

CURSO

**GESTIÓN INTEGRAL DE
CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

CALI, COLOMBIA, 17 AL 20 DE OCTUBRE DEL 2006

DOCUMENTO DEL CURSO ELABORADO POR:

**JORGE FAUSTINO
FRANCISCO JIMÉNEZ
SERGIO VELÁSQUEZ
FRANCISCO ALPÍZAR
CORNELIS PRINS**

TURRIALBA, COSTA RICA

2006

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	6
1.1. DEFINICIÓN DE CUENCA HIDROGRÁFICA	6
1.2. LA CUENCA COMO SISTEMA, COMPONENTES.....	12
1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA	14
1.4. PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA	18
1.5. UNA VISIÓN GENERAL DEL ESTADO DEL ARTE EN MANEJO DE CUENCAS	25
1.6. CONCEPTOS DE MANEJO, GESTIÓN Y COGESTIÓN DE CUENCAS	31
1.7. PRINCIPIOS Y CRITERIOS DE LA COGESTIÓN DE CUENCAS.....	36
1.8. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN.....	39
1.9. EL CICLO Y PROCESOS DE LA PLANIFICACIÓN, MANEJO Y GESTIÓN	52
 CAPITULO 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE CUENCAS	 59
2.1. CONCEPTOS GENERALES	59
2.2. EL ABORDAJE A LOS ACTORES LOCALES.....	66
2.3. CUAL ES LA PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD SOBRE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS	68
2.4. DEFINICIÓN Y PROPÓSITOS DEL DIAGNÓSTICO	69
2.5. VOCACIÓN Y POTENCIALIDADES DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA	70
2.6. DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO	72
2.7. DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO	73
2.8. EL DIAGNÓSTICO EN LA PLANIFICACIÓN	74
2.9. LA INTERPRETACIÓN DEL DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DE CAUSAS Y CONSECUENCIAS: ...	74
2.10. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO.....	76
2.11. EL DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO	77
2.12. CONFLICTOS Y LIMITANTES, ÁREAS CRÍTICAS.....	79
2.13. COMO DETECTAR LOS PROBLEMAS DE MANEJO DE CUENCAS A NIVEL DE CAMPO.	81
2.14. COMO APLICAR PROCESOS Y METODOS PARTICIPATIVOS EN MANEJO DE CUENCAS	83
2.15. SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICO	83
 CAPÍTULO 3. CONCEPTOS DE HIDROLOGÍA PARA EL MANEJO DE CUENCAS	 85
3.1. CALCULO DE LA OFERTA HIDRICA EN UNA CUENCA	85
3.2. BALANCE HÍDRICO PARA EL CÁLCULO DE LA OFERTA SUPERFICIAL EN CUENCAS.....	85
3.3. PRECIPITACION.....	88
3.4. EVAPOTRANSPIRACION	93
3.5. ESCORRENTIA	98
3.6. ESTIMACION DE CAUDALES PARA CUENCAS MENORES COMO OFERTA SUPERFICIAL	102
3.7. CUANTIFICACION DE LA OFERTA HIDRICA	111
3.8. CUANTIFICACION DE LA DEMANDA.....	112
3.9. INDICADORES DEL ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO.....	113
3.10. CONCEPTOS DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....	115
3.11. CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE UN ACUÍFERO	119
3.12. APLICACIONES DE LA HIDRÁULICA AL MANEJO DE CUENCAS.....	120
 CAPÍTULO 4. ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARTICIPATIVO	 121
4.1. ¿POR QUÉ UN PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL?.....	121
4.2. PRINCIPIOS ORIENTADORES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.....	122
4.3. VARIABLES MACROECONÓMICAS EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL	123

4.4.	MARCO LEGAL, NORMAS Y REGLAMENTOS	124
4.5.	ÁREA DE APLICACIÓN (NACIONAL, REGIONAL, MUNICIPAL, CUENCAS).....	124
4.6.	OBJETIVOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	125
4.7.	COMPONENTES DE UN PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	126
4.8.	ESCALA CARTOGRÁFICA	126
4.9.	VIGENCIA DE LA PLANIFICACIÓN.....	127
4.10.	PROCESO METODOLÓGICO PARA ELABORAR UN POT.....	127
CAPÍTULO 5. LINEA BASE PARA MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS.....		156
5.1.	CONCEPTOS DE LINEA BASE.....	156
5.2.	INDICADORES	157
5.3.	TIPOS DE INDICADORES	158
5.4.	INDICADORES DE MANEJO DE CUENCAS	161
5.5.	INDICADORES DE GESTIÓN DE CUENCAS	162
5.6.	INSTRUCCIONES GENERALES PARA DETERMINAR LOS INDICADORES.....	166
5.7.	PRODUCTOS ESPERADOS.....	170
5.8.	PROTOCOLO PARA EL LEVANTAMIENTO, ANÁLISIS Y MONITOREO	170
CAPÍTULO 6.- FORMULACIÓN Y DISEÑO DE PLANES DE MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS....		172
6.1.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL PLAN O PROYECTO	172
6.2.	OBJETIVOS DEL PROYECTO O PLAN.....	173
6.3.	VISIÓN MODERNA DE LOS PLANES Y PROYECTOS DE CUENCAS	176
6.4.	EL DISEÑO DEL PROYECTO O PLAN DE MANEJO DE CUENCAS.....	177
6.5.	ANÁLISIS DE MERCADO	181
6.6.	EL HORIZONTE DEL PLAN.....	181
6.7.	ACTIVIDADES, RESULTADOS, METAS Y PRODUCTOS	183
6.8.	RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	183
6.9.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	184
6.10.	MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	184
6.11.	FINANCIAMIENTO.....	185
6.12.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO Y COMO SE PAGARÁ.....	186
6.13.	LA GESTIÓN Y MOVILIZACIÓN DE RECURSOS	187
6.14.	ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO	188
6.15.	BENEFICIARIOS.....	191
6.16.	FACTIBILIDAD DEL PROYECTO O PLAN.....	191
6.17.	SOSTENIBILIDAD.....	195
CAPITULO 7. TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO DE CUENCAS.....		198
7.1.	CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	198
7.2.	CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN EN MANEJO DE CUENCAS.....	199
7.3.	SÍNTESIS DE LAS TECNOLOGÍAS APLICABLES AL MANEJO DE CUENCAS.....	202
7.4.	SIG COMO HERRAMIENTA PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS	208
CAPÍTULO 8. BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL MANEJO DE CUENCAS ..		210
8.1.	CONCEPTOS GENERALES	210
8.2.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES	212
8.3.	DISEÑO Y CONTRUCCIÓN DE ESQUEMAS PARA EL COBRO Y PAGO DE S.A.	212
8.4.	LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES.....	216

CAPÍTULO 9. LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS 217

9.1.	DEFINICIONES BÁSICAS	217
9.2.	TIPOS DE DESASTRES	218
9.3.	FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA OCURRENCIA Y SEVERIDAD DE UN DESASTRE...	220
9.4.	FASES DE UN DESASTRE (CICLO DEL DESASTRE)	221
9.5.	EFFECTOS DE LOS DESASTRES	223
9.6.	AMÉRICA CENTRAL COMO TERRITORIO DE DESASTRES NATURALES.....	224
9.7.	CONCEPTOS DE LA VULNERABILIDAD	229
9.8.	MITIGACIÓN DEL RIESGO A DESASTRES	237
9.9.	ENTENDIMIENTO DEL RIESGO	238
9.10.	MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO.....	240
9.11.	TIPOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	242
9.12.	ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE DESASTRES	250
9.13.	GESTIÓN PARA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	253
9.14.	CREACIÓN DE LA RED COMUNITARIA DE AMÉRICA CENTRAL	256
9.15.	ALGUNOS ELEMENTOS PARA UN PROCESO EN LA GESTIÓN Y MANEJO DEL RIESGO	258

CAPÍTULO 10. IMPLEMENTACIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS 262

10.1.	ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN.....	262
10.2.	PROCESOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANEJO DE CUENCAS.....	266
10.3.	NIVELES DE IMPLEMENTACIÓN	269
10.4.	MOVILIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO DE RECURSOS	270
10.5.	ENTIDAD Y UNIDAD EJECUTORA.....	271
10.6.	ENFOQUE DE GÉNERO, PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y ROL DE GOBIERNOS	271
10.7.	MANEJO PARTICIPATIVO DE ÁREAS PROTEGIDAS EN CUENCAS	274

CAPÍTULO 11. ORGANISMOS DE CUENCAS 275

11.1.	EL CONCEPTO DE ORGANISMOS DE CUENCAS	275
11.2.	MODALIDADES DE CREACIÓN DE ORGANISMOS DE CUENCAS	275
11.3.	LA EXPERIENCIA SOBRE ORGANISMOS DE CUENCAS.....	276
11.3.	LA EXPERIENCIA SOBRE ORGANISMOS DE CUENCAS	277
11.4.	EVOLUCIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS	305
11.5.	NECESIDAD DE LOS ORGANISMOS DE CUENCAS	306
11.6.	DISEÑO DE UN ORGANISMO DE CUENCAS.....	309
11.7.	COMPETENCIA Y ROL DE LOS ORGANISMOS DE CUENCAS.....	313
11.8.	MODELOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE ORGANISMOS DE CUENCAS	315
11.9.	UN PROCESO GRADUAL Y ADAPTATIVO	320
11.10	EJEMPLO DE PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA UN COMITÉ DE CUENCAS.	324

CAPÍTULO 12.- INSTITUCIONALIDAD DE LA GESTIÓN DE CUENCAS 340

12.1.	CONCEPTOS BÁSICOS	340
12.2.	ACTORES DE LA GESTIÓN DE CUENCAS	341
12.3.	PROCESOS PARA LOGRAR LA INSTITUCIONALIDAD.....	341

CAPÍTULO 13.- ASPECTOS LEGALES EN LA GESTIÓN DE CUENCAS..... 343

13.1.	EL MARCO REGULATORIO IDEAL	343
13.2.	PROPUESTA DE COMPETENCIAS Y JERARQUÍAS.....	344
13.3.	EJEMPLO DE UNA PROPUESTA DE LEY DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	345

CAPÍTULO 14. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN	347
14.1. ALTERNATIVAS PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL	348
14.2. EVALUACION DE LAS ACCIONES DE MANEJO DE CUENCAS	349
14.3. IMPACTO BIOFISICO	352
14.4. IMPACTO SOCIOECONOMICO.....	357
14.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS.	357
14.6. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN MANEJO DE CUENCAS.....	359
 CAPÍTULO 15.- SOSTENIBILIDAD EN LA GESTIÓN DE CUENCAS	 363
15.1. SITUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS, PROBLEMÁTICA Y LIMITANTES.....	363
15.2. BENEFICIOS Y JUSTIFICACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS.....	365
15.3. ¿ES POSIBLE QUE EL MANEJO DE CUENCAS LOGRE SOSTENIBILIDAD?	366
15.4. ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA GESTION FINANCIERA	369
15.5. DISMINUCIÓN DE RIESGOS, MANEJO DE LA VULNERABILIDAD	370
15.6. EL FUTURO DE MANEJO DE CUENCAS	371
 CAPITULO 16 GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE GESTION	 372
16.1. SECCION 1: PLANIFICACIÓN	372
16.2. SECCIÓN 2: LA ESTRUCTURA DEL PLAN	381
16.3. SECCIÓN 3 : ANEXO.....	395
 CAPITULO 17. LITERATURA CONSULTADA	 397

CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL DE LA GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

1.1. DEFINICIÓN DE CUENCA HIDROGRÁFICA

Se denomina cuenca hidrográfica al área territorial de drenaje natural donde todas las aguas pluviales confluyen hacia un colector común de descarga. Los límites de una cuenca están determinados por la línea de «divortium aquarum» o divisoria de aguas. Debemos señalar que no siempre los límites geográficos (superficiales) suelen coincidir con los límites del acuífero (subterráneo), pudiendo existir transferencias de masas líquidas entre una cuenca y otra adyacente o cercana. La línea de divortium aquarum se inicia y termina en la cota más baja o de salida de la cuenca.

La cuenca hidrográfica también se define como un ecosistema en el cual interactúan y se interrelacionan variables biofísicas y socioeconómicas que funcionan como un todo, con entradas y salidas, límites definidos, estructura interna de subsistemas jerarquizados (por ejemplo en el sistema biofísico: los subsistemas biológicos y físicos). En este sistema ocurren entradas como la energía solar, hídrica, eólica y gases como el CO₂, además ingresan insumos como semillas, alimentos, tecnologías y otros, ambos dan origen a procesos como el flujo de energía, ciclo de nutrientes, ciclo hidrológico, erosión y actividades productivas.

Las cuencas son espacios socio geográficos donde las personas y sus organizaciones comparten el territorio, sus identidades, tradiciones y culturas; socializan y trabajan en función de la disponibilidad de recursos. Las cuencas hidrográficas se reconocen como un sistema debido a la existencia de interacciones entre el sistema natural del suelo, el agua y biodiversidad y el sistema socioeconómico, que si bien éste no tiene un límite físico, sí depende de la oferta, calidad y disposición de los recursos. Los diferentes componentes del sistema cuenca no siempre se encuentran dispuestos de manera coordinada. Por ejemplo, la división político-administrativa de un país puede no coincidir con las divisiones de las cuencas hidrográficas, por lo tanto, se tiene en la cuenca, ingerencia de varios municipios/provincias/departamentos u organizaciones estatales, todo en función a la dimensión de cada territorio.

También a la cuenca hidrográfica se le reconoce como un área de terreno conformada por un sistema hídrico, el cual tiene un río principal, sus afluentes secundarios, terciarios o de cuarto orden. El sistema hídrico refleja un comportamiento de acuerdo a como se están manejando los recursos agua, suelo y bosque; y que actividades o infraestructuras afectan su funcionamiento.

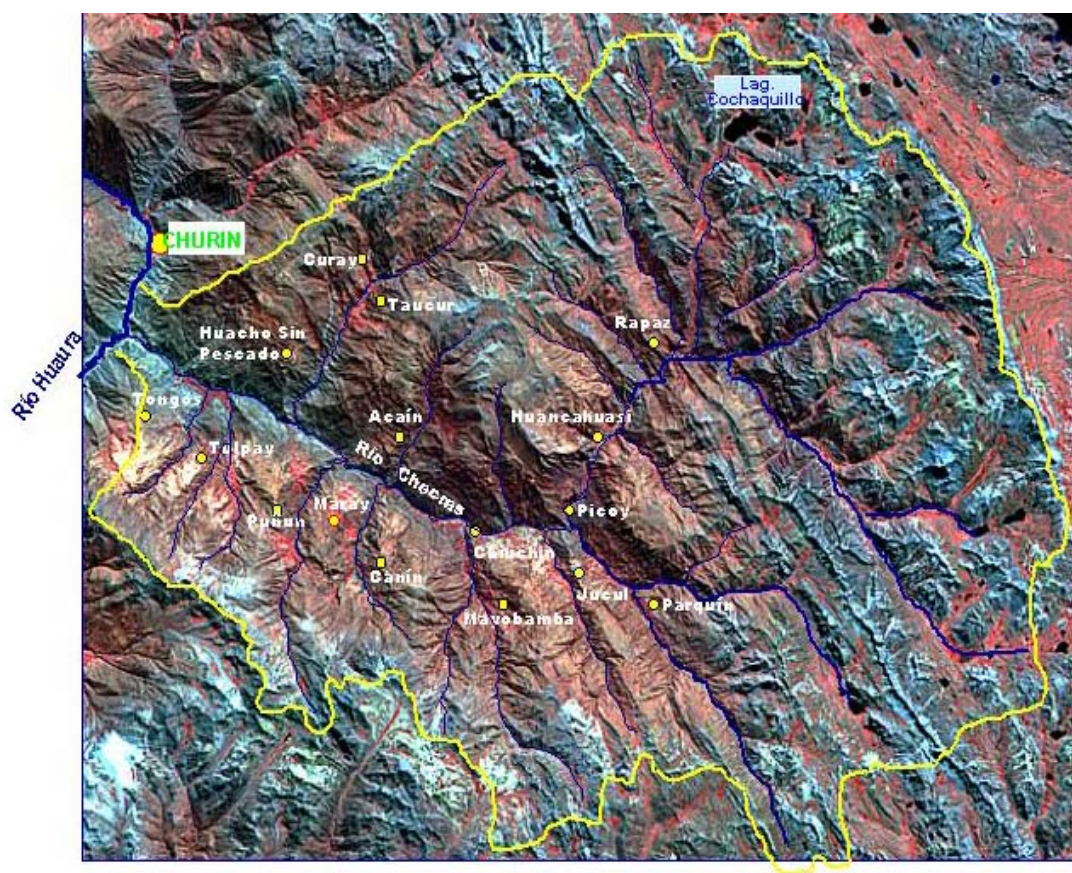
Por ejemplo, es interesante establecer cómo se contaminan los ríos, si es por el uso de agroquímicos o por el vertido de sólidos o desechos. En el caso del uso del agua, observar si es consuntivo o no consuntivo, si es de uso múltiple o de un solo uso, por ejemplo, si se construye una presa, allí el embalse puede servir para recreación, cultivo de peces, luego el agua se puede utilizar para generar hidroelectricidad, y de allí parte se puede derivar para uso de agua potable y parte para riego.

En la cuenca hidrográfica se ubican todos los recursos naturales y actividades que realiza el hombre, allí interactúan el sistema biofísico con el socioeconómico y están en una dinámica

integral que permite valorar el nivel de intervención del hombre, los problemas generados en forma natural y antrópica. Todo punto de la tierra puede relacionarse con el espacio de una cuenca hidrográfica, a veces corresponde a las partes altas, laderas, lugares ondulados, sitios planos y zonas bajas, que pueden localizarse hasta en las zonas costeras, cuando la cuenca conduce su drenaje a un océano.

Algunos lugares que pertenecen a pequeños cauces y que no forman un río mayor, que pueden desembocar directamente al océano o a otro cauce mayor, se denomina zonas de "intercuencas" y pueden asociarse físicamente con la cuenca limítrofe. En las zonas planas "llanura" también es difícil configurar el límite de las cuencas, allí los ríos meándricos pueden formar cauces erráticos, de zonas inundables, a veces muy sedimentadas que dificultan la delimitación de la cuenca, la orientación y rasgos del drenaje serán determinantes para la configuración, con el apoyo de una carta topográfica con curvas de nivel de la menor equidistancia disponible (cada 5 o 10 mts.). En la figura 1 se presenta la delimitación de una cuenca hidrográfica con base en una imagen de satélite, los accidentes naturales y relieve facilitan la delimitación, pero de igual manera se puede configurar el límite físico en una hoja topográfica o por medio de mapas participativos.

Figura 1. El territorio de la cuenca hidrográfica



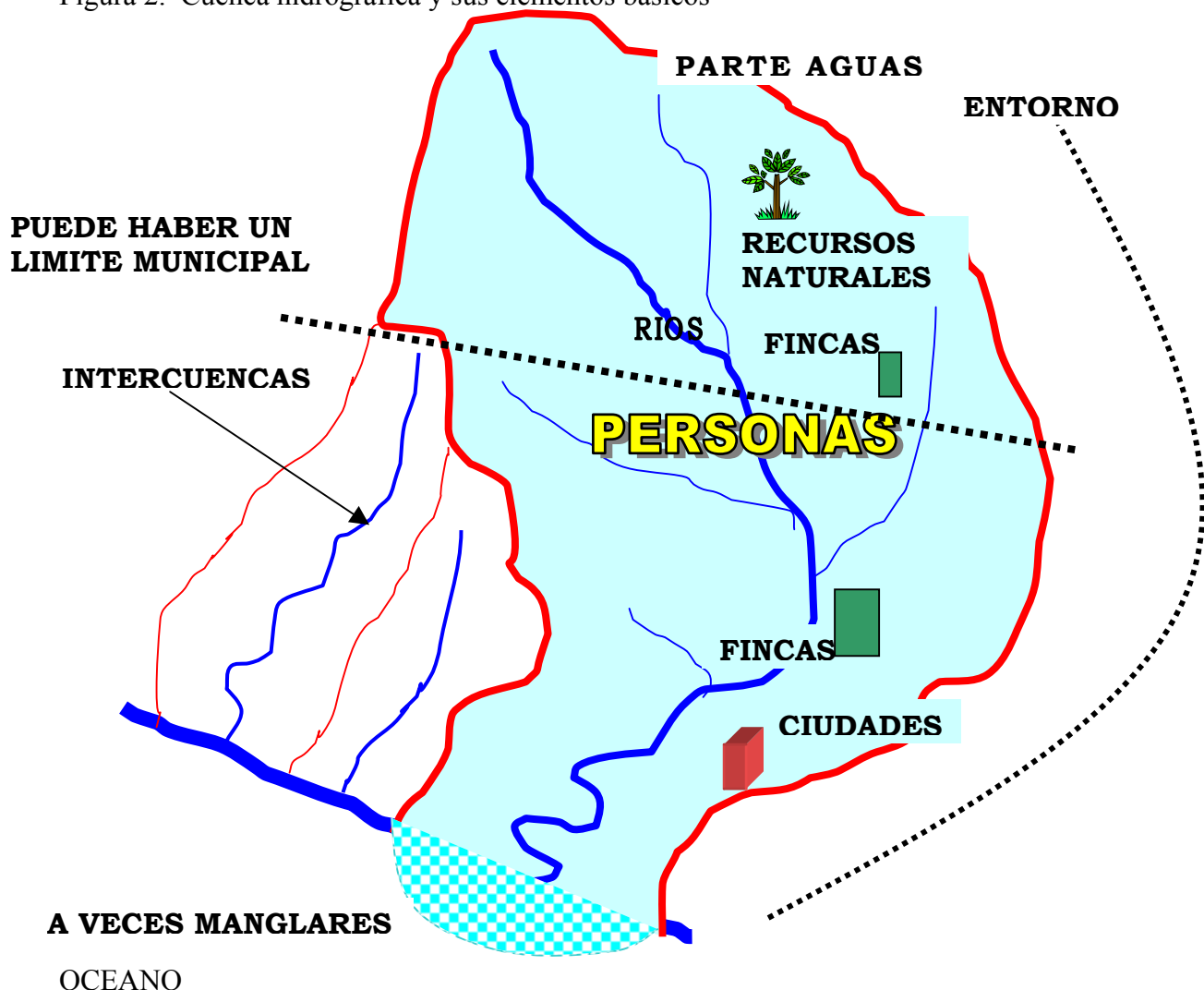
Fuente: Imagen de satélite LANDSAT, Río Huaura, Subcuenca Checras, FONCODES, Perú

1.1.1 Delimitación de la cuenca hidrográfica

Consiste en definir la línea de divortium aquarum, que es una línea curva cerrada (Figura 2) que parte y llega al punto de captación o salida mediante la unión de todos los puntos altos e interceptando en forma perpendicular a todas las curvas de altitudes del plano o carta topográfica, por cuya razón a dicha línea divisoria también se le conoce con el nombre de línea neutra de flujo. La longitud de la línea divisoria es el perímetro de la cuenca y la superficie que encierra dicha curva es el área proyectada de la cuenca sobre un plano horizontal.

La cuenca hidrográfica se puede delimitar por medio de una carta topográfica, que tenga suficiente detalle de relieve del terreno. Entre las escalas más comunes se tienen, 1/25,000 y 1/50,000, aunque para fines de diseño e intervención, las escalas más recomendables pueden ser 1/10,000 ó 1/5,000; el tamaño y complejidad del relieve de la cuenca indicarán tomar en cuenta la escala más apropiada. Terrenos planos requieren mas detalle de las curvas de nivel y la escala será mayor, por el contrario terrenos muy accidentados requerirán menor detalle de curvas a nivel y la escala podría ser menor (ver en el recuadro 1 el procedimiento recomendado).

Figura 2. Cuenca hidrográfica y sus elementos básicos



1.1.2. Cuenca hidrológica

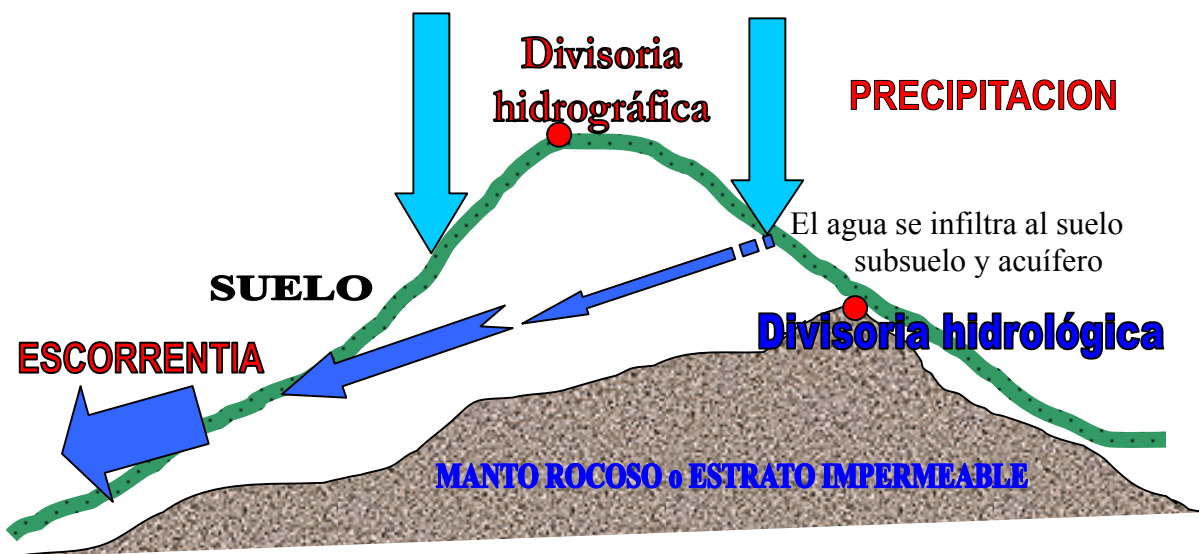
El concepto de cuenca hidrográfica es muy amplio y generalmente se asocia con el sistema de drenaje superficial, por lo tanto el movimiento del agua de escorrentía es muy importante para caracterizar la oferta de agua o disponibilidad del recurso. En una cuenca hidrográfica existen entradas y salidas de agua, la entrada es en parte la precipitación que llega al suelo o superficie y luego se infiltra y sale al cauce como flujo subsuperficial, o el agua que escurre por los cauces en forma de caudales. En el caso de la salida, podemos citar la escorrentía superficial (subsuperficial), agua subterránea, la evaporación y la percolación profunda.

En éstas relaciones nos estamos refiriendo al ciclo hidrológico, toda gota de lluvia que cae al suelo, continua en forma de escurrimiento e infiltración, luego va a lugares de concentración, allí se evapora y vuelve al espacio para formar las nubes y formar el ciclo. Cuando ocurre el movimiento del agua en el suelo, la gota de lluvia luego de infiltrarse, satura el suelo, pasa a percolación profunda, recarga los acuíferos y alimenta la reserva de agua subterránea. En este desplazamiento vertical el agua se puede encontrar con estratos impermeables (rocas duras) que movilizarán las aguas dependiendo de la configuración y tipo de rasgos geológicos y geomorfológicos.

Cuando la configuración del relieve y fisiografía, tiene una forma y simetría diferente a la configuración geológica de la cuenca, se puede decir que tenemos una cuenca subterránea que cambia la dirección del flujo superficial para alimentar otra cuenca hidrográfica. Esta configuración es denominada “Cuenca Hidrológica”, la cual adquiere mayor importancia en la medida que se trate de establecer el balance hidrológico.

Cuando la divisoria de la cuenca hidrográfica es diferente de la divisoria de la cuenca hidrológica, los flujos subsuperficiales y el movimiento del agua en el suelo se presenta de la siguiente manera (Figura 3):

Figura 3. División hidrográfica e hidrológica de una cuenca



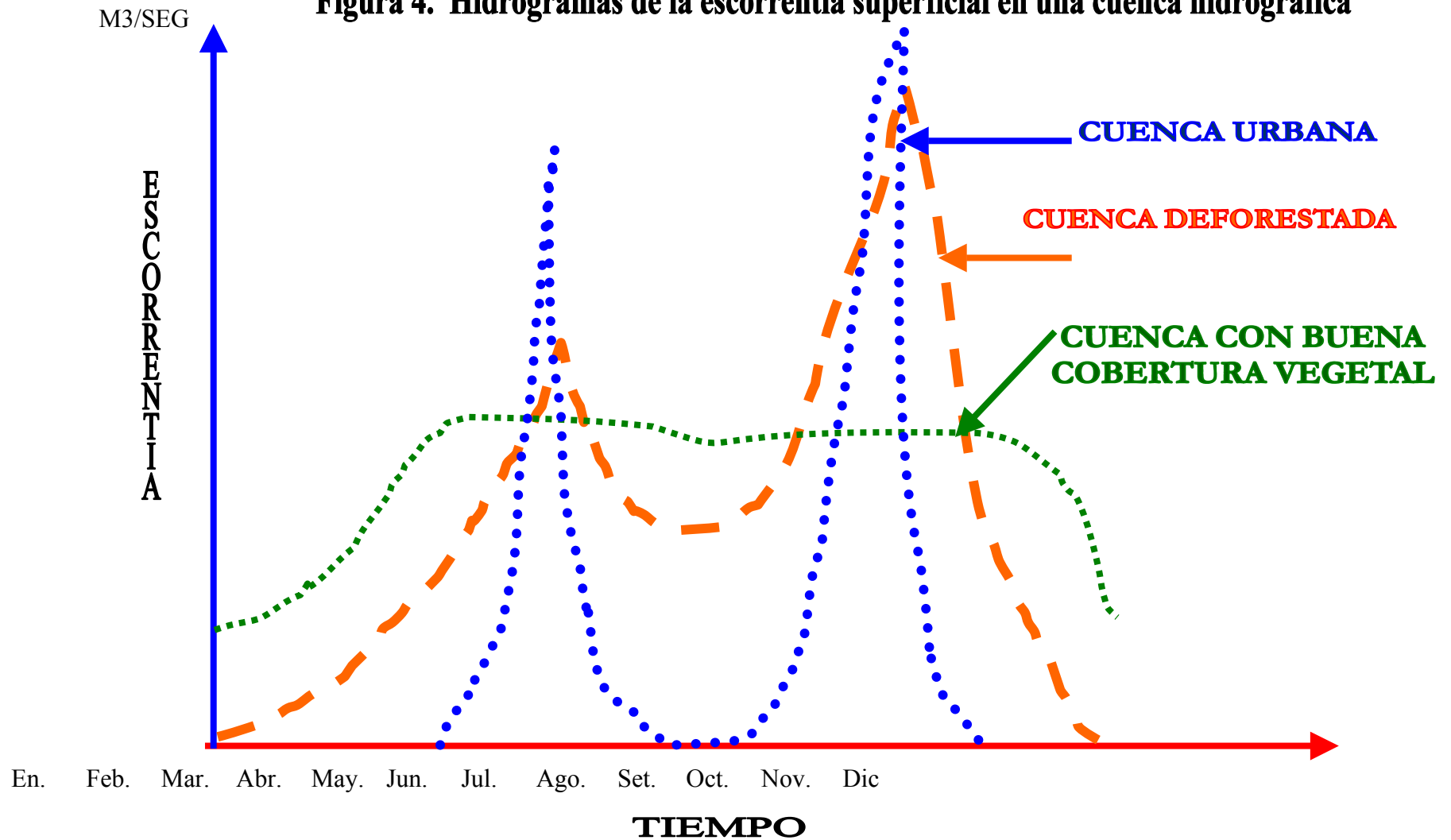
Es muy importante conocer esta característica interna de la cuenca, porque en algunos casos se realiza el balance hidrológico sin considerar los aportes o fugas de una cuenca vecina a otra. Un caso particular son las cuencas ubicadas en terrenos cársticos.

