

## 2. Las Zonas Amortiguadoras como figuras de ordenamiento ambiental



**E**n términos generales, el ordenamiento territorial (en otros países llamado ordenación o planificación territorial) no puede ser sólo ambiental; ha de ser necesariamente integral en relación con las distintas dimensiones del territorio. Sin embargo, suele llamarse “ordenamiento ambiental” a la planificación de un determinado territorio en la cual se privilegian o priorizan los aspectos ambientales como una decisión de política pública.

En Colombia es también frecuente llamar “ordenamiento ambiental” a algo más particular: la planificación

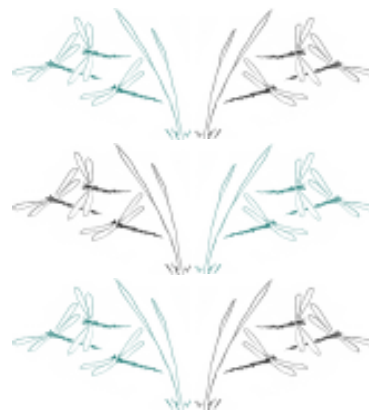


territorial de la conservación, es decir, la organización de un sistema o una red de áreas bajo diferentes regímenes de conservación, lo cual se asume como principal determinante y componente ambiental de la planificación territorial (Ley 388 de 1997, Art.10).

La planificación (y el manejo) de las ZA es una parte importante de este “ordenamiento ambiental” en sentido estrecho, la cual no puede proceder sino en armonía con el marco general de la planificación del territorio.

### **2.1. Conservación: preservación + restauración + uso sostenible**

A pesar del frecuente sesgo en la concepción de la conservación como el mantenimiento estático de unas condiciones ecológicas que se suponen “naturales” u “óptimas”, el concepto actual es bastante más integral y abarca al menos tres formas de manejo estrechamente relacionadas entre sí: *preservación*, *restauración* y *uso sostenible* (uso racional en otros documentos), armadas sobre el territorio por una acción integradora: el ordenamiento. (Camarago, 2004b).





La restauración tiene un doble aspecto temporal. Por una parte es un tratamiento transitorio que puede desembocar en condiciones de estructura, composición y función de un ecosistema para la preservación, en cuyo caso se define como *rehabilitación ecológica*. O puede llevar al restablecimiento de condiciones de seguridad, productividad y calidad ambiental en general que permiten reintegrar el área al uso sostenible; en tal caso se define como *recuperación ambiental*.

Por otra parte, la restauración ecológica es una actividad permanente, en tanto los ecosistemas están sometidos a regímenes de tensionantes que obligan a constantes acciones de corrección y mantenimiento.

En este marco, la *conservación* se define como:

El conjunto de actividades tendientes a armonizar en el tiempo (historia) y el espacio (territorio) los procesos de uso, ocupación y transformación con la homeostasis de los ecosistemas y el mantenimiento de la biodiversidad (Camargo, 2004).

## **2.2. Compartimentos vs. compromisos**

En relación con la forma de asignar espacio para la conservación en competencia con otros usos del suelo dentro de un territorio finito, se pueden distinguir dos enfoques de la conservación (Odum, 1981):

Dentro de un enfoque de *conservación por compartimento*, se asignan unos espacios a la conservación y otros al aprovechamiento económico y se procura que la distribución y dimensiones de unos y otros capten de la mejor manera posible las oportunidades de con-



servación y producción que se desprenden de la heterogeneidad espacial en la oferta ambiental del territorio.

Comparativamente, dentro de un enfoque de *conservación por compromiso*, se procura combinar y balancear las funciones de conservación y producción dentro de cada espacio, de acuerdo con los potenciales y limitantes que la heterogeneidad ambiental del territorio determina para cada unidad espacial.

Dependiendo del contexto en el cual se aplican y el manejo específico que se dé a cada caso, ambos enfoques pueden presentar distintas ventajas y desventajas (Camargo, 2004b):

Ventajas probables de la conservación por compartimento:

- Permite optimizar la protección en áreas que por su fragilidad o valor requieren las condiciones más estrictas de preservación.
- Facilita el control del manejo al hacer una diferenciación neta entre espacios de uso y espacios de conservación.
- Facilita reglas más simples y claras para los espacios de producción.

Desventajas probables de la conservación por compartimento:

- Se agudizan desequilibrios espaciales entre la oferta ambiental de espacios conservados y otros vecinos profundamente alterados.
- Se agudizan conflictos sociales ente el Estado y particulares, vecinos y/o usuarios del área afectada para conservación.



- Genera asimetrías económicas entre particulares afectados por la restricción del uso y otros no afectados dependientes de los servicios ambientales de las áreas protegidas.
- Excluye la rentabilidad económica de la conservación, haciéndola necesariamente onerosa para el Estado o el particular, lo cual pesa políticamente en su contra.
- Desaprovecha oportunidades de ocupación y aprovechamiento en áreas protegidas, compatibles o favorables con respecto a la conservación.
- Dificulta la conservación de espacios y valores por fuera de las áreas protegidas, frecuentemente necesarios para la articulación regional de los procesos ecológicos.
- Se concentra en remanentes de ecosistemas en áreas poco accesibles, descuidando la restauración y protección de la biodiversidad y funciones ecológicas originales de áreas más ocupadas, alteradas o de mayor potencial económico, las cuales corresponden a las de mayor demanda de servicios ambientales.

Ventajas probables de la conservación por compromiso:

- Permite conciliar el interés particular de usar con el general de conservar.
- Capta el potencial social de conservación al admitir el interés particular en conservar bajo ciertas condiciones.
- Facilita opciones de aprovechamiento sostenible.
- Admite alternativas de diseño y manejo para hacer conservación sobre espacios habitados o con alta presión de uso.



- Ayuda a generar mayor diversidad de formas de uso y conservación, lo cual favorece la biodiversidad en el mosaico regional.

Desventajas probables de la conservación por compromiso:

- Dificulta establecer tratamientos especializados de preservación estricta o la rehabilitación de ecosistemas muy frágiles, los cuales dependen de una máxima exclusión de factores tensionantes.
- Se hace progresivamente difícil en tamaños prediales más pequeños, que son frecuentes en bordes bajo diferenciación y fragmentación dinámicos.
- Puede conducir a una homogeneización del paisaje a gran escala al no hacer diferencias netas entre áreas especializadas para conservación o uso.
- Dificulta el control público sobre la conservación al crear una gradación compleja de matices de uso y protección.
- Aumenta la complejidad técnica, jurídica y administrativa de la conservación.

Por supuesto, compartimento y compromiso no son necesariamente enfoques excluyentes. De hecho, el manejo de las ZA exige un tercer enfoque integrador: el *ecléctico* (del griego *eklektikoz*, que elige).

