el seguimiento muestren que el sistema cambia y que el diagnóstico que sirvió de base para el plan implementado, ya no es vigente, se procede a repetir el proceso en sus cinco fases.

La cuenca es un sistema en el que interactúan distintos elementos y la cantidad de elementos, así como las interrelaciones entre ellos es variable de acuerdo a las condiciones específicas de la cuenca. Muchas cuencas rurales o incluso urbanas pueden constituir un sistema simple y con una evolución relativamente lenta, en estos casos es posible reunir en un tiempo prudente toda la información necesaria para un diagnóstico adecuado y hacer la formulación de un plan que se implementa en el corto y mediano plazo y se puede esperar que sea adecuado para un período de varios años, quizá de una década.

Las cuencas que además de áreas rurales, contienen áreas urbanas y/o áreas definidas como áreas de expansión corresponden a sistemas complejos, y supremamente dinámicos. La situación es aún más compleja si las condiciones del medio físico son muy restrictivas, como es el caso de cuencas de montaña, con problemas de estabilidad de laderas, y más todavía si están en el área de influencia de las ciudades con graves problemáticas sociales y con corrientes migratorias dinámicas y complejas. Sobra decir que las cuencas de las quebradas del Valle de Aburrá tienen estas características.

La misma implementación del PIOM genera una componente dinámica. Inicialmente un PIOM se formula con una consideración integral de toda la problemática de la cuenca. Es bajo esa óptica que se formulan un conjunto de programas y proyectos dentro del PIOM. A medida que se van implementando los proyectos y programas propuestos en el PIOM, las necesidades de la comunidad van cambiando y es muy probable que los criterios de priorización de proyectos y programas cambien. Esta situación genera una necesidad de una consideración dinámica no solo de los programas y proyectos, sino también de los esquemas de priorización utilizados y de la importancia relativa de los criterios utilizados en esa priorización.

En los sistemas complejos es necesario levantar mucha información y con suficiente calidad y detalle para que la interpretación del sistema no sea trivial, muchas veces no es posible conocer de antemano las interrelaciones entre las variables y éstas se obtienen del

seguimiento continuo del sistema. En estos casos la preparación de un diagnóstico adecuado requiere de una gran cantidad de recursos y de tiempo.

En los sistemas muy dinámicos, las condiciones del mismo cambian tan rápido que una vez se ha levantado la información, el sistema ha cambiado significativamente, tanto que el diagnóstico no es representativo de la nueva condición del sistema. Se define así un principio de incertidumbre.

Si no se tiene claridad sobre estas características de los sistemas dinámicos y complejos, se corre el riesgo de nunca terminar un diagnóstico y empezar la formulación del plan. Así nunca se podría poner en marcha el proceso integral de ordenación y manejo sostenible del territorio.

Para romper el círculo vicioso, hay que entender que pese a la incertidumbre, en todo momento se tiene información acerca del sistema y que en el corto plazo es posible mejorar la información disponible en cantidad y calidad, reduciendo la incertidumbre para llegar en mejores condiciones a la toma de decisiones.

Se debe considerar que muchas decisiones se pueden tomar teniendo en cuenta la información disponible y la incertidumbre asociada a ella. Algunas de estas decisiones se pueden referir a mejorar la información en torno a algunas variables en las que aún no se dispone de suficiente información para tomar decisiones adecuadas.

El proceso de evaluación de la información disponible, la identificación de la que se puede obtener en el corto plazo y la obtención y procesamiento de esta información hacen parte del proceso de diagnóstico. Las decisiones que se pueden tomar con base en la información disponible hacen parte de la formulación del plan.

La ordenación y el manejo del territorio, la gestión de los recursos naturales, los planes integrales de ordenamiento y de manejo de las cuencas hidrográficas, no son un punto de llegada, son parte de un proceso continuo e integral de planificación y gestión.

Este proceso de planificación y gestión debe ser un proceso dinámico que se va adaptando a la evolución del sistema y al grado de conocimiento que se va teniendo del mismo. Es necesario implementar una estrategia que garantice una mejora en el conocimiento del sistema, donde se capitalice toda la información y todo lo que se aprenda en el proceso planificación-gestión.

Como metodología general, del proceso de planificación-gestión se propone una estrategia adaptativa, soportada en la construcción de una cultura institucional en el manejo de la información e integrada a la implementación de un Sistema de Información Ambiental (SIA).

La información en el SIA debe estar referenciada espacial y temporalmente (si es posible) y soportada por una plataforma para Sistemas de Información Geográfica, de esta forma se garantizará la posibilidad de una actualización continua.

El Sistema de Información Ambiental (SIA) debe ser abierto a todas las entidades con presencia institucional en el manejo del territorio y debe contener la información disponible por todas ellas. En la medida de lo posible debe ser un sistema común o un sistema conectado en todas las instituciones.

Durante el proceso de gestión, toda la información nueva de la cuenca ya sea que se obtenga directamente en el campo o indirectamente de estudios de otras instituciones o de los consultores, se debe georreferenciar e integrar al SIA. Esta información puede generar un incremento en el conocimiento de la cuenca y en los procesos determinantes de su dinámica, lo que es muy importante, tal y como se presentó en la parte 2, marco conceptual, de este tema.

La integración de esta información, facilita en cualquier momento que se considere pertinente la realización de un nuevo diagnóstico y así, el inicio de un nuevo ciclo en el proceso de planificación gestión.

En general las microcuencas del Municipio de Medellín tienen relativa poca información o información dispersa con respecto a las diferentes componentes que deben ser analizadas. Esta situación, tal como ya se ha anotado, genera incertidumbre en los análisis y cálculos que se hagan sobre las microcuencas. La información requerida no es solo para la descripción de una situación o la estimación de un modelo, sino incluso para determinar cuales son los tipos de modelos más adecuados para nuestras condiciones con respecto a un tema específico. Mientras no generemos experiencia validable con información confiable bajo nuestras propias condiciones, continuaremos dependiendo del uso de modelos y experiencias desarrolladas en otras latitudes o regiones con altos niveles de incertidumbre sobre los resultados.

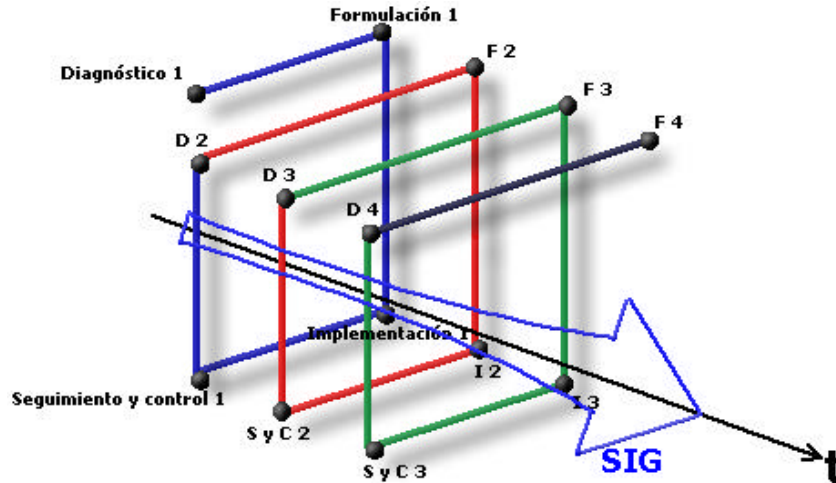
Es muy importante que se definan esquemas y sistemas apropiados para la recolección de información en el Municipio de Medellín, lo cual debe incluir no solo la recolección de información primaria sino igualmente, por ejemplo, la definición e instrumentación de una microcuenca piloto para definir los modelos hidrológicos más apropiados para las condiciones de Medellín. Algunos aspectos asociados con la recolección de información deben ser parte de los programas de investigación asociados a las necesidades de la realización de los PIOM, lo cual es de primera importancia.