El balance hidrológico ayuda a determinar la disponibilidad de agua en el tiempo y espacio, y siempre se utiliza para identificar el conflicto de déficit o falta de agua si esta se compara con la demanda. El agua disponible y su correlación con la escorrentía, caudales disponibles y tipos de cobertura de la cuenca se pueden apreciar gráficamente en los hidrogramas anuales o mensuales. En el caso de una cuenca cubierta densamente con bosques naturales, vegetación permanente y áreas de cultivo bien manejadas, presenta un hidrograma bien distribuido (los caudales disponibles se distribuyen en varios meses), en cambio las cuencas con poca cobertura vegetal y mal manejadas, presentan hidrogramas con “picos muy altos” (los caudales disponibles se concentran en pocos meses y son muy altos, generando inundaciones). Las cuencas “urbanas” muy impermeabilizadas, presentan el caso más extremo, porque los “picos son demasiado altos”, esta información, puede ayudar en el diseño de las alcantarillas y obras de drenaje, también determinan la época necesaria de mantenimiento y previsión de obstrucciones y mal drenaje (Figura 4).

1.1.3. Las cuatro dimensiones de una cuenca

Entre las dimensiones convencionales que siempre destacan en una cuenca hidrográfica, está el largo y ancho (configuran la forma), pero no muy frecuentemente se caracteriza la profundidad (del suelo, subsuelo y manto rocoso, aquí la importancia de caracterizar y evaluar el agua subterránea) y el vuelo (altura de la cobertura vegetal, relieve y características aéreas), o sea que en términos prácticos se manejan tres ejes (X, Y, Z, ancho, largo y altura). Pero para entender el comportamiento de la cuenca es indispensable conocer escenarios en el tiempo, que expliquen cambios y dinámicas, lo cual lleva a valorar la dimensión temporal (t), ver figura 5.

En esta visión de las dimensiones existe una interacción de las mismas, el ancho y largo influyen por ejemplo en el comportamiento de la escorrentía o tiempo de concentración, también en las posibles vinculaciones de los actores. La dimensión de altura o profundidad ha sido menos integrada en los análisis, de allí que el movimiento del agua en el perfil del suelo, la infiltración y percolación profunda no se consideran en los efectos de contaminación de acuíferos, recarga natural y desplazamientos de elementos peligrosos en largos periodos y sus efectos retardados. Quizás la pérdida de suelos por erosión hídrica es una de las pocas variables que si tienen mayor atención con relación a la profundidad del suelo en las cuencas.

Figura 4. Hidrogramas de la escorrentía superficial en una cuenca hidrográfica

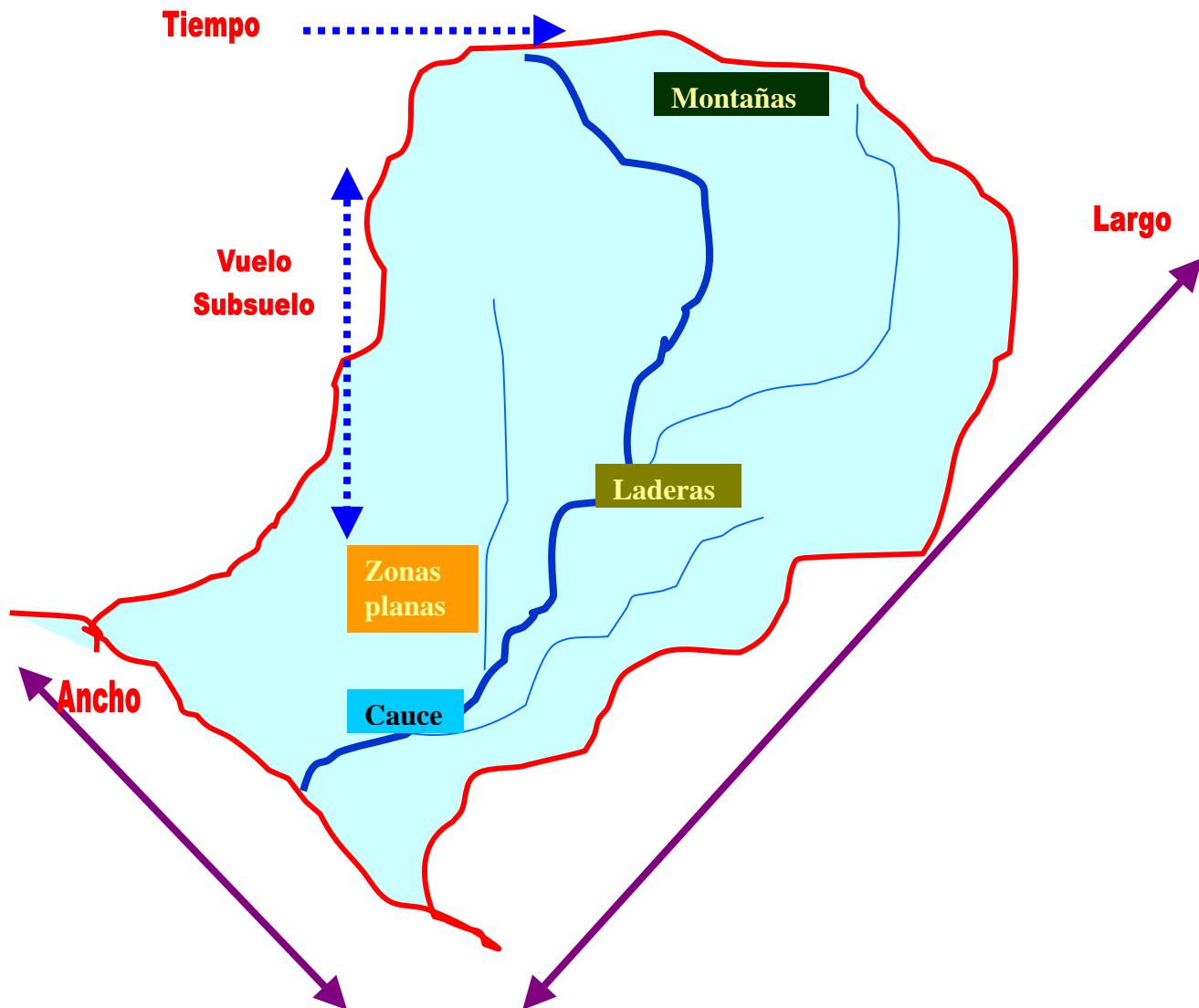


Figura 5. Dimensiones de una cuenca hidrográfica

1.2. LA CUENCA COMO SISTEMA, COMPONENTES

La cuenca hidrográfica es un sistema por las siguientes razones:

- Esta constituida por partes que se relacionan entre sí.
- Tiene un límite definido (divisoria de aguas y su entorno)
- Tiene entradas y salidas, ejemplificado por el ciclo hidrológico.
- Ocurren interacciones en su ámbito, la cobertura vegetal interactúa entre el suelo y la precipitación.
- Ocurren interrelaciones en su ámbito, si algo se hace en la parte alta, se produce un efecto en las partes medias o bajas.

Los componentes básicos son dos; el biofísico y el socioeconómico, que se pueden disgregar por los siguientes subcomponentes (Figura 6):

I. Biofísico, generalmente divididos en físico y biológico, pero en mayor detalle serían:

- **Biológico**, constituido por los elementos vivos, hombre, animales, plantas (forestales y pastos naturales) y cultivos.
- **Físico**, constituido por los elementos no vivos, suelo, subsuelo, relieve, agua, minerales y clima.

II. Socioeconómico, generalmente divididos en social y económico, pero en mayor detalle serían:

- Social, aspectos demográficos, calidad de vida y organizacionales.
- Cultural, aspectos religiosos, costumbres, tradiciones, historia y etnias.
- Tecnológico, tipos y niveles de tecnologías en diferentes campos.
- Productivo, uso de la tierra, sistemas y medios, distribución de la tierra.
- Económico, ingresos, rentabilidad, inversiones, servicios ambientales.
- Institucional, aspectos gubernamentales de nivel central y local, responsabilidades, rol de municipios y entidades de cuencas.
- Legal, tenencia de la tierra, marco regulatorio, normas, reglamentos, competencia del manejo de cuencas.

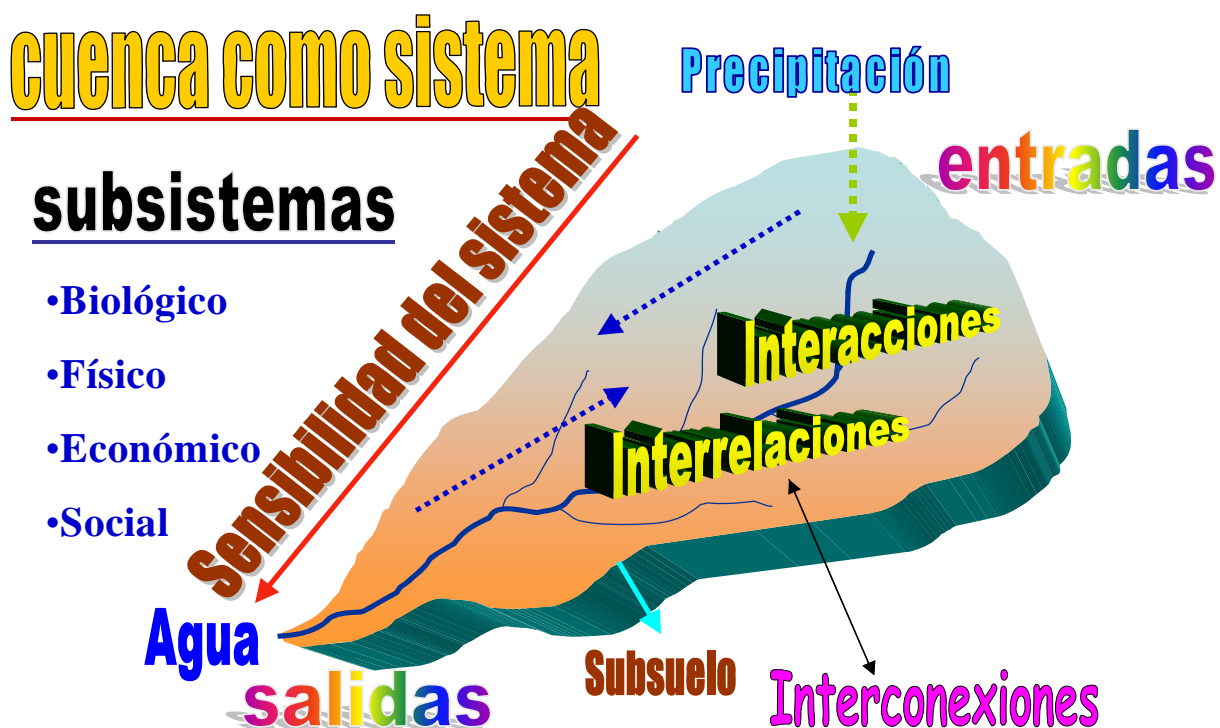


Figura 6. La cuenca hidrográfica como sistema

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

a) División y partes de una cuenca hidrográfica

Una cuenca hidrográfica puede dividirse atendiendo a diferentes criterios. Atendiendo al grado de concentración de la red de drenaje, define unidades menores como subcuencas y microcuencas (Figura 7 y Cuadro 1).

Subcuenca, es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuencas pueden conformar una cuenca.

Microcuenca, es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una subcuenca. Varias microcuencas pueden conformar una subcuenca.

Quebradas, es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una microcuenca. Varias quebradas pueden conformar una microcuenca. A veces estos cursos de agua se interceptan directamente a los grandes ríos y cuerpos de agua.

Esta clasificación no es única, existen otros criterios asociados con el tamaño de la cuenca y están relacionados con el número de orden de drenaje y/o con el tamaño del área que encierran. Por lo tanto existen cuencas de segundo, tercer o cuarto orden. Con relación al tamaño, en las grandes vertientes como la del Atlántico en América del Sur, el concepto de área para definir cuenca, subcuenca o microcuenca debe adaptarse a otras consideraciones físico-naturales o socio económicos, tal es el caso de la cuenca del río Amazonas y otras regiones hidrográficas.

Cuadro 1. Jerarquía del tamaño de las cuencas hidrográficas

Jerarquía	Contexto	Descripción general
Tierra	Cuencas marinas y terrestres	Representan el mayor nivel de configuración
Vertiente	Grandes o pequeñas	Atlántico, Pacífico, Golfos, Grandes lagos.
Cuenca	Grandes o pequeñas	Cuenca del Río Santa María
Subcuenca	Diferentes órdenes	El Alto
Microcuenca	Diferentes órdenes	Los Canelos
Quebrada	La menor división hidrográfica	El Cuay

Otra manera de dividir la cuenca es diferenciando las pendientes del terreno, definiendo las áreas planas y las inclinadas, dando origen a zonas de "laderas" (montañas, colinas, tierras inclinadas, con pendientes mayores a 20%), "valles" (tierras planas, o de suaves pendientes o ligeramente onduladas, con pendientes de 0 a 20%) y el "cauce" (curso principal y secundarios con sus márgenes de protección). Las cuencas planas o con poca variabilidad de relieve, solo tendrá la zona plana de valles y el cauce.

La cuenca también se puede dividir en "parte alta, media y baja", esto generalmente se realiza en función a características de relieve, altura y aspectos climáticos. Permite relacionar cómo las partes altas de las cuencas inciden en las partes bajas, por ejemplo si se deforesta la parte alta como afecta la escorrentía en las partes bajas, ó si se aplican agroquímicos y plaguicidas en forma irracional en las partes altas, como se contamina las aguas que deben aprovecharse, aguas abajo (Fig. 8).

Fig. 7 DIVISION DE UNA CUENCA
HIDROGRAFICA

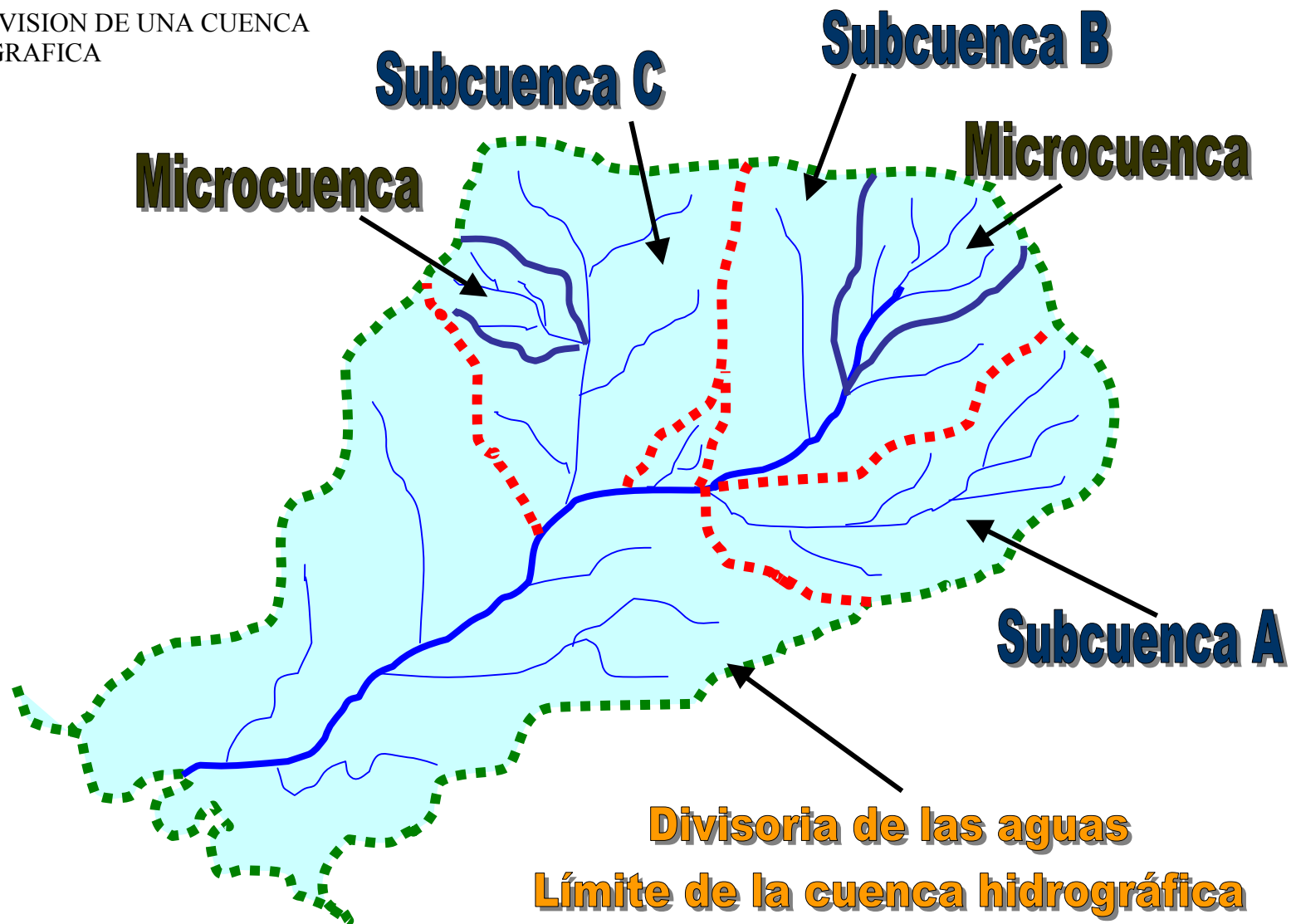
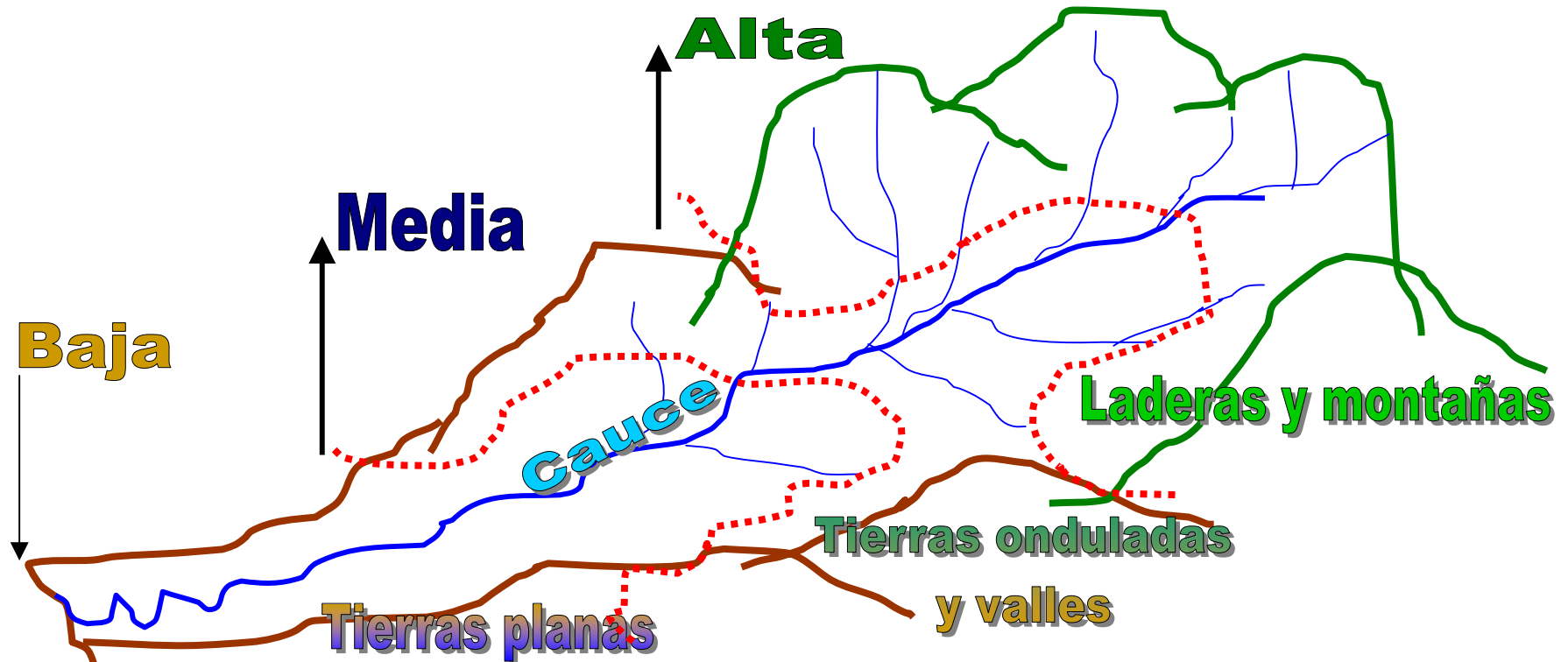


Fig. 8 PARTES DE UNA CUENCA HIDROGRAFICA



En algunos casos esta clasificación da origen a las denominadas cuencas de alta montaña ó altiplano (subcuencas y microcuencas) o también aquellas regiones de mayor cobertura arbórea natural donde la precipitación y escorrentía mantiene un adecuado equilibrio del ciclo hidrológico, estas se consideran las fuentes de agua para muchos propósitos y que tradicionalmente se denominaban las "cuencas".

En algunos casos las cuencas son muy pequeñas o estas tienen características muy similares, compatibilizando y complementándose con intereses homogéneos para constituir "sistemas operativos de cuencas" como en el caso de cuencas vecinas de las cuales se requieren concentrar caudales para realizar derivaciones de agua, ó que constituyen oportunidades adecuadas para manejar zonas de protección y conservación. También este criterio puede aplicarse al caso de cuencas entre las cuales se realiza un trasvase de aguas o cuando por razones estratégicas se decide considerar la agrupación de las mismas.

b) Visión integral de la cuenca y sus variables de entrada y salida

La cuenca hidrográfica ofrece la posibilidad de analizar todos sus elementos, espacios, componentes y actores, esto permite fundamentar la “visión integral” considerando el territorio y sus espacios como un todo funcionando en permanente dinámica y desarrollo de procesos.

Para lograr la visión integral no bastará trabajar en una cuenca, se tendrá que considerar todo el sistema, a continuación algunos elementos:

- Espacial: fincas grandes, medianas y pequeñas, diferentes unidades territoriales (áreas de conservación, zonas frágiles), parte alta, media o baja; suelo, subsuelo y vuelo.
- Situación: potencial, problemas, limitantes y restricciones.
- Componentes: físico, biológico, social y económico.
- Relaciones: Internas, entorno, externas.

En esta visión integral el sistema cuenca se esquematiza mediante las variables de entrada, las interacciones e interrelaciones en el sistema y las variables de salida, esto permite valorar la dinámica y los cambios, efectos e impactos. La figura 9 representa este concepto.

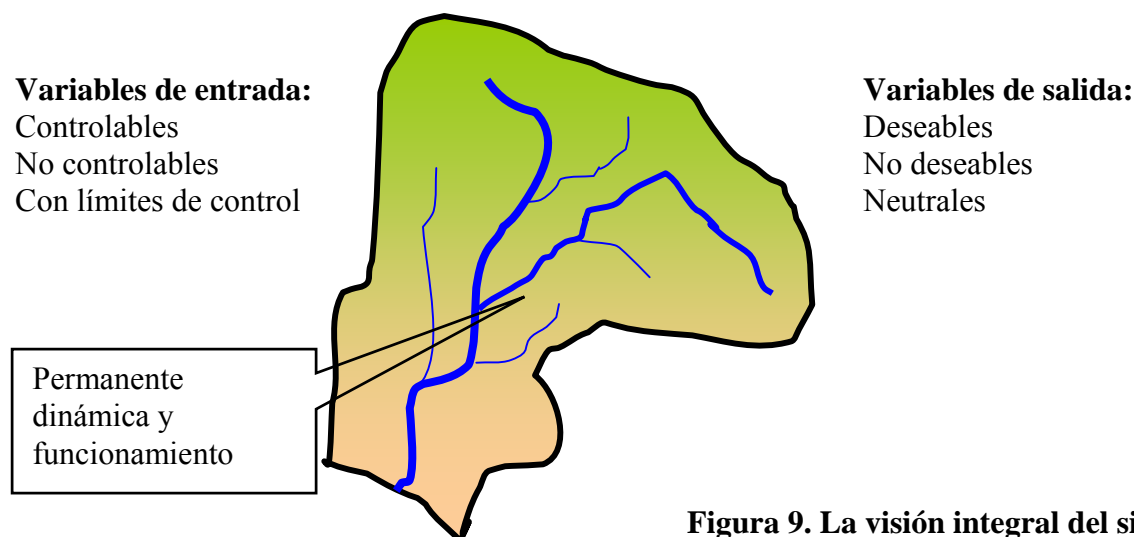


Figura 9. La visión integral del sistema

Recuadro 1: procedimiento para delimitar una cuenca

- Obtener una carta nacional, trabajar sobre ella o sobre una papel transparente.
- Establecer el punto de interés sobre el cual se definirá una cuenca, subcuenca o microcuenca (la desembocadura o confluencia del río).
- Trazar con lápiz azul, la red de drenaje, principal y los tributarios.
- Identificar en los extremos de la red los puntos más altos (mayor cota), cerros, colinas o montañas. Marcar estas referencias con color rojo.
- Con la red de drenaje, los puntos de referencia más elevados en el contorno de la cuenca, se procede a marcar con color rojo la divisoria de las aguas.
- Para identificar la divisoria, tener en cuenta el valor de las curvas de nivel y cuando ellas, indican el drenaje fuera o dentro de la cuenca.
- Tomar en consideración algunas referencias; cuando curvas del mismo valor están muy juntas significan una gran pendiente, pero si están muy separadas representan tierras planas. Curvas de forma cóncava hacia arriba y valores ascendentes significan un curso de agua. Curvas de forma convexa hacia arriba y valores ascendentes, significan un cerro o montaña.
- Como producto final se obtiene la cuenca delimitada, la red de drenaje y se puede repetir el procedimiento a nivel de subcuencas y microcuencas.

1.4. PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

El funcionamiento de la escorrentía superficial y subterránea de la cuenca puede caracterizarse por su geología, morfología, por la naturaleza del suelo y por la cobertura vegetal. La influencia de estos factores sobre la transformación de la precipitación en escorrentía es fácilmente intuible cualitativamente, estribando la dificultad en expresar estas influencias mediante parámetros sencillos y complejos de carácter cuantitativo. Sin embargo, es posible definir cierto número de índices o “parámetros” susceptibles de servir, al menos de referencia en la clasificación de cuencas y de facilitar los estudios del funcionamiento base hidrológico, hidráulico y de los movimientos del agua en la cuenca hidrográfica.

1.4.1. Parámetros Geomorfológicos

Las características fisiográficas de la cuenca pueden ser explicadas a partir de ciertos parámetros o constantes que se obtienen del procesamiento de la información cartográfica y conocimiento de la topografía de la zona de estudio. La cuenca como unidad dinámica natural es un sistema hidrológico en el que se reflejan acciones recíprocas entre parámetros y variables. Las variables

pueden clasificarse en variables o acciones externas, conocidas como entradas y salidas al sistema, tales como: precipitación, escorrentía directa, evaporación, infiltración, transpiración; y variables de estado, tales como: contenido de humedad del suelo, salinidad, cobertura vegetal, entre otros. Los parámetros en cambio permanecen constantes en el tiempo y permiten explicar las características fisiomorfométricas de la cuenca.

En general, las variables del sistema hidrológico cambian de tormenta a tormenta, en contraste con los parámetros que permanecen invariables. En hidrología superficial existe una relación muy estrecha entre parámetros y variables, relaciones que son muy bien aprovechadas por el ingeniero para solucionar problemas cuando se carece de información hidrológica en la zona de estudio.

La morfología de la cuenca se define mediante tres tipos de parámetros:

- Parámetros de forma
- Parámetros de relieve
- Parámetros relativos a la red hidrográfica

a) *Parámetros de forma*

Antes de desarrollar los parámetros de forma se requieren establecer dos parámetros básicos: el área y el perímetro de la cuenca.