Bajo el enfoque ecléctico, sencillamente escogemos o creamos diversas estrategias e instrumentos dentro de la amplia gama que va desde el compartimento de conservación más estricto (que puede ser el parque nacional vecino) hasta las fórmulas más elásticas de compromiso dentro de la extensión de Sistemas Agropecuarios Sostenibles para la Conserva-



ción, pasando por toda suerte de fórmulas de microordenamiento, agroforestería, corredores y reservas de todo tipo y tamaño, etc. El criterio para escoger es: ¿Cuál es la estrategia o el instrumento más eficiente en las condiciones socioeconómicas de cada momento y lugar, según los objetivos de conservación trazados?

Lo anterior se ratifica en el décimo principio del enfoque ecosistémico (Convención sobre Diversidad Biológica, COP 5):

“El enfoque ecosistémico debe procurar el equilibrio adecuado entre y la integración de la conservación y el uso de la diversidad biológica.

La diversidad biológica es crítica tanto por su valor intrínseco como por el papel clave que juega en el sostenimiento del ecosistema y de otros servicios ambientales de los cuales finalmente todos dependemos. Ha habido una tendencia en el pasado a manejar componentes de la diversidad biológica como protegidos o no-protegidos. Es necesario un cambio hacia situaciones más flexibles, donde la conservación y el uso sean vistos en contexto y la gama total de medidas sea aplicada en un continuo desde lo estrictamente protegido hasta los ecosistemas creados por el ser humano.”

En conclusión, la ZA debe ser demarcada y manejada con un criterio ecléctico:

- Su perfil es principalmente el de la conservación por compromiso: un espacio para la creación y evolución de modelos que armonicen la habitación humana y el uso de los recursos con la preservación y restauración de los valores naturales.
- Aun así, es necesario definir compartimentos de manejo específico conectados de modo que den una estructura ecológica coherente a la ZA y su conexión con el APN y el





SIRAP. La gama de tales compartimentos o *piezas ecológicas* debe contemplar desde los de conservación estricta hasta los más específicamente dedicados al uso sostenible.

Tales compartimentos en la zonificación interna de la ZA pueden corresponder a varias categorías de ordenamiento, manejo o conservación, como se explicará más adelante, excepto las correspondientes al SPNN.

### **2.3. Ecosistemas estratégicos, estructura ecológica e ingeniería de los ecosistemas**

Los *procesos ecológicos esenciales* son aquellas redes de flujos y relaciones dentro del funcionamiento de los ecosistemas, responsables por la capacidad de automantenimiento y autorregeneración de los mismos (homeostasis) y el sostenimiento de la biodiversidad.

De los procesos ecológicos esenciales se derivan la mayor parte de los *servicios ambientales*, es decir, aquellas funciones ecológicas imprescindibles para la seguridad, bienestar y desarrollo de la sociedad que son provistas espontáneamente por ecosistemas naturales y algunos agroecosistemas, funciones ecológicas que la sociedad no está en capacidad de sustituir por medios artificiales que sean técnica, social y económicamente viables (PNUMA, WWF, UICN, 1980).

Los *ecosistemas estratégicos* son aquellos que sostienen los procesos ecológicos generadores de bienes y servicios fundamentales para el desarrollo social y económico de una determinada sociedad en un territorio específico. En su planteamiento básico (Márquez, 1996), representan una aplicación de la ley de potencias<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> También conocida como principio del 20/80, principio de lo mucho trivial y lo poco importante, principio de Pareto o principio de Juran.



“En todo sistema abierto y complejo, una minoría de las causas o entradas produce una mayoría de los efectos, en una proporción cercana al 20/80. La gestión de estos sistemas debería asegurarse, por lo tanto, de manejar ese 20% de las causas, responsable de un 80% de los efectos que interesan.” (Juran, 1975)

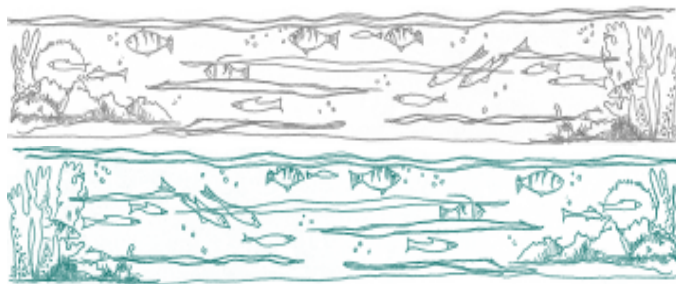
Aplicado a la planificación territorial de la conservación, como sugiere Márquez, esto significaría que:

- Un 20% de los remanentes de un ecosistema fragmentado contiene el 80% de la biodiversidad alfa.
- Un 20% de las microcuencas de un municipio o región sostiene el suministro hídrico del 80% de la población y la producción.
- Un 20% de los sistemas de alteridad actuantes en un determinado territorio genera el 80% de las transformaciones del mismo.
- Un 20% de las pendientes críticas generarán un 80% de los deslizamientos.
- Un 20% de los rodales generarán un 80% de los incendios.
- Un 20% de área remanente de una formación puede servir de soporte para la restauración de hasta un 80% de la composición, estructura y función originales.
- Un 20% de las acciones institucionales generan un 80% de la dinámica social de conservación.
- Un 20% de los ecosistemas medianamente bien conservados es responsable por los servicios ambientales para un 80% de la población y la economía (Márquez, 1996).



- Un 20% del área ocupada y alterada por el desarrollo económico colombiano resulta socioeconómicamente eficiente, al punto de sostener un 80% de la población y la economía. El resto de la extensa ocupación muy poco productiva sería resultado de la intolerancia, la inequidad, la explotación del hombre por el hombre y los conflictos sociales y éxodos resultantes (Márquez, 2004).

Y sería una larga procesión de et-  
céteras. La ley de potencias es un  
empirismo matemático (como la  
campana de Gauss o la razón cons-  
tante de la circunferencia), que des-  
cribe cómo son las cosas según pro-



porciones y constantes matemáticas; no explica por qué. Las razones de este fenómeno son múltiples y corresponden básicamente a la naturaleza fractal de los sistemas caóticos, por la cual una extraordinaria complejidad de interacciones tiende a resumirse en una asombrosa regularidad estadística de formas y distribuciones resultantes.

Con una visión característicamente pragmática, Márquez propuso varias clasificaciones para orientar la identificación y planificación de los ecosistemas estratégicos: ecosistemas estratégicos para la generación hídrica, para la generación energética, para el control de riesgos naturales, para el control del poblamiento, para la producción agropecuaria, etc., señalando la necesidad de ligar más explícita y directamente la conservación con las necesidades que impulsan el desarrollo socioeconómico de un territorio. Este paso de la jerga hermética de la fitosociología y las eruditas clasificaciones de biomas a una organización socioeconómica



de las funciones ecológicas en el territorio, puede ser vista claramente como un paso en la dirección de una “ingeniería de los ecosistemas” (Márquez, *com.pers.*), en donde importa más “para qué sirve y cómo se maneja” que “y qué nombre le pondremos, etc.”.