## 5. INTEGRACIÓN DEL PIOM AL SISTEMA DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

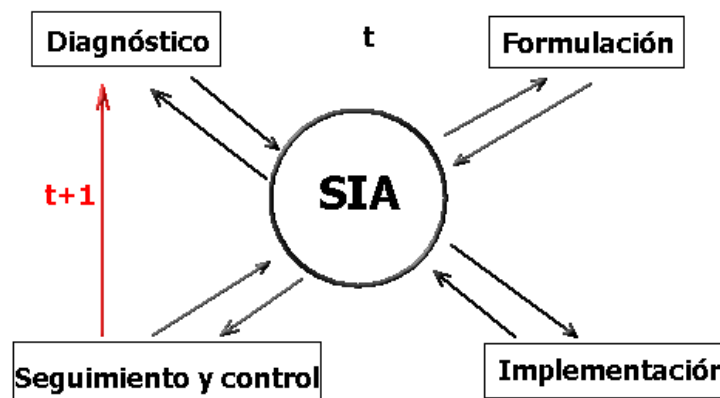
En términos generales esta implementación busca crear procesos que se actualicen continuamente y que lleven a una caracterización cada día más completa de los procesos que se dan dentro de las microcuencas; mediante la aplicación de una metodología que utilice el SIA como eje central y que permita a mediano plazo la consolidación de proyectos implementados en cada una de ellas.

La Figura 1.1 representa un proyecto donde cada color es un espacio temporal, durante el cual se realizan fases de diagnóstico, prospectiva, formulación, ejecución y, seguimiento y evaluación; durante el primer periodo todas las fases se proyectan según la información existente. El propósito es que para los periodos posteriores se utilice la información que se ha recolectado hasta el período anterior (especialmente durante la fase del seguimiento y evaluación) y con ella hacer un nuevo diagnóstico que estará sustancialmente enriquecido y permitirá hacer que las fases siguientes mejoren y se adapten a las condiciones reales; este procedimiento será recursivo y de esta forma se minimizarán las incertidumbres y las consideraciones hipotéticas hechas en la versión anterior. El proceso general del PIOM se convierte entonces en un generador continuo de información primaria. Este proceso recursivo gana cada día información, y por ende, conocimiento del problema; de esta forma los estudios posteriores la tendrán a su disposición y como está sustentada bajo un pensamiento estructurado que utiliza el SIG como su referente, es de fácil acceso y las inversiones de dinero y tiempo para recolección de información y respuesta de ella a los modelos implementados serán mucho menores, agilizando así los procesos.

En la Figura 1.2, se muestra como cada fase está ligada al SIA, desde el diagnóstico, la estructura de recolección de información primaria y manejo de la existente (secundaria) estará regida por los requerimientos del SIA, quien dará las pautas para que sea enfocada a un crecimiento posterior, eficiente y accesible; de igual manera para la prospectiva, formulación y la ejecución.



**Figura 1.1. Esquema de la planificación adaptativa.**



**Figura 1.2. Diagrama de interacción entre las diferentes fases del proyecto y el SIA.**

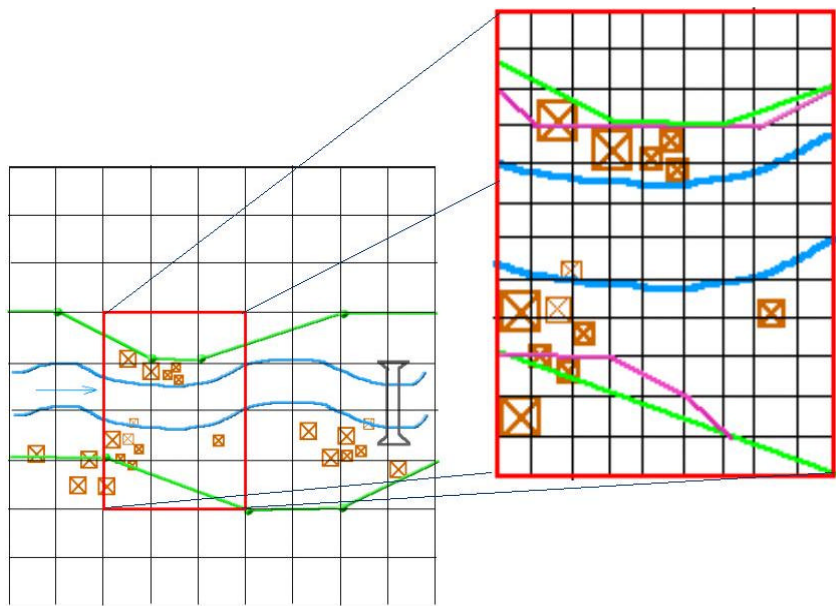
Cada funcionario debe tener muy claro que las capturas de información primaria durante su trabajo toman más importancia si se reportan y se estructuran en el SIA; de esta forma el crecimiento, se ve beneficiado en el futuro. El SIA interactúa con todas las fases haciendo que su estructura se adapte a los requerimientos instantáneos y posteriores sin mayor traumatismo. Una de las fases más beneficiadas con la implementación del SIA es el seguimiento y evaluación. Los requerimiento de actualización de los diferentes mecanismos (indicadores, metas y otros) para hacer un adecuado seguimiento y evaluación de los PIOM, se facilitan grandemente con la existencia de un SIA. Una vez desarrollado e implementado el SIA, se generaría automáticamente la información para mantener actualizados los mecanismos anteriores, de tal manera que el seguimiento y evaluación se podría hacer prácticamente de manera continua, tal como debe ser.



## 6. ESCALA DE LA INFORMACIÓN

Se requiere implementar información de diferente tipo: raster, vectorial y puntual; donde la escala conveniente depende de la calidad y cantidad de los datos disponibles, además del tamaño de la zona de estudio. La escala de trabajo debe tener consideraciones muy particulares, ya que de ella depende la calidad de los resultados, además, la densidad de la información debe garantizar que el nivel de detalle requerido para las diferentes escalas se cumpla.

Las escalas de trabajo para las diferentes variables involucradas en cada una pueden ser múltiples, la cantidad y las diferencias serán determinadas por los requerimientos de las variables a analizar, de la información básica disponible y de la importancia de la variable y de sus resultados. El uso de múltiples escalas permite optimizar los requerimientos generales y locales, para esto se puede hacer uso del anidamiento de las escalas siendo más pequeña donde ésta se requiera (ver Figura 1.3).