Área de la cuenca hidrográfica (A)

Es la superficie de la cuenca comprendida dentro de la curva cerrada de divortium aquarum. La magnitud del área se obtiene mediante el planimetrado de la proyección del área de la cuenca sobre un plano horizontal. Dependiendo de la ubicación de la cuenca, su tamaño influye en mayor o menor grado en el aporte de escorrentía, tanto directa como de flujo de base o flujo sostenido. El tamaño relativo de estos espacios hidrológicos definen o determinan, aunque no de manera rígida, los nombres de micro cuenca, sub cuenca o cuenca.

Perímetro de la cuenca hidrográfica (P)

Es la longitud de la línea de divortium aquarum. Se mide mediante el curvímetro o directamente se obtiene del software en sistemas digitalizados. También se puede obtener con el recorrido de un curvímetro sobre la línea que encierra la forma de la cuenca.

La forma de la cuenca influye sobre los escurrimientos y la distribución de los hidrogramas resultantes de una precipitación dada. Así en una forma alargada el agua escurre en general solo por un cauce, mientras que en una forma ovalada los escurrimientos recorren cauces secundarios hasta llegar a uno principal por lo tanto su duración es superior. Los índices más utilizados para representar estas características son:

Coefficiente de Gravelius o índice de compacidad

Relaciona el perímetro de la cuenca con el perímetro de otra cuenca teórica circular de la misma superficie, es expresa por la siguiente forma:

$$C_g = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde: C_g es el coeficiente de Gravelius
 P es el perímetro de la cuenca en Kilómetros
 A es la superficie de la cuenca en Km²

El valor que toma esta expresión siempre es mayor que 1 y crece con la irregularidad de la forma de la cuenca, estableciéndose la siguiente clasificación:

Indice C_g	Forma de la cuenca
1.00 a 1.25	Redonda
1.26 a 1.50	Ovalada
1.51 a 1.75	Oblonga a rectangular

Factor de Forma (F)

Es la relación entre el área A de la cuenca y el cuadrado del máximo recorrido (L). Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas a lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños, respectivamente. Es un parámetro adimensional que denota la forma redondeada o alargada de la cuenca.

$$F = \frac{A}{L^2}$$

A = Área de la cuenca

L = Longitud de máximo recorrido

b) Parámetros de relieve

La influencia del relieve sobre el hidrograma es aun más evidente. A una mayor pendiente corresponderá una menor duración de concentración de las aguas de escorrentía en la red de drenaje y afluentes al curso principal, los parámetros más utilizados son:

Altitud Media (H)

Es el parámetro ponderado de las altitudes de la cuenca obtenidas en la carta o mapa topográfico. En cuencas de altas montañas o muy accidentadas este parámetro está relacionado con la magnitud de la lámina de precipitación, variación lineal muy importante en estudios regionales donde la información local es escasa. Se calcula como el cociente entre el volumen de la cuenca

(que es la superficie comprendida entre la curva hipsométrica y los ejes coordenados) y su superficie, es decir:

$$H = \frac{V}{A}$$

H, altitud media en Km

V, es el volumen de la cuenca (producto de áreas parciales entre curvas de nivel por cada valor de la misma) en Km³

A, área de la Cuenca en Km²

La altura media es mayor cuando más se eleva el relieve por encima de la altitud mínima y tanto menor cuanto menores variaciones de altitud presente el relieve.

Pendiente media (Sm)

También conocido como pendiente de laderas, es el promedio de las pendientes de la cuenca, es un parámetro muy importante que determina el tiempo de concentración y su influencia en las máximas crecidas y en el potencial de degradación de la cuenca, sobre todo en terrenos desprotegidos de cobertura vegetal. Existen variadas metodologías, tanto gráficas como analíticas, que permiten estimar la pendiente de la cuenca. Dentro de las metodologías gráficas, la más recomendada por su grado de aproximación es el Método de HORTON y dentro de las analíticas la que se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Sm = 100 \frac{\sum Li \times E}{A}$$

Donde:

Sm es la pendiente media en %

$\sum Li$ es la suma de longitudes de las curvas de nivel en Km

E es la equidistancia entre curvas de nivel en Km

A es la superficie de la cuenca en Km²

La curva hipsométrica (Ch)

Es la representación gráfica del relieve de la cuenca, se logra por medio de las cotas del terreno en función de las superficies correspondientes. Para su representación se utiliza un gráfico similar a un perfil topográfico (en las ordenadas las alturas y en las abcisas las superficies). La curva hipsométrica permite caracterizar el relieve, una pendiente fuerte en el origen hacia cotas inferiores indica llanuras o zonas planas, si la pendiente es muy fuerte hay peligro de inundaciones. Una pendiente muy débil en el origen revela un valle encajonado, y una pendiente fuerte hacia la parte media significa una meseta.

c) ***Parámetros relativos a la red hidrográfica***

Coeficiente de Fournier o coeficiente de masividad

$$\text{Se representa por la } T_f = \frac{H}{A}$$

H es la altura media de la cuenca en Km

A es la superficie de la cuenca en Km²

Es un coeficiente relacionado con la erosión en la cuenca, permite diferenciar netamente cuencas de igual altura media y relieve diferentes, aun cuando no es suficiente para caracterizar la proclividad a la erosión en una cuenca, ya que da valores iguales en el caso de cuencas diferenciadas, como es el caso en el que la altura media y superficie aumenten proporcionalmente.

Densidad de drenaje (D)

Esta definida por la longitud de todos los cauces divididos entre el área total de la cuenca. Sin tomar en consideración otros aspectos de la cuenca, cuando mayor sea la densidad de drenaje más rápida es la respuesta de la cuenca frente a una tormenta, drenando el agua en menor tiempo.

$$D = \frac{\sum L_c}{A} \quad \text{donde } \sum L_c \text{ es la sumatoria de los cauces parciales y A es el área de la cuenca.}$$

Pendiente media de un cauce (Pc)

Representa la inclinación promedio de una cauce parcial o del cauce principal de la cuenca.

$$P_c = \frac{H_{\text{máxima}} - H_{\text{mínima}}}{L}$$

Donde: H máxima es la altura (cota) máxima del cauce.

H mínima es la altura (cota) Mínima del cauce.

L Longitud del cauce.

Tiempo de Concentración (T c)

Este parámetro, llamado también tiempo de equilibrio, es el tiempo que toma la partícula, hidráulicamente más lejana, en viajar hasta en punto emisor. Para ello se supone que el tiempo de duración de la lluvia es de por lo menos igual al tiempo de concentración y que se distribuye uniformemente en toda la cuenca. Este parámetro tiene estrecha relación con el volumen máximo y con el tiempo de recesión de la cuenca, tiempos de concentración muy cortos tienen volúmenes máximos intensos y recesiones muy rápidas, en cambio los tiempos de concentración más largos determinan volumen máximo más atenuado y recesiones mucho más sostenidas. Existen muchas fórmulas empíricas para estimar el tiempo de concentración de la cuenca, siendo una de las más completas la siguiente:

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{(P_c)^{1/4}} \right)^{0.7}$$

Donde : T_c es el tiempo de concentración en horas
 L es la longitud del cauce principal en Km
 P_c es la pendiente media del cauce principal de la cuenca

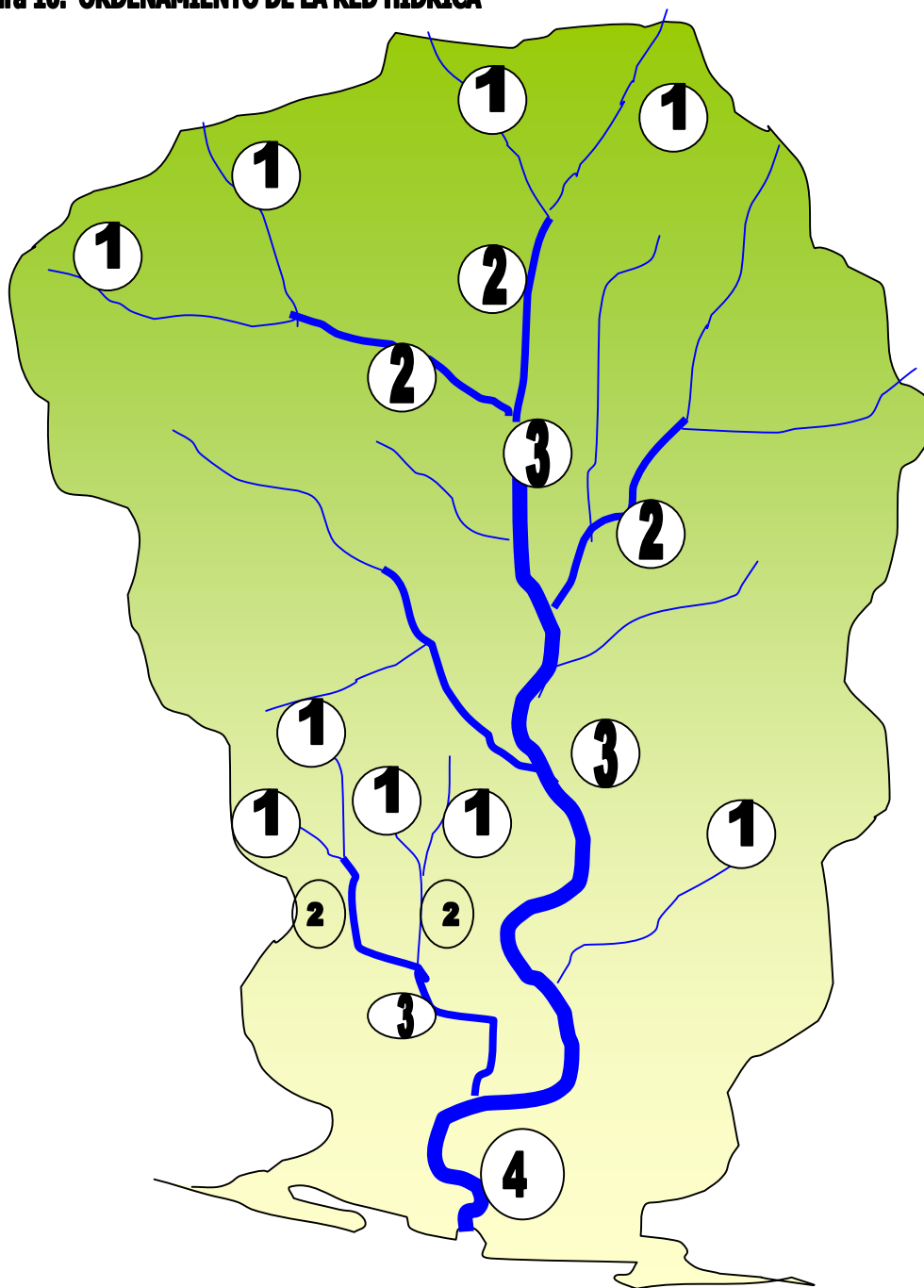
El Número de Orden de la Cuenca (N)

Es un número que tiene relación estrecha con el número de ramificaciones de la red de drenaje. A mayor número de orden, es mayor el potencial erosivo, mayor el transporte de sedimentos y por tanto mayor también el componente de escorrentía directa que en otra cuenca de similar área. El número de orden de una cuenca es muy vulnerable a sufrir el efecto de escala, la misma que es necesario especificar siempre.

Existen dos metodologías para determinar el orden de una cuenca, el criterio de Schumn y el criterio de Horton. El primero se determina asignando el primer orden 1 a todos los cauces que no tienen tributarios y, en general la unión de dos cauces de igual orden determinan o dan origen a otro de orden inmediatamente superior y dos de diferente orden dan origen a otro de igual orden que el de orden mayor y así sucesivamente hasta llegar al orden de la cuenca. El cauce principal tiene el orden más elevado, que es nada menos el orden de la cuenca. El criterio de Horton sólo permite asignar el orden 1 a uno de los tributarios simples confluyentes, siendo el otro de orden inmediatamente superior que hace un menor ángulo con la dirección del flujo en el punto de confluencia. Siguiendo la misma ley anterior se llega al número de orden de la cuenca.

De acuerdo a estos conceptos, en la figura 10 se presenta un esquema de la red de drenaje superficial y la clasificación del número de orden de la cuenca.

Figura 10. ORDENAMIENTO DE LA RED HIDRICA



En este gráfico, la red de drenaje indica que el cauce principal final es del tercer orden. Se observa que al cauce principal en su recorrido, llegan a unirse cauces del primer, segundo o tercer orden, pero al final el río principal llega con el cuarto orden.

1.5. UNA VISIÓN GENERAL DEL ESTADO DEL ARTE EN MANEJO DE CUENCAS EN AMERICA CENTRAL

El manejo de cuencas está asumiendo día con día muchos desafíos que tanto sus actores sociales, comunidades o habitantes, así como las autoridades nacionales, esperan resultados compatibles con el nivel de inversiones dirigidas a resolver la problemática, y para aprovechar las potencialidades que tienen las cuencas hidrográficas en Centroamérica y Panamá.

La experiencia lograda a través de programas, planes, proyectos y actividades de manejo de cuencas, pone de manifiesto la existencia de vacíos o debilidades en las estrategias, enfoques y lineamientos que están utilizando los ejecutores de actividades en sus diferentes niveles. Sendas inversiones y esfuerzos se están realizando y todo indica que las soluciones no trascienden significativamente, algo está pasando con las decisiones y acciones dirigidas al manejo de cuencas en la Región. Un análisis general en el contexto de la Región Centroamericana y de Panamá, conduce a sintetizar una visión, acerca de los avances, logros y limitantes que enfrenta el manejo de cuencas:

- Debilidad institucional para integrar y desarrollar acciones de manejo de cuencas en sus diferentes niveles.
- Marco regulatorio inapropiado, vacío y obsoleto, tanto a nivel central, como a nivel local.
- Falta de políticas, estrategias y directrices para promover y apoyar los procesos de manejo de cuencas en sus diferentes ámbitos.
- Ausencia de mecanismos para la gestión, cogestión y sostenibilidad de las actividades de manejo de cuencas.
- Dispersión de esfuerzos e inversiones en macroproyectos, sin una claridad de los enfoques técnico, ambiental, económico y social.
- Visión de corto plazo en la implementación de los proyectos de manejo de cuencas, muy pocos programas empiezan a desarrollar experiencias de largo plazo.
- Proyectos a nivel local (microcuencas) aislados, sin un contexto estructurado para facilitar efectos multiplicadores, aunque hay experiencias positivas.
- No se reconocen los beneficios y servicios que brinda la cuenca hidrográfica; tanto sus instrumentos y mecanismos de valoración, como de capitalización son débiles o no existen. Se conceptualiza el cobro y pago de servicios ambientales, pero en la mayoría de los casos solo como análisis, por el contrario a nivel de comunidades se desarrollan experiencias sobre la compensación ambiental.
- Diversidad de enfoques que relacionan actividades en cuencas hidrográficas, pero carentes del concepto, enfoque y propósitos del manejo de cuencas.
- Los proyectos no incluyen componentes para la sistematización de experiencias para compartir las buenas prácticas, experiencias y aprendizajes; mucho menos se comunican esas experiencias.
- Instrumentos y mecanismos dispersos y diversos (como metodologías, criterios, normas, procedimientos, guías y manuales) que no se han validado técnica y científicamente, para facilitar los procesos de manejo y gestión de cuencas.

- Visión fragmentada, sin coherencia y sin bases sociales, en los proyectos actuales y pasados, generando una diversidad de criterios que no se ajustan al enfoque de manejo de cuencas.
- Tecnologías, prácticas y métodos que se aplican en la implementación de acciones de manejo de cuencas, inconsistentes en sus enfoques y utilizados sin criterios ajustados a los objetivos centrales.
- Limitadas gestiones para la coordinación, concertación e integración de parte de los diferentes actores que participan y tienen responsabilidades en una cuenca.
- Autoridades o competencias del manejo de cuencas con limitadas definiciones.

Sin embargo, el manejo de cuencas ha evolucionado en la región; en los últimos años se acentúa el enfoque antropocéntrico, con una tendencia hacia el manejo integral de los recursos naturales, considerando la necesidad de planificar, para lograr un ordenamiento y aprovechamiento sostenible, en beneficio de las poblaciones humanas. En la evolución se observa un proceso dirigido a fortalecer capacidades locales para realizar actividades relacionadas con el manejo de cuencas. También los actores locales cada vez realizan gestiones para el manejo de microcuencas, ya sea mediante sus propias organizaciones o con el respaldo de los gobiernos locales (municipalidades); la descentralización de las responsabilidades de los gobiernos centrales está facilitando estos procesos.

También se presentan modalidades operativas variadas, desde la responsabilidad estatal hasta la participación de usuarios de los recursos, como en el caso de agua (comités de agua o juntas de agua). En cuanto a la cobertura sucede otra figura similar, varían desde acciones en grandes cuencas hasta el trabajo por microcuencas; esta última ha destacado más, debido al protagonismo de las organizaciones locales. Recientemente se ha iniciado una nueva etapa en cuanto a la visión del manejo de cuencas, ya no solo se enfatiza en lo integral, sino que se considera como una actividad que necesita desarrollar procesos, originándose los proyectos de fases múltiples, mediante el cual el manejo de cuencas se realiza con una visión y actividades de largo plazo.

Un aspecto que aún prevalece en la Región, es la falta de entendimiento y la claridad del enfoque y conceptos de manejo de cuencas. Debido a ello, se desarrollan diversos proyectos y programas que relacionan sus actividades, bajo el concepto de manejo de cuencas, pero con muchos vacíos y debilidades para responder con precisión si se está cumpliendo con el objetivo del manejo de una cuenca, subcuenca o microcuenca. Esto nos conduce a manifestar que todavía se aplican criterios que confunden el realizar actividades en una cuenca, con realizar actividades con enfoques de manejo de cuencas.

Finalmente es importante analizar el impacto esperado de los enfoques aplicados en microcuencas, sobretudo cuando son ámbitos muy pequeños. En una cuenca o subcuenca es posible que los impactos, efectos o resultados, puedan demostrar el por qué se interviene en este sistema; es notorio, por ejemplo, la reducción de inundaciones y sequías, sin embargo, en una microcuenca, aunque puede ser importante el recurso agua, será muy difícil que en este ámbito se pueda valorar grandes impactos relacionados con el manejo del sistema cuenca. Generalmente en una microcuenca resalta el manejo de recursos naturales, en el cual es posible considerar al agua como el eje o recurso integrador, pero el enfoque de sistema tiene menor expectativa; diferente análisis se produce cuando el trabajo por microcuencas es porque previamente estas corresponden a prioridades definidas en el contexto del manejo de la cuenca a la cual pertenecen.

El avance en manejo de cuencas en la Región podría considerarse de poco desarrollo, algo está pasando, persisten y se incrementan los problemas de escasez de agua, inundaciones y contaminación de agua entre los más relevantes. Los gobiernos invierten recursos en proyectos, la cooperación internacional apoya mediante diversas modalidades, tanto para crear capacidades, como para ejecutar actividades o proyectos, pero los impactos, cambios o resultados suelen ser minimizados por la problemática que día con día acentúa sus efectos negativos, generando preocupaciones a todos los niveles. Para mejorar esta situación, en conclusión, se necesita una alternativa diferente. Entre los principales vacíos, debilidades y necesidades, que se identifican como relevantes para impulsar mejores procesos de manejo de cuencas, se identifican en el recuadro 2.

Los elementos expuestos no deben desalentar, ni minimizar los esfuerzos realizados por los diversos actores que apoyan el concepto de manejo de cuencas, en realidad se trata de sustentar la necesidad de realizar una reflexión profunda y dirigida a proponer los cambios acordes a una nueva realidad, tanto institucional, como social.

Recuadro 2. Vacíos, debilidades y necesidades en el manejo de cuencas en la Región

- La falta de políticas, estrategias, directrices y un marco regulatorio que defina las competencias y responsabilidades institucionales con relación al manejo de cuencas. El manejo de cuencas requiere de un proceso de institucionalización a nivel central y a nivel local.
- Ausencia de instrumentos y mecanismos técnicos, financieros, económicos y sociales, para facilitar la gestión de cuencas (desde la planificación hasta la evaluación). Es relevante el cobro y pago de los servicios ambientales y el desarrollo ecoempresarial (hay que valorar lo que produce la cuenca o lo que se dejaría de perder por inundaciones, sequías, contaminación).
- Debilidades en los criterios para selección y oferta limitada de tecnologías, prácticas y métodos para aplicar un enfoque apropiado de manejo de cuencas.
- Capacidades técnicas y sociales limitadas para aplicar correctamente los enfoques y estrategias, que corresponden a los verdaderos conceptos de manejo de cuencas.
- Decisiones de limitada trascendencia con relación a las inversiones para realizar actividades preventivas, de ordenamiento territorial, manejo o rehabilitación de las cuencas hidrográficas.
- Necesidad de inversiones dirigidas a fortalecer las capacidades técnicas, administrativas, gerenciales y en la innovación para realizar gestión de manejo de cuencas a nivel central y local.
- Limitadas gestiones y acciones relacionadas con la investigación y análisis científico, para promover los grandes cambios o ajustes que requiere el enfoque de manejo de cuencas.
- Falta una visión de sostenibilidad, análisis de procesos y definición de factores claves para impulsar una gestión acorde a las necesidades del desarrollo local, nacional y regional.
- Se requiere una sistematización de experiencias para valorar el aprendizaje y los avances logrados.

¿Qué se conoce en cuanto a “instrumentos y herramientas” en la Región?

Realizar un inventario y su respectiva caracterización de los conocimientos de manejo de cuencas demandaría un gran esfuerzo, pero sería aún más complejo y difícil determinar el resultado de la aplicación de cada uno de ellos. En los cuadros 2 y 3 se presenta un resumen general de las herramientas e instrumentos utilizados en la Región, y de las diferencias entre manejo, gestión y cogestión de cuencas.

Cuadro 2. Herramientas e instrumentos de manejo de cuencas aplicados en la Región

Herramientas e instrumentos	Conocimiento	Experiencia
Diagnóstico de cuencas	Variados, existe mucha información. Muchos estudios de calidad de agua, balance hídrico, usos de la tierra.	Algunos solo se refieren a caracterización o inventario. No son elaborados en forma participativa. Los actores locales están saturados de este trabajo. No hay marco normativo. Se utiliza SIG.
Planes de manejo de cuencas	Variados, existe mucha información. Planes rectores, planes estratégicos.	Algunos se quedan en bibliotecas, muy pocos se ejecutan. Muy costosos. No hay planes de gestión. No hay marco normativo. Se utiliza SIG.
Línea base	Conceptual. Es nuevo en la planificación.	Demasiados indicadores. No hay muchos casos prácticos. No hay marco normativo.
Leyes y normas de cuencas	Muy general en marco regulatorio	Ley de cuencas en Panamá; en otros países solo en ley de medio ambiente, RR.NN. ¿Ley de aguas?
Determinación de prioridades	Existen metodologías y criterios muy variados.	Se ha aplicado en diversos estudios, algunos son sencillos y otros más complejos.
Determinación de áreas críticas	Existen metodologías y criterios muy variados.	Hay mucha información sobre aspectos físicos, menos sobre aspectos sociales. Se utiliza SIG.
Tecnologías y prácticas para el manejo de cuencas	Se ha utilizado una variedad de prácticas y tecnologías, pero muchas de ellas no se han generado para los enfoques de manejo de cuencas. Hay estudios de adopción un poco débiles en manejo de cuencas.	No existen criterios de selección. No hay un análisis de las tecnologías y prácticas que se ajustan al enfoque de manejo de cuencas. Hay que mejorar o valorar adecuadamente la producción orgánica, diversificación y uso intensivo de la tierra mediante riego.
Métodos de modelación y simulación	Se han realizado estudios, algunas aplicaciones. Ya existe experiencia.	Posible de incrementar la difusión de estas alternativas. Se utiliza SIG.
Ordenamiento territorial	Poca aplicación. Solo con enfoque de uso apropiado de la tierra o capacidad de uso.	No hay marco legal suficiente (solo en Honduras, recientemente). Requiere desarrollo de procesos participativos e integración a los planes de manejo o de gestión de cuencas. Se utiliza SIG.
Gestión de riesgos	Existen algunos estudios sobre vulnerabilidad (metodologías)	Requiere profundizar más, con procesos participativos y acciones concretas. Se utiliza SIG.
Organismos de cuencas	Existe poca experiencia (algo en El Salvador, Guatemala y Costa Rica)	No hay marco legal e institucional. Se utilizan alternativas a nivel municipal y de gobernación. Es básico para la competencia de manejo de cuencas.
Financiamiento y	No hay conocimiento	Algunos estudios sobre PSA, compensación

Herramientas e instrumentos	Conocimiento	Experiencia
sostenibilidad	concreto. Se requiere mucho sobre PSA, desarrollo ecoempresarial (cadenas de valor)	ambiental, fondos ambientales. Este punto es crítico.
Organización y participación comunitaria.	Existe poca experiencia.	Es clave para el desarrollo de procesos. No hay estrategias apropiadas para el manejo de cuencas y menos para la cogestión.
Sistema de seguimiento y evaluación	Poca experiencia, variadas metodologías, poco participativo.	Se ha perdido mucha información, proyectos de corto plazo limitan, involucramiento de los actores locales (debilidades en el diseño). Son diseñados por especialistas que no conocen el manejo de cuencas. Se utiliza SIG.
Sistematización, comunicación y difusión	Poca sistematización, existe información pero no se difunde.	Limitada en cuanto a ejes fundamentales del manejo de cuencas. Faltan estrategias de comunicación.
Capacitación y enseñanza	Existe experiencia en ambos casos	Materiales y documentos base para replicabilidad. Capacitar a capacitadores bajo una estrategia.

Cuadro 3. Elementos relevantes que diferencian el manejo, gestión y cogestión de cuencas

Elementos	Manejo	Gestión	Cogestión (propuesta)
Propósitos	Manejo del recurso agua Manejo de recursos naturales Conservación de suelos y aguas Mejorar calidad de vida	Manejo de recursos naturales Manejo integrado de recursos hídricos Mejorar calidad de vida	Manejo de recursos naturales Manejo integrado de recursos hídricos Mejoramiento de la calidad de vida
Visión	Corto plazo	Corto y mediano plazo Fases múltiples	Corto, mediano y largo plazo Desarrollo de procesos
Enfoques	Biofísico Antropocéntrico	Antropocéntrico Ambiental	Socioambiental Concertación y convergencia Alianzas (sinergias) Vinculación local y nacional
Herramientas y metodologías	Diagnóstico Línea base Planes de manejo	Análisis de contexto Línea base Planes de gestión o planes estratégicos	Análisis de contexto Ordenamiento territorial Línea base Planes de cogestión
Estrategias	Capacitación Asistencia técnica Participativas Manejo de microcuencas	Fortalecer capacidades de gestión Organismos de cuencas Acompañamiento técnico Búsqueda de recursos financieros	Fortalecer capacidades técnicas y de gestión y negociación en todos los niveles Organización responsable del manejo de la cuenca Mesas de cogestión Sostenibilidad Articulación de procesos de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo
Participantes	Agricultores Ganaderos Reforestadores Grupos organizados Instituciones nacionales	Grupos organizados Organizaciones de productores Comités locales ambientales Gobiernos locales Organizaciones no gubernamentales Instituciones nacionales	Organizaciones de productores Comités locales ambientales Gobiernos locales Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales Empresa privada
Rol de gobiernos locales	Poco relevante Cuencas municipales	Muy relevante Municipios lideran procesos	Coordinador local Articula con instancias nacionales y locales Asociatividad de municipios
Financiamiento	Cooperación internacional Gobierno nacional (préstamos)	Cooperación internacional Gobierno nacional (préstamos) Gobiernos locales	Movilización de recursos Gestión ante cooperantes Mecanismos locales Asignación de recursos del

Elementos	Manejo	Gestión	Cogestión (propuesta)
		Organizaciones gubernamentales no	gobierno central Servicios ambientales (largo plazo)
Indicadores	Disminución de erosión y sedimentación Tasa de reforestación Calidad de agua Cantidad de agua	Organizaciones participando Proyectos productivos y de conservación implementados Comité de cuenca Ordenanzas y arreglos institucionales	Proceso de organización para el manejo de la cuenca Nivel de coinversiones y fondos ambientales (capitalización) Empoderamiento y reflexión participativa Efectos, cambios e impactos ambientales

1.6.- CONCEPTOS DE MANEJO, GESTIÓN Y COGESTIÓN DE CUENCAS

En el mundo, en Latinoamérica y particularmente en la Región Centroamericana y de Panamá, se han realizado valiosos esfuerzos para lograr el manejo de las cuencas hidrográficas, pero al igual que en otros temas vinculados a los recursos naturales (reforestación o conservación de suelos), se ha gastado mucho y es muy poco lo que se ha logrado. La interrogante es entonces, ¿Qué hace falta? ¿Por qué no se logran los resultados esperados? ¿Cómo deberíamos enfrentar este reto ahora en el nuevo milenio?

➤ ¿Por qué la gestión de cuencas?

En manejo de cuencas la gestión es el proceso para lograr la implementación de las actividades de cuencas, sirve para materializar la planificación y las necesidades de manejo. Se gestiona el recurso financiero, de materiales, insumos, recurso humanos etc. También se gestiona el fortalecimiento de las organizaciones y el apoyo institucional (figura 11).

Cuando no existen sistemas de conciliación de intereses entre los diferentes actores que dependen de una cuenca, se producen conflictos entre ellos, entonces se hace necesario tener una instancia que armonice los intereses de las partes, por ejemplo un comité de cuencas.

La cuenca como una unidad natural se presta bien como territorio para articular los procesos de gestión que tienden a contribuir con el desarrollo sostenible. Luego es fundamental que toda propuesta de gestión a nivel de cuenca se haga teniendo en cuenta su relación con los sistemas de gestión que funcionan con otros límites, sobre todo con los límites político-administrativos, entre los cuales los municipios son prioritarios.