De los ecosistemas estratégicos se pasó fácilmente al planteamiento del concepto de la *estructura ecológica principal* (EEP). En su definición original (Van der Hammen, 1998), la EEP es un modelo del encadenamiento espacial de los ecosistemas naturales de una región, el cual sostiene la integridad física de los procesos ecológicos esenciales. Por ejemplo: para la cuenca alta del río Bogotá (donde se aplicó por primera vez el concepto), tal encadenamiento sería: páramo – subpáramo – bosque altoandino de laderas – bosque altoandino de altiplanicie – bosques de los planos aluviales – humedales (Van der Hammen, *op.cit.*).

Cuando las regiones no han sido ocupadas significativamente por los humanos, puede considerarse que los ecosistemas naturales están perfectamente encadenados en todos los puntos y direcciones y que la EEP cubre todo el paisaje.

La segunda acepción de EEP, como aplicación al ordenamiento ambiental, surge cuando la presencia humana sobre el territorio se expande al punto de reducir las áreas con coberturas naturales capaces de sostener la generación y conexión de los procesos ecológicos. Se hace entonces necesario definir una:

“red de áreas bajo diferentes regímenes de conservación, priorizadas y delimitadas por su valor para la generación, protección y conducción de los procesos ecológicos esenciales a través del territorio en diferentes formas de ocupación y alteración.” (Camargo, 2000)



La idea básica parte de la observación de que la ocupación-transformación del territorio tiende a crear extensas áreas profundamente alteradas que:

- Concentran la población y la actividad económica en espacios desprovistos de servicios ambientales y alejados de las áreas remanentes de ecosistemas generadores.
- Tienden a profundizar su degradación, comprometiendo la calidad de vida de sus habitantes y la sostenibilidad de su economía.
- Se convierten en extensas brechas que vulneran la integridad y la homeostasis de los ecosistemas a escala regional y tienden a expandir los procesos degradativos.

En síntesis, tiende a formarse un gradiente muy abrupto de alteración, con extensas áreas muy deterioradas que lindan abruptamente con remotas áreas relativamente bien conservadas. Los modelos de conservación “de límites para dentro”, que concentran sus esfuerzos hacia el interior de unas cuantas áreas protegidas, descuidando tanto la conservación en torno a las mismas como la conformación de redes ecológicas regionales, contribuyen a consolidar dicho desequilibrio territorial.

En este cuadro, donde hay servicios ambientales no hay desarrollo ni población que los aproveche; y donde hay población no hay compartimentos ni redes ecológicas que sostengan los procesos ecológicos y el desarrollo. En consecuencia, este modelo de alteración insostenible tiende a rodar sobre las áreas que aún contienen recursos naturales, dejando detrás cinturones de degradación ecológica, ocupados en general por latifundios de ganadería extensiva.





En respuesta a estos fenómenos, se plantea la necesidad de diseñar una red de espacios bajo distintos manejos ecológicos que atraviesen las áreas alteradas y realcen determinadas funciones ecológicas, mitigando la fragmentación, la degradación y la desprovisión ambiental de las mismas. La EEP (o cualquier planteamiento afín) se convierte, así, en un componente indispensable para la construcción de territorios sostenibles.

El planteamiento de EEP de Van der Hammen, reformulado por Márquez como “infraestructura ecológica principal”, significa que en la planificación del desarrollo territorial, al tiempo que se proyectan los sistemas generales como el vial, el de acueducto, etc., es igualmente necesario proyectar la localización, conexión, operación y mantenimiento de la red de ecosistemas naturales que proveerán servicios ambientales a la población y la producción.

Esto implica distinguir las piezas ecológicas que cumplirán una o más funciones específicas dentro de la EEP a diseñar para cada territorio. Vale la pena anotar que con conceptos tales como “estructura ecológica” y “piezas ecológicas” no se pretende reducir la representación de la naturaleza a modelos mecanicistas. El propósito es, en cambio, aprovechar cuanto se sabe y se sigue aprendiendo sobre la complejidad de los ecosistemas, traduciéndolo a herramientas simples de planificación que permitan poner los objetivos de conservación en diálogo con otras disciplinas que intervienen en la planificación socioeconómica y territorial. Y sí:



sí se está adoptando para ello un lenguaje más ingenieril. Y no sólo eso: también se está pasando de una visión bucólica y contemplativa de la conservación a una cada vez más digna de llamarse “ingeniería ambiental” o “ecológica”. Sólo hay que ver de dónde se toman los modelos y términos que hoy empujan las fronteras de la investigación ecológica en temas tales como fragmentación, alteración y restauración: ingeniería de vías y transporte, electrónica e hidráulica.

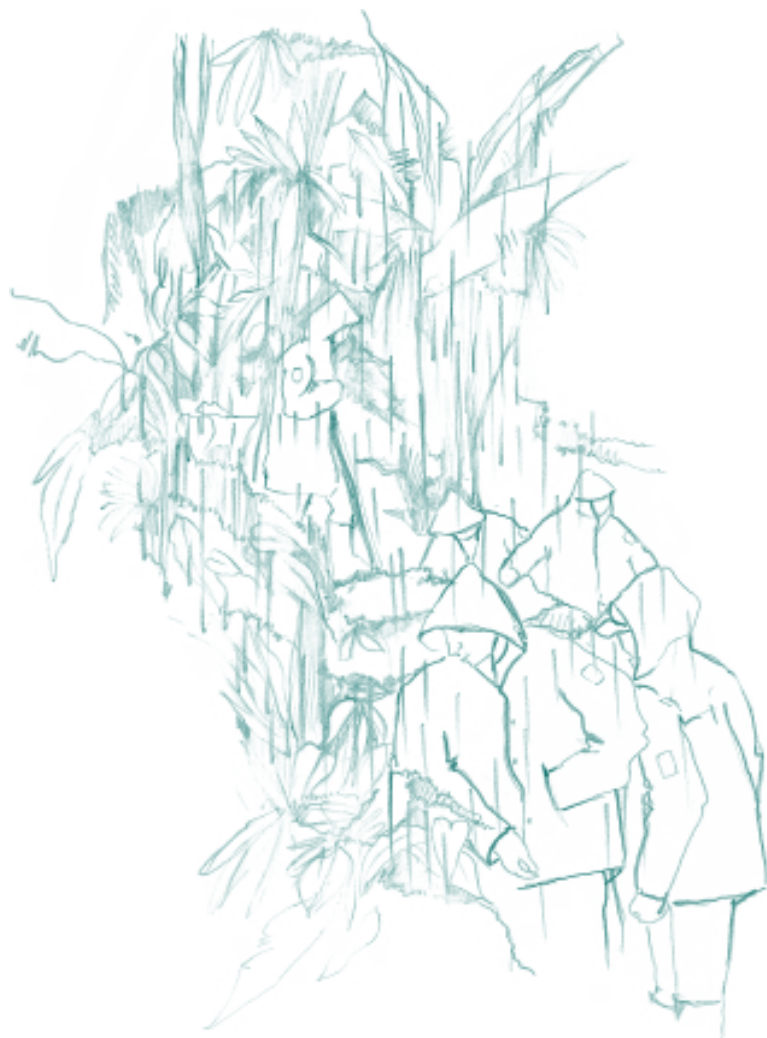
Seamos realistas: si se debe concertar el ordenamiento de una cuenca con un economista, un biólogo, un líder indígena, un alcalde popular, un empresario turístico, etc. ¿Comienza con una exposición sobre modelos estocásticos de biogeografía insular o plantea que los ecosistemas necesitan estar bien conectados tal y como los mercados o las estaciones de bombeo o los miembros de una cultura?