**Figura 1.3. Anidamiento de escalas.**

En la Figura 1.3, se representa de color verde, la línea de retiro del cauce, en la cual están contenidas diferentes obras de infraestructura; en el recuadro rojo se inscriben viviendas muy cercanas al lecho de la quebrada que requieren de un estudio detallado para la

evaluación de la amenaza a la que están sometidas y la vulnerabilidad de las mismas. Así para la evaluación del riesgo en esa zona será necesario refinar la escala de la información (recuadro de la derecha), obteniendo una línea de retiro trazada con menor incertidumbre. Siguiendo este esquema, se podrán evaluar de manera más detallada algunas zonas de interés sin perder la visión integradora de todo el cauce. Evaluaciones de este tipo optimizarán la inversión de recursos en levantamiento de información.

Teniendo en cuenta el esquema de planificación adaptativa, se puede mejorar la resolución o escala de la información temática a medida que se vaya detallando la misma en otros proyectos desarrollados por la administración municipal o las autoridades ambientales.

## 7. CALIDAD DE LA INFORMACIÓN

Generalmente la información disponible en nuestro medio es limitada, escasa y poco confiable. La mayoría de las veces no es posible utilizar las metodologías más adecuadas en los estudios requeridos para el PIOM por falta de información. Mucha de la información requerida por esas metodologías se tiene que recopilar por años para que se tengan series temporales adecuadas, y se puedan hacer análisis confiables. No se trata pues, en muchos de los casos, de tomar una información puntual en el momento de hacer los estudios. Esta situación ha obligado entonces al uso de metodologías que trabajan en situaciones de escasez de información, las cuales producen resultados bastante inciertos.

Mientras menos información se tenga los métodos a ser utilizados son más empíricos, y más incertidumbre se tienen sobre los resultados. Una manera típica en ingeniería de enfrentar esta situación es usando factores de seguridad, los cuales dan cuenta del nivel de incertidumbre que se tendría sobre los resultados obtenidos. Así, por ejemplo, si para determinar las manchas de inundación y definir los retiros de las quebradas no hay información, se tiene que usar entonces métodos hidrológicos muy empíricos obteniéndose resultados poco confiables. En este caso el factor de seguridad indicaría que a las manchas de inundación resultantes se le debe aumentar una franja adicional que tendría en cuenta esa incertidumbre. Si existiera información suficiente y muy confiable no habría que aumentarle esa franja a los resultados.

Con respecto a la incertidumbre por disponibilidad de información se adopta acá un procedimiento que se basa en la experiencia presentada para el desarrollo del programa de “Recomendaciones para Obras Marítimas” (ROM) del Ministerio de Fomento de la República de España. El programa ROM, presenta una metodología específica y detallada a la cual han llegado tras años de trabajo continuo, investigación e instrumentación.

Para la consideración de la incertidumbre de la información en la metodología se tomó como modelo el “Procedimiento General y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias ROM”, conocido como el ROM 0.0, el cual está constituido por siete diferentes etapas. La estructura del diagnóstico se extrae de las etapas concernientes con el procedimiento general para la verificación y cálculo de obras marítimas y portuarias, en las cuales se diferencian métodos de cálculo y verificación de Nivel I, II y III, que tienen objetivos y alcances análogos a los del Diagnóstico para el PIOM.

A grandes rasgos, los métodos de Nivel I son aquellos que no proporcionan la probabilidad de fallo de obra y que por ello se consideran como aproximados y tienen asociados factores de seguridad. Los Métodos de Nivel II y III proporcionan un exacto nivel de seguridad de servicio o explotación de las obras, y son considerados muy elaborados por contener desarrollos con base física o probabilística. Los métodos de nivel II son susceptibles de tener diferentes ordenes de aproximación y los métodos de nivel III son metodologías de

simulación. Dentro de la metodología del Diagnóstico, se realiza una adaptación de dicha estructura haciendo apropiación del concepto de métodos de nivel I, II y III, entre los cuales se clasificarán las metodologías de cálculo disponibles de acuerdo con el grado de calibración y consistencia física. Por ejemplo, en el caso de la variable hidrológica e hidráulica, los métodos se clasifican de acuerdo con el grado de desarrollo de los modelos, evaluados según el estudio progresivo de las cuencas experimentales propuestas en este trabajo.

Los métodos tradicionalmente usados en la práctica hidrológica e hidráulica serán de Nivel I y tendrán asociado un factor de seguridad que considere la incertidumbre asociada a la estimación por la pobre calibración de dichos métodos para las cuencas del Valle de Aburrá. A medida que se obtengan datos de las cuencas experimentales y se mejore el conocimiento de los procesos dinámicos en ellas, se reducirá la incertidumbre asociada al cálculo y la calibración de los métodos permitirá considerarlos como de nivel II, al mismo tiempo que se desarrollen métodos con hipótesis propias a las cuencas de estudio.

Los métodos de nivel III estarán disponibles en una fase más avanzada, en la que se tenga información adecuada de las cuencas experimentales que permitan la construcción y/o desarrollo de modelos de base física y simulación de los procesos de cuenca. Siguiendo la estrategia propuesta de anidamiento de escalas, los métodos de nivel I, II y III, permitirán diferentes ordenes de aproximación conforme la escala de la información básica usada.

Para otras componentes del Diagnóstico, la clasificación de las metodologías en Nivel I, II o III, será función de la incertidumbre asociada a los resultados obtenidos con cada uno de ellos, lo cual será función directa de la calidad y cantidad de información, en este sentido se diferencian las situaciones de información escasa o parcial e información óptima. Se debe entonces considerar que los valores calculados para las diferentes variables y componentes propuestas para el diagnóstico, prospectiva y formulación de los PIOM, involucran algún grado de incertidumbre.

Aunque se presenten como valores ciertos (únicos) realmente son valores inciertos. Mientras mayor sea el nivel considerado (mejor calidad y cantidad de la información) menos inciertos serán esos valores calculados. Existen técnicas para evaluar la incertidumbre, basadas en información sobre las variables a evaluar y su comportamiento incierto (muchas veces representado por una distribución de probabilidades), pero esa información normalmente no está disponible. Por ejemplo, un valor de un indicador se debe tomar como un valor incierto, cuya verosimilitud depende de la calidad de la información utilizada, nunca se puede tomar como un valor cierto, como una verdad absoluta.

En el caso de información de baja calidad, la incertidumbre puede ser de tal magnitud, que cuando se usan valores calculados con base en esa información para tomar decisiones, las decisiones pueden estar totalmente equivocadas o no ser las más adecuadas. Situaciones como esta no serán detectables a menos de que se hagan esfuerzos por mejorar la calidad de la información.