Debe quedar claro que los procesos de gestión de cuencas deben realizarse coordinando con las autoridades públicas e instancias privadas que actúan sobre el territorio de la cuenca.

El tema de gestión de los recursos naturales, considerando la dinámica de una cuenca hidrográfica más conocido como gestión de cuencas, surge como una de las posibles opciones para articular la participación de los usuarios de los recursos naturales, debido a su dependencia

común a un sistema hídrico compartido, a los caminos y vías de acceso y al hecho que deben enfrentar peligros comunes asociados con el deterioro de las cuencas.

Se debe tener presente que este deterioro de los recursos en las cuencas impacta a las diferentes familias, comunidades, usuarios o actores en forma diferenciada. El uso, acceso y control de los recursos también está influenciado por la condición de oferta y demanda en la cuenca y fuera de ella. A menudo se trabaja con la demanda, o sea que solamente administramos, sin pensar en la oferta del recurso o su disponibilidad, o qué hacer para mantener la calidad.

Todo lo anterior nos muestra que las cuencas hidrográficas, como espacios de vida y producción, son escenarios de conflictos entre grupos de usuarios, debido al incremento de la competencia por los recursos presentes en la cuenca.

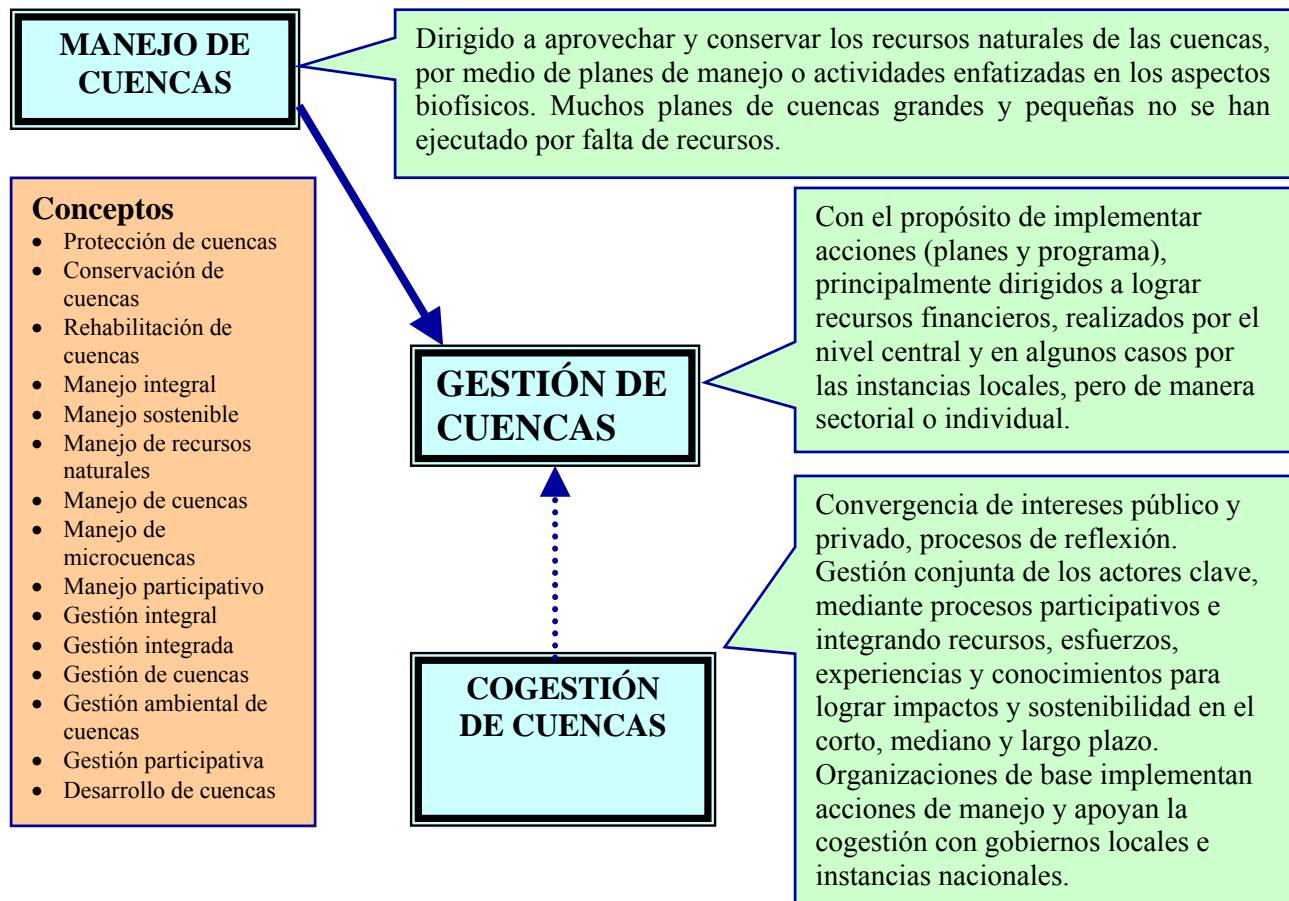
La problemática del uso de los recursos naturales no solo se circunscribe a los aspectos arriba mencionados, sino que existen también, problemas legales y estructurales relacionados con una inadecuada normatividad, así como la inexistencia o ineficacia de los organismos encargados de la administración de las cuencas, teniendo como resultado impactos negativos en su manejo integral.

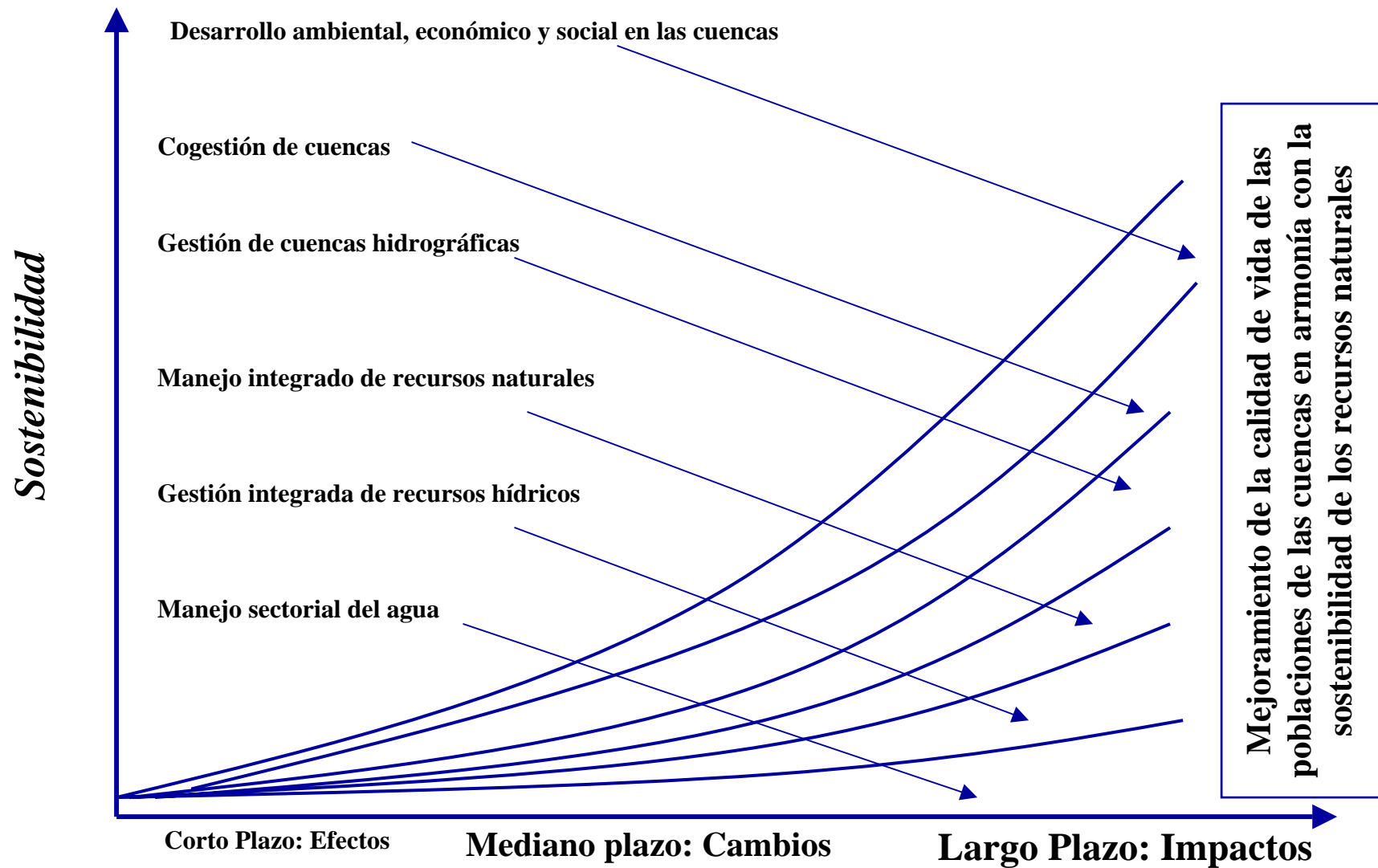
En estos términos, la gestión de cuencas implica un conjunto de acciones integradas (Figura 12) que reconocen la intervención de diferentes actores con intereses, no siempre coincidentes, en el uso de los recursos. Esto provoca muchas veces conflictos, los cuales deben ser trabajados mediante espacios de consensos que permitan la participación de todas las personas en igualdad de condiciones.

También es pertinente la búsqueda de alternativas que permitan la articulación entre los actores, que integren esfuerzos para superar los problemas y puedan aprovechar mejor las oportunidades, que puedan optimizar sus recursos disponibles y sobre todo, que integren esfuerzos para viabilizar las propuestas de proyectos y planes de manejo.

Para que el proceso de gestión a nivel de cuencas sea integrado deben ejecutarse acciones que permitan obtener beneficios, tanto en el aspecto productivo, como en el aspecto ambiental, considerando el comportamiento de la cuenca. Además, es necesario que el sistema de gestión permita que los usuarios participen en las decisiones, con el fin de buscar a la equidad.

Figura 11. Énfasis y conceptos utilizados en el manejo, gestión y cogestión de cuencas





Actividades y procesos de manejo y gestión de cuencas hidrográficas

Figura 12. Articulación de enfoques y procesos para lograr la sostenibilidad en el manejo de cuencas

➤ **La hipótesis de la cogestión adaptativa de cuencas**

La cogestión de cuencas se conceptualiza como la gestión conjunta y compartida de actores que integran esfuerzos para lograr resultados sostenibles de las acciones dirigidas al manejo de las cuencas. La cogestión enfatiza en los procesos de empoderamiento comunitario y de las organizaciones locales, pero armonizados, articulados y vinculados a las competencias de los diversos niveles y sectores nacionales relacionados con el manejo de cuencas.

La innovación y búsqueda de nuevas alternativas de manejo, gestión o cogestión de cuencas, valora lo aprendido en diferentes proyectos y actividades que realizan los actores. Por ejemplo, los productores saben como cultivar la tierra, a veces les falta agua, en otros los insumos son muy costosos o a veces tienen mucha producción, pero los beneficios logrados por los precios de venta no compensan las inversiones o costos, entonces hay que buscar soluciones con suficiente respaldo social, económico y ambiental.

Hay que reconocer que la experiencia de manejo adaptativo en recursos naturales se integra perfectamente en un proceso de cogestión, porque las soluciones y respuestas técnicas al ordenamiento, uso, aprovechamiento o conservación son determinantes para movilizar a los actores.

➤ **La cogestión adaptativa de cuencas hidrográficas**

La propuesta de cogestión de cuencas se deriva y justifica porque los procesos de manejo de cuencas no han sido muy efectivos y eficientes; las cuencas se siguen degradando y la sostenibilidad de los recursos naturales no se logra. Consecuentemente, las personas que dependen de ella tienen día con día serios problemas y limitantes para su desarrollo.

Quizás hace falta un nuevo estilo de manejo y gestión para lograr resultados, para lo cual hace falta impulsar la innovación basada en aprendizajes conjuntos, que permitan fortalecer la visión y acción integral que se requieren para lograr impactos en manejo de cuencas. La innovación y búsqueda de nuevas alternativas de manejo, gestión o cogestión de cuencas, valora lo aprendido en diferentes proyectos y actividades que realizan los actores en sus diferentes niveles de responsabilidad.

La cogestión adaptativa de cuencas se define como un proceso colaborativo, de reflexión, análisis y continuos ajustes, de sistematización, generación e intercambio de conocimientos adaptados a los procesos y condiciones de una cuenca, que utiliza mecanismos efectivos de comunicación, retroalimentación y formación de capital humano.

Con estos procesos se contribuye a lograr un dominio común y apropiación por organizaciones e instituciones, de herramientas, metodologías y conceptos de gestión de cuencas. También se contribuye a la toma de mejores decisiones a diferentes niveles y a la institucionalidad de la gestión de cuencas. Los elementos que sustentan el concepto son:

La cogestión de cuencas se conceptualiza como la gestión conjunta y compartida de actores que integran esfuerzos para lograr resultados sostenibles de las acciones dirigidas al manejo de cuencas. La cogestión enfatiza en los procesos de empoderamiento comunitario y de las

organizaciones locales, pero armonizados, articulados y vinculados a las competencias de los diversos niveles y sectores nacionales relacionados con el manejo de cuencas.

La cogestión es un proceso participativo mediante el cual los actores locales, conjuntamente con los gobiernos locales, empresa privada, organizaciones no gubernamentales e instituciones nacionales, desarrollan y ejecutan estrategias para facilitar la sostenibilidad del manejo de cuencas. Un aspecto básico de la cogestión de cuencas es la complementariedad, armonización e integración de roles, funciones y responsabilidades de los actores internos y externos.

En la cogestión de cuencas se integra el manejo adaptativo, que se define como un estilo de manejo que relaciona la intervención experimental, observación y reflexión de los resultados de las acciones, continuo aprendizaje, retroalimentación, reajuste de acciones y métodos sustentados en el conocimiento adquirido en el proceso de reflexión. Se aplica en situaciones complejas, de muchas variables, con interacciones de muchos actores y con información expuesta a incertidumbres. Se actúa en forma experimental para sustentar los cambios deseados y buscar la mejora continua de la gestión.

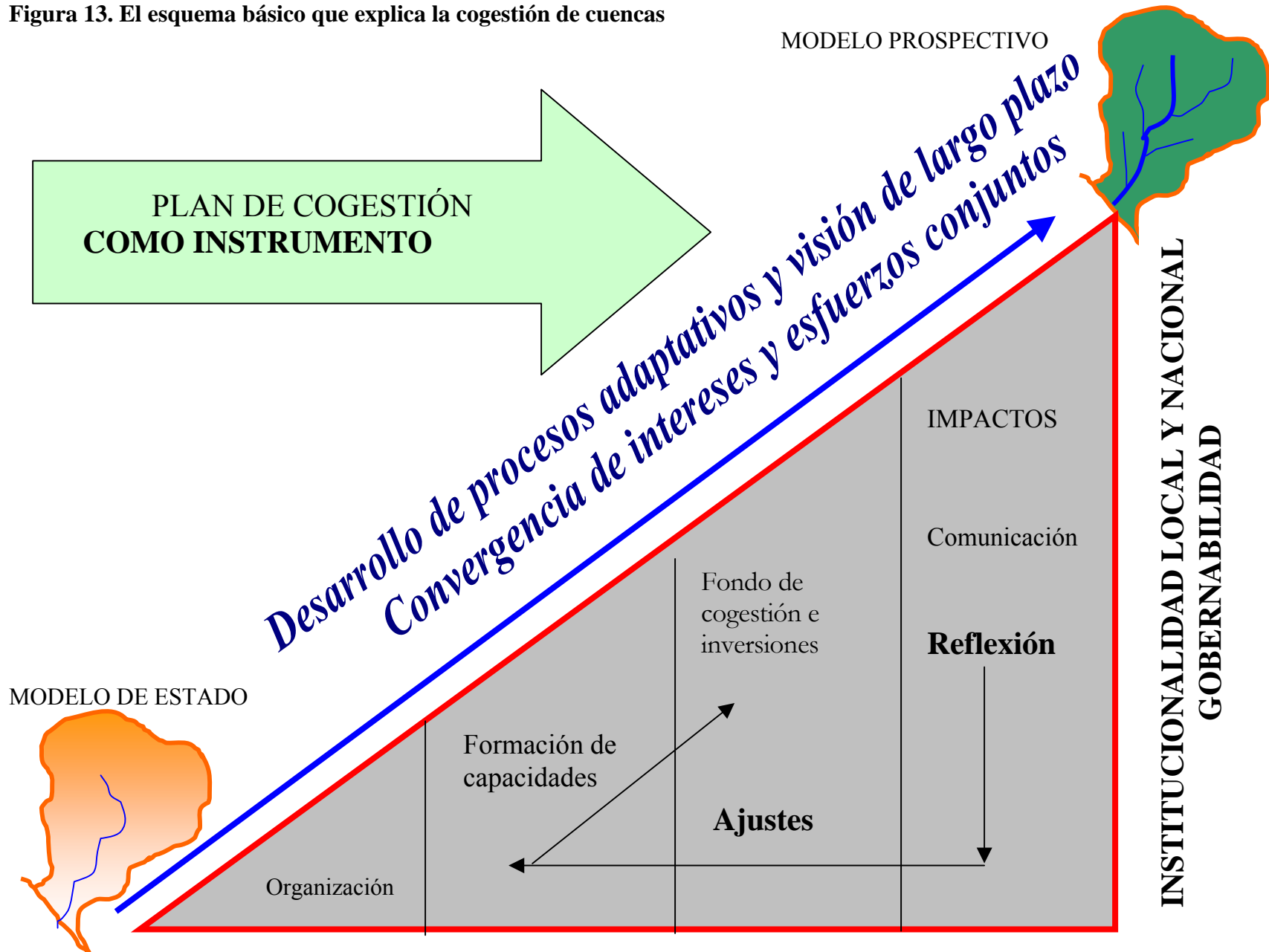
1.7. PRINCIPIOS Y CRITERIOS DE LA COGESTIÓN DE CUENCAS

En los diferentes procesos y actividades relacionadas al manejo de cuencas, tanto los gestores como los actores, tendrán la necesidad de considerar principios y criterios para tomar decisiones, desarrollar estrategias y establecer directrices estructuradas de manera homogénea y con solidez técnica, científica y política. Desde esta perspectiva se proponen los principios y criterios de mayor relevancia para la cogestión en cuencas (Recuadro 3).

➤ Enfoques de la cogestión de cuencas

El enfoque básico de la cogestión de cuencas es el “ecosistémico” que considera las relaciones e interacciones de sus componentes, valorando las características y cualidades internas y los efectos-salidas-externalidades naturales y producto del manejo. Otro enfoque de la cogestión es el de la multivariabilidad, mediante el cual se consideran todas las variables y sus complejidades. El enfoque de desarrollo de procesos y visión de largo plazo, así como el enfoque antropocéntrico y la poli institucionalidad son parte del enfoque integral e integrado. En la figura 13 se muestra la relación entre el enfoque y los procesos que se desarrollan para lograr el manejo, gestión y cogestión de cuencas.

Figura 13. El esquema básico que explica la cogestión de cuencas



Recuadro 3. Principios y criterios para el desarrollo de la cogestión de cuencas

Principios	Criterios
<p>Convergencia: para identificar intereses, necesidades y potencialidades comunes.</p>	<p>Disponibilidad y estado actual de los recursos naturales: relaciona la cantidad de recursos u oferta de suelo, agua, bosque o biodiversidad que tiene la cuenca.</p>
<p>Responsabilidad compartida: para desarrollar esfuerzos y procesos conjuntos.</p>	<p>Nivel de degradación, riesgos y conflictos socio ambientales: permite considerar la problemática ambiental, social y económica y sus efectos.</p>
<p>Integración e integralidad: para unir esfuerzos y capacidades, considerando que todos los elementos son importantes.</p>	<p>Tamaño y complejidad del entorno: sirve para dimensionar el esfuerzo, escala y naturaleza del plan.</p>
<p>Cooperación: para actuar en conjunto y desarrollar alianzas y sinergias.</p>	<p>Tipología de actores y organizaciones: permite sustentar con quienes se elaborará y para quienes tendrá utilidad el plan de cogestión.</p>
<p>Respeto a la identidad: cada participante mantiene su organización y responsabilidad.</p>	<p>Demanda poblacional por bienes y servicios ambientales: relaciona la necesidad de recursos en función del crecimiento poblacional.</p>
<p>Transparencia: información pública y actividades con reglas claras y oportunas.</p>	<p>Capacidades institucionales y locales: se relaciona con los conocimientos, fortalezas y experiencias de los actores de cogestión y sus participantes.</p>
<p>Solidaridad: para integrar fortalezas y capacidades y responder de manera conjunta.</p>	<p>Nivel de desarrollo e inversiones: permite conocer el grado de avance en la solución de problemas y quienes respaldan estas acciones.</p>
<p>Equidad: igualdad de oportunidades y justicia.</p>	<p>Ordenamiento y planificación existente: para articular, integrar o complementarse con procesos existentes y buscar la eficiencia.</p>
	<p>Marco legal e institucionalidad: relaciona las condiciones y limitantes para las propuestas de intervención.</p>
	<p>Sostenibilidad: relaciona la continuidad y evolución de los procesos y el empoderamiento.</p>

➤ **Modelo de cogestión de cuencas**

El modelo de cogestión debe resultar de una serie de procesos participativos que irán construyendo las bases para lograr una instancia operativa y sostenible que logre el manejo de la cuenca. El plan de cogestión deberá presentar un modelo base, inicial o preliminar, elaborado en una “mesa de cogestión” en la cual participan los actores clave de la cogestión. Los modelos de cogestión pueden construirse con base a sectores vinculantes o articuladores “líderes” por ejemplo: a) Municipal (los municipios lideran conjuntamente con las organizaciones no gubernamentales, organizaciones gubernamentales y organizaciones locales), b) Social (todas las organizaciones de base toman el liderazgo) y c) Mixto (participan las organizaciones de base, municipios y las organizaciones no gubernamentales, organizaciones gubernamentales y empresa privada).

➤ **Niveles de cogestión de cuencas**

El modelo de cogestión debe integrar: niveles, actores, modelo de organización (comité de cuencas), ejes de desarrollo, recursos, inversiones, capitalización, institucionalidad, monitoreo y sostenibilidad. El modelo de cogestión no es un modelo matemático, tampoco es un modelo de organización, es un modelo que representa a procesos articulados a ejes indicativos de acciones en la cual se integran los actores de la cogestión para lograr el manejo sostenible de las cuencas. El nivel de la cogestión se desarrolla a nivel de base (comunitario y local), a nivel intermedio (municipal, consejo de cuenca o región) y a nivel central o nacional (autoridad nacional de cuencas).

1.8. LA CUENCA HIDROGRÁFICA COMO UNIDAD DE PLANIFICACIÓN Y TERRITORIO DE GESTIÓN

1.8.1. Cuenca hidrográfica como unidad de planificación

Existen varios argumentos que pueden sustentar el porqué la cuenca es una unidad adecuada para la planificación y manejo sostenible de los recursos naturales, principalmente se trata de enfocar el espacio definido por la naturaleza y como funcionan los elementos naturales y socioeconómicos que la constituyen. La unidad esta constituida por un espacio en el cual las personas y los recursos desarrollan un territorio (Figura 14).

La cuenca hidrográfica es una unidad natural, esto es indiscutible y su funcionamiento está relacionado en gran medida con el sistema hídrico que permite valorar el grado de intervención y desarrollo de acciones positivas y negativas sobre el sistema, sin embargo no solo es por medio del recurso hídrico que se puede valorar la intervención sobre la cuenca. En general existe una interacción entre el sistema natural suelo, agua y bosque (vegetación) y el sistema socioeconómico en ese espacio, aunque este último no tiene un límite físico, si depende de la oferta, calidad y disposición de los recursos, y puede limitar el desarrollo, como por ejemplo la disponibilidad de agua o calidad de suelo.

El hombre, las familias, las comunidades y las ciudades, se ubican en algún espacio de la cuenca e interactúan con los recursos naturales, generando efectos positivos (producción de alimentos,

bienes y servicios en general) y efectos negativos (contaminación, uso inadecuado de la tierra y degradación).

Los espacios de la cuenca y sus recursos, expresan una potencialidad y vocación, algunas cuencas por la calidad de sus suelos, por tipo de cobertura o por la disponibilidad de agua, pueden prestar mejores servicios y productos, estos elementos son claves para la planificación. Las cuencas con buena disponibilidad de agua en cantidad y calidad, podrían prestar servicios múltiples (hidroenergía, recreación, piscicultura, agua potable, riego). Las cuencas con buenos suelos y suficiente agua o lluvias, podrían constituir áreas importantes para la producción de alimentos. Otras cuencas podrían tener cobertura natural importante para la biodiversidad o turismo ecológico.

1.8.2 La microcuenca y su importancia

En los últimos años se han desarrollado diferentes experiencias de manejo de cuencas, muchas han logrado éxitos, pero en otros caso no ha ocurrido lo mismo. Por esta razón, basado en la experiencia de muchos proyectos, el manejo de la microcuenca puede ser una alternativa interesante, tal como se explicará en los capítulos siguientes. La intervención tiende a buscar formas o alternativas diferentes al de tomar toda la cuenca en su conjunto, zonas de tratamiento, áreas homogéneas, áreas críticas, áreas de mayor prioridad o simplemente áreas de interés específico para las comunidades que las habitan. La importancia de la microcuenca puede tener las siguientes variables o condiciones que determinan su importancia:

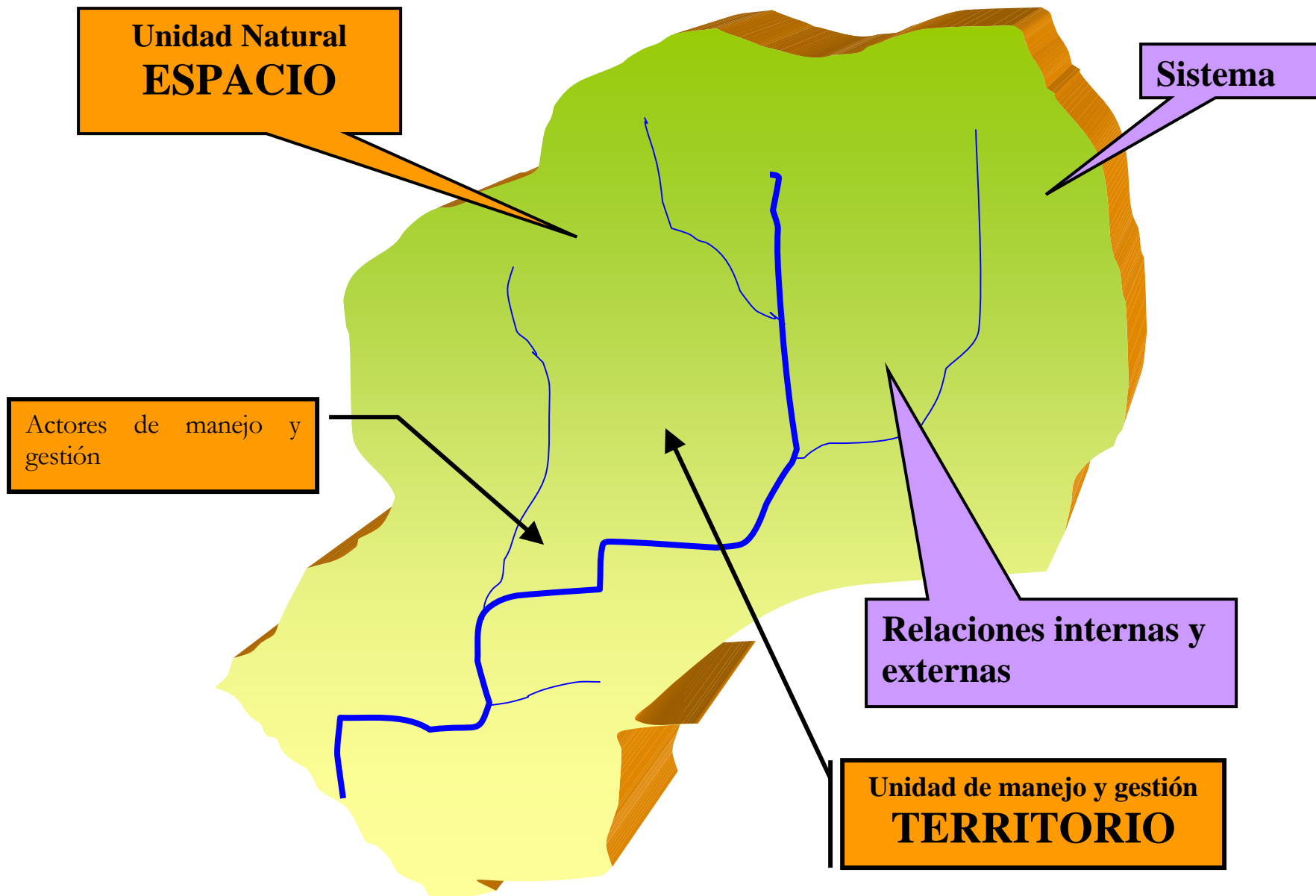


Figura 14. La visión de espacio y territorio de la cuenca hidrográfica, base para la gestión.

- Por el valor del recurso existente, por ejemplo agua para uso poblacional.
- Las actividades económicas y sus efectos en el bienestar de la población.
- El interés inmediato de la población, de las instituciones locales y de las necesidades de financiamiento.
- La facilidad de concertación y coordinación.
- La degradación o conflictos ambientales que se generan en ellas, se pueden entender de manera directa.
- El efecto multiplicador de la microcuenca, si esta es demostrativa o de investigación.