Finalmente, se trata de traer la Naturaleza que queremos conservar a la mesa de diseño. Y diseño es: “la optimización y armonización de visiones y funciones diversas en un espacio limitado”. Este es el reto cuando se diseña un cepillo de dientes o una habitación y éste es el reto cuando se diseña el ordenamiento ambiental de una cuenca o una región.

La pregunta no es “¿Qué derecho o capacidad tiene el humano para diseñar la Naturaleza?”; la pregunta real es “¿Y qué opción tiene?”. Con o sin planificación y diseño, los ecosistemas se alteran al compás de las fuerzas biofísicas y socioeconómicas operantes en cada territorio. Cuando escogemos qué y cómo preservar, ya estamos interviniendo. Cuando decidimos qué y cómo restaurar, ya estamos interviniendo. Y en cada caso se puede diseñar o se puede improvisar.



## 2.4. Figuras de ordenamiento, categorías de conservación y piezas ecológicas



En nuestro medio son frecuentes las discusiones estancadas en la confusión entre figuras, categorías y piezas empleadas en la planificación territorial de la conservación.

Comencemos al revés, por las conclusiones: una *figura de ordenamiento ambiental* se puede implementar y administrar a través de una, varias o ninguna *categoría de conservación*. Las categorías con frecuencia se declaran sin enmarcarse en una figura de ordenamiento, pero no es lo más efectivo. En la zonificación y diseño al interior de una figura de ordenamiento ambiental o de un área protegida (de una determinada *categoría*), es conveniente emplear piezas ecológicas para diseñar la estructura ecológica deseada. Las piezas, por su par-





te, podrían emplearse sin las figuras ni las categorías, pero funcionan mejor en su interior. De hecho, algunas áreas protegidas (de una u otra categoría) pueden jugar el papel de piezas dentro de una figura de ordenamiento ambiental. Será necesario volver a este párrafo luego de revisar las siguientes definiciones de figura, categoría y pieza.

### 2.4.1. Las figuras de ordenamiento ambiental



Una *figura de ordenamiento ambiental* es una denominación amplia de un territorio generalmente extenso, el cual se delimita como marco para una planificación territorial enfocada en la conservación de uno o más recursos naturales o procesos ecológicos. En su interior se suele definir una estructura de piezas ecológicas interrelacionadas, algunas de las cuales pueden ser áreas protegidas.

Ejemplos de figuras de ordenamiento ambiental son:

- Las reservas forestales que establece la Ley 2 de 1959, constituidas para orientar el ordenamiento de toda una región, que privilegian la conservación de los bosques naturales.
- Las cuencas en ordenación (Título III, Capítulo II, Sección II del CNRNR DL 2811/74, reglamentada mediante el Decreto 1729 de 2002) que privilegian la administración del recurso hídrico.



- Los distritos de manejo integrado (CNRNR DL 2811/74, Artículo 310, reglamentados por el Decreto 1974 de 1989), orientados a convertirse en territorios modelo de desarrollo humano sostenible.
- El SIRAP, que implica una red de cooperación y comunicación entre personas, una red de iniciativas de conservación y una red territorial de áreas protegidas bajo distintas categorías, cuyo ordenamiento privilegia la conexión y viabilidad de las áreas protegidas.
- Las ZA, tal y como se plantean en el presente documento, corresponderían a una figura de ordenamiento ambiental con un propósito específico de armonización entre la conservación de un área protegida del nivel nacional y el desarrollo sostenible de una o más regiones.
- Los corredores de conservación (como el corredor Guácharos – Puracé, en el Proyecto Biomacizo) y corredores de desarrollo sostenible (como el Corredor Mesamericano), según los define la UICN (Cracco & Guerrero, 2004), que combinan propósitos de desarrollo microrregional sostenible y conexión de áreas protegidas.
- Las Reservas de la Biosfera, promovidas en distintos países por el programa MAB de la UNESCO, con su zonificación característica “núcleo – ZA – zona de transición”, las cuales combinan objetivos de conservación en un gradiente de protección (áreas núcleo, amortiguadoras, de transición) y de armonización con el desarrollo regional sostenible.

La abundancia de figuras de ordenamiento ambiental y las fuertes similitudes metodológicas entre ellas, responden a un mismo hecho:





La armonización de los procesos de ocupación y transformación del territorio con las necesidades de conservación de la biodiversidad y los servicios ambientales exige, primero, un ejercicio de planificación territorial en un contexto geográfico lo bastante amplio como para comprender y manejar tanto los procesos socioeconómicos como los ecológicos más directamente involucrados y, segundo, la posibilidad de aplicar herramientas de zonificación y manejo lo bastante diversas, especializadas y elásticas como para hacer frente a la complejidad dinámica del territorio. Tal es el sentido y propósito de las figuras de ordenamiento ambiental.

Este contexto geográfico amplio implica, casi siempre, la armonización de intereses, lenguajes, políticas y métodos de varias instituciones y actores. Por ello, todas las figuras de ordenamiento son, además, típicos escenarios de armonización y concertación de la planificación territorial entre distintos entes.

Como puede verse, dentro de estas figuras pueden delimitarse áreas protegidas de distintas categorías, cada una de las cuales puede jugar el papel de una o más piezas ecológicas, tales como corredores, barreras, núcleos, etc. En otras palabras:

- No toda el área de una figura de ordenamiento ambiental es área protegida.