## 8. PERSONAL ESPECIALIZADO

La aplicación de la metodología a una cuenca específica debe realizarse por personal especializado en cada una de las temáticas que se cubren en el diagnóstico y formulación del mismo. La misma visión de la planeación integral de una cuenca exige el trabajo en equipo de un grupo multidisciplinario. La problemática de las microcuencas afluentes al río Medellín es muy compleja en cada uno de los aspectos relacionados, exigiendo mucho análisis e interpretación de la información y de los resultados de los modelos que se usen, se requiere mucho criterio de los analistas para hacer diagnósticos y formulaciones adecuados dentro del PIOM. En este sentido deben trabajar en la formulación del PIOM especialistas con experiencia en cada uno de esos asuntos, para garantizar que los resultados de la aplicación de la metodología acá propuesta sean los mejores.

En la propuesta metodológica que se presenta se asume que en cada uno de los aspectos relacionados con las diferentes variables del PIOM van a trabajar especialistas con experiencia en los mismos. En este sentido la propuesta metodológica constituye una guía de trabajo indicando los aspectos fundamentales que se deben realizar y como se podrían hacer. No se pretende acá presentar un manual de cómo se debe hacer un PIOM explicitando en completo detalle cada paso que se debe seguir, al igual de cómo se escribiría una receta de cocina, ya que esto sería una labor imposible de hacer dada las complejidades y diferencias entre las microcuencas.

No se trata de escribir un libro sobre como se debe hacer el ordenamiento y manejo de una cuenca semiurbana, lo que se trata es de hacer una guía metodológica para el ordenamiento y manejo de las microcuencas de las quebradas afluentes al río Medellín a ser usada por un grupo multidisciplinario de especialistas.

En la elaboración de un PIOM debe trabajar al menos un equipo constituido por los siguientes especialistas:

- ? Un Planificador
- ? Un Ingeniero Geólogo o un Geólogo
- ? Un Ingeniero Civil con conocimientos en Hidrología
- ? Un Ingeniero Civil con conocimientos en Hidráulica
- ? Un Biólogo
- ? Un Ingeniero Forestal o Ingeniero Agrónomo
- ? Un Sociólogo o un Antropólogo
- ? Un Ingeniero Sanitario o un Ingeniero Químico con conocimientos en contaminación de agua, suelo y aire
- ? Un Arquitecto urbanista
- ? Un Economista
- ? Un abogado especialista o con experiencia en gestión ambiental

? Un Ingeniero especialista en SIG o especialista en SIG

Estas personas deben tener al menos una experiencia de 2 años en la formulación de planes de ordenamiento y manejo de cuencas (al menos haber trabajado en tres proyectos relacionados).

## **9. GENERALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

Tal como se anotó anteriormente la metodología acá propuesta se aplica a microcuencas con alta intervención antrópica, en donde una porción significativa de la cuenca se haya urbanizada, como son las microcuencas del municipio de Medellín. No es por lo tanto una metodología que se pueda aplicar de manera general a cualquier cuenca.

Incluso existen diferencias y particularidades entre las diferentes microcuencas de las quebradas afluentes al río Medellín, con problemáticas, en algunos casos muy distintas en los diferentes aspectos que debe cubrir un PIOM. La metodología acá presentada trata de ser lo más general posible para la aplicación a esas cuencas, sin embargo, es posible que existan en algunas de esas microcuencas problemas no contemplados por la metodología, en cuyo caso los analistas deberán usar su criterio para la formulación del PIOM. Debido a la variedad de problemas que hay en las diferentes microcuencas, al aplicar la metodología propuesta a ellas los énfasis en los diferentes aspectos serán diferentes.

Es posible que muchos de los métodos que se presentan puedan ser aplicados en cuencas rurales con baja o ninguna intervención, pero igualmente muchos de los aspectos no serán aplicables, como es el caso de los aspectos urbanos, físico espaciales, sociales, económicos y otros. La metodología propuesta para el PIOM se desarrolló pensando de manera específica en los problemas típicos asociados con las microcuencas del municipio de Medellín.

La metodología es aplicable entonces al caso de cuencas pequeñas (de ahí el uso de la palabra microcuenca), semiurbanas, con importantes intervenciones y actividades antrópicas. Si la metodología se va a usar en otro contexto, por ejemplo, cuencas rurales, grandes cuencas o cuencas con una problemática diferente a las microcuencas del municipio de Medellín, debe tenerse cuidado en la manera como se aplica.

No se pretende acá sentar cátedra o establecer los únicos procedimientos o metodologías que pueden ser usados para hacer los PIOM. En la metodología propuesta se presenta un conjunto de procedimientos y metodologías que se consideran adecuados para la formulación de los PIOM, de acuerdo con los conocimientos y la experiencia del equipo de trabajo, las observaciones y recomendaciones realizadas por las instituciones interventoras, y la revisión de literatura realizada. Es posible que existan otros métodos que sean igualmente o más adecuados para algunos aspectos particulares del PIOM y que no hayan sido considerados en este estudio. Esas metodologías no deben de ninguna manera ser descartadas, y el criterio del especialista sobre este asunto debe ser tenido en cuenta. Si hay una propuesta metodológica distinta a las acá presentadas, buena y con una adecuada sustentación se puede considerar para la formulación del PIOM.

Así como se ha establecido acá que la planificación integral del ordenamiento y manejo de cuencas es un proceso continuo, debido a la dinámica propia de las cuencas con alta intervención antrópica, y a la disponibilidad de información, es importante señalar que desde el punto de vista metodológico se presenta igualmente una dinámica que no se puede ignorar.

Debido a las investigaciones y estudios que se realizan en todo el mundo en muy diversos y variados aspectos, incluyendo los asociados con las metodologías de diagnóstico, formulación e implementación de un PIOM, siempre se presentan avances en las metodologías, o nuevas propuestas sobre como se deben hacer las investigaciones, estudios u otros. No se debe entonces considerar que las propuestas metodológicas acá presentadas son estáticas o “para siempre”, sino por el contrario deben ser revisadas periódicamente a la luz de los nuevos desarrollos y propuestas que se presentan o que se hagan, tanto en Colombia como en el mundo.



## **PARTE 3 LA CUENCA COMO UN SISTEMA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La concepción de la cuenca como un sistema permite darle una relación lógica a las diferentes variables de la misma, y definir en última instancia, la división temática que se hace para adelantar los PIOM en los capítulos de diagnóstico y formulación.

Un sistema es un conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o metas comunes, operando para ellos sobre datos o información sobre energía o materia u organismos en una referencia temporal para producir como salida información o materia u organismos. El sistema es un procesador que transforma entradas al sistema en salidas.

De acuerdo con sus características los sistemas se pueden clasificar en una o varias de las siguientes categorías:

- ? **Sistemas naturales o artificiales**  
Los sistemas naturales son los que existen en la naturaleza sin intervención humana. Los sistemas artificiales son en donde se presenta intervención humana.
- ? **Sistemas sociales o mecánicos**  
Los sistemas integrados por personas son sistemas sociales puros, en donde los aspectos más relevantes son la estructura organizacional y la conducta humana.
- ? **Sistemas abiertos o cerrados**  
Un sistema abierto es el que interactúa con su ambiente y el cerrado no lo hace.
- ? **Sistemas permanentes o temporales**  
Un sistema es permanente cuando dura más que las operaciones que en ellos realiza el ser humano. Los sistemas temporales duran cierto período de tiempo y luego desaparecen.
- ? **Sistemas estables o no estables**  
Un sistema estable es aquél cuyas propiedades y operaciones no cambian significativamente con el tiempo.
- ? **Subsistemas y supersistemas**

Los sistemas están incluidos en sistemas más grandes y a la vez se dividen en subsistemas menores. El suprasistema puede referirse a cualquier sistema que incluya el sistema que se está estudiando.