Esta importancia debe estar vinculada a la posibilidad de su manejo inmediato, generalmente ocurre que por el tamaño, muchas condiciones y variables, son menos complejas y más homogéneas, principalmente en los aspectos culturales, sociales y de interés de las comunidades e instituciones. Indudablemente la posibilidad de manejo de áreas pequeñas, podría ser más inmediata, de menor costo, más fáciles de coordinar, mayor posibilidad de apoyo de parte de las instituciones y menor costo. Es importante señalar que una intervención por microcuencas no debe excluir la visión global de la cuenca o de la región y de cómo articular acciones para lograr un impacto espacial y de desarrollo integral.

Las acciones por medio de microcuencas, requieren realizar un proceso de identificación, selección, caracterización, diagnóstico y planificación. En general el nivel de información para estos procesos, en la mayoría de casos, resulta limitado, por el nivel de detalle requerido. Por esta razón en la metodología de trabajo por microcuencas se deben considerar formas expeditas e inmediatas, pero con suficiente calidad. Por ejemplo si se quiere, determinar el potencial hídrico, a este nivel no existen registros suficientes; o mapas de suelos detallados para trabajar en el ámbito de finca; naturalmente que la misma limitante se tiene para las áreas mayores. El cuidado básico que hay que tener, es el de poder verificar y sistematizar la información que se obtenga de fuentes primarias e inmediatas.

1.8.3. Las cuencas y la macro planificación

Para el manejo de cuencas se elaboran planes de manejo, que generalmente presentan una determinación de prioridades de áreas de intervención, estas son las microcuencas o áreas similares.

La macro planificación es muy compleja y relaciona todo el funcionamiento del espacio de la cuenca en general, enfoca el marco general de intervención y cómo este se inserta en el desarrollo del país o la región. También relaciona los diferentes aspectos de la cuenca y como se articulan con los espacios y variables del entorno.

El plan maestro o plan de manejo integral, es necesario, porque propone la visión global y modela la proyección a horizontes largos y de mayor consistencia con el desarrollo del país.

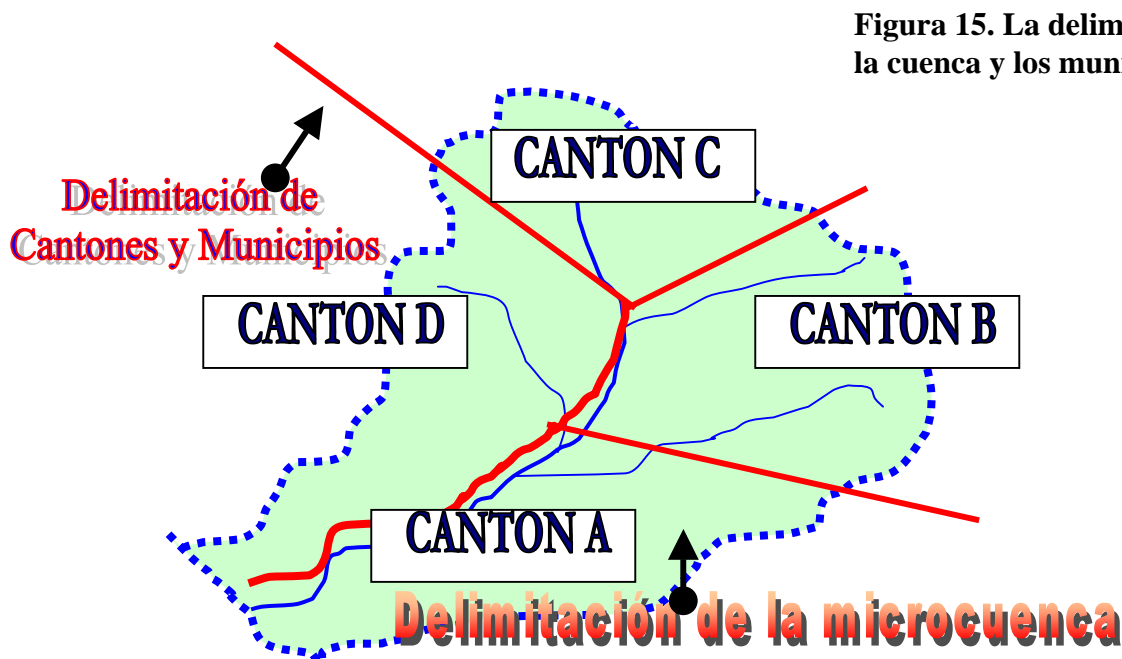
Por esta razón una intervención por medio de microcuencas no debe dejar de lado la necesidad de articular o relacionarse a un plan de desarrollo global o general, se requiere saber "hacia donde se va con el manejo de la microcuenca y sobre todo cómo afecta ésta a los otros espacios" pero

sobre todo se debe conocer "el impacto asociado que se pueden lograr con muchas microcuencas manejadas".

1.8.4. Delimitación de cuencas (biofísicas) vs. Unidades administrativas (socioeconómicas).

Uno de los aspectos básicos a considerar en los procesos de planificación y manejo de microcuencas o cuencas, ha sido la delimitación física del ámbito de análisis. Resulta que los límites de las comunidades, poblaciones, cantones, municipios, departamentos, provincias o regiones son diferentes a los límites naturales, en algunos casos coinciden con el curso de un río principal y muy pocas veces coinciden con las líneas divisorias de agua. Los límites político-administrativos obedecen a otras consideraciones, de posición de territorio, no necesariamente con base a relaciones culturales, sociales o económicas (Figura 15).

La situación real es que no es fácil encontrar la coincidencia de los límites naturales con los límites administrativos, por esta razón, el principio fundamental de la planificación, será el de "respetar y considerar los intereses de ambas metodologías". Se debe proceder a delimitar la cuenca o microcuenca e identificar que unidades administrativas incluye; y en el proceso de diagnóstico y la planificación; concertar con los actores locales, con los interesados y con los intereses de las unidades administrativas. Lo importante es identificar las variables que articulan o determinan las relaciones de ambas unidades territoriales. Por ejemplo, si una microcuenca tiene en su espacio el límite de tres municipios, analizar a cuales de ellos le afecta mas el manejo de los recursos naturales, que municipio tiene o tendría mayor interés en el manejo de la cuenca. Identificar como interactúan las poblaciones de los municipios en la microcuenca y cómo son las relaciones socioeconómicas.



1.8.5. Planificación clásica y planificación por cuencas, relaciones.

Los modelos de administración y gerencia convencionales, que interactúan o se relacionan al manejo de cuencas, varían de un país a otro, según las políticas institucionales y las formas de administración estatales. Los modelos de administración y gerencia convencionales en general son centralizados, verticales, rígidos, multidisciplinarios, con ámbitos de acción definidos por criterios socioeconómicos o divisiones simples sin orden ni jerarquía de territorios.

La evolución de esta administración y gerencia en muchos países ha variado en enfoques, estructura y objetivos. Muchas de ellas con los recientes criterios de sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos naturales, han tomado a la cuenca como unidad de planificación y manejo, bajo las argumentaciones siguientes:

La cuenca hidrográfica como sistema permite entender mejor las interacciones biofísicas y socioeconómicas, condiciones claves para desarrollar un enfoque integral e interdisciplinario.

La cuenca hidrográfica define una unidad natural, con límites físicos y un funcionamiento dinámico, que permite describir escenarios para la toma de decisiones de los planificadores, administradores y decisores.

La cuenca con su sistema hídrico, posibilita importantes evaluaciones de intervención sobre el medio biofísico, para interpretar los conflictos y usos apropiados de los diferentes componentes. La cantidad y calidad del agua constituyen los elementos claves para la toma de decisiones.

El manejo y administración de la cuenca, define un territorio con dominio de factores sociales y económicos sobre el medio biofísico, se enfoca hacia la célula de la cuenca, la finca, parcela o unidad territorial base. Principalmente se analiza, quién toma decisiones sobre estas unidades o cuales son los factores que inducen estas decisiones, luego el manejo de cuencas define una base de gestión por parte de agricultores, usuarios y beneficiarios de los recursos naturales.

Mas allá de estas consideraciones, la administración por cuencas hidrográficas puede constituirse en una solución conveniente a un manejo sostenible de los recursos naturales, principalmente el agua. Esto sin embargo requiere de instituciones apropiadas y responsables por los problemas de calidad del medio ambiente y de la calidad de vida, con capacidad para generar cambios sociales, tecnológicos y de gestión. Para viabilizar la gestión, las instituciones deben apoyarse en directrices estratégicas aplicables al medio ambiente, sobre un marco de ordenamiento y gerencia, que permita de manera pragmática, la puesta en marcha de programas y proyectos en la búsqueda de soluciones con mecanismos participativos integrales.

En esta perspectiva la administración y gerencia moderna que se ajusta al modelo de cuencas, plantea las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo llevar a la práctica la gestión integrada por cuencas?
- ¿Cuáles son las estructuras y organizaciones más adecuadas para el manejo de las cuencas?
- ¿Cuáles son las mejores alternativas para aplicar la normatividad y regulaciones en la administración de cuencas?

- ¿Cómo compatibilizar y/o adaptar la administración por cuencas con la administración convencional?
- ¿Cómo integrar a los usuarios en la administración y manejo de las cuencas?
- ¿Cuáles son los mecanismos y modalidades para lograr el financiamiento para el manejo de las cuencas?

Uno de los cuestionamientos en la administración y gerencia para el manejo de las cuencas, es la competencia y conveniencia, que se señalan las leyes y normas, base sobre la cual se diseñan las entidades y autoridades de cuencas.

El propósito del enfoque de cuencas es de buscar la armonización entre la administración por unidad geográfica y las unidades políticas y/o socioeconómicas.

i) Los enfoques:

Los objetivos de Desarrollo de Cuencas y los de Desarrollo de Regiones (más conocido como Desarrollo Regional) son equivalentes.

"La finalidad fundamental es igual; el desarrollo sustentable y sostenible de las personas dentro de un ámbito definido, cuenca o municipio o región".

Sin embargo existe una diferencia básica al enfocar el tema:

● El enfoque por cuencas parte por determinar el potencial de uso de los recursos naturales, con la tecnología conocida, (oferta) para fijar metas de crecimiento económico y equidad.

● El enfoque por regiones parte por determinar las necesidades de crecimiento económico (demandas) para fijar luego metas de sustentabilidad ambiental y de equidad.

Ambos deben ser complementarios y al final deben llegar a lo mismo: el desarrollo del ser humano.

La gestión para el desarrollo del hombre en cuencas parte por enfocar por potencial y las necesidades de manejo de los recursos naturales en una forma ambientalmente sustentable, siendo el agua el recurso primordialmente considerada como eje de articulación para coordinar las acciones de crecimiento económico y equidad. El margen de acción lo forman los límites naturales de las cuencas hidrográficas. Es un enfoque que se basa en sostener que el desarrollo del hombre será sustentable solo en la medida que actúe en forma armónica con el entorno. Es decir que se parte por determinar el potencial de los recursos naturales para utilizarlos con los conocimientos, tecnologías y organización disponible, para fijar luego metas sociales, económicas en función de dicho potencial.

La gestión para el desarrollo de las personas en regiones es un enfoque que parte principalmente de aspectos socio-económicos, considerando, en contraposición al primer enfoque, el “crecimiento económico” como el factor decisivo para el desarrollo de las personas. En los

planes de desarrollo regional se “incorpora” la dimensión ambiental como un aspecto subsidiario al principal objetivo socio-económico, y a veces puramente económico. Bajo este enfoque se fijan metas de crecimiento económico (producción, transformación productiva, exportaciones, generación de empleos y otros) y luego se trata de “adecuar” el uso del territorio para alcanzar dichas metas.

Esta adecuación es muchas veces forzada si el plan de desarrollo regional no ha tomado en cuenta el potencial y limitaciones del entorno que pretende modificar. Su tarea consiste en planificar el ordenamiento y la construcción coordinada de las “macro-estructuras” existentes y por construirse en el entorno del ser humano (no principalmente limitándose a un aspecto), para así facilitar este “crecimiento económico”. Las acciones efectuadas por lo general no se mueven dentro de límites naturales sino dentro de marcos trazados por conveniencia económica y política establecidos, tales como límites de comunas, provincias, departamentos, estados o regiones.

Similitudes y diferencias

Para poder ejecutar acciones de desarrollo de cuencas o de desarrollo de regiones es necesario la existencia de una entidad de gestión o “foro coordinador y administrativo”. Para el establecimiento y funcionamiento de éste se requiere, bases similares para ambos conceptos:

Bases políticas-legales (e.g. expresión de la voluntad política y acuerdos legales que lo respalden); bases económico-financieras (e.g. sustentabilidad económica y formas de financiamiento de la entidad o el foro coordinador); bases sociales (e.g. identificación de los “actores” comprometidos con el proceso de desarrollo propuesto); y bases organizacionales (e.g. integración y responsabilización de los “actores” en los procesos de decisiones).

Los dos enfoques se diferencian en el tipo de aspectos considerados y la escala en que son analizados. Mientras que el gestor de desarrollo de la cuenca se fija en primer lugar de las “estructuras naturales” el gestor del desarrollo regional se orienta más a analizar las “estructuras socio-económicas”. Los resultados de ambos enfoques deberían sin embargo ser iguales si al final conjugan adecuadamente las metas sociales (equidad), económicas (crecimiento económico) y ambientales (sustentabilidad ambiental), independientemente de la base en que partan de su análisis. Por otro lado las técnicas de planificación regional y las de planificación de cuencas utilizan métodos similares.

➤ Límites de gestión

Mientras que los límites de las cuencas son estáticos al ser definidos por factores físico-geográficos, que se expresan por las divisorias de agua, los límites de una región pueden variar con cada cambio de gobierno (en consecuencia son dinámicos). De hecho se rigen por conceptos políticos y administrativos e inclusive por la existencia de vías de comunicación y comercio. En general la tendencia actual en algunas regionalizaciones sin embargo es tratar de que los límites de divisiones de aguas coincidan con los límites de regiones sobre todo en países con presencia de cordilleras elevadas. Son por todos conocido las dificultades de coordinación entre regiones que comparten una misma cuenca, sobre todo el límite entre las mismas en un río.

La mayor descentralización en los procesos de decisión ha llevado además otro tipo de límites en los procesos de gestión de cuencas que debe ser considerado: el límite de los municipios o comunas. En América Latina y el Caribe se observan actualmente un creciente proceso de descentralización de poderes políticos. Esto implica que se le dé mayor importancia y responsabilidad a las administraciones municipales. Los “actores” comprometidos con las áreas de planificación deberán de “participar” mucho mas en los procesos de toma de decisiones. Los municipios en este caso podrían asumir la función de “unidades básicas” - con funciones de administración local, poder político y foro de discusión para los “actores” - tanto para el desarrollo comunal y regional como en la gestión integral de cuencas.

La participación de los municipios en la gestión de cuencas es un aspecto esencial. Son sin embargo muy escasos los avances logrados en este sentido (esto es muy diferente en Europa donde los municipios juegan un rol importante en la gestión del agua) y poco los municipios que incorporan acciones de gestión aguas y de cuencas y sus responsabilidades salvo en comunidades Alto andinas del Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador. En la región tampoco se conoce y aplica ampliamente el concepto de “cuencas municipales”. En Colombia se tienen algunas experiencias al respecto (cuenca del río Chicamocha) que pueden ser utilizadas para valorar la importancia de trabajar con el enfoque de cuencas municipales. Una de las tareas urgentes consiste por ejemplo en elaborar manuales para que los empleados municipales de sus unidades técnica o ambientales se capaciten en esta temática, en particular en:

- El manejo de “cuencas municipales” o sea aquellas cuencas que sirven para abastecer agua a poblaciones
- El control de descarga de agua y sedimentos que amenazan poblaciones
- El drenaje urbano, también conocido como hidrología urbana
- La ordenación del uso del territorio respetando los cauces naturales y las terrazas inundables
- El tratamiento de aguas servidas.

1.8.6. La cuenca hidrográfica como territorio de gestión

Para analizar la importancia de la cuenca como territorio de gestión es importante definir porqué es un territorio y que características tiene ese territorio para impulsar el ordenamiento y su desarrollo (manejo de la cuenca). Se parte del concepto que la cuenca es una unidad natural hidrográfica (representa un espacio), pero que al interrelacionar sus aspectos sociales y económicos adquieren el enfoque territorial, es cual es compatible con un sistema.

Dentro del proceso del conocimiento, el enfoque sistémico es tal vez el más aplicable para abordar la conceptualización de cuenca hidrográfica y su posterior desarrollo. Un enfoque sistémico de lo que se considera cuenca, facilita un mejor conocimiento de su estructura y función en términos que puede definir elementos y relaciones. Además permite analizar y evaluar factores involucrados dentro de contextos mayores o menores desde diversos escenarios (administrativos, económicos, naturales, socio-culturales, etc.).

Abordar el ejercicio de ordenación con una perspectiva sistémica significa partir de las premisas esenciales de la cada vez más pertinente “Teoría General de Sistemas” la cual postula de manera categórica que el universo está compuesto de una jerarquía de sistemas concretos, definidos como materia y energía organizados en subsistemas o componentes coactuantes e interrelacionados que existen en un continuo común de dimensiones espacio-temporales. De

allí la importancia de valorar el “espacio – territorio” para promover su ordenamiento como base para impulsar el manejo, con una organización y gestión permanente.

El enfoque de sistemas en el caso de cuencas, es tal que procura un marco conceptual dentro del cual el contenido de las ciencias biológicas y sociales puede integrarse de manera lógica en el de las ciencias físicas. No se trata de una nueva disciplina sino más bien lo que intenta es eliminar las fronteras imaginarias que oscurecen las relaciones de orden entre las diversas partes del mundo real que han conducido a muchos a no notar las características compartidas.

Para algunos, la cuenca hidrográfica puede analizarse por su estructura a partir de los tres recursos naturales renovables más importantes: vegetación, suelo y agua. Otros, la analizan a partir de la hidrología como ciencia que se ocupa de las propiedades, distribución y circulación del agua y del estudio del agua en la superficie de la tierra, en el suelo y en la atmósfera. Así, la cuenca hidrográfica se constituye como una de las unidades espaciales más definidas y clasificadas del territorio en forma natural, para lo cual se necesita gestión para poder ordenarlo y desarrollarlo. Para otros constituye un área física productora de agua o área de aguas superficiales y subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural, vista desde el enfoque geográfico. Pero, ante el hecho de entender su funcionamiento, ya que es imposible interpretar el comportamiento de un sistema solo basándose en estudios sobre el comportamiento de sus partes, primero deben analizarse sus interacciones con otros ecosistemas para luego estudiarlo como sistema en sí y finalmente analizar el comportamiento de sus partes. Así, el término ecosistema es un concepto que se utiliza para describir y estudiar la estructura y el funcionamiento de zonas específicas de nuestro planeta.

Además de las ventajas que el enfoque sistémico aporta al estudio de cuencas hidrográficas facilitando el análisis de su estructura y función, permite reconocer sus interrelaciones dentro de fronteras establecidas y adicionalmente las relaciones con el entorno. Así, la cuenca hidrográfica es un sistema abierto que intercambia materia y energía cuya complejidad se explica reconociendo los principios de organización que la gobiernan a diferentes niveles.

La expresión de lo sistémico en las cuencas debe traducirse en la visión integral de las estrategias y soluciones sin perder de vista que el referente conceptual de la sostenibilidad es el enfoque sistémico. Al respecto Axel Dourojeanni presenta una síntesis que orienta esta discusión (Recuadro 4).

RECUADRO 4

¿Porque se consideran las cuencas como unidades territoriales adecuadas para la ordenación?

En principio, es simplemente por que son las formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta del agua que viene de las precipitaciones. Además de esta condición física y biológica básica, cabe mencionarse por lo menos las siguientes razones:

- Las características físicas del agua generan un grado extremadamente alto y en muchos casos imprevisibles, de interrelación e interdependencia entre los usos y los usuarios en una cuenca. Las aguas superficiales y subterráneas, sobre todo, ríos, lagos y fuentes subterráneas, así como las cuencas de captación, las zonas de recarga, los lugares de extracción del agua, las obras hidráulicas y los puntos de evacuación de aguas servidas, incluidas las franjas costeras, forman con relación a

una cuenca, un sistema integrado e interconectado. Esto es válido para los llamados usos consuntivos (como riego y abastecimiento de agua potable) donde el agua que no se consume (es decir que no se evapotranspira o se transfiere a otra cuenca) retorna a la corriente en cierto punto aguas abajo, ya sea en forma directa, mediante escorrentía superficial, o indirecta mediante el agua subterránea, y en consecuencia puede aprovecharse reiteradamente. Como resultado, los usos y los usuarios, situados aguas abajo dependen de manera crítica de la cantidad, calidad y tiempo de los sobrantes, caudales de retorno o pérdida de los usos y usuarios situados aguas arriba. En cuanto a los usos en el propio caudal o no consuntivos también se da un alto grado de interrelación, interdependencia y afectación recíproca entre usos en el propio caudal entre sí, entre usos consuntivos y en el propio caudal. De este modo las interrelaciones e interdependencias son de naturaleza asimétrica, unidireccional y anisotrópicas.

- Las cuencas constituyen un área donde ínter dependen e interactúan, en un proceso permanente y dinámico, el agua con los sistemas físico (recursos naturales) y bióticos (flora y fauna). Los cambios en el uso de los recursos naturales, principalmente tierra, acarrearán aguas arriba una modificación del ciclo hidrológico dentro de la cuenca agua abajo en cantidad, calidad, oportunidad y lugar. Por ello son espacio propicio para actividades de manejo de cuencas (“watershed management”).

- Una característica fundamental de las cuencas, es que en sus territorios se produce la interrelación e interdependencia entre los sistemas físicos y bióticos, y el sistema socio económico, formado por los usuarios de las cuencas, sean habitantes o interventores de la misma. La dependencia de un sistema hídrico compartido y de los caminos y vías de acceso, y el hecho de que deban enfrentar riesgos similares, confieren a los habitantes de una cuenca características socioeconómicas y culturales comunes.

A pesar del reconocimiento generalizado de que las cuencas son las unidades territoriales más adecuadas para la gestión integrada del agua, debe tenerse en cuenta que no son los únicos espacios posibles para la gestión de los recursos naturales o del ambiente en general. Por ejemplo queda en discusión para:

- (i) ordenación y manejo de aguas subterráneas pues los límites hidrológicos no coinciden generalmente con los hidrogeológicos,
- (ii) superficies marinas que no incluyen franjas costeras y deltas,
- (iii) son poco relevantes en las zonas planas o de extrema aridez y deben ser expandidos a subregiones hidrológicas con características productivas y ecológicas similares,
- (iv) situaciones complejas de administración para los diferentes niveles de gobierno
- (v) en los casos en que los ámbitos territoriales de acción de organismos públicos y privados no coinciden con los límites de las cuencas lo que dificulta la acción coordinada del agua. Tal es el caso en que las decisiones de la demanda de agua y servicios públicos corresponden a actores exógenos que no provienen de la cuenca de origen de la oferta.

Fuente: Dourojeanni, A. et.al. Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica. CEPAL. 2002

1.8.7. Principios orientadores para la planificación por cuencas

En todo proceso de planificación se parte de principios orientadores que permiten desarrollar cada proceso con coherencia, competencia y sustentabilidad. Estos principios acordados colectivamente recogen las:

Recomendaciones de la “Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente” realizada en Dublín en 1992 (en la cual se recalca que “la gestión eficaz establece una relación entre el suelo y el aprovechamiento del agua en la totalidad de una cuenca hidrológica o un acuífero” y que “la unidad geográfica mas apropiada para la planificación y gestión de los recursos hídricos es la cuenca fluvial”).

Los acuerdos de la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo” (1992) en la cual se enfatizo que “la ordenación integrada de los recursos hídricos, incluida la integración de los aspectos relativos a las tierras y a las aguas, tendría que hacerse a nivel de cuenca o subcuenca de captación” y que “la compleja interconexión de los sistemas de agua dulce exige una ordenación global de dichos recursos (basados en la ordenación de las cuencas hidrográficas)”.

También considera los acuerdos de la reciente “Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce: El Agua una de las Claves del Desarrollo Sostenible” (Bonn, Alemania. 2001) en la que se destaca que “las cuencas hidrográficas, las cuencas fluviales, los lagos y los acuíferos deben ser el marco de referencia primario para la gestión de recursos hídricos y que “es preciso crear mecanismos institucionales y participativos a este nivel”.

Estos principios son concordantes además con el espíritu del documento “Manejo Integrado de Recursos Hídricos” del Global Water Partnership (Estocolmo, Septiembre de 2000) debatidos en el III Foro Mundial del Agua realizado en Japón (2003)

En este sentido se consideran principios orientadores que se explican a continuación.

Principio 1: Construcción del escenario de gestión con base local, visión nacional y solidaridad global.

La planificación de cuencas es un proceso que debe ser construido de “desde las bases socio locales” sin descuidar los escenarios o niveles regionales y nacionales que prefiguran la construcción de territorio y sin descuidar las visiones globales que privilegian la articulación entre los diferentes niveles y generan capacidad institucional para el cumplimiento de las metas de desarrollo sostenible.

Principio 2: Proceso permanente de participación, concertación, planeación, ejecución, seguimiento y ajuste con todos los actores clave.

Este principio propicia la participación de los diferentes actores en todas las fases de la planificación y gestión, partiendo de un análisis de los mismos en el cual se identifiquen los diversos intereses para que estos se analicen en el proceso de planificación.

Principio 3: Enfoque sistémico y gestión integral

Se reconoce una visión de contexto en la comprensión de la relación sociedad-naturaleza para orientar acciones conducentes a la ordenación de cuencas. La gestión integral constituye de esta manera un proceso dinámico relacionado con los complejos sistemas representados por las cuencas hidrográficas orientada a la toma de decisiones sobre el uso y manejo integral del agua y los recursos naturales. La gestión va precedida de la planificación y esta a su vez tiene como requisito la evaluación que abarca tanto las dinámicas de oferta y demanda de recurso hídrico así como la situación del uso del suelo y aspectos medio ambientales. Subyace a este principio el reconocimiento del ciclo hidrológico como referente conceptual del proceso de gestión integrada y en este sentido la noción de cuenca desde su concepción física abarca la dinámica de las aguas en sus diferentes estados: atmosférico, superficial y subterráneo.

Principio 4: Construcción articulada, compartida y transparente de la información y del conocimiento.

La optimización de los datos recolectados, el flujo de información procesada y el conocimiento generado en gracia a este principio se convierte en un instrumento de democracia que fundamenta la toma de decisiones en forma compartida y las acciones en forma conjunta y colaborativa (enfoque de cogestión).

Principio 5: Equidad social en el acceso a los recursos naturales y respeto al patrimonio cultural y natural.

Garantiza el abastecimiento confiable y adecuado de cantidades de agua de calidad suficiente a todos los usuarios (para diversos usos) aunque subsistan diferencias considerables entre los diferentes grupos de usuarios respecto de su capacidad de pago. Si bien el cobro volumétrico del costo completo puede ser apropiado para muchos, y deseable por razones de una distribución eficiente, quizás sea necesario efectuar una provisión especial para la población de escasos ingresos. Este principio además tiene que ver con la consideración de ecosistemas de manejo especial y patrimonio cultural en los planes de ordenación. Este principio se amplía de igual manera para los recursos naturales en general y los medios de vida que sustentan el desarrollo integral del sistema cuenca.

Principio 6: Convivencia y competitividad sostenible

Este principio se refiere a la necesidad de mantener un equilibrio de estructura y función entre todos los elementos del sistema natural para garantizar su sostenibilidad. Supone armonizar intereses socio económicos y culturales con la base natural que ofrecen los ecosistemas y particularmente la cuenca hidrográfica.

Principio 7: Articulación con los planes de ordenamiento territorial, planes nacionales, planes municipales, planes sectoriales y planes locales (Figura 16).

En el enfoque sistémico es necesario articular normas, planes, estrategias e instrumentos para superar conflictos generados en visiones parciales y desconocimiento del orden jurídico administrativo, político e institucional.

Principio 8: Transparencia y equidad en el manejo y gestión

Para dar oportunidad a todos los actores, considerar sus demandas por igual y presentando los resultados en forma continua y abierta. La comunicación y difusión o acceso a información es clave en este sentido.

Figura 16. Relaciones y jerarquía con los diferentes niveles de planificación.



1.9. EL CICLO Y PROCESOS DE LA PLANIFICACIÓN, MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

El manejo de cuencas o de los recursos naturales, así como el desarrollo en su concepto más amplio requiere de un análisis cuidadoso y planificado, para garantizar que tanto los esfuerzos como decisiones logren alcanzar objetivos integrales, de cambios sustanciales, de largo plazo y que sean sostenibles. La importancia de la visión de largo plazo requiere de una planificación precisa, ajustable y viable, la cual se puede controlar en calidad y pertinencia, considerando análisis de procesos desde el momento inicial (línea base).

Una planificación eficiente requiere la aplicación de metodologías apropiadas desde la identificación de la necesidad de ordenar y utilizar el territorio y sus recursos naturales. Con una buena planificación se puede realizar un proceso apropiado de manejo que logrará cambios,

efectos e impactos en el corto, mediano y largo plazo. La gestión es un elemento que debe integrarse desde el inicio tanto para la planificación como para el manejo.

Como en todo proceso de largo plazo se concatenan etapas o fases que requieren seguimiento, evaluación y análisis de las experiencias para mejorar la toma de decisiones y lograr lecciones aprendidas para otros procesos (sistematización de experiencias). Esto da lugar a un ciclo de etapas, pasos o fases que tienen una lógica de desarrollo, siendo algunos más sensibles e importantes que otros, aunque todos cumplen un papel en el manejo o la gestión.

a) Organización de la gestión

El proceso de gestión en sus etapas iniciales parte con la identificación de los actores que están tomando decisiones en una cuenca hidrográfica o que tienen alguna responsabilidad en ella. Muchas veces cuando se inicia esta identificación se realiza un inventario de actores (organizaciones e instituciones), luego se procede a considerar quienes son los que tienen responsabilidad o alguna función directa e importante en el manejo de la cuenca.