- No todas las piezas ecológicas (corredores, núcleos, etc.) están dentro de alguna categoría de área protegida.
- Pero conviene identificar con claridad qué pieza(s) representa cada una de las áreas protegidas (de diversa categoría) dentro de la figura de ordenamiento.

Existen instrumentos en otros campos de la política pública que funcionan como figuras de ordenamiento para otros propósitos; por ejemplo: las reservas campesinas, las reservas mineras, los distritos de desarrollo rural integrado, etc. Dentro de dichas figuras no todo es minero o agropecuario; con frecuencia comprenden incluso zonas o piezas para la conservación ambiental.

#### 2.4.2. Las áreas protegidas y sus categorías



Una *categoría de conservación* es: “la unidad de clasificación a la cual se asigna un área protegida para cumplir determinados objetivos de conservación, teniendo en cuenta sus características naturales específicas, bajo unas mismas directrices de manejo” (UAESPNN, 2003a).

Un *área protegida* se define como “un área debidamente alinderada y declarada como tal, que se administra, maneja y regula con el fin de alcanzar, en forma permanente, objetivos específicos de conservación in situ de biodiversidad” (UAESPNN, 2003b).



Una característica distintiva de la categoría de conservación, es la de presentar un régimen de usos propio de la misma, usualmente relacionado con una zonificación de manejo de cada área protegida perteneciente a tal categoría. Las categorías de conservación están creadas en normas de carácter nacional, regional o municipal. Su aplicación a un espacio específico, mediante un acto administrativo, crea un “área protegida” de una categoría y sólo una, pues las categorías son, en principio, recíprocamente excluyentes, dada su especificidad en cuanto a prioridades y formas de conservación.

Las categorías de áreas protegidas del nivel nacional son establecidas en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (DL 2811/74, Artículo 329). Adicionalmente, las CAR, los departamentos y los municipios han creado sistemas propios de áreas protegidas con distintos sistemas de categorías. En la actualidad, esto suma algo más de 450 categorías distintas, desde el “tesoro natural municipal” hasta el Parque Natural Regional.

No siempre existe claridad sobre la diferencia entre figura y categoría, lo cual es uno de los principales problemas metodológicos de la planificación territorial en Colombia. Por ejemplo: las reservas forestales del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables (Decreto Ley 2811/74) claramente son figuras de ordenación (con énfasis forestal, en este caso) y no categorías, razón por la cual aparecen en el Código fuera y aparte del listado de áreas de manejo especial y de áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Sin embargo, el Decreto 877 de 1967 asignó un régimen de usos (por un decreto y no por una reglamentación subsidiaria, que ya es un error) bastante estrecho y taxativo, convirtiéndolas, en la práctica, en una categoría de conservación (la de menos requisitos de declaratoria, menos usos y más restricciones) creando todos los problemas de planificación y manejo que ya se conocen.



### 2.4.3. Las piezas ecológicas



Una *pieza ecológica* es una porción de un ecosistema la cual se delimita y se somete a un manejo específico para preservar, restaurar o maximizar una función ecológica en particular: sostenimiento, generación, conducción, aislamiento, etc., dentro de una estructura ecológica planificada, compuesta por varias piezas de distintos tipos y funciones.

Tomar una porción del ecosistema, hacerla socialmente visible, darle un nombre asociado a una función y construir consensos y cooperación en torno a ello, es la esencia misma de la planificación territorial. Las piezas ecológicas no son sólo partes de un rompecabezas; son, sobre todo, instrumentos de la simbolización del territorio. Cuando decimos que de aquí hasta allá es un “corredor biológico”, no significa que los procesos ecológicos sólo fluyen como y por donde hemos trazado; estamos llamando la atención de un colectivo humano sobre la existencia de esos procesos, su valor y la necesidad de mantener estructuras naturales en el territorio para sostenerlos y que nos sostengan. Estamos haciendo presente la Naturaleza en las mentes y en la comunicación, porque lo que no existe allí, no lo salva ni Changó.





Tanto una *pieza ecológica* como la *estructura ecológica* hecha de muchas piezas, son estructuras simbólicas dentro de la gran construcción simbólica que es el territorio. Estas formas deben ser producidas o elaboradas dentro de la cultura local; sólo adquieren sentido y realidad a través del diálogo y el consenso con los agentes de alteridad, las personas y redes de personas que con su forma de ver y comunicar su entorno y con sus decisiones cotidianas de ocupación y manejo son quienes en últimas construyen de verdad el territorio.

En general, las piezas se emplean en la construcción de una red a través del territorio, dentro de marcos conceptuales y metodológicos tales como el SIRAP, la EEP, el corredor ecológico o el corredor de desarrollo sostenible, todos los cuales son figuras de ordenamiento ambiental.

Dada la extensión y complejidad de la mayoría de las figuras de ordenamiento ambiental, incluyendo las ZA, la manera más adecuada de resolver su planificación es a través de la definición y delimitación de una estructura ecológica en su interior, armada de piezas ecológicas. De este modo, un área con diversidad de propósitos y usos, puede convertirse en un sistema de espacios con funciones determinadas, significados claros para todos y relaciones específicas con las otras piezas.

El funcionamiento de las piezas ecológicas tiene su fundamento científico en dos campos de la investigación ecológica: la biogeografía insular y la ecología de la alteración. Por ex-



tensión, es muy poco lo que aquí podemos profundizar sobre ambos tópicos, por lo cual se recomienda a los interesados remitirse a la bibliografía.

Aunque no existe un sistema único y sí, en cambio, muchas propuestas metodológicas en todo el mundo, la mayoría de las principales piezas de manejo ecosistémico empleadas corresponden a los siguientes tipos:

### **Corredores**

Nos referimos aquí a los corredores biológicos, según los define la UICN:

“Un corredor biológico, en biología de la conservación es una franja / ruta de tierra angosta que permite el flujo (o movimiento) de los individuos de una reserva a otra. En ecología del paisaje es una estructura de conectividad que relaciona recíprocamente dos ‘islas’ en medio de la ‘matriz’. Son estructuras que facilitan la constancia y la conectividad de los retazos, al facilitar la dispersión de los animales y la migración de semillas.” ([www.sur.iucn.org/corredores](http://www.sur.iucn.org/corredores))

Toda pieza ecológica presenta, en algún grado, funciones de generación y de conducción, en tanto su superficie y estructura alcancen a albergar los procesos biológicos responsables de tales funciones. Como elementos lineales de conexión, en los corredores ecológicos predominan las funciones de conducción sobre las de generación de procesos ecológicos. Sin embargo, en la medida en que aumenta el espesor y mejora la estructura interna, los corredores no sólo conducen procesos generados en núcleos distantes, sino que reproducen e impulsan esos mismos procesos en su interior. Tales corredores funcionarían como





conectores-generadores. Podríamos imaginarlo como un cable que no sólo conduce la electricidad generada en otro lugar, sino que es capaz de generar electricidad adicional y amplificar la corriente transmitida.