? Sistemas adaptativos y no adaptativos

Un sistema que reacciona con su ambiente de tal manera que mejora su funcionamiento, logro o posibilidad de supervivencia es un sistema adaptativo.

En este sentido, las cuencas son sistemas naturales y artificiales, sociales, abiertos, permanentes, no estables y adaptativos.

Cuando se analiza un sistema nos preguntamos: ¿Cuáles son las partes?, ¿De qué se componen los sistemas?, ¿Cómo funciona el sistema?. Es importante tener una perspectiva conceptual de los sistemas para poder responder adecuadamente esas preguntas. Los conceptos de sistemas ofrecen además una introducción a los modelos de sistemas. Los siguientes elementos conceptuales ayudan a entender la estructura sistémica que se pretende en la representación de las cuencas.

? Subsistemas

Son sistemas dentro del sistema superior, con todas las características de un sistema. Los subsistemas de un sistemas están interrelacionados.

? Variables

Las entradas y salidas del sistema pueden tomar diferentes valores, y por lo tanto, son sus variables.

? Parámetros

Muchas cantidades que entran en la relación entre variables de entrada y salida se consideran constantes durante determinado periodo de tiempo o para cierto espacio. Se dice que el sistema se encuentra en un estado específico. Las cantidades que determinan los estados del sistema se denominan parámetros.

? Componentes

Las componentes de un sistema son simplemente las partes identificables del mismo.

? Recursos

Los recursos de un sistema representan las disponibilidades que hay en el mismo y que permiten flujos de intercambio (aprovechamientos, entradas y salidas). Debido a que en general estos recursos cambian con el tiempo (a medida que son aprovechados o intercambiados) normalmente se asocian a variables. Igualmente podrían asociarse a parámetros ya que las cantidades disponibles en un momento dado de estos recursos definen el estado del sistema.

? Atributos de las componentes

Las componentes poseen propiedades o características, las cuales influyen en diferentes aspectos del comportamiento del sistema.

- ? Estructura  
Representa el conjunto de relaciones entre las variables y componentes del sistema. Aunque se tiende a pensar que las componentes y variables de un sistema trabajan para la consecución de metas comunes, hay pocos que verdaderamente funcionan de esta manera.
- ? Proceso  
Es el resultado neto de todas las actividades que convierten las entradas al sistema en salidas.
- ? Fronteras  
La frontera de un sistema permite delimitarlo. La frontera puede existir en forma física o conceptual.
- ? Interfases  
La interfaz es una conexión entre dos sistemas, la región de contacto.

La pregunta ahora sería: ¿Cómo se hace el diseño de la estructura de partes funcionales interrelacionadas?. La respuesta consiste en adoptar el enfoque de sistemas desde el principio. Un enfoque de sistemas puede plantearse como:

Forma ordenada de evaluar una necesidad de índole compleja y consiste en observar la situación desde todos los ángulos y preguntarse: ¿Cuántos elementos distinguibles hay en el problema aparente?, ¿Qué relaciones de causa y efecto hay entre ellos?, ¿Qué funciones son preciso cumplir en cada caso?, ¿Qué intercambio se requerirán entre los recursos una vez que se definan?.

El enfoque de sistemas es una combinación de filosofía y metodología general. Los aspectos filosóficos pueden ser descritos por las siguientes características del enfoque:

- ? Interdisciplinario
- ? Cuantitativo y cualitativo
- ? Organizado
- ? Creativo
- ? Teórico
- ? Empírico
- ? Pragmático

El enfoque de sistemas, también conocido como análisis de sistemas, se centra constantemente en sus objetivos. Es de primera importancia definir los objetivos del sistema y examinarlos continuamente, y, si se requiere, redefinirlos a medida que se avanza. Una vez definidos los objetivos se obtiene el mayor número posible de información sobre aspectos como: entradas, salidas, criterios, restricciones, y la estructura del sistema.

A continuación se delinea el sistema a partir de los elementos y relaciones principales.

Un sistema es entonces un conjunto o arreglo de cosas relacionadas o conectadas de tal manera que forman la unidad o un todo orgánico. La visión sistémica que permite describir los sistemas ofrece una mejor comprensión de los mismos, mostrando las interrelaciones entre los diferentes subsistemas. El análisis de sistemas ha dado toda una nueva dimensión a la ciencia de construcción de políticas y de decisiones. Básicamente, el análisis de sistemas es una técnica de solución de problemas, intentando hacer una replica del sistema del mundo real o problema, con el objetivo de experimentar con la replica y ganar conocimiento sobre el comportamiento en los problemas del mundo real. El sistema es representado por una serie de expresiones matemáticas de tal manera que las relaciones resultantes describen el comportamiento del sistema. Se debe tener en cuenta que para desarrollar un buen modelo se necesita tener un buen conocimiento y entendimiento del sistema.

## 2. CUENCA COMO UN SISTEMA

La consideración de la cuenca o microcuenca como un sistema parece bastante apropiada, ya que se puede concebir como un todo orgánico e integral compuesto por varios subsistemas que están relacionados entre sí. Las microcuencas se pueden concebir entonces como un sistema compuesto por varios subsistemas. En general, se podría decir que existen dos subsistemas: uno biótico y otro abiótico; sin embargo, debido a las complejidades que se presentan al considerar el hombre como parte del subsistema biótico, es más conveniente considerar al hombre dentro de un subsistema particular separado de los otros dos y que se denomina antrópico.

Se propone entonces que el sistema cuenca este comprendido por tres subsistemas principales: biótico, abiótico y antrópico, cada uno con sus diferentes variables. Es importante señalar que el componente abiótico considera tres variables: agua, suelo y aire, que corresponde a una consideración de esas tres variables como elementos básicos. En este trabajo esas tres variables tienen más connotación de recursos que de variables (siendo variables). En este sentido todo lo asociado con el agua, este ubicado en la superficie de la cuenca, en el interior del suelo o en la atmósfera, hará parte de esta variable. Por ejemplo, la precipitación y la evaporación que son aspectos relacionados con el agua harán parte de esta variable, mientras que el viento hará parte de la variable aire, que también podría considerarse como atmosférica. Bajo esta concepción se propone la siguiente estructura sistémica para la cuenca:

Sistema Microcuenca<sup>7</sup>:

### 1. Subsistema abiótico o físico

- Recurso Agua
  - ✍ Componente hidrológica, climática e hidráulica
  - ✍ Componente calidad del agua
  - ✍ Componente usos del agua
- Recurso Suelo
  - ✍ Componente geología y geomorfología
  - ✍ Componente usos del suelo
  - ✍ Componente calidad del suelo
- Recurso Aire
  - ✍ Componente atmosférica (vientos y calidad del aire)

<sup>7</sup> Para el caso específico del Valle del Aburrá, en los conceptos vistos, la cuenca del río Medellín se puede considerar como el suprasistema.