La identificación de actores de gestión requieren de vincularlos o relacionarlos a elementos más directos con la toma de decisiones, desarrollo de funciones gerenciales, carácter de representatividad y posiblemente de incidencia política local, regional o nacional. Esta no es una tarea fácil y debe realizarse con mucho cuidado por cuanto debe considerar elementos de representatividad, equidad, transparencia, efectividad en los resultados y sobre todo con una visión integral y de largo plazo.

La gestión no será de una sola persona o grupo de personas, requiere de organización, definida en forma participativa y democrática, en lo posible con competencia sobre el tema y con respaldo institucional. Las capacidades de los gestores se van fortaleciendo en el proceso ya sea mediante acciones de capacitación, asesoría y acompañamiento tanto técnico, administrativo e institucional.

El proceso de la gestión se puede iniciar con un “grupo gestor” de carácter provisional, pero reconocido y respaldado socialmente, en el ciclo de las etapas llegará a constituirse en una instancia formal reconocida e institucionalizada. Pero, ¿por qué se toma esta estrategia? Generalmente porque el manejo de cuencas casi no tiene una competencia directa, establecida en los marcos regulatorios e institucionales.

b) El ciclo y los procesos de la gestión

Para representar el ciclo y los procesos de gestión en una cuenca hidrográfica se pueden seguir las siguientes etapas o pasos (Figura 17), cada uno de ellos se desarrolla en forma amplia en diversos temas del curso:

1. Etapa preliminar

Conformada por la organización de un comité gestor, el cual representa los intereses iniciales de los actores interesados en el manejo de la cuenca. Se procede a socializar y ampliar la participación de actores, identificando roles y responsabilidades, para proceder a una consulta

sobre la necesidad e importancia de manejar la cuenca o microcuenca, se debe sustentar en que consiste el manejo y la gestión presentando todos sus beneficios y ventajas, así como las limitantes o restricciones. Con la respuesta afirmativa se procede a organizar el proceso de gestión y sus etapas posteriores. Si no se tiene una respuesta afirmativa, se debe continuar con la concientización y motivación sobre el tema.

2. Etapa de diagnóstico

Para esta etapa existentes diversas metodologías y herramientas probadas para inventariar, caracterizar, analizar y evaluar la problemática, potencialidades y limitantes que se presentan en las cuencas hidrográficas. Este es una importante porque de un buen diagnóstico se puede esperar una formulación bastante ajustada a la realidad. El diagnóstico termina en el conocimiento del estado de la cuenca y la identificación de posibilidades de solución de los problemas y de cómo potencializar la vocación y capacidades de la cuenca.

3. Etapa de ordenamiento territorial o zonificación

En muchos procesos de gestión tradicional, esta etapa quedaba en la formulación de objetivos y la propuesta de manejo. Elementos como capacidad de uso de la tierra y zonificación agro ecológica o ecológica han formado parte de la planificación de cuencas. Si existen planes de ordenamiento territorial o lineamientos sobre la gestión de territorios a nivel de cuencas, la gestión de cuencas se sustenta en esta propuesta de lo contrario se debe elaborar el ordenamiento del territorio para identificar las intervenciones (actividades para el manejo de la cuenca).

4. Línea base

Es una etapa importante porque permite identificar en que se va lograr cambios, efectos e impactos. En manejo de cuencas la identificación de indicadores de manejo y gestión deben analizarse cuidadosamente para evitar la toma de datos irrelevantes o que tiene poca utilidad para la retroalimentación y análisis de los beneficios e impactos.

5. Formulación del plan de manejo o gestión

Aquí se materializan la demanda y expectativas de los actores, parte de la determinación de objetivo del manejo de la cuenca y la organización de programas y proyectos o componentes que corresponden o dan respuesta a los objetivos específicos y generales. Este proceso es clave porque representa la concertación de propuestas y lo que cada de los actores espera de la gestión de la cuenca.

6. Gestión para la implementación del plan de manejo

Consiste en las acciones para lograr la materialización del plan de manejo, para lo cual se parte de elaborar un plan de inversiones, su cartera de proyectos y los mecanismos para capitalización (fondos ambientales). El reto es lograr o movilizar recursos para ejecutar programas, proyectos, actividades y tareas. El fondo ambiental debe tener su administración y el sistema de auditoria (con reglamentos, normas y manuales).

7. Organización para la ejecución del plan de manejo

El plan de manejo y los recursos logrados debe tener una estrategia y la forma como implementar las actividades en forma organizada y los mecanismos de control. La operativización debe considerar los niveles de intervención, cuenca/municipio/comunidad/organizaciones/familias.

8. El seguimiento y evaluación de las acciones

Para una buena gestión se debe tener un sistema de seguimiento y evaluación elaborado con base a las propuestas de acciones y los indicadores de la línea base. Esto implica tener una buena base de datos y un sistema de información. Permite valorar los avances y grados de evolución (cambios, efectos e impactos) así como las medidas para realizar los ajustes (retroalimentación)

9. La sistematización de experiencias y la comunicación

Permite valorar los avances en forma de aprendizajes y lecciones aprendidas para mejorar la toma de decisiones en la cuenca y como referencia para otras cuencas similares. La comunicación es esencial para compartir y socializar los resultados y avances logrados.

10. La sostenibilidad y la institucionalidad (organismo de cuencas)

Como impacto de los procesos anteriores se espera que haya sostenibilidad de las acciones y gestiones, llegando a materializar la institucionalidad del manejo de cuencas, producto de una gestión ambiental, social y económica en el territorio de la cuenca hidrográfica.

Una particularidad de la gestión de cuencas suele relacionarse con la gestión del agua, la cual puede ser el punto de partida para el manejo de la cuenca, como lo describe Axel Dourojeanni (Recuadro 5).

FIGURA 17. EL CICLO DE LA GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS



RECUADRO 5**La gestión del agua por cuencas y el manejo de cuencas: dos metas complementarias**

En la literatura convencional sobre temas vinculados a la realización de actividades de gestión dentro del ámbito de una cuenca hidrográfica es frecuente que no se haga mayor distinción entre gestión del agua y manejo de cuencas. La carencia de identificación de las acciones que recaen bajo estos dos procesos diferentes origina una confusión en los roles que se asignan a las instituciones encargadas de ejecutarlos.

La gestión del agua por cuencas dentro del ámbito de una cuenca, o cuencas interconectadas se centra casi exclusivamente en captar, regular, controlar, aprovechar y tratar dicho recurso haciendo uso de obras hidráulicas auxiliares. Las instituciones a cargo de manejar y utilizar el agua tienen una gran tradición en los países de la región. Sus objetivos normalmente son balancear la oferta con la demanda de agua, así como controlar o mitigar efectos extremos con que se presenta el agua en épocas de sequía o inundaciones. Más recientemente, el tema de contaminación del agua, el drenaje urbano, y la estabilización de las zonas que son fuente de riesgo o de deslizamiento también ha pasado a ser parte de la preocupación de los gestores del agua. Estas acciones normalmente son orientadas a tratar las cuencas sólo como captadoras de agua y se realizan vía proyectos de inversión. La participación de los usuarios en las decisiones no se considera como vital para el diseño de obras ni para su administración. La gestión del agua era y aun es un área de trabajo tradicionalmente dominada por la ingeniería civil hidráulica con sus múltiples variantes formativas ligadas a la construcción, la hidrología superficial o subterránea, así como otras ramas de la ingeniería afines y otras especialidades complementarias como la economía y el derecho.

El avance conceptual y práctico de los especialistas en estas áreas los ha llevado en algunos pocos casos, y solo recientemente a ampliar su forma de actuar, primero de un enfoque de uso sectorial a uno de enfoque multisectorial y actualmente a la gestión integrada del recurso y con este último involucrar aspectos ambientales y de equidad. Las actividades de manejo de cuencas tienen como fin manejar la superficie y la subsuperficie de la cuenca que capta el agua. El conjunto de acciones que conforman un proyecto de manejo de cuencas (no existe un proyecto de manejo de cuencas sino un conjunto de acciones, cluster o proyectos que sumados dan un efecto de manejo) tiene como objetivo usual manipular la superficie de captación para regular la escorrentía. En todos los casos estos objetivos se orientan a usar la cuenca como captadora (“catchment area”) de agua para diferentes fines, principalmente para consumo humano (cuencas municipales) y para reducir el impacto de la escorrentía protegiendo así zonas vulnerables cerca de pendientes o cauces. Los proyectos más recientes enfatizan cada vez mas la necesidad de mejorar la calidad del agua y no solo la cantidad y tiempo de descarga. Los alcances de manejo de cuencas evolucionaron recientemente a otros niveles de protección de recursos naturales y mitigación del efecto de fenómenos, los de control de erosión, los de control de contaminación y luego conservación de suelos y rehabilitación y recuperación de zonas degradadas para luego pasar a los de mejoramiento de la producción, primero forestal y de pastos y luego agrícola, agroforestería y agrosilvopastoril en forma combinada. De esta manera el manejo de cuencas se ha extendido al manejo integrado de los recursos naturales de una cuenca.

Tal como puede deducirse de las explicaciones anteriores, la gestión del agua por cuencas y el manejo de cuencas son dos actividades complementarias que tienen forzosamente áreas comunes de acción pero operan institucionalmente bajo esquemas diferentes. Las actividades de gestión de agua se realizan bajo esquemas de entidades del agua en ámbito de cuencas (entidades, agencias, autoridades

o consejos de cuencas). Las de manejo de cuencas normalmente están bajo mandato de programas de medio ambiente.

En el caso de Colombia los programas de manejo de cuencas forman parte de las actividades de las autoridades del agua por cuencas representadas autoridades ambientales competentes.

Fuente: elaborado por Axel Dourojeanni, Santiago de Chile, septiembre 2001 (en Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua. CEPAL. 2001).

CAPITULO 2. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE CUENCAS

2.1. CONCEPTOS GENERALES

La caracterización está dirigida fundamentalmente a describir y cuantificar las variables que tipifican a la cuenca con el fin de establecer las posibilidades y limitaciones de sus recursos naturales y las condiciones económicas de las comunidades humanas que la habitan. Esta fase es conocida como la fase de inventarios, evaluación e interpretación en la cual se adelantan los estudios básicos necesarios que constituyen el marco biofísico, social, económico y administrativo de todos los recursos de la cuenca que luego sustentan el diagnóstico.

La caracterización también deberá presentar los elementos para analizar los problemas presentes y potenciales y las posibles causas asociadas (diagnóstico). Con tal fin el respectivo estudio establecerá:

- ◆ Las características físicas, climáticas y topográficas del área de la cuenca.
- ◆ El inventario y cualidades de los recursos naturales renovables.
- ◆ Localización, dotación, operación y mantenimiento de los servicios públicos.
- ◆ Las características socioeconómicas y culturales de la población.
- ◆ El uso y la tecnología aplicada en el aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca y las actividades productivas.
- ◆ La localización y características de las obras de infraestructura física existentes en el área de la cuenca para el abastecimiento de agua potable, generación de energía eléctrica, riego, drenaje, etc.
- ◆ La identificación de los organismos públicos y privados del sistema institucional que desarrollan acciones en la cuenca, bien sea en el campo de la producción agropecuaria o forestal, de la estructura social o de cualquier servicio orientado a mejorar las condiciones de vida de la población.
- ◆ Interpretación y análisis de inventarios rural y urbano

Los elementos de la caracterización podrían agruparse, analizarse e interpretarse bajo características biofísicas y socio económicos (Figura 18).

a) Características biofísicas

- ◆ Topografía y relieve (pendiente, morfología y sus parámetros)
- ◆ Climatología (precipitación, viento, evapotranspiración, radiación solar, temperatura)
- ◆ Geología e hidrogeología (tipo de rocas, formaciones)
- ◆ Fisiografía y geomorfología
- ◆ Agrología (suelos)
- ◆ Capacidad de uso y uso actual de la tierra (incluye conflictos)
- ◆ Hidrología e Hidráulica (calidad, cantidad y distribución de agua superficial, subterránea y de lagos), sitios de obras hidráulicas, características de ríos.
- ◆ Ecología (vegetal y animal)
- ◆ Riesgos y amenazas

b) Características socio económicas.

- ◆ Organización comunitaria y presencia institucional: Tipos de organizaciones, estado legal de la organización, presencia institucional y actores que participan activamente en proyectos de manejo de cuencas.
- ◆ Análisis socio-económico en el cual se determina la distribución de la población urbana y rural, por edad y sexo, se localizan las cabeceras municipales, centros urbanos y concentraciones rurales de población (caseríos), se determina la densidad de población por municipios, corregimientos, y cuando se cuente con suficiente información, por veredas. También se analiza la estabilidad de la población, así como su dinámica poblacional: comunidades receptoras y expulsoras de población. Otros aspectos a analizar incluyen población económicamente activa, ingreso, empleo.
- ◆ Descripción de servicios públicos como acueducto, alcantarillado, recolección de residuos sólidos y análisis de cobertura de servicios públicos.
- ◆ Infraestructura física para actividades productivas y domésticas.
- ◆ Educación: Tipo de entidades, modalidad, estudiantes por niveles, niveles de escolaridad, número, y caracterización de los programas de educación ambiental en los mismos.
- ◆ Información de predios: Tamaño de predios, distribución de predios, tipo de tenencia de la tierra en áreas de interés ambiental, relación del tamaño de predios con los usos principales en los agro ecosistemas y se integra en una zonificación socioeconómica.
- ◆ Servicios ambientales: Aquí se emplean indicadores para cuantificar los consumos de leña, recurso hídrico, de territorio para disponer residuos sólidos, caudales de vertimientos líquidos y fuentes receptoras, e identificar si existen prácticas de reciclaje y su funcionamiento.
- ◆ Aspectos culturales: Identificar minorías étnicas o grupo sociales, recuperar conocimientos ancestrales, identificar procesos productivos endógenos, prácticas de agricultura orgánica, conocer la historia de la región, etc.

En un nivel más básico y general se pueden disponer de inventarios, tales como:

Inventario urbano:

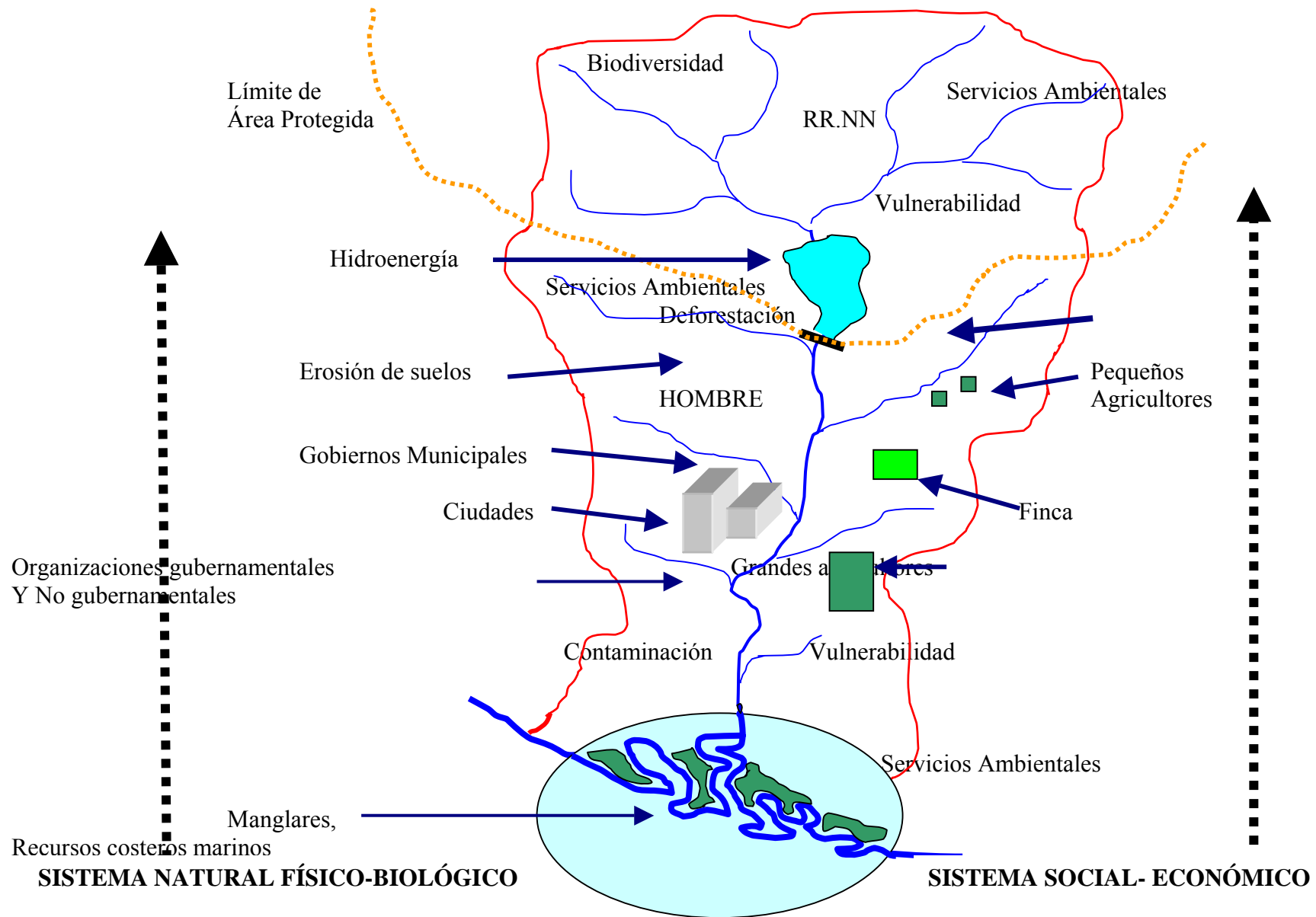
- Identificar las corrientes impactadas por vertimientos, su capacidad de auto depuración o determinación del tipo de sistema de tratamiento de las aguas residuales en el cuerpo receptor e identificar sitios de conflicto por uso del agua.
- Caracterización de los tipos y sitios de vertimiento y su impacto en la proliferación de vectores de enfermedades y malos olores.

- Fuentes fijas o móviles de gases, material pulverizado y emisiones de ruido, que afecten a la comunidad vecina.
- Manejo de residuos sólidos, tóxicos y peligrosos en hospitales, centros de salud, matadero.
- Disposición final de residuos sólidos, si se trata de relleno sanitario, evaluar el manejo de lixiviados y el impacto sobre las aguas subterráneas y superficiales

Inventario rural:

- Caracterización de microcuencas abastecedoras de acueductos municipales y comunitarios.
- Definir el uso de los recursos naturales renovables del territorio en términos de ecosistemas
- Identificación de usos y coberturas del suelo, distribución de las actividades productivas y extractivas e identificación de los sitios críticos derivadas de las mismas.
- Relación existente entre los usos y coberturas con el tamaño de los predios.
- Identificar la oferta y los usos del recurso hídrico tanto superficial como subterráneo y los tramos críticos de corrientes o cauces que ameritan ser reglamentados
- Localización y caracterización de áreas de interés ambiental y ecosistemas estratégicos como bosques, humedales, páramos, zonas de recarga de acuíferos, microcuencas abastecedoras de acueductos... y caracterización de las mismas en términos de oferta de servicios ambientales
- Delimitar zonas con condiciones naturales especiales (aguas termales o minerales, fumarolas, volcanes activos, volcanes de lodo, etc)
- Cuantificación de la demanda de recursos naturales para desarrollar las actividades productivas, y el impacto sobre el ecosistema receptor
- Identificación de entidades territoriales ubicadas en el área de la cuenca, y de ecosistemas de interés ambiental compartidos, que ameritan manejo integrado entre diferentes entes y naciones.
- Definir con la comunidad las áreas de conservación y los mecanismos para su protección.
- Tipo de amenazas naturales, duración, frecuencia y persistencia (en términos de restricción temporal o permanente y de las zonas y comunidades afectadas directa e indirectamente), realizados con las poblaciones rurales.
- Restricciones culturales, político-administrativas, institucionales y naturales.

Fig. 18. LA CUENCA HIDROGRÁFICA Y SUS CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS Y SOCIOECONÓMICAS



La cuenca hidrográfica además de su delimitación y características generales incluye diferentes características que dependiendo de las condiciones ambientales, de zonas de vida o de ecosistemas, explican y determinan aspectos interesantes para definir su manejo. Por ejemplo algunas de estas características son:

Tamaño, las cuencas pueden ser pequeñas, medianas y grandes. Una cuenca grande representa territorios complejos y áreas de pertenencia a diferentes instancias. Por ejemplo la cuenca del río Amazonas, abarca diferentes ecosistemas y países. Una cuenca pequeña de alrededor de 70 a 80 km², es un área con posible homogeneidad de aspectos biofísicos y menos complejidad en pertenencia.

Forma, las cuencas pueden tener formas aproximadas a circular, rectangular (alargada), cuadrangular e irregular. Cada forma puede definir una característica, por ejemplo la forma circular implicaría que el tiempo de concentración de la precipitación para cualquier punto en la cuenca es similar (Figura 19).

Drenaje, las cuencas pueden tener diferentes formas en su red de drenaje, obedecen principalmente al tipo de material del suelo, a la cobertura vegetal y al grado de pendiente. Una forma dendrítica (arbórea) implica menor infiltración y por lo tanto mayor escorrentía, una forma rectangular implica rápido escurrimiento, una forma circular pertenece a una cuenca de un lago (Figura 20).

Pendiente, la pendiente del cauce principal de la cuenca y la pendiente media, suelen indicar la edad y la relación de alturas. Una pendiente de forma cóncava implica madurez de la cuenca, una convexa o plana significaría en desarrollo o joven. Estas relaciones se pueden apreciar mejor en cuencas con marcadas diferencias de nivel entre las partes más altas y las partes más bajas.

Bifurcación, una característica de las cuencas es su densidad de drenaje y como éstas se presentan sobre el terreno. Como ya mencionó en la parte de parámetros geomorfológicos, el drenaje es muy importante, por esta razón se determinan los grados de bifurcación que corresponden a las cuencas.

Fig.19 FORMAS DE UNA CUENCA HIDROGRAFICA

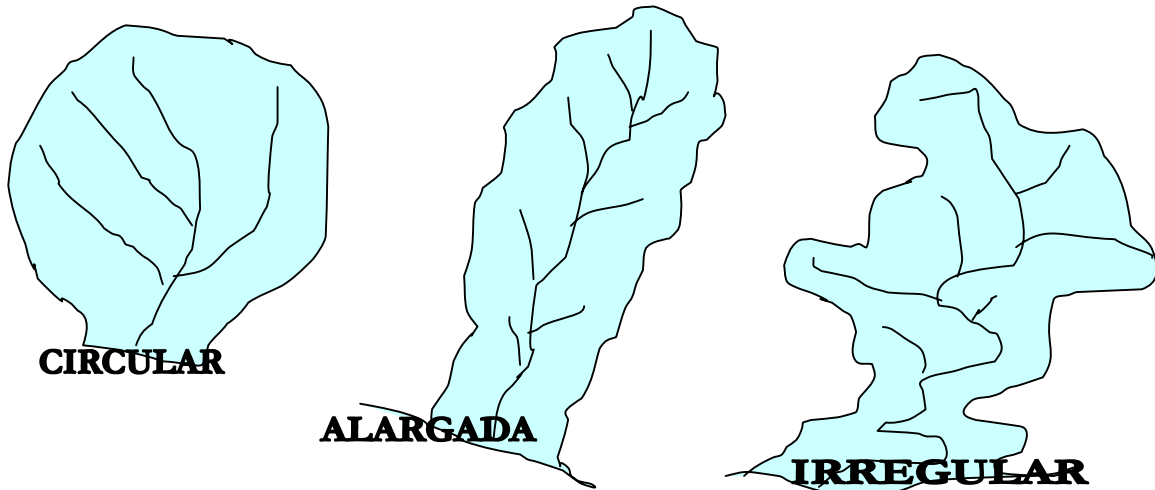
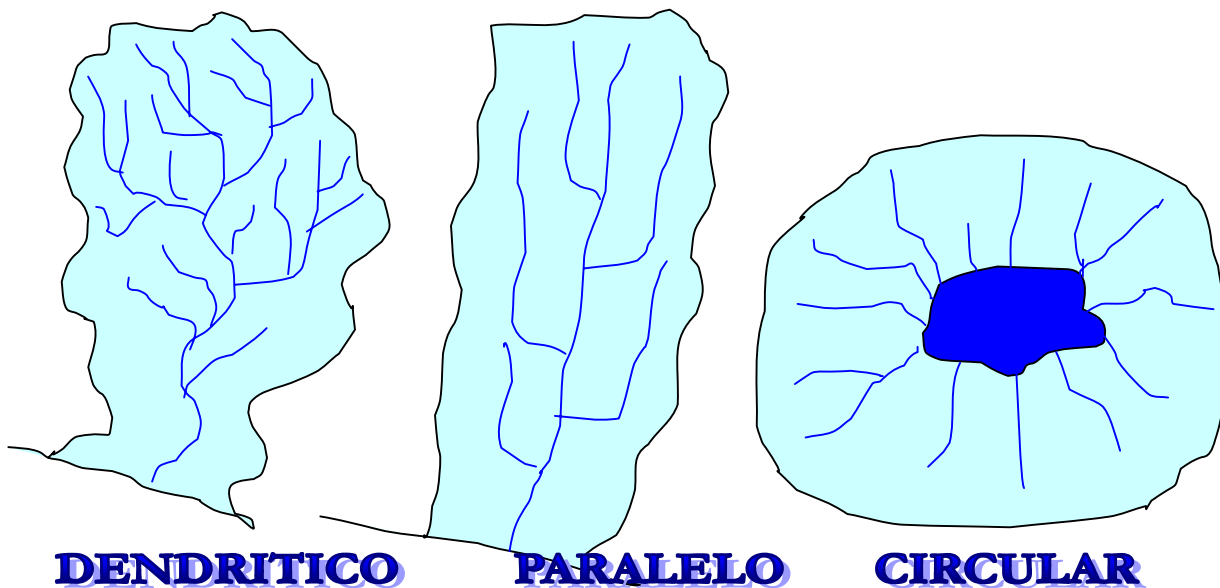


Fig. 20 FORMAS DE LA RED DE DRENAJE DE UNA CUENCA



En cuanto a la clasificación de las cuencas, se podrían considerar varios aspectos de comparación o análisis. Por el sistema drenaje y su conducción final, las cuencas hidrográficas pueden ser arréicas, exorréicas, criptorréicas y endorréicas:

- a) *Son arréicas* cuando no logran drenar a un río mar o lago, sus aguas se pierden por evaporación o infiltración sin llegar a formar escurrimiento subterráneo.
- b) *Son criptorréicas* cuando sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos (caso de zonas cársticas).

c) ***Son endorréicas*** cuando sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar.

d) ***Son exorréicas*** cuando las vertientes conducen las aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar.

Por su tamaño, las cuencas pueden ser muy grandes, grandes, medianas y pequeñas, estas son relativas al tamaño de la vertiente, al tamaño e importancia de una región y/o país. En general las cuencas muy grandes como la del río Amazonas, son muy complejas, las cuencas grandes que son más frecuentes de considerarse (5,000 a 20,000 km²), las cuencas medianas son mucho más frecuentes (1,000 a 5,000 km²) y las cuencas pequeñas (menores a 1,000 km²). Es muy difícil de precisar rangos, porque la importancia económica de la cuenca puede ser fundamental para un país.

Por la zona climática, pueden ser áridas, semiáridas, templadas, húmedas, frías, de altiplano (andes) y tropicales; en función básica de temperatura, precipitación y altura.

Por la visibilidad de sus divisorias, éstas pueden ser hidrográficas (sobre la superficie del suelo), hidrológicas (debajo de la superficie del suelo) y marinas (bajo el cuerpo de agua de los mares).

Un aspecto importante es el caso de las cuencas hidrogeológicas o hidrológicas de zonas cársticas y otras donde la escorrentía subsuperficial y subterránea no es correspondiente a la superficial, por lo tanto las áreas de éstas no son las mismas, que su cuenca hidrográfica. La cuenca hidrológica no tiene un límite físico visible.

Por su balance hídrico (comparando oferta y demanda) se pueden denominar cuencas balanceadas (cuando la oferta y demanda son compatibles), deficitarias (cuando la demanda es mayor que la oferta) y con exceso (cuando la oferta es mayor que demanda).

El uso u objetivo de manejo, puede indicar alguna denominación, por ejemplo las cuencas municipales para abastecimiento de agua potable, así como las cuencas hidroeléctricas. Cualquier denominación debe contemplar sus objetivos, las implicaciones del concepto empleado y la gestión que se pretende realizar.

Una forma particular de caracterizar el tipo de cuencas puede ser de acuerdo a factores socioeconómicos, como por ejemplo por su densidad de población, indicándose como densamente, medianamente y escasamente pobladas, o cuencas "lecheras" cuando la actividad económica es predominantemente y de alto valor económico en la producción de leche, otro caso es el de las cuencas con determinadas características de suelo y clima para producción de hortalizas.

Finalmente un caso especial para clasificar a las cuencas, es cuando se encuentran en lugares limítrofes, se denominan "cuencas fronterizas, cuencas compartidas, cuencas binacionales", aunque en menor grado de particularidad, pero tiene su importancia, ocurren cuando las cuencas, subcuencas o microcuencas, pertenecen a dos o más municipios o unidades administrativas diferentes.

2.2. EL ABORDAJE A LOS ACTORES LOCALES

Esta es una fase preparatoria del diagnóstico y caracterización cuyo propósito es construir de la mejor manera los cimientos del Plan de Manejo y Gestión de Cuencas desde una primera iteración de percepción donde se recoge todo lo que los actores saben o conocen de la cuenca. El ciclo se inicia con la decisión de alguno o el conjunto de los grupos (exógenos o endógenos, públicos o privados pero con intereses o motivaciones en un mismo ámbito) de enfrentar el proceso concertadamente con el fin de obtener beneficios mutuos y equitativos.