Por su mismo carácter lineal, el efecto de borde es más fuerte sobre los corredores que sobre cualquier otra pieza ecológica. Esto es positivo cuando el corredor limita con una matriz ecológicamente favorable, pues el efecto del corredor se difundirá hacia ella fortaleciendo el mantenimiento y la regeneración de sus ecosistemas. Esto se puede amplificar con corredores subordinados o estriberones o manejo de la matriz.

Pero cuando la matriz vecina presenta un régimen de perturbación especialmente hostil, dicho efecto se difunde fácilmente de la matriz al interior del corredor, comprometiendo su función y su permanencia misma. Esto se puede mitigar mediante corredores más espesos o más resistentes a tensionantes específicos o por medio de aislantes o con manejo de los tensionantes en la matriz misma.

Más recientemente se han señalado algunos posibles efectos negativos de los corredores, como podría ser la propagación de desastres (por ejemplo: plagas o incendios) o la inducción de la circulación de algunas poblaciones a través de corredores peligrosos que actuarían como “sumideros biológicos”: los individuos se introducen en el corredor y en él desaparecen.

Por tanto, un aspecto clave del diseño de corredores es aumentar la permeabilidad territorial al tráfico biológico y la seguridad de este tráfico (los corredores mismos deben servir como hábitat adecuado y seguro hasta donde sea posible), al tiempo que se evita la per-



meabilidad del territorio y de los corredores mismos a la propagación de los tensionantes (por ejemplo: fuego, entresaca, pestes y plagas, etc.).

### **Estriberones**

Como una variante de los corredores continuos, los estriberones (*stepping stones*) son parches relativamente mejor conservados (preservados o restaurados) en relación con la matriz circundante, los cuales forman un alineamiento a través de espacios alterados y permiten la conexión ecológica para aquellos procesos que pueden saltar de un punto a otro (como con muchas formas de dispersión de semillas). En la mayoría de los casos son parches que ofrecen hábitat (refugio, alimento, movilidad) a los dispersores. Se disponen a intervalos más o menos regulares, formando una especie de corredor biológico discontinuo a través de una matriz más pobre y facilitando que la fauna dispersora salte de un estriberón a otro (Camargo, 2004b).

Las principales aplicaciones de los estriberones incluyen:

- Reemplazar a los corredores continuos a través de matrices donde las condiciones biofísicas o socioeconómicas hacen innecesario o impracticable un conector continuo.
- Reforzar los corredores (puntos más amplios a intervalos sobre un corredor más estrecho), sirviendo así como puntos de relevo e impulso para el tráfico biológico.
- Reforzar la permeabilidad ecológica de la matriz en vecindad de un corredor biológico, facilitando el efecto de borde en sentido corredor – matriz.
- Constituir matrices punteadas de mayor permeabilidad ecológica.



Los estriberones suelen utilizarse cuando las condiciones físicas o socioeconómicas no permiten la formación de corredores continuos. Esta herramienta flexibiliza el diseño de corredores biológicos permitiendo su aplicación en una gama más amplia de contextos socioeconómicos.

Algunos ecosistemas presentan una “preadaptación” a la conexión ecológica por series de manchas o matas (páramos, sabanas, zonas áridas, entre los más notables) que se verifica a dos escalas. A gran escala es frecuente encontrar el bioma total distribuido de modo insular (cadenas de páramos, sabanas o xerofitias aislados). A escala local, es característica la distribución fractal discontinua de los parches boscosos en estos ambientes. Las especies propias de dichos ambientes presentan claras adaptaciones a la “fragmentación natural” de su hábitat. En tales casos no tendría sentido buscar una conectividad más continua que la natural.

### **Núcleos biológicos**

Es un concepto claramente ligado a la biogeografía insular y, particularmente, a la teoría de metapoblaciones<sup>2</sup> de Richard Levins (1969). Como sucede con las otras piezas, el término es empleado con una gama demasiado extensa de significados. De dicha gama, destacaremos dos:

---

<sup>2</sup> Una metapoblación es un conjunto de poblaciones biológicas locales relativamente aisladas unas de otras (por insularidad natural o por fragmentación antrópica), que intercambian individuos y propágulos (semillas, esporas, etc.), de modo que los individuos o propágulos de unas pueden colonizar dentro de otras, suplir extinciones locales, migrar entre parches, etc.



- ▶ Núcleo de preservación: son áreas que encierran porciones de ecosistemas en un estado de conservación superior al del entorno o al de otras áreas de referencia, cuya preservación se prioriza en razón de su fragilidad, su representatividad o su singularidad. Los núcleos de preservación se valoran por su contenido y por su función de generación de servicios ambientales, especialmente en el mantenimiento del tráfico biológico regional. En general, se aplican a estos núcleos las medidas más estrictas para prevenir las perturbaciones y alteraciones antrópicas.

En principio, se cuenta con los núcleos de preservación como áreas fuente, cuyas poblaciones pueden colonizar áreas vecinas y evitar o compensar extinciones locales; sin embargo, tal posibilidad depende de muchos factores, entre otros:

- La conectividad ecológica entre el núcleo y otros parches.
- La corología de cada especie.
- La composición y distribución del mosaico de ecosistemas y ambientes vecinos.
- La dinámica de alteración/regeneración del mosaico de ecosistemas vecino.

El referente más importante de los núcleos de preservación es el concepto de “área núcleo” (*core area*) de una Reserva de Biosfera. Dentro de la Reserva de Biosfera (como una figura de ordenamiento ambiental), el(las) área(s) núcleo deben haber sido declaradas legalmente como áreas protegidas de alguna categoría de las del marco normativo del país en cuestión, asegurando la protección a largo plazo de su contenido de paisajes, ecosistemas y biocenosis. Deben tener además la extensión suficiente para garantizar sus objetivos de conservación a tales escalas. A dichas áreas núcleo se aplican las mayo-



res restricciones de uso, aunque en algunos casos admite usos extractivos tradicionales de comunidades locales.

La llamada “zona intangible” del Decreto 622 de 1977, dentro de la zonificación de manejo de un APN, puede considerarse un núcleo de preservación, que debe ser tenido en cuenta en el diseño de la EEP de la ZA vecina.

- ▶ Núcleo de restauración: son áreas escogidas por su potencial de restauración (oferta ambiental + potencial biológico) y por su localización estratégica en medio de la extensión cuya restauración se quiere inducir, en las cuales se concentran acciones y recursos para afianzar el proceso de regeneración en tales puntos y desde ahí extenderlo a otros menos dotados.