## 2. Subsistema Biótico

- Variable flora y vegetación
  - ✍ Componente cobertura vegetal
  - ✍ Componente flora terrestre
- Variable fauna
  - ✍ Componente fauna acuática
  - ✍ Componente fauna terrestre

## 3 Subsistema antrópico

- Variable sociocultural e institucional
- Variable económica
- Variable físico espacial

Este esquema es el que se propone para describir la estructura básica de la cuenca, con algunas modificaciones en la presentación, debido a la estrecha relación que se puede dar en algunos componentes. En éste se enmarcara la descripción del diagnóstico de la microcuenca y, de ser necesario, la formulación del PIOM. En esta estructura se describe la nomenclatura básica propuesta para esas descripciones, es decir, cuando se hable en el texto del diagnóstico y la formulación de subsistema, variables y componentes será dentro de la estructura propuesta. Subdivisiones mayores pueden tener las denominaciones más convenientes en cada caso, y no es algo que se trata de estandarizar.

## **PARTE 4 LA PARTICIPACIÓN SOCIAL**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento busca proponer una metodología de trabajo, que facilite la integración del proceso de planificación de los Planes Integrales de Ordenamiento y Manejo de Microcuencas, en Medellín y el Valle de Aburrá, con la participación y concertación de las organizaciones sociales, usuarias de éstos.

Con este fin se desarrollo una conceptualización general de la manera como ha sido concebida la participación social en los procesos de planificación, en el país, se formulan los criterios básicos que se deben tener en cuenta en el momento de asumir e iniciar el proceso de participación y concertación en la Planificación de microcuencas, y se desarrollan cada uno de las etapas, actividades e instrumentos, propuestos, para el desarrollo del proceso de participación social.

## 2. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN

La participación social se ha venido llevando a cabo, en nuestro medio, de diferentes formas. Es más, la misma Constitución consagra diversos mecanismos a través de los cuales las comunidades pueden participar en los asuntos que tiene que ver con el mejoramiento de sus condiciones y calidad de vida.

En el caso específico de la participación ciudadana en lo ambiental, el ordenamiento legal vigente establece, entre otros, los siguientes mecanismos: derechos de petición, para solicitar información; audiencias públicas, para intercambiar información y criterios; acciones populares, para defender derechos colectivos; acciones de tutela, para defender derechos fundamentales de las personas; acciones de cumplimiento, para procurar que se hagan efectivas ciertas leyes o actos administrativos; acciones de nulidad, que buscan dejar sin efectos jurídicos actos de la administración; consultas previas a las comunidades; veedurías ciudadanas, para hacer seguimiento y control; consultas populares.

Estos mecanismos, debidamente soportados en la Constitución y en las leyes que la desarrollan, para el caso específico que nos interesa, han sido identificados claramente por las autoridades ambientales. Es el caso de Corantioquia, que los ha difundido en su cartilla de Gestión Ambiental Participativa.

De manera más amplia, la participación se puede reducir a una simple consulta, a una reunión para informarle a la comunidad de unas decisiones ya tomadas o, en el otro extremo, puede ser el fundamento del proceso de planificación y gestión del desarrollo, cuando este se basa en aquella. Lamentablemente, el caso más frecuente es el primero, lo que ha llevado a varios analistas de este tipo de fenómenos a hablar de la participación como simulacro o del simulacro de la participación.

Es así que encontramos, por ejemplo, situaciones en las que los técnicos trabajan solos o consultan a un grupo de profesionales para formular programas o proyectos. Este tipo de casos, que son muy tradicionales en nuestro medio, se presentan cuando se trata de ejecutar rápidamente un presupuesto, que puede no obedecer a un plan previamente elaborado, sino responder a ciertos intereses particulares de instituciones o de políticos.

Cuando es este el caso, los afectados o beneficiados de estos proyectos quedan al margen de los procesos de decisión, ya que sus posiciones e intereses no son considerados.

Los problemas que surgen en la ejecución de programas y proyectos en los que se desestima la participación de los afectados, inciden directamente en la ejecución y sostenibilidad de aquellos, ya que los implicados no han tenido nada que ver con los mismos y, por ende, no se consideran involucrados.



De ahí la importancia de involucrar a las organizaciones sociales, en el procesos de planificación de microcuencas. Las siguientes son algunas razones que justifican dicha participación:

- ? Las microcuencas son habitadas por comunidades que se caracterizan por su gran diversidad social y cultural, por la variedad de sus necesidades y perspectivas, asunto que solo se pueden dilucidar si los encargados de los procesos de planificación se acercan a ellas y trabajan estrechamente con la comunidad respectiva.
- ? En una comunidad o en un grupo de actores sociales podemos encontrar una gran variedad de intereses que deben ser tenidos en cuenta, priorizados y conciliados. Si se toman decisiones que afecten la vida e intereses de las personas, sin que medie su participación, podemos contar con que algunos no van a estar de acuerdo. Este desacuerdo se pondrá de manifiesto a través de una actitud pasiva y, en ocasiones, hasta en acciones que obstaculicen el desarrollo del PIOM.
- ? En los procesos de participación se puede lograr, a través de la iniciativa de los participantes, propuestas y buenas soluciones a problemas encontrados. Cuando sus intereses se ven amenazados pueden demostrar creatividad en la búsqueda de soluciones, que están fuera del alcance de los técnicos si no existieran los espacios de participación.
- ? La participación contribuye a reforzar las redes comunitarias y el tejido social, potencializando los recursos positivos de la comunidad. El trabajar juntos en un proceso de planeación o en la identificación de problemas, tiende a mejorar y a desarrollar destrezas colectivas en la solución de las dificultades que enfrenta una comunidad.
- ? La participación social en la formulación del PIOM tienen como ventaja, además, que ayuda a aumentar la comprensión de sus habitantes sobre los procesos necesarios para resolver problemas que existen en su entorno.
- ? Finalmente la participación, aunque al principio parece que toma más tiempo y es menos eficiente, al final demuestra ser lo contrario. Con participación nos ahorramos los costos inevitables de tener que retroceder en el trabajo para incluir necesidades, intereses y objetivos que no se consideraron desde el inicio. Con la participación podemos contribuir a la construcción de espacios pedagógicos y democráticos.

## 3. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN EL PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PIOM

### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Propiciar la generación de espacios de reflexión, participación y concertación entre los usuarios de la microcuenca y el Estado, con el fin de contribuir a la solución colectiva de los problemas ambientales que se detectan en ésta y la sostenibilidad ambiental de la misma.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ? Identificar y analizar participativa y colectivamente los principales problemas ambientales de la microcuenca.
- ? Reflexionar y proponer colectivamente propuestas de solución a los problemas encontrados.
- ? Contribuir, mediante este proceso, a fortalecer los lazos de convivencia y educación de los actores participantes del proceso.
- ? Propiciar espacios de dialogo entre el Estado y las organizaciones sociales que permitan crear un vinculo permanente de interlocución y gestión.
- ? Lograr una mayor integración entre las organizaciones sociales y el grupo técnico de trabajo.