➤ **Identificando el interés y la necesidad sentidas**

En esta fase preparatoria es necesario reconocer la finalidad que se persigue al iniciar actividades hacia el manejo y gestión de la cuenca. En otras palabras, el prospecto pre establecido de la formulación de un plan de manejo y gestión bien sea por una norma, una política, algo no expreso o “una necesidad sentida”. La intencionalidad viene de una integración de intereses de estado o de grupos de usuarios y está implícita en la priorización de la cuenca objeto de manejo de acuerdo con criterios y parámetros previamente establecidos.

La decisión de iniciar el proceso implica estar de acuerdo en los siguientes aspectos:

Que es necesario que participen en el proceso de manejo y gestión en un ámbito determinado, los grupos o personas comprometidas y con intereses o necesidades en dicho ámbito (cuenca o microcuenca).

Que se está de acuerdo en la delimitación del ámbito dentro del cual esta participación y concertación entre actores, es posible.

Que se tiene interés por lo menos en un tema colectivo que afecta a todos o la mayoría.

Que se tiene un mínimo conocimiento preliminar de los medios disponibles o necesarios para alcanzar dicho interés colectivo.

El tema o los temas, de interés colectivo pueden ser sugeridos o generados por cualquier interesado o conocedor del lugar además de los propios habitantes y usuarios. Es a partir de este enfoque que el equipo técnico que tiene a su cargo asistir el proceso y los participantes, que formarán la mesa de concertación o comité gestor o comité de cuenca podrán complementarse para negociar, transar, concertar y obtener acuerdos que trasciendan la primera motivación.

La primera iteración del ciclo de concertación debe permitir resultados a nivel preliminar en forma rápida. Persigue obtener una percepción y reconocimiento de la situación actual y potencial de la realidad de la cuenca:

La visión que cada uno de los grupos o personas participantes tiene particularmente de ella.

El aporte que hace el equipo técnico con su visión particular del ámbito.

La confrontación y compatibilización de estos aportes de conocimientos, informaciones y experiencias permite obtener un punto de vista de los diferentes actores participantes en el proceso.

El nivel de profundidad, extensión, complejidad y duración del ciclo dependerá de los recursos disponibles, de la capacidad del equipo técnico y del horizonte de planificación estimado para el análisis. Estos aspectos tienen estrecha relación con el nivel y profundidad de los problemas que se desean solucionar y de la capacidad de la mesa de concertación o consejo de cuenca para llegar a acuerdos en torno a ellos. El equipo técnico puede y debe elevar el nivel de esta capacidad.

➤ **Identificación de actores y creación del grupo de usuarios.**

El análisis de los actores constituye una poderosa herramienta para el análisis y la formulación de las políticas con un considerable potencial en la planificación y el manejo de cuencas. Se trata de un enfoque que permite comprender el sistema y los cambios que se producen en él identificando los problemas y actores subyacentes y evaluando sus respectivos intereses en dicho sistema. Ha sido desarrollado en respuesta al desafío que plantean los múltiples intereses y objetivos y, particularmente, la búsqueda de estrategias eficientes, equitativas y sustentables de desarrollo desde el punto de vista ambiental. Opera a partir de la necesidad de lograr, siempre que sea posible, situaciones en que todos ganen, pero reconoce el hecho de que muchas situaciones pueden no ser plenamente compatibles entre sí.

El Análisis de los Actores se ha desarrollado de dos grandes maneras, ambas basadas en el argumento de que muchas intervenciones bien intencionadas han fracasado debido a que no se ha prestado adecuada atención a los intereses en conflicto de los diferentes actores. La principal diferencia entre los enfoques es que uno se centra en el desarrollo de un proyecto práctico con o en nombre de los supuestos beneficiarios, en tanto que el otro utiliza el Análisis de los Actores más para mejorar la comprensión de los problemas, compensaciones y conflictos de interés básicos entre los grupos de actores y evaluar la distribución de los costos y beneficios del cambio. Este último enfoque utiliza un sistema basado en clasificaciones, que distingue entre los conflictos y las compensaciones. El primer enfoque se centra en los actores mismos y el último en los problemas subyacentes que dan origen a la diferencia en los intereses.

El ejercicio con los actores debe concretarse en la conformación de cuerpos colegiados representativos o mesas de concertación que se han denominado Comités, Consejos y Comisiones de Cuencas. Estos Comités requieren de una Comisión Técnica Asesora o interacción participativa de expertos en equipos efectivos e interdisciplinarios de trabajo que interpreten y acompañen el proceso. La mesa de concertación o comité debe estar formada por un grupo representativo de todas las personas o asociaciones con intereses, motivaciones o necesidades en el ámbito. Debe ser democrática en términos de representar en ella diferentes posiciones que interpreten a los grupos de habitantes y usuarios y por último debe ser equitativa en su representatividad respecto al balance del poder y de conocimientos respecto a la realidad que se desea modificar.

El equipo técnico que asiste a la mesa de concertación o comité debe tener una formación multidisciplinaria y con un sentido participativo en sus acciones, con capacidad de interactuar con el más humilde campesino y con las autoridades del sector público y privado, sirviendo como

nexo entre estos dos niveles. A su vez debe tener un nivel tal que le permita enfrentar a los grupos exógenos con intereses en el ámbito, que generalmente son asesorados por equipos técnicos y profesionales altamente calificados que desequilibran el balance y la capacidad de negociación al interior de la mesa de concertación o consejo. Debe operar como un sistema abierto, que permita incorporar profesionales especialistas o consultores capaces de resolver problemas de coyuntura en el avance del proceso o desarrollar temas específicos necesarios de profundizar.

El análisis institucional es una actividad fundamental en el manejo y gestión de cuencas. El éxito de los planes, proyectos y acciones dependen mucho de la efectividad de la institución gestionadora (normalmente municipios, ONGs, Comités locales) y el equipo de trabajo. La probabilidad de ser exitoso aumenta si se realiza un análisis institucional y a partir de él se plantean las recomendaciones. Para ejecutar el proceso de análisis institucional se deben introducir una variedad de técnicas, herramientas e instrumentos. Estos se utilizan dentro de un marco/concepto metodológico, el cual comprende:

- El recurso humano disponible (habilidades, conocimiento, experiencia);
- La visión, misión, objetos y valores (hasta que punto están acordados, entendidos y comprometidos);
- Los recursos financieros;
- Los recursos técnicos y tecnológicos;
- Los sistemas y procedimientos;
- El entorno. Se refiere al grado de relacionamiento con los actores nacionales, regionales y locales directos e indirectos.

2.3. CUAL ES LA PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD SOBRE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS

Los habitantes que se encuentran en las cuencas hidrográficas tienen diferentes apreciaciones sobre esta unidad territorial; en general la manera de asociar este concepto es cuando se refieren al agua, entre las expresiones más frecuentes se tienen:

- La cuenca es el río por donde escurre el agua.
- La cuenca esta en la parte alta, en las montañas.
- La cuenca es el lugar de donde viene el agua.
- La cuenca es el lugar donde están las laderas.

Conceptos muy interesantes que integrándose formarían una idea casi completa del espacio denominado cuenca hidrográfica.

También existe otra situación relacionada con la ubicación de las poblaciones, especialmente cuando se trata de comprender a los que habitan las partes altas frente a los que habitan las partes medias y bajas.

Los pobladores de las zonas bajas no comprenden que muchos efectos que sufren son porque en las partes altas se realizan actividades inapropiadas.

También ocurre que cuando los pobladores de las partes altas realizan prácticas de conservación, nadie de las partes bajas reconoce este esfuerzo. En otros casos los pobladores de las partes altas no se preocupan por los efectos que pueden causar aguas abajo.

En forma general se puede comparar con la propiedad y tenencia de la tierra, por ejemplo una finca tiene un propietario, él decide que va a sembrar, si aplica agroquímicos, si utiliza prácticas de conservación de suelos, si quema, etc. Pero en el caso de la cuenca no hay un propietario específico, por lo tanto quien puede tomar decisiones de que hacer por ella en su conjunto.

La visión de futuro, de actuar en forma conjunta para resolver problemas comunes, es una actitud que muchas veces las comunidades, no consideran en su desarrollo. Esto finalmente crea conflictos cada vez mayores, que afectan a la comunidad como un todo, traduciéndose por ejemplo en el limitado acceso, falta o contaminación de agua.

Una conclusión importante:

“No hay ningún punto de la tierra que no se encuentre en una cuenca hidrográfica, Usted puede estar en la parte alta, media o baja, consecuentemente todos los que la habitan tienen responsabilidad sobre su cuidado”.

2.4. DEFINICIÓN Y PROPÓSITOS DEL DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es un proceso dirigido a determinar el estado actual de la cuenca o microcuenca, considerando su capacidad natural y las tendencias de las intervenciones. Consiste en conocer las características y cualidades de la microcuenca, interpretando como funciona este espacio, desde el punto de vista físico-biológico y socioeconómico. Lo más importante es determinar el rol del hombre, las familias, las comunidades y entes antrópicos que influyen directa o indirectamente en este territorio. El tamaño y complejidad de la cuenca determina la necesidad de estructurar las diferentes formas y métodos para realizar el diagnóstico.

Entre las características de un diagnóstico son más relevantes los siguientes factores:

El diagnóstico debe ser, integral, descriptivo, cualitativo, cuantitativo, dinámico, evolutivo, interpretativo, proyectivo, indicativo, explicativo, sustentativo, preventivo y debe permitir conocer cuales son los problemas, limitantes, restricciones, la vocación, oportunidades y capacidades de la cuenca.

Propósitos del diagnóstico

Los diagnósticos tienen múltiples propósitos y se valoran de acuerdo a los procesos que le siguen, entre los más importantes se pueden señalar:

- Conocer como funciona la cuenca y como se valoran sus características y cualidades.
- Conocer la vocación o capacidad de uso o soporte de la cuenca o microcuenca.

- Determinar y valorar la problemática, conflictos y limitantes de la cuenca o microcuenca
- Analizar las causas u orígenes y los efectos y consecuencias de los problemas.
- Identificar y valorar las alternativas de solución de los problemas y las formas de enfrentar los limitantes.
- Determinar las tendencias y proyecciones de los problemas y potenciales de la cuenca o microcuenca.
- Identificar las estrategias para superar las restricciones, conflictos y problemas de las cuencas o microcuencas.
- Determinar la línea base de referencia para monitorear las intervenciones en la cuenca o microcuenca.
- Es un paso integrado y/o previo a la planificación de intervención o manejo.

2.5. VOCACIÓN Y POTENCIALIDADES DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA

La cuenca esta integrada principalmente por sus recursos y los usuarios de ellos, la valoración de los recursos expresa la potencialidad de oportunidades, pero fundamentalmente define los límites o niveles de intervención (soporte) sobre el medio físico. La oferta de recursos, su calidad y distribución determinan posibilidades para el hombre y sus actividades, de ella depende para que sirve la cuenca o cual es el uso predominante.

Otro aspecto importante es la capacidad de soporte o nivel e intensidad de uso sobre los recursos, se debe evaluar la fragilidad o capacidad de carga sobre las condiciones naturales de las cuencas, suelos volcánicos en las cuencas permitirán una mayor carga animal sobre el suelo, según la disponibilidad, tipo y calidad de pastos. Tierras con altas pendientes, suelo superficial y bajo en fertilidad, tendrá fuertes limitantes para agricultura intensiva, allí los cultivos anuales deberán emplear sistemas agroforestales o la mayor parte de la cuenca será forestal o de protección.

La potencialidad de la cuenca esta asociada a aspectos económicos de los recursos naturales y a las actividades que se pueden lograr sobre la base de sus usos, muchas veces los recursos están subutilizadas o el valor agregado tiene un mínimo de desarrollo. En este sentido se deben buscar alternativas para valorizar los recursos y productos de la cuenca por medio de métodos modernos de la economía, asimismo se deben buscar las tecnologías para lograr la transformación de productos primarios y secundarios con sus respectivos valores agregados vías la agroindustria, industria y comercialización.

Por esta razón es muy importante analizar la vocación y la potencialidad de los recursos de las cuencas, en tanto debe conocerse que es lo que se tiene, como se puede utilizar y como lograr los máximos beneficios. Las cuencas pueden diferenciarse, según la oferta sostenible de sus recursos se pueden presentar los siguientes ejemplos (Cuadro 4):

a) Vocación hídrica, por el comportamiento climático generando importantes cantidades de lluvia y excelentes condiciones para almacenar y retener el agua. La capacidad para producir agua, puede conducir a usos diferentes y múltiples, así se pueden distinguir cuencas con vocación hídrica para producción hidroeléctrica, abastecimiento de agua potable, riego o navegación.

b) Vocación forestal, por las condiciones ecológicas y potencial de sitio para el desarrollo de bosques y manejo silvicultural. La predominancia de especies puede dar lugar a zonas especiales de las cuencas (partes altas y medias) con importantes coberturas arbóreas de producción o protección. Para producción de madera, leña y otros.

c) Vocación agrícola, por las condiciones agro ecológicas, potencial del suelo, pendientes, precipitación o disponibilidad de agua para riego. En este caso es muy importante la calidad del suelo (función de características y cualidades). Ejemplo, cuencas hortícolas, cafeteras, cañeras.

d) Vocación pecuaria, por las condiciones agroecológicas, potencial de suelo para pastos y forrajes, pendientes y clima. Ejemplo, cuencas lecheras.

e) Vocación recreativa, por las condiciones naturales de valores escénicos, sitios históricos, accesibilidad y ambiente seguro. Ejm. cuencas para "canotaje"

f) Vocación ecológica, por las condiciones naturales de valor biológico (biodiversidad, control ambiental)

Cuadro N° 4 Identificación de vocación de la cuenca (Ejemplo)

Vocación	Condiciones, características	Recurso estratégico
Cuencas hidroenergética	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad, sitios favorables de almacenamiento (vasos, presas, alturas). Cobertura vegetal favorable, estabilidad del suelo. Uso múltiple.	Hídrico
Cuencas para abastecimiento de agua potable	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad, escurrimiento permanente, sitios favorables para captación y almacenamiento	Hídrico
Cuencas para abastecimiento de agua para riego	Disponibilidad de agua en cantidad y calidad, escurrimiento permanente para el caso de zonas áridas, sitios favorables para captación, conducción y almacenamiento. Suelos profundos, fértiles, pendientes menores a 20%. Riego tecnificado. Clima favorable.	Hídrico y suelos
Cuencas con disponibilidad de agua para navegación	Disponibilidad de agua en cantidad, calidad, escurrimiento permanente. Características favorables del cauce.	Hídrico
Cuencas para producción agrícola	Disponibilidad de suelos fértiles, profundos, planos. Condiciones climáticas favorables, disponibilidad de lluvias en forma regular o con potencial de riego	Suelo Clima
Cuencas para producción maderable	Disponibilidad de suelos fértiles, poca profundidad, pendientes medias, clima favorable (especies se adaptan según características) Bosques	Suelo Bosque
Cuencas para producción	Posibilidades de uso múltiple o combinaciones forestales, agrícola y pecuaria. Cuando no existe predominancia de	Suelo Hídrico

Vocación	Condiciones, características	Recurso estratégico
silvo-agropecuaria	características fisicobiológicas. Se requiere de buenos suelos, clima y pendiente no muy pronunciada.	Clima
Cuencas para producción pecuaria	Disponibilidad de suelos fértiles, medianamente profundos, planos. Clima favorable para crecimiento de pastos y forrajes.	Pastos naturales Suelos Clima
Cuencas para desarrollo turístico	Valor escénico de sitios, belleza natural, patrimonio cultural, sitios históricos, accesibilidad y condiciones de seguridad.	Naturaleza y patrimonio
Cuencas para control ecológico	Grandes áreas que por su conservación influyen en el control ambiental. Uso dilutivo. Regulación natural y disminución de impactos sobre áreas costeras.	Hídrico Clima

Es el recurso importante en calidad y cantidad o condiciones de sitio, integrado a su capacidad de soporte, el que define la vocación predominante de la cuenca, en función de ella se puede definir el uso estratégico. Esta determinación debe analizarse en función de los valores socioculturales y económicos, el hombre con sus necesidades e intereses adquiere un rol relevante en el uso de la cuenca. De la armonía y concertación entre los dos aspectos se definirá la estrategia para utilizar los recursos y manejar la cuenca.

La mayor expectativa es posibilitar un uso múltiple que combine, asocie e integre 2 ó más usos complementarios y no competitivos en la intensidad de uso de los recursos naturales de la cuenca, por ejemplo en el caso de vocación hidroeléctrica, como el uso del agua no es consuntivo, se puede aprovechar parte en agua potable, parte en riego y en turismo o recreación, aplicable a criterios de "uso múltiple".

La mayor expectativa es posibilitar un uso múltiple que combine, asocie e integre 2 ó más usos complementarios y no competitivos en la intensidad de uso de los recursos naturales de la cuenca, por ejemplo en el caso de vocación hidroeléctrica, como el uso del agua no es consuntivo, se puede aprovechar parte en agua potable, parte en riego y en turismo o recreación, aplicable a criterios de "uso múltiple".

2.6. DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO

El diagnóstico biofísico debe evaluar e interpretar el "estado o situación biofísica" de la microcuenca/cuenca, sus problemas, potencialidades, limitantes y oportunidades, este debe describir algunos puntos básicos:

* Una situación es la interpretación o explicación de un proceso, y puede ser válida para el autor o grupo de autores que la analizan. También se considera como una situación, oportunidad

o problema, fortaleza o amenaza, o simplemente causa de otra situación; de todas maneras la situación debe ser precisada en todas sus dimensiones, estados y tendencias.

* El Diagnóstico Biofísico en una Cuenca Hidrográfica está orientado a identificar, precisar y dimensionar las situaciones que se presenten en el medio Biofísico; este análisis nos permite identificar la oferta ambiental y capacidad de carga de una cuenca en un momento dado; es decir, identificar el estado y la tendencia de los componentes ambientales que constituyen el sistema Cuenca.

Los estudios básicos de erosión de suelos, uso actual, uso potencial, conflicto agroclimatología, son aspectos técnicos que deben interpretarse a fondo para obtener de ellos la información necesaria tendiente a lograr la precisión y el dimensionamiento de las situaciones; además, nos proporcionan alternativas de solución para garantizar la modificación favorable del estado de las situaciones ambientales.

* La interpretación e interrelación de los diferentes componentes del sistema Cuenca permite establecer la gama de situaciones que ameriten ser manejadas de manera priorizada, el dimensionamiento de ellas permite cuantificar la magnitud del proyecto que debe formularse para obtener la modificación deseada en el ámbito biofísico, social y económico.

Como resultado del análisis, evaluación e interpretación se obtendrá:

- * Situaciones dimensionales de los procesos biofísicos y recursos.
- * Causas o factores determinantes de la situación (problemas).
- * Efectos o influencias de la situación (problemas).
- * Análisis espacial de los problemas o situaciones
- * Interpretación de conflictos
- * Prioridad y necesidades primarias
- * Tendencias de la situación, y alternativas de la solución/proyectos.

2.7. DIAGNÓSTICO SOCIO ECONÓMICO

Este proceso es uno de los más importantes para conocer la realidad de la cuenca y proponer alternativas de solución, se considera que el factor social (hombre y comunidad) es clave para movilizar las acciones de manejo de cuencas por lo tanto se requiere una interpretación cuidadosa de las respectivas características socioeconómicas. Mediante este proceso se caracteriza la demanda de la población, sus tendencias y el conflicto con la capacidad de carga de la cuenca.

Se deben determinar los problemas sociales y económicos, que incluyen los elementos culturales, legales, administrativos e institucionales. Es importante saber porque el hombre hace lo que hace, como valorar sus conocimientos tradicionales, entender sus actitudes y potenciar el cambio o adaptación, valorar los aspectos de género. Hoy se plantea la hipótesis que el manejo de cuencas depende de la participación de la población local y del apoyo catalizador de las instituciones no gubernamentales y gubernamentales. Los métodos más comunes para obtener esta interpretación pueden ser:

- a) Interpretación de datos por medio de boletas, para obtener información socioeconómica y actitudes ya definidas. Provee datos sobre necesidades y problemas sentidos por la población. Es un instrumento rígido que no permite el intercambio de ideas y limita la participación comunitaria.
- b) Sondeos, es un proceso mas participativo y multidisciplinario, es una entrevista menos formal que las boletas y permite intercambio de ideas. El éxito del sondeo esta en la calidad de la entrevista y la interpretación de la información.
- c) Consultas o reuniones participativas, consisten en la interacción con la comunidad, agricultores o población, permite la discusión abierta para conocer, interpretar y plantear soluciones a los problemas, estableciendo el compromiso o responsabilidad de dinamizar, activar y ejecutar las acciones.

2.8. EL DIAGNÓSTICO EN LA PLANIFICACIÓN

El diagnóstico es una etapa importante del proceso de planificación, se inicia con el inventario, la evaluación e interpretación, dimensiona las necesidades y soluciones para los diversos componentes del plan y su ejecución. El inventario de recursos incluye información no sólo sobre la cuenca, sino también sobre su entorno físico, social, económico, cultural, etc. Pero el inventario sólo tiene valor si se hace un análisis de las causas que llevaron el área a su situación actual. También es necesario hacer una proyección hacia el futuro de las variables del inventario más relevante y determinar cuales de ellas tienen un comportamiento crítico y por lo tanto sobre las que hay que actuar en el manejo de la cuenca. Estas son las variables que determinan los objetivos, y por lo tanto los planes alternativos y plan óptimo.

El diseño del plan requiere un diagnóstico explicativo que sustente las decisiones sobre el horizonte de planificación, la oferta y demanda, y sobre todo como implementar las soluciones a nivel de campo. Hoy en día se promueven procesos participativos desde el inicio, bajo una dinámica de "animación cultural", conociendo el interés del hombre pero orientándolo en sus decisiones, sobre todo para identificar oportunidades y alternativas, implica desarrollar actividades formativas sobre la tecnología y ciencia, para mejorar el nivel cultural de la población y así poder entender y participar eficientemente en el desarrollo. De un buen diagnóstico se genera un buen plan, lo más importante será diseñar un conjunto de acciones que den respuestas a las necesidades de la población, con el compromiso de implementarlos y propiciar un uso adecuado de los recursos naturales, en forma permanente y que influya en el logro del bienestar de la población.

2.9. LA INTERPRETACIÓN DEL DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DE CAUSAS Y CONSECUENCIAS:

a) Análisis de las causas

En el análisis de las causas hay que observar los impactos, la dinámica de cambio de la vegetación (deforestación), movimiento de la población (migraciones), del uso y aprovechamiento de la tierra (reforma agraria, cooperativas, colonización espontánea y dirigida), agricultura de subsistencia, la degradación del suelo, impacto de sequías y aguas contaminadas,

del comportamiento de los mercados (precios, cantidades de productos principales) cambios en la política y legislación, abastecimiento de productos básicos y su evolución, balance de leña), eventos catastróficos (terremotos, derrumbes, inundaciones, temporales) cambios en la división político-administrativa, problemas con obras del hombre y su evolución (embalses, sistemas de riego, carreteras), influencia de las organizaciones, etc. El análisis de causas se presenta como un breve resumen de la situación actual y las razones que la provocaron, se trata de conocer el origen y su naturaleza.

b) Análisis de las consecuencias

Se deben determinar los efectos en el espacio y en el tiempo sobre los recursos y las actividades humanas, es necesario dimensionar las alteraciones y como influyen en el medio ecológico y social, valorar económicamente los impactos positivos y negativos para determinar la importancia y necesidad de intervención.

Las principales variables y situaciones del inventario de recursos y problemas deben tener sus explicaciones de causas y consecuencias. En cada problema se deben enfrentar las causas y así eliminar o controlar las consecuencias, las soluciones se definen en función de la relación causa-efecto. También las consecuencias deben proyectarse hasta el final del período de planificación escogido para el plan de manejo bajo diferentes supuestos de conducta o evolución para observar si llegan a valores críticos (si traspasan límites de tolerancia). También se deben relacionar las variables proyectadas; como por ejemplo población y uso de la tierra.

Las siguientes variables son por lo general relevantes en casi todas las cuencas:

- Población total: crecimiento, migraciones (tasas)
- Población activa y jornadas disponibles (mano de obra)
- Necesidades de tierra para la producción de alimentos
- Necesidades de leña y bosques para el abastecimiento de combustible
- Evolución del uso de la tierra (dinámica, distribución y tenencia)
- Equilibrio hídrico (oferta, demanda en calidad y cantidad)
- Potencial de biodiversidad
- Evolución del estado de las tierras (erosión, deforestación, fertilidad)
- Comparación de oferta y demanda futura de recursos, materiales y servicios

La interpretación del diagnóstico

Tanto las causas como las consecuencias del diagnóstico deben finalmente discutirse para definir con claridad posibles escenarios y componentes futuros del área en planificación. Estos escenarios, componentes y los supuestos que los sustentan deben ser explicados y discutidos con la participación de la comunidad, la cual debe pronunciarse sobre los aspectos más relevantes:

Percepción y valoración de la comunidad de las causas u orígenes de los problemas.

Percepción y valoración de la comunidad de las consecuencias y efectos de los problemas.

Una vez discutido el diagnóstico crítico (conjunto de análisis de causas, proyecciones y consecuencias) es necesario definir en forma clara y concisa:

- Los objetivos que la comunidad realmente puede lograr con el manejo de la cuenca.
- Las principales acciones que debe enfrentar la comunidad y que se derivan de los objetivos comunes.

En resumen, tanto el inventario de recursos y variables, como su evaluación a través del diagnóstico crítico, están principalmente encaminados a la determinación clave de objetivos y a la definición y diseño de acciones específicas conducentes a su logro.

d) Diagnóstico por microcuencas y diagnóstico por unidades territoriales administrativas (municipios, cantones, departamentos, regiones).

Al comparar las necesidades y posibilidades de realizar un diagnóstico, considerando la unidad geográfica y la unidad político-administrativa (municipios, cantones, departamentos o regiones), es necesario precisar que la mayoría de métodos son aplicables a los dos casos. Todo dependerá del objetivo del diagnóstico y de las ventajas inherentes a cada caso. Por ejemplo cuando se trata de propósitos ambientales o de manejo de recursos naturales, con enfoque de recursos hídricos, la mejor opción sería trabajar mediante cuencas, de lo contrario como se evaluaría la oferta y disponibilidad de agua o como se interpretaría la contaminación de aguas en el sistema hídrico. Este principio vincula la actividad antrópica al ciclo hidrológico.

En ámbitos pequeños el diagnóstico por cuencas debe articularse al sistema socioeconómico de su entorno, en cambio en cuencas muy grandes es posible que la situación sea inversa. Por eso en el caso de microcuencas, es muy importante relacionarlo con el entorno y las variables que influyen en este espacio.

2.10. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO (DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE MICROCUENCAS, METODOLOGÍA, RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO, DEVOLUCIÓN Y COMPROBACIÓN)

Durante el proceso de realización del diagnóstico o aplicación del método, lo más importante es lograr la interrelación de etapas o actividades que integren ambos territorios. El procedimiento general sería el siguiente:

1. Delimitar la cuenca o microcuenca, incluyendo sus rasgos naturales, principalmente la red de drenaje.
2. Trazar los límites de los territorios político-administrativos, valorando el porcentaje de pertenencia en la cuenca.
3. Durante el proceso desarrollar todas las etapas convencionales, considerando lo siguiente:
4. Cuanto interés tienen los administradores de las unidades político-administrativo en la cuenca.
5. Como afecta este espacio al funcionamiento de la cuenca, sobre todo aguas abajo.
6. Si hay poblaciones, como se relacionan estas con el resto en la cuenca.
7. Valorar las formas para coordinar acciones entre los actores de diferentes unidades político-administrativo.
8. Depende el resto de la unidad político-administrativo de la cuenca.

9. Identificar los mecanismos de concertación, para estructurar un plan de manejo de la cuenca o microcuenca.
10. Integrar los datos y compatibilizar los enfoques de ambas unidades.
11. Proponer los vínculos de gestión entre los actores de las diferentes unidades político-administrativo, para alcanzar el objetivo del manejo de la cuenca.

Entre las herramientas e instrumentos para realizar el diagnóstico por microcuencas, se pueden considerar:

- ❖ Sondeos
- ❖ Encuestas y entrevistas
- ❖ Talleres participativos
- ❖ Reuniones con representantes claves.
- ❖ Fichas o guías técnicas
- ❖ Utilización de fotografías aéreas, mapas, cartas topográficas y memorias técnicas.

Durante la realización del diagnóstico y dependiendo del tamaño y complejidad de la cuenca, esta se puede zonificar en función de la homogeneidad de la población y de sus intereses. Si la cuenca es pequeña o se trata de una microcuenca, posiblemente se pueda realizar una convocatoria de mayor cobertura y lograr una buena representatividad de los actores locales y externos.

Entre los aspectos claves que se deberían considerar al realizar los talleres y reuniones, se recomiendan; el manejo de los recursos naturales, los sistemas de producción y actividades productivas, desarrollo de la comunidad y las actividades socioculturales.

Una situación predominante que se puede encontrar con relación a la información en general, es que a nivel de microcuencas o pequeñas cuencas, casi no es posible disponer de datos, porque estos se han evaluado a niveles de mayor cobertura. Por ejemplo para una microcuenca, no es fácil cuantificar la oferta de agua, porque no existen registros (solamente se disponen para grandes ríos), para el caso de suelos, los niveles de detalles son bajos y no se podrán realizar evaluaciones precisas, de igual manera será para los aspectos socioeconómicos. Por esta razón, la alternativa es obtener información de fuente primaria (en forma participativa), pero esto obliga a considerar la forma de verificación (triangulación) y aun así no se logra la consistencia deseada, por esta razón el diagnóstico debe considerar la retroalimentación, para cuando la población local tenga mas confianza en las acciones y propósitos del proyecto.