Brown & Lugo (1995) hacen referencia a ellos como “núcleos de actividad biológica”, lo cual es muy dicente en relación con su función, esto es, elevar la intensidad de los procesos biológicos (por ejemplo: formación de suelo, producción primaria, cadenas tróficas, reciclado de nutrientes, sucesión, etc.) para impulsar no sólo la regeneración de ese preciso punto sino “arrastrar” la de las áreas vecinas.

Los núcleos de restauración son un elemento básico de diseño en proyectos de restauración ecológica, especialmente en medios difíciles por su régimen de perturbación o por un potencial de restauración muy limitado. La red de núcleos de restauración y corredores que los interconectan representa una estrategia doble. Por una parte, pretende afianzar y extender la restauración, multiplicando en superficie el efecto de las áreas directamente tratadas; es decir, para restaurar 100 hectáreas se tratan directamente muchas



menos, distribuidas y manejadas de manera tal que impulsen la regeneración del área restante; esta es una de las principales diferencias entre restauración y forestería convencional: la restauración se establece para que se reproduzca y se extienda. Por otra parte, el diseño en red también tiene el propósito de romper el equilibrio del estado alterado, “fragmentando” el ambiente de alteración y los procesos que generan su homeostasis: propagación de tensionantes, dispersión de especies oportunistas, cobertura de episodios de devastación, consolidación del microclima alterado, condiciones pedogénicas secundarizadas, etc.

Las “zonas de recuperación” dentro del APN pueden considerarse como núcleos de restauración y deben ser tenidas en cuenta en el diseño de la ZA vecina.

La diferencia entre un núcleo y un estriberón es más bien de escala. Si se consideran procesos ecológicos de gran escala, un pequeño estriberón (incluso una gran cantidad de estriberones) puede ser suficiente para conectar, pero insuficiente como fuente para la generación de los mismos. Al contrario, para manejos de menor escala (por ejemplo: la restauración de un foco de erosión severa), un estriberón puede servir como conductor-generador. Del mismo modo, los grandes núcleos biológicos funcionan como estriberones a escala regional.

A modo de paréntesis: existe en Colombia otra acepción de “núcleo”, aplicada en ordenamiento ambiental, que vale la pena mencionar: el núcleo de ordenamiento ambiental territorial (NOAT) empleado en la metodología del proyecto Corredor Biológico Guácharos – Puracé (CAM – Proyecto Biomacizo). Un NOAT es un área delimitada para la planeación participativa de la conservación con las comunidades locales, en torno a un elemento geo-



gráfico significativo dentro de la cultura local (cerro, río, camino). Alrededor de dicho hito se convoca la identificación territorial de la comunidad (para el caso, varias veredas) y se aglutinan los esfuerzos de conservación de las organizaciones de base sobre el área delimitada. Al interior del NOAT se conciertan y co-ejecutan distintas acciones de manejo y ordenamiento que implican un ordenamiento ambiental de microcuencas, veredas e incluso predios. El NOAT es, por lo tanto, una figura de ordenamiento ambiental a escala local. Al mismo tiempo, visto a escala regional (el sur del Huila), cada NOAT es una pieza ecológica en la construcción del Corredor Biológico Guácharos – Puracé.

La importancia del NOAT y una de las claves de su éxito, es que organiza las acciones de ordenamiento y manejo de modo participativo en torno a una estructura simbólica territorial pre-existente y ampliamente aceptada por las comunidades locales. Al reforzar como símbolos del territorio objetos en su mayoría naturales (o de fuerte contenido natural



como el camino real), promueve la ocupación-transformación simbólicas del territorio con un contenido de conservación, lo cual orienta la posterior ocupación-transformación física en la misma dirección, al tiempo que hace culturalmente difíciles las transformaciones en contra de dicha simbolización fortalecida. Adicionalmente, la escala de trabajo de esta figura de ordenamiento ambiental se ajusta exactamente a la cobertura de las redes sociales primarias que de hecho existen en torno a tales hitos: las veredas del camino tal, las veredas de la quebrada tal, etc., de modo que las personas fácilmente se identifican con



el hito, el área y apropian con entusiasmo el ejercicio propuesto. Esta es una lección sobre cómo construir una gran estructura ecológica regional pieza por pieza. Cerramos el paréntesis.

En la planificación de los núcleos (a preservar o restaurar) es importante tener en cuenta la jerarquización de los mismos, considerando si todos ellos tienen o no la misma capacidad generadora, a juzgar por algunos atributos relativamente fáciles de calificar:

- Extensión.
- Potencial de restauración (definido más adelante).
- Localización ladera arriba o aguas arriba de otros núcleos de preservación o restauración.
- Localización sobre nodos de la red hidrográfica, tales como humedales, zonas de descarga (concentraciones de nacientes) o estrellas hidrográficas.
- Potencial de dispersión: si alberga o no poblaciones reproductivas de fauna dispersora, o sirve más bien como estriberón para la circulación de las mismas.
- Estado sucesional en relación con los parches vecinos; es decir, si posee o no poblaciones importantes de las especies que podrían colonizar los parches vecinos en su estado actual o en sus claros de regeneración.

Los dos patrones básicos de diseño para la distribución de los núcleos en la estructura ecológica se basan en sendos modelos del funcionamiento de metapoblaciones regionales, producidos por la biogeografía insular:





- Modelo “núcleo-satélites”: existe un núcleo principal con mayor capacidad de generación que suplementa con sus flujos biológicos las poblaciones y procesos ecológicos en los núcleos satélite.
- Modelo “red de parches”: varios parches con similar capacidad de generación se conectan y refuerzan entre sí.

### **Aislamientos**

Son áreas preservadas o restauradas en condiciones tales que ofrecen una muy baja permeabilidad a la expansión de los tensionantes, las alteraciones o los procesos inconvenientes de ocupación-transformación del territorio.

En general los efectos de un aislamiento pueden ser uno o varios de los siguientes:

- Disminución de la continuidad espacial de las condiciones de propagación de un tensionante; por ejemplo: cortafuegos, franjas de especies no vulnerables a una determinada plaga, cordones de control de erosión en torno a un cárcavamiento, etc.
- Disminución de la accesibilidad física a un punto o en una determinada dirección; por ejemplo: restricción sobre la apertura o adecuación de carretables en un área determinada.
- Disminución de la visibilidad o accesibilidad social de un área o recurso determinado; por ejemplo: titulación o concesión exclusiva de un área o un recurso a una persona o grupo cerrado de personas, lo cual no sólo limita el acceso, sino que tiende a disminuir la información al exterior del grupo de privilegio, haciendo que el área quede “sombreada” en la representación colectiva del territorio.