## **4. CRITERIOS BÁSICOS DE LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA EN MICROCUENCAS**

- ? La planeación participativa, ante todo, debe concebirse como un proceso, que se desarrolla en etapas y que tiene un objetivo claro de mediano o largo plazo. Al ser un proceso no debe concebirse como la realización de actividades puntuales, que terminan, cuando la firma contratada para la formulación del PIOM, entrega el resultado final.
- ? Debe concebirse como un instrumento pedagógico de construcción de ciudadanía, en este sentido, tiene una concepción política.
- ? Debe pensarse como un instrumento de educación ambiental, de todos aquellos que participan en el proceso.
- ? Las microcuencas se conciben como unidades de planeación, que se inscriben, en el contexto de la planeación zonal y de ciudad.
- ? La planeación participativa se inscribe o contextualiza, en la experiencia acumulada de educación y participación de la institución contratante, no parte de cero.
- ? Es fundamental que se de un cierto grado de organización social, ya que la participación no será consistente y continua si se apoya en individuos dispersos, debe fundamentarse en asociaciones o grupos de ciudadanos con intereses comunes. En este sentido los actores sociales serán aquellos institucionales y no institucionales con presencia en la microcuenca.
- ? Debe adecuarse a las características de cada microcuenca. En este sentido, al contrario del peso que tiene, para la mayoría del grupo interdisciplinario, el tamaño de la microcuenca, en la planeación participativa pesa más, el sentido de pertenencia y la organización social, que el tamaño de ésta.
- ? Dependiendo de la microcuenca, el nivel de interlocución con los grupos organizados se diferenciará según las problemáticas e interese particulares de cada uno de los grupos de actores. Habrán microcuencas con una alta presencia de industria y comercio, en estos casos se harán reuniones temáticas para diagnosticar y proponer en concertación con los actores, los mecanismos necesarios de intervención y gestión.
- ? Es responsabilidad del grupo de trabajo interdisciplinario y no solo del área social.

## **5. ETAPAS DEL PROCESO DE LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA DEL PIOM**

### **5.1 ETAPA 1. PREVIA O DE PLANEACIÓN DEL PROCESO.**

El objetivo básico es la planeación del proceso de participación y su inserción en la formulación del PIOM.

En esta etapa es importante la realización de las siguientes actividades:

- ? Revisión de información secundaria para el conocimiento previo de las características socio culturales y políticas de la microcuenca, objeto de estudio.
- ? Reuniones de trabajo con los profesionales del área social, de la institución contratante, con el fin de conocer las experiencias y el trabajo de intervención social que se ha llevado a cabo en la microcuenca.
- ? Búsqueda y obtención de bases de datos, que den cuenta de las organizaciones sociales que se tendrán en cuenta.

### **5.2 ETAPA 2. MOTIVACIÓN Y ACERCAMIENTO A LOS ACTORES SOCIALES.**

El objetivo de esta etapa es la difusión y presentación del proyecto ante los habitantes o usuarios de la microcuenca y garantizar, a futuro, la inserción de éstos, en el proceso de planeación del ordenamiento de ésta.

La actividad de divulgación debe hacerse a través de las organizaciones sociales de la microcuenca y de las entidades públicas y privadas, con interés en la zona de estudio.

Es necesario convocar entonces a la población objeto de estudio y a los diferentes actores sociales involucrados en el proceso de crecimiento y desarrollo de la microcuenca, a reuniones de trabajo informativas y de divulgación del proyecto, donde se expongan los objetivos y los alcances de éste y donde las organizaciones sociales participantes expongan sus inquietudes y expresen los mecanismos más adecuados para su participación en el proceso de formulación y gestión del ordenamiento de la microcuenca.

Dependiendo de las características de la microcuenca, es decir, del número de organizaciones sociales y de la diversidad de instituciones públicas y privadas, se deben plantear las reuniones por sectores y el número de éstas.

Este mecanismo inicial posibilita la concertación de horarios y días de trabajo al interior del proceso de planificación.

El acompañamiento con líderes comunitarios en los recorridos por la zona de estudio, se constituye en otra actividad de acercamiento y sensibilización a la población y contribuyen a la etapa siguiente.

### 5.3 ETAPA 3. EL DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO.

El diagnostico participativo se constituye en una buena herramienta para acercar a los pobladores del territorio al proceso planificador. Este instrumento posibilita involucrar a la población en la identificación de las problemáticas del medio ambiente en la microcuenca, ayuda a determinar las potencialidades y sus riesgos de deterioro o perdida y genera un mecanismo mediante el cual los involucrados lleguen a comprender, no solo los problemas específicos de su microcuenca, sino también la interconexión entre los diferentes problemas ambientales que encuentran en su territorio.

La discusión alrededor de la información y su análisis educa a los participantes en relación a los aspectos técnicos del Plan, con esto se contribuye a crear una comunidad más informada. También educa a los técnicos sobre aspectos de la vida comunitaria y los enfrenta a otras perspectivas y percepciones. Esta actividad contribuye a combinar el aporte de ambos grupos de personas.

#### **Objetivo básico del diagnostico Participativo.**

El objetivo consiste en emprender el proceso de recolección, clasificación, valoración y evaluación de la información a través de fuentes primarias, soportada en el trabajo articulado de los técnicos y la participación activa de los diferentes actores sociales.

Este proceso permite:

- ? Analizar las condiciones generales, identificando fortalezas o problemas, a la vez que posibilita la identificación de las causas y consecuencias presentes y futuras, se inicia el proceso de identificación de alternativas de solución, para luego priorizar las más apropiadas.
- ? Discutir y socializar entre todos los actores la imagen actual del territorio a planificar y confrontarla con la imagen deseada.
- ? Pretende analizar el entorno en el que va tener lugar el Plan Integrado de Ordenamiento y Manejo.

? Se da inicio a un trabajo conjunto entre los técnicos y las organizaciones sociales.

Instrumentos: esta etapa se soporta en talleres de trabajo. El número de talleres para el diagnóstico participativo del PIOM, dependerá del tamaño y las características de cada una de las microcuencas, que requieren Planes Integrales de Ordenación y Manejo

## **5.4 ETAPA 4. LA PLANEACIÓN PARTICIPATIVA Y LA FASE DE PROSPECTIVA**

Como se explico en la Parte 1 de este tema introductorio los planes de ordenamiento y manejo de cuencas incluyen una fase de prospectiva, en donde se trata de determinar las dinámicas futuras y tendencias que se puedan presentar en la cuenca. La metodología propuesta para esta fase se basa en los procedimientos definidos para el diseño de escenarios, tal como esta especificado en el Decreto 1729 de 2002. Esta metodología no es realmente participativa, las personas que deben participar en el ejercicio de diseño de los escenarios para la cuenca deben tener un amplia visión de las dinámicas regionales y nacionales que puedan afectarla, además de conocimientos de aspectos metodológicos sobre escenarios. El número de personas que participan en un ejercicio de este tipo es normalmente reducido, generalmente no excediendo las 25 personas. Se esperaría que en el diseño de los escenarios de la cuenca participen algunas personas conocedoras de toda la problemática de la cuenca, las cuales deben ser escogidas por sus conocimientos de la cuenca y sus problemas y no por ser representantes de organizaciones comunitarias. La escogencia de las personas que participaran en la fase de prospectiva debe entonces hacerse de forma cuidadosa involucrando a personas de la cuenca como por fuera de ella, proceso que debe ser liderado por las instituciones que elaborarían el plan de ordenamiento y manejo de la cuenca y los expertos que coordinarían la fase de prospectiva.

## **5.5 ETAPA 5. IDENTIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS.**

Este ejercicio tiene como objetivo básico la discusión colectiva de los programas y proyectos que le apunte a las demandas identificadas en el diagnóstico y priorización de problemas.

En esta actividad se define, colectivamente, el objetivo prioritario de ordenamiento y manejo de la microcuenca y los programas y proyectos que garanticen la protección, mantenimiento o recuperación de las principales problemáticas ambientales de ésta, así como de los proyectos dirigidos a la solución de problemáticas socio culturales, políticas y económicas de la población afectada.

Es importante, en el marco de esta etapa, que el equipo, en reuniones de trabajo interdisciplinario, identifique y discuta programas y proyectos, de tal manera, que sirvan de insumo para la discusión al interior del taller.

A partir de la presentación y discusión colectiva de la propuesta de trabajo que lleva el grupo técnico, los programas y proyectos se ajustan y validan por el colectivo de trabajo.

Igual que en las etapas anteriores, este ejercicio puede desarrollarse por sectores, dependiendo de la complejidad de la microcuenca y del proceso que se halla llevado hasta el momento.

De los talleres se espera:

- ? La identificación del objetivo general y específico de la ordenación de la microcuenca.
- ? La identificación de los proyectos asociados a la priorización de los problemas.
- ? Los proyectos que pueden ser gestionados e implementados con participación de la comunidad.

Con este ejercicio no se espera salir con los proyectos formulados, ya que esta tarea requiere de espacios específicos de capacitación a las organizaciones sociales, con el fin, de formarlas en las habilidades necesarias que requiere la formulación de proyectos.

## 5.6 ETAPA 6. LA GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN.

La etapa de gestión e implementación, tiene que ver con la negociación y ejecución de los proyectos. Identificados, en la etapa anterior.

Los proyectos constituyen, en primer lugar, los elementos conectivos de la Secretaría del Medio Ambiente con las organizaciones sociales. Ellos son el objeto de la capacitación, educación y asistencia técnica de la institución. Constituyen la objetivación de un saber social confrontado con un saber técnico. Son primordialmente elementos de prefiguración de futuros deseados por parte de los diversos actores. Constituyen, además, para la institución, un valioso instrumento para definir sus políticas de inversión y concertación institucional y social.

Muchos de los proyectos formulados en el PIOM pueden desarrollarse o implementarse con la participación de la comunidad, incluso algunos están formulados para desarrollarse directamente con las organizaciones comunitarias de base, que habita el territorio de la microcuenca. Esto posibilita a futuro la apropiación, educación y arraigo de la comunidad en la solución de los problemas que los afectan y genera una relación directa de compromiso frente a la recuperación de la microcuenca.

Involucrar a las organizaciones sociales, en la gestión del desarrollo del territorio que habitan, es un instrumento clave de fortalecimiento de la organización social y de la autogestión comunitaria. Esto genera procesos capaces de integrar los recursos del estado con los recursos de las comunidades, trascendiendo los procesos tecnocráticos y paternalista. Esto contribuye a desatar la capacidad creativa y la intervención de la gente en su propia problemática, fortaleciendo los vínculos sociales y clarificando y consolidando sus lazos con las estructuras formales del gobierno.

La metodología PRISA que ha venido implementando el Instituto Mi Río (en proceso de liquidación), para la participación y gestión de proyectos con organizaciones comunitarias, es un método e instrumento de donde se pueden retomar algunas de las actividades propuestas, para los proyectos formulados en el PIOM, sobretodo, aquellos que tengan contenidos de intervención social en la gestión e implementación.

### **Seguimiento y control**

Para el seguimiento y control de los proyectos es necesario establecer un proceso organizado de análisis de la información a medida que se van ejecutando los proyectos, con el fin de conocer el desarrollo de éstos y el cumplimiento de los objetivos y las metas propuestas. Es necesario educar o capacitar a las organizaciones sociales en estos procedimientos para posibilitar el compromiso y la responsabilidad social en la ejecución de proyectos.

Las veedurías ambientales se constituyen en un instrumento clave a la hora de establecer responsabilidades en el manejo de los recursos públicos de beneficio social. Las veedurías no deben funcionar solo frente al control y despilfarro del gasto de los recursos, si no que deben fortalecerse y hacerse permanentes, a partir de la puesta en marca de los proyectos y de su funcionamiento. Cuando se hace seguimiento y evaluación de los proyectos se esta ejerciendo el control político y haciendo ciudadanía.

## **5.7 ETAPA 6. SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS.**

El objetivo básico de esta etapa, consiste en devolverle a las organizaciones sociales que participaran en el proceso, la información organizada y sistematizada, de manera que ésta se constituya en un instrumento de seguimiento y control por parte de la población con intereses en la microcuenca.

En esta etapa se hace necesario la organización y convocatoria a reuniones de trabajo, de todas aquellas personas e instituciones que vinieron trabajando en el proceso de planeación del PIOM y con estas socializar el resultado final que arrojo el proceso y proponer la constitución de un comité de seguimiento y control que podría ser lo que se propone más adelante, la organización que le haga la veeduría al PIOM.



## **5.8 ETAPA 7. GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL.**

El objetivo básico es la concertación e implementación del PIOM, a nivel interinstitucional. El desarrollo de esta etapa depende, exclusivamente, de la institución contratante, Secretaría del Medio Ambiente.

La concertación interinstitucional debe constituirse en un principio básico para la gestión e implementación de los proyectos. La Secretaría del Medio Ambiente no reemplaza a ninguna de las instituciones existentes en la microcuenca y la ciudad, sino por el contrario, debe hacer un trabajo conjunto y coordinado con ellas, uniendo recursos y programas, que permitan ampliar la cobertura de los proyectos formulados en el PIOM, sobretodo, aquellos que tiene un gran componente de gestión social. Esto contribuye a la eficacia y eficiencia en la ejecución de los mismos.

De lo anterior se deriva la importancia, en el acompañamiento de las instituciones diferentes a la Secretaría del Medio Ambiente, en el proceso de formulación del PIOM, en cada una de sus etapas.

Consecuente con lo anterior, es importante recurrir a un espacio de discusión y concertación interinstitucional donde se discutan los criterios, las metodologías y los recursos necesarios, que conduzcan a la elaboración de un Plan de Acción Interinstitucional. Donde se apoyen concertadamente todos los proyectos identificados en el PIOM y, sobretodo, las formas de financiar e implementar aquellos, que involucran a la comunidad.