- Disminución de la continuidad espacial de la oferta ambiental sobre un corredor especialmente permeable a la ocupación; por ejemplo: constituir propiedades públicas o fiscales sobre las franjas prospectadas como de mayor permeabilidad (por su oferta ambiental) a la propagación de un sistema de alteridad dado en una dirección no deseada.
- Aumento de los costos de ocupación y transformación; por ejemplo: las plantaciones forestales privadas dificultan la invasión de los terrenos periurbanos por desarrollos informales de vivienda, dado que es fácil levantar un rancho en un potrero de un día para otro, pero no es lo mismo si hay que aserrar varios eucaliptos.
- Disminución del atractivo para el uso y la ocupación; por ejemplo: a continuación de una contracción en un frente de colonización maderera, se restauran los espacios abiertos con extensas franjas de especies forestales de nulo valor comercial, disminuyendo el atractivo del área para la reincidencia de los frentes madereros.

Hay que anotar que, debido a la diversidad de formas de uso, ocupación y transformación que pueden operar en una región dada, los aislamientos son siempre relativos: funcionan mejor para determinados tensionantes o sistemas de alteridad y menos para otros.

No existen aislamientos que sirvan a la contención definitiva de los procesos de alteración. Por lo tanto, es importante combinar la contención con la orientación de la presión de ocupación-transformación. Cuando se combinan aislamientos con atractores (definidos a continuación), de modo que se desalienta la propagación en una dirección y se promueve en otra, los aislamientos así empleados pueden denominarse *deflectores*, pues, más que contener, desvían la presión de alteración.



## Atractores

Los atractores (*honey pot*, áreas diana, pararrayos, polos de desarrollo sostenible) son áreas manejadas para atraer y concentrar determinados factores o procesos de alteración, induciendo su localización en áreas de mayor capacidad de carga, menor valor de conservación o mayor facilidad de control y alejándola de áreas más sensibles o desde las cuales podría iniciarse una expansión difícil de controlar.

Aunque es la menos mencionada de las piezas ecológicas<sup>3</sup>, su función es imprescindible. El fundamento científico no puede ser más contundente: todo proceso, incluida la alteración, requiere energía, la cual siempre está disponible en cantidad limitada en un intervalo dado de tiempo y un área delimitada del espacio. En el desarrollo espontáneo de un territorio tal energía está representada en forma de capital, población y apoyo político. Si una parte significativa del potencial de alteración disponible en un intervalo de tiempo dado para un cierto territorio se orienta hacia determinada forma y localización de las transformaciones, esto se convierte en la principal razón por la cual no ocurrirán transformaciones en otras formas y localizaciones, al menos no con la frecuencia y magnitud que en otras circunstancias tendrían.

---

<sup>3</sup> Muchos autores en ordenamiento de cuencas o de áreas protegidas utilizan el concepto sin denominarlo con algún término en especial. El término “honey pot” se refiere al refrán inglés, según el cual es mejor poner un pote de miel en un lugar cercano que intentar espantar todas las moscas mientras almuerzas; con el nombre de “tensionantes” (que se prestaría a confusiones en un contexto ecológico), el principio se utiliza junto a otras estrategias en el diseño de parques naturales de alta afluencia para apartar al público de áreas peligrosas o vulnerables.



### **Matrices manejadas**

Concentrar los esfuerzos del manejo solamente en las piezas de la estructura ecológica es una receta segura para el fracaso de la conservación, dado que la permanencia y funcionamiento de aquéllas depende en gran medida de las condiciones de la matriz circundante.

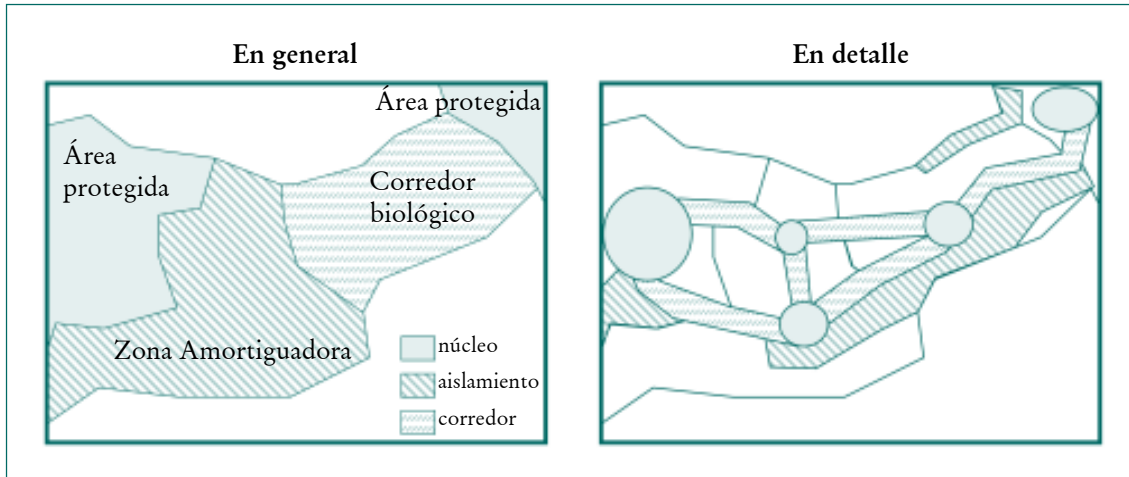
El manejo de la matriz en general apunta a aumentar su permeabilidad al tráfico biológico, mitigando los tensionantes (por ejemplo: corrigiendo prácticas de manejo) y aumentando su oferta ambiental (diversidad, coberturas, etc.). A tal efecto suelen emplearse el microordenamiento predial y el fomento de formas de ocupación-uso-transformación con mayor diversidad y cobertura vegetal y menor contaminación.

Las matrices manejadas pueden tener una gama prácticamente infinita de composición y diversidad pues en su interior se pueden establecer distintos microordenamientos con la aplicación de piezas ecológicas a escala predial o veredal, así como distintas combinaciones de compromiso entre conservación y producción.

### **Jerarquías estructurales**

Una estructura ecológica es, por definición, un sistema jerárquico en el sentido de que cualquiera de sus piezas presenta a su interior una estructura que es, a su vez, objeto de planificación y diseño. Así, una pieza que a escala regional se presenta como corredor biológico o como ZA, seguramente requiere que a una escala más detallada se defina la estructura ecológica en su interior: corredores, aislamientos, núcleos, etc., como se ilustra en la siguiente figura con el ordenamiento de una porción de un SIRAP hipotético.





### Planeación dinámica de la EEP

Ya arriba se ha mencionado la importancia de la elasticidad en la aplicación de herramientas de ordenamiento y manejo en una figura de ordenamiento ambiental. Las realidades del desarrollo territorial son dinámicas y las predicciones al ciento por ciento imposibles. Por tanto, es de vital importancia que la estructura ecológica planteada sea revisada, ajustada y reparada periódicamente.