2.11. EL DIAGNOSTICO PARTICIPATIVO

Este método muy utilizado en los años recientes, es muy interesante, pero requiere de un gran cuidado en su realización, de lo contrario se pueden enfrentar riesgos muy altos.

Este método puede ser aplicado con fines rurales, con fines comunitarios y con fines integrales. Por ejemplo si el propósito es superar un problema del uso agropecuario del suelo, se aplicará el Diagnóstico Rural Participativo, pero si el caso es resolver la problemática social de una comunidad (Municipio) posiblemente se pueda aplicar el Diagnóstico Participativo Comunitario.

En cualquiera de los casos, las consideraciones más relevantes para desarrollar el método participativo, se resumen a continuación:

- ❖ Conocer bien el método.
- ❖ Quién o quiénes apliquen el método deben conocerlo o capacitarse previamente.
- ❖ Buscar el lugar, momento y época más apropiada.
- ❖ Crear la motivación e informar adecuadamente del propósito.
- ❖ Realizar una convocatoria o invitación, con la mayor dedicación.
- ❖ Acondicionar los instrumentos y herramientas de acuerdo al perfil de los participantes (dibujos, mapas, gráficos).
- ❖ Facilitar el acercamiento de los diferentes actores.
- ❖ Buscar la representatividad (en calidad y cantidad).
- ❖ Elaborar un programa sencillo y ameno.
- ❖ Ser facilitador, animador y de apoyo.
- ❖ Reconocer el esfuerzo y dedicación de los participantes.
- ❖ Tener la capacidad de interpretar los resultados.
- ❖ Verificar los resultados (comprobar).
- ❖ Elaboración rápida del producto (en versiones populares y técnicas)

Uno de los aspectos más críticos de los diagnósticos participativos, es la calidad de los resultados, cómo estar seguro de los datos e información obtenidos? Para ello los que dirigen el proceso deben conocer el área y tener medios para corroborar los datos. Frecuentemente los datos asociados con la valoración personal y otros de carácter personal o familiar, no se expresan en su totalidad (rendimientos, ingresos, ahorros, etc.) o también ocurre que la interpretación puede estar mal orientada (por ejemplo la valoración del trabajo familiar, el tipo de medidas de área, peso o unidades).

Otro de los aspectos que no debe obviarse, es la devolución de los resultados, porque la comunidad espera los resultados y sobre todo, como enfrentar los problemas o que proyectos se derivaran del diagnóstico. Este proceso también sirve para verificar si la interpretación realizada es aceptada por la comunidad, de igual manera sirven para consultar las inconsistencias o dudas que se hayan presentado.

El enfoque local en el diagnóstico

La valoración del entendimiento local sobre su realidad por parte de sus actores es fundamental para desarrollar procesos y empoderamiento, toda vez que cada gestión requiere un análisis interno expresado en la mentalidad local y con el vocabulario entendible y comprensible para los actores.

Previo a la identificación de problemas es necesario anteponer un proceso de identificación y confrontación de criterios de gestión y desarrollo para compatibilizar intereses particulares y colectivos en el reconocimiento de que:

- ❖ Cada cuenca tiene características propias y no es posible dar un tratamiento uniforme en toda su extensión sino que deben plantearse alternativas particulares a cada una de las variadas realidades existentes.
- ❖ Un proceso de manejo y gestión de cuencas debe armonizar intereses particulares con intereses colectivos con el fin de alcanzar metas de equidad.
- ❖ La participación y compatibilización de intereses, motivaciones y necesidades tanto de los habitantes como de los usuarios de la cuenca para el planteamiento de criterios, problemas y alternativas de solución es fundamental para alcanzar el Futuro Deseado conjunto.
- ❖ La evaluación de la situación existente de cada ámbito debe realizarse desde el punto de vista de los usuarios y habitantes de la cuenca y luego hacer la confrontación con las evaluaciones globales del equipo técnico.
- ❖ La caracterización que se realice debe ser dirigida a las áreas problema, con el objeto de concertar recursos normalmente escasos. Por esta razón se deben priorizar restricciones y soluciones y no partir por realizar estudios detallados de gran cobertura.
- ❖ El proceso de manejo y gestión de cuencas demanda acciones que deben priorizarse en función de las necesidades mas sentidas de los habitantes y usuarios, de su factibilidad técnica y económica y de las consideraciones logísticas para ejecutarlas con eficiencia y equidad.

Una vez fijadas estas “reglas de juego” es posible realizar la identificación y confrontación de problemas para llegar al escenario de un Futuro Deseado:

Los participantes de la mesa de concertación o consejo exponen los problemas que representan situaciones de conflicto, restricciones, incompatibilidades o deterioro de orden socioeconómico o físico-técnico para la ordenación dentro del ámbito a que pertenecen. A su vez el equipo técnico expone su lista de problemas, de acuerdo con la percepción que se tiene del ámbito.

La interacción entre participantes de la mesa de concertación o consejo y el equipo técnico debe permitir obtener una lista jerarquizada de problemas bajo diferentes agrupaciones. A partir de ella se determinan causas y efectos con el objeto de priorizar bajo diferentes situaciones.

Los problemas deben clasificarse además en técnicos y operativos (políticos, legales, administrativos, sociales, económicos, culturales) e igualmente se debe identificar el tipo de información que se requiere para poder jerarquizar y priorizar cada problema.

Con esta percepción inicial se construye el escenario de Futuro Deseado. Los actores de la cuenca sensibilizados y actuando como personas con sentido de pertenencia sobre el territorio y conocedores del mismo deben delinear la “cuenca que desean” a un horizonte temporal prudente bajo los ejes estructurantes de:

- Que hacer de la cuenca?
- Administración de la cuenca.
- Actores que benefician o son beneficiados por el manejo de la cuenca.

2.12. CONFLICTOS Y LIMITANTES, ÁREAS CRÍTICAS.

Uno de los resultados y productos del diagnóstico es la determinación de los conflictos, problemas, limitantes y restricciones. Para sintetizar estos aspectos se establecen las áreas críticas en la cuenca, tanto asociados con los aspectos biofísicos como socioeconómicos (Cuadro 5). Las áreas críticas tienen un coeficiente de alta consideración para determinar las prioridades (Figura 21)

Entre los conflictos destacan el del uso de la tierra, originando el sobreesuso; otro conflicto puede ser el asentamiento de poblaciones en áreas frágiles e inseguras.

Entre los problemas se pueden citar, las tierras salinizadas, las inundaciones, la erosión del suelo, pérdida del suelo y contaminación del agua. Entre las limitantes, se encuentran la tenencia de la tierra, falta de crédito, la distribución de la tierra, ausencia de leyes u obsolescencia de ellas. Entre las restricciones se encuentran el relieve del terreno o la calidad del sitio.



Fig. 21 Esquema de prioridades en una cuenca

Cuadro N° 5 Algunas consideraciones sobre áreas críticas en una cuenca

ÁREA CRÍTICA	EXPECTATIVA DE SOLUCIÓN
Sobre uso de la tierra	Uso apropiado, conservación de suelos, agroforestería, capacitación, extensión
Sub uso de la tierra	Mayor intensidad de uso
Zonas de minifundio	Socialización del manejo de la tierra, capacitación, organización
Tierras inundadas o inundables	Drenaje, especies apropiadas, protección
Ubicación inadecuada de poblaciones	Ordenamiento, educación ambiental, protección y prevención
Zonas utilizadas sin tenencia de la tierra	Legalización, gestión corporativa, capacitación, organización
Áreas salinizadas	Recuperación de tierras
Inestabilidad de terrenos (fragilidad)	Reforestación, uso apropiado, protección
Área con contaminación de suelos	Tratamiento de tierras, prevención
Zonas con uso irracional de agroquímicos	Agricultura orgánica, uso racional, capacitación, educación ambiental
Zonas donde aplican tecnologías no sostenibles	Tecnologías apropiadas, capacitación, extensión
Áreas que sufren migración	Oportunidades, apoyo social
Áreas de contaminación de aguas	Tratamiento de aguas, regulación, prevención, educación ambiental

2.13. COMO DETECTAR LOS PROBLEMAS DE MANEJO DE CUENCAS A NIVEL DE CAMPO.

Los problemas que existen en una cuenca son muchos, pero no todos se pueden identificar como problemas que dependen del manejo del sistema cuenca. Esto nos lleva a tener que clarificar conceptos sobre que entendemos por manejo de cuencas y que implica entonces hacer para controlar, mitigar o eliminar los problemas de manejo.

Recordemos el concepto de cuenca como sistema y así orientaremos una identificación apropiada de manejo, por ejemplo que sale del sistema, digamos que agua en cantidad y calidad, si esta variable se altera tendremos un problema que depende de una serie de factores asociados que intervienen en el sistema hídrico. Primero la cantidad de agua no se puede incrementar o disminuir, pero si se puede alterar su disponibilidad, posiblemente si se deforesta la cuenca alta o se compactan los suelos o se desarrolla monocultivo, se tendrá menos capacidad de retención e infiltración y por lo tanto la escorrentía aumentará, habrá mayores caudales en las partes bajas en un tiempo corto (inundaciones); contrariamente en otros períodos habrá menos disponibilidad (sequía). Algo diferente ocurrirá con relación a la calidad del agua, esta se puede alterar por uso irracional de agroquímicos en los sistemas de producción, por el vertido de contaminantes

(sólidos y líquidos en las corrientes de agua) o por partículas de suelos producidos por el mal manejo de suelos.

Otro enfoque para detectar la problemática a nivel de campo, es valorar la percepción de los actores o usuarios de los recursos, agricultores, ganaderos, pobladores en general, pueden indicar los problemas urgentes y sobre todo pueden ayudar a identificar las causas de los mismos. No veamos las consecuencias o efectos, analizar las causa u orígenes será el verdadero reto para la solución de los problemas.

Entre los problemas más frecuentes que se pueden atribuir al mal manejo de las cuencas se pueden enunciar:

- La alteración de la calidad del agua.
- Causas: uso irracional de agroquímicos, vertido de aguas provenientes de beneficios de café.
- Consecuencias: mayor costo de tratamiento del agua, enfermedades, reducción de la vida acuática en los ríos.
- Soluciones: prácticas orgánicas, manejo integrado de plagas, tratamiento de aguas.
- El desequilibrio en la disponibilidad del agua.
- Causas: Deforestación, monocultivo, compactación de suelos (sobrepastoreo), derivación de aguas.
- Consecuencias: inundaciones, sequías, explotación de fuentes subterráneas o necesidad de almacenamiento.
- Soluciones: manejo forestal y plantaciones, diversificación, prácticas de conservación de suelos y aguas.
- Los conflictos de uso de la tierra.

Causas: falta de conocimiento sobre la vocación y potencial de la tierra, falta de aplicación de tecnologías de conservación, tenencia de la tierra.

Consecuencias: sobre uso (pérdida de fertilidad y capacidad productiva), pérdida de valor, baja producción, aumento de uso de insumos para producción.

Soluciones: ordenar el uso de la tierra de acuerdo a sus capacidades, aplicación de tecnologías apropiadas para el uso de la tierra, regular la tenencia de la tierra.

- La vulnerabilidad del medio físico de la cuenca.

Causas: deforestación, contaminación de aguas y suelos, quemas, compactación, fraccionamiento de la tierra, monocultivo,

Consecuencias: deslizamientos, inundaciones, sequías, aguas contaminadas, aire contaminado, erosión en masa, pérdida de biodiversidad, presión sobre nuevas tierras.

Soluciones: reforestación, protección de bosques, uso de prácticas no contaminantes, conservación de suelos y aguas, agroforestería.

Otros problemas pueden ser:

- La desertificación.
- La migración de las poblaciones rurales.
- La disminución de oportunidades de desarrollo, que dependen de los recursos naturales.

2.14. COMO APLICAR PROCESOS Y METODOS PARTICIPATIVOS PARA IDENTIFICAR SOLUCIONES EN MANEJO DE CUENCAS

La clave puede estar en la seguridad y confianza recíproca entre actores y responsables del manejo de cuencas. Primero hay que conocer bien el medio físico y social, no bastarán dos o tres talleres participativos, habrá que lograr una mayor relación, luego habrá que identificar cual o cuales son las causas de los problemas, asegurarse de haber identificado necesidades sentidas. Pero lo más importante será encontrar juntos la solución a los problemas, con alternativas sencillas, con base a conocimientos y capacidades locales, valorando las experiencias y luego incorporar las nuevas alternativas.

Por lo tanto la aplicación de procesos y métodos participativos para identificar las soluciones en manejo de cuencas, requieren de un cuidadoso proceso de comprensión de la realidad social, alcanzar un entendimiento con base a valores propios, apreciando la creatividad e iniciativa de los actores locales “ellos tienen las soluciones” a veces solo hace falta catalizarlas y promover un poco la realización de ideas de cada una de las comunidades. Desde luego en muchos casos hacen falta recursos económicos, tecnología y materiales

2.15. SÍNTESIS DE DIAGNÓSTICO

El diagnóstico debe reflejar la problemática, potencial, oportunidades y limitantes que tiene el sistema cuenca, la situación humana es determinante por lo tanto los factores sociales deben interpretarse de manera muy precisa. La representación puede realizarse a través de una matriz de relaciones problema o potencial-causa-consecuencias y la identificación de las alternativas de solución. El cuadro No. 6

Problema/Potencial	Causa/limitante	Efectos	Solución
Inundaciones	Deforestación	Pérdida de vidas humanas e infraestructura	Reforestación, ordenamiento territorial
Ecoturismo	Falta de gestión	Pérdida de	Gestión de proyectos e

		oportunidades	inversiones

CAPÍTULO 3. CONCEPTOS DE HIDROLOGÍA PARA EL MANEJO DE CUENCAS

3.1. CALCULO DE LA OFERTA HIDRICA EN UNA CUENCA

La oferta hídrica de una cuenca es el volumen disponible para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre. Al cuantificar la escorrentía superficial del balance hídrico de la cuenca se esta estimando la oferta de agua superficial de la misma.

El conocimiento de los caudales en los ríos, como su confiabilidad, tamaño del registro son variables que pueden influir en la estimación de la oferta superficial. En donde se exista buena información de los caudales con registros largos, el caudal medio anual del río es la oferta de esa cuenca.

La falta de estaciones limnimétricas o la poca confiabilidad y representatividad de los registros, como las derivaciones existentes y en aumento aguas arribas de la estación limnimétrica dificultan la estimación de la oferta superficial en nuestro país.

Para realizar el cálculo de la oferta hídrica superficial en una cuenca se proponen dos métodos: El primero es el balance hídrico a largo plazo con información mínimo de una década en datos de precipitación para la estimación de la oferta anual. El segundo método es el método de número de curva de escorrentía aplicable solo en cuencas menores es decir cuya áreas son inferiores o iguales a 250 km² para la estimación de la oferta superficial mensual. Cada corporación esta en libertad de calcular la oferta hídrica superficial usando las herramientas que disponga siempre y cuando se tenga en cuenta las limitaciones en la aplicabilidad de los modelos y métodos existentes puesto en su gran mayoría se desarrollaron para el calculo de crecientes de eventos máximos.

3.2. BALANCE HÍDRICO PARA EL CÁLCULO DE LA OFERTA SUPERFICIAL EN CUENCAS

La evaluación de la disponibilidad hídrica en una cuenca, consiste en establecer una comparación entre oferta y demanda del recurso dentro de la cuenca.

La estimación de la oferta hídrica para un espacio y periodo específico tiene como base el ciclo hidrológico modelado mediante el balance hídrico el cual determina la disponibilidad del agua en cada una de las fases: precipitación, evapotranspiración real, infiltración y escorrentía.

El balance hídrico a largo plazo es considerado un buen método para estimar con un margen de error pequeño el caudal medio anual en diferentes regiones. Esta metodología se aplica en cuencas con áreas de drenaje mayor a 100 km² carentes de Instrumentación o con estaciones aforadoras de caudal con información incompleta o de poca confiabilidad.

La base física del balance hidrológico es la formulación de las ecuaciones de conservación de masa para volúmenes de control o unidades hidrográficas determinadas. Expresa la equivalencia entre los aportes de agua que entran al volumen de control y la cantidad de agua que sale considerando además las variaciones internas en el almacenamiento de humedad ocurridas durante un periodo de tiempo determinado.

$$I - O = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

Para una cuenca se tiene:

Entradas (I):

Precipitación (P)

Importaciones de agua

Escurrimiento superficial desde otras cuencas

Aguas subterráneas desde otras cuencas

Salidas (O)

Evaporación

Transpiración

Escurrimiento superficial hacia otras cuencas

Exportación de agua

Agua subterránea hacia otras cuencas

Infiltración (pasa a escurrimiento subsuperficial)

Cambio de almacenamiento (ΔS)

Almacenamiento de aguas subterráneas

Almacenamiento por cambio de humedad del suelo

Almacenamiento superficial en embalses canales y en la escurrimiento superficial

El balance de agua en la atmósfera:

$$Q + ETR - P = \frac{dW}{dt}$$

De donde:

Q: flujo neto de humedad en la atmósfera

ETR: evapotranspiración real

P: precipitación

W: almacenamiento de agua en la atmósfera

El balance en la columna de suelo es:

$$P - \text{Esc} - \text{ETR} = \frac{dS}{dt}$$

De donde:

ETR: evapotranspiración real

P: precipitación

Esc: escorrentía neta

S: almacenamiento de agua en el suelo

t: tiempo

Al realizar un balance a largo plazo se tiene que los cambios en las cantidades almacenadas en la atmósfera y las cantidades de agua almacenada en el suelo son despreciables. El flujo promedio en la atmósfera es igual al promedio de la escorrentía neta y son iguales a la diferencia entre la precipitación media y la evapotranspiración real. Se tiene entonces para la columna de suelo:

$$\text{Esc} = P - \text{ETR}$$

La escorrentía neta esta compuesta por la escorrentía superficial, escorrentía subsuperficial y la escorrentía subterránea. Este cálculo es muy difícil y se necesitan informaciones detalladas de la infiltración, percolación y elementos geológicos. Por lo tanto hay que considerar que para pequeñas cuencas la escorrentía superficial se aproxima a la escorrentía neta, no es así para cuencas grandes con suelos permeables donde la escorrentía subterránea es aun más importante que la escorrentía superficial.

Figura 22. Hidrograma corriente con escorrentía subterránea significativa

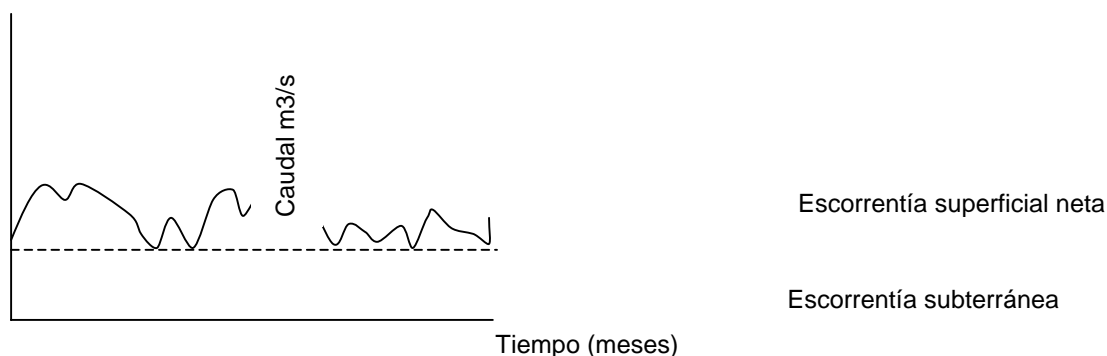
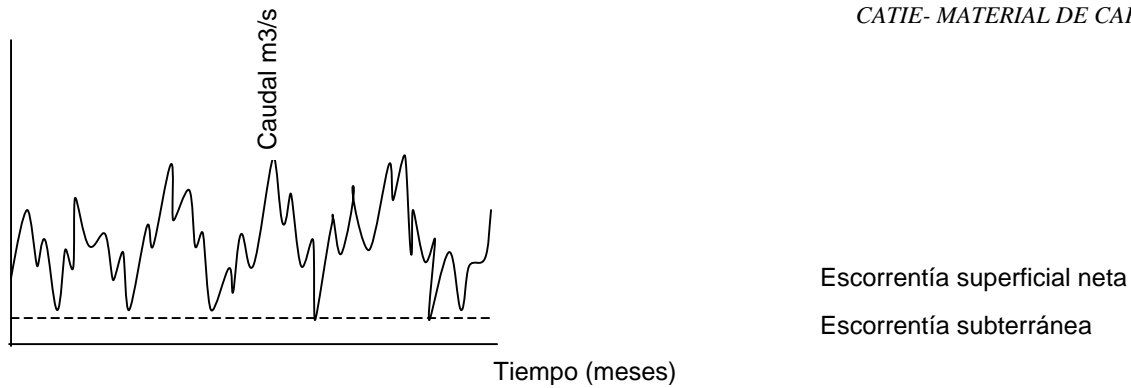


Figura 23. Hidrograma corriente con baja escorrentía subterránea



Para el análisis de los parámetros antes mencionados, es necesario usar datos de registros históricos de estaciones hidrométricas localizados en las cuencas.

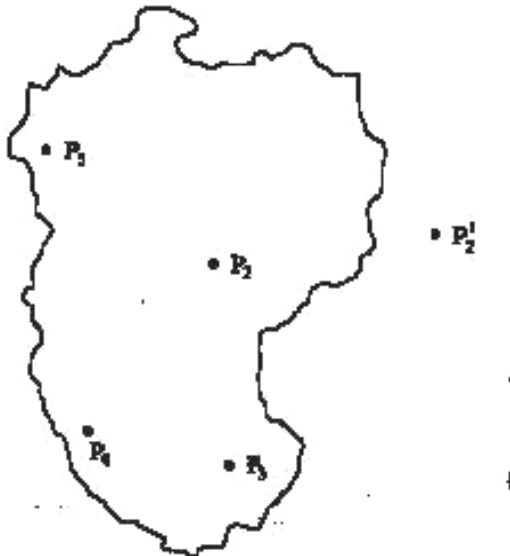
La importancia de realizar un balance hidrológico en una cuenca, es la determinación de la oferta real del recurso hídrico representado por la escoorrentía y compararla con la demanda para determinar si la cuenca esta siendo sobre-explotada o si por el contrario existe disponibilidad adicional para utilizar mayores cantidades de agua en otros usos.

3.3. PRECIPITACION

3.3.1. Precipitación media sobre una cuenca

Es importante para el balance hídrico la cuantificación de la lluvia para un intervalo de tiempo específico. A continuación se describirán los tres métodos más usuales.

Figura 24. Cuenca con estaciones pluviométricas



a) Método aritmético

El método aritmético da una buena estimación si los aparatos pluviométricos están uniformemente distribuidos en la cuenca, si el área de la cuenca es plana y la variación de las medidas pluviométricas entre los aparatos es pequeña.

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$$

Donde:

n: número de aparatos pluviométricos

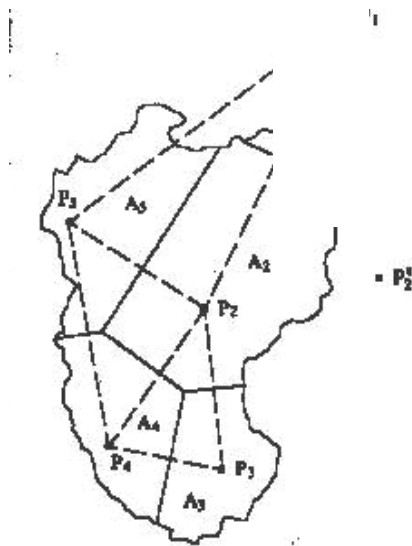
P_i : precipitación registrada en el aparato pluviométrico i (mm)

P : precipitación media (mm)

b) Método de polígonos de Thiessen

Este método proporciona un promedio ponderado de los registros pluviométricos de las estaciones que tienen influencia sobre el área. Para asignar el grado de influencia o ponderación en un mapa de la cuenca se unen los puntos de las estaciones mediante líneas rectas a las cuales se les traza las mediatrices formando polígonos. Los lados de los polígonos conforman el límite de las áreas de influencia de cada estación.

Figura 25. Polígonos de Thiessen



$$P = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times P_i)}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Donde:

n: número de aparatos pluviométricos

P_i: precipitación registrada en el aparato pluviométrico

A_i : área de influencia correspondiente al aparato pluviométrico i, resultante del método de polígonos de Thiessen.

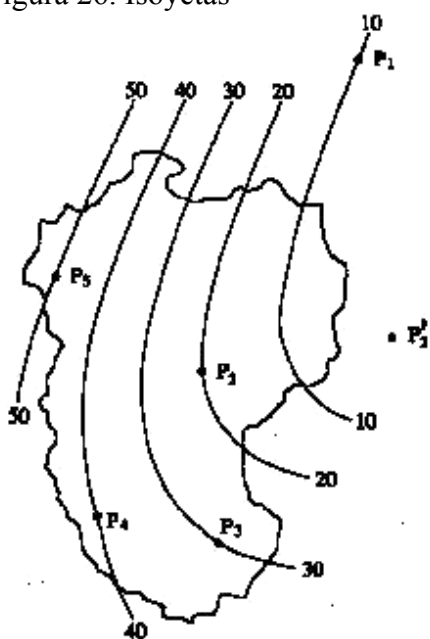
Cuadro 7. Ejemplo de cálculo de precipitación media usando polígonos de Thiessen

Estación	Lluvia (mm)	Área (km ²)	Lluvia ponderada (mm*km ²)
P1	10	0.22	2.2
P2	20	4.02	80.4
P3	30	1.35	40.5
P4	40	1.60	64.0
P5	50	1.95	97.5
		9.14	284.6
Precipitación media = $284.6 / 9.14 = 31.1$ mm			

c) Método de isoyetas

Es el método más preciso. Las isoyetas son líneas que unen puntos de igual precipitación; se trazan usando información de estaciones localizadas dentro y fuera de la cuenca como trazar las curvas de nivel pero la altura de agua precipitada reemplaza la cota del terreno.

Figura 26. Isoyetas



El método promedia la precipitación de dos isoyetas consecutivas y le da un peso o ponderación proporcional a la sub-área entre las dos isoyetas.

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{P_i + P_{i+1}}{2} \right) A_{i,i+1}$$

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} A_{i,i+1}}{n}$$

Donde:

n : número de curvas de igual precipitación

P_i : precipitación correspondiente a la curva de igual precipitación i

P_{i+1}: precipitación correspondiente a la curva de igual precipitación i+1

A_{i, i+1}: área entre las curvas de igual precipitación i e i+1

Cuadro 8. Ejemplo de cálculo de la precipitación media usando Isoyetas

Isoyetas (mm)	Área entre isoyetas (km ²)	Precipitación media (mm)	Volumen de precipitación (mm*km ²)
	0.88	5	4.4
10			
	1.59	15	23.9
20			
	2.24	25	56.0
30			
	3.01	35	105.4
40			
	1.22	45	54.9
50			
	0.20	53	10.6
	9.14		255.2
Precipitación media = 255.2 / 9.14 = 27.9 mm			

d) Hietogramas de lluvias anuales

Los registros pluviométricos se representan gráficamente en hietogramas. Un ejemplo de hietogramas de lluvias anuales y mensuales registrados en una estación de ejemplo se presenta a continuación.

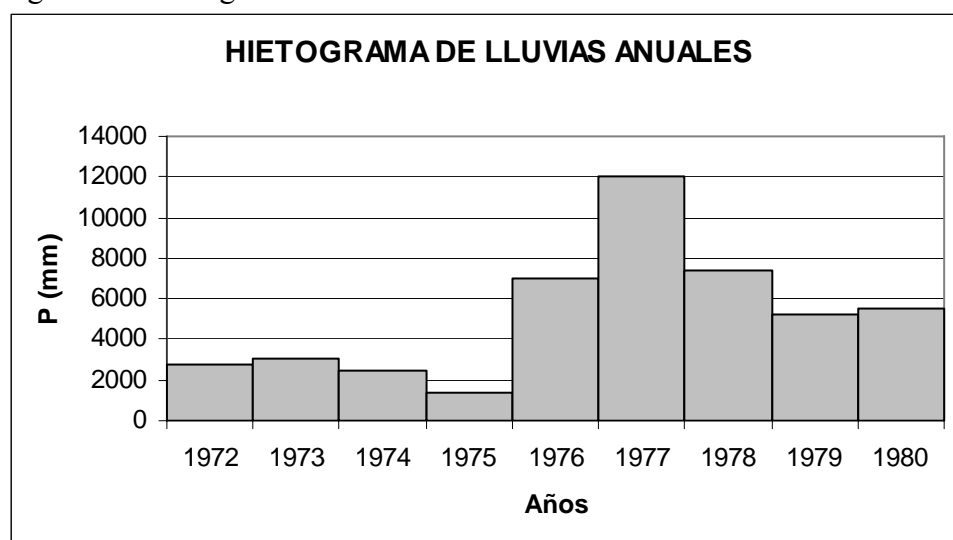
Cuadro 9. Precipitación media mensual y anual

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	SUM A
1972	266.0	199.0	247.0	200.0	344.0	437.0	159.0	122.0	279.0	180.0	78.0	290.0	2801
1973	140.0	0.0	404.0	433.0	244.0	530.0	345.0	398.0	196.0	133.0	219.0	19.0	3061
1974	17.0	46.0	111.0	255.2	318.4	282.4	217.6	133.6	35.0	830.0	165.0	7.0	2418.2

1975	28.0	44.0	84.0	39.0	61.0	105.0	154.0	227.0	143.0	162.0	125.0	169.0	1341
1976	4.0	78.0	83.0	154.0	437.0	976.0	2385.0	1078.0	475.0	394.0	436.0	499.0	6999
1977	0.0	358.0	598.0	1130.0	1685.0	2591.0	2928.0	862.0	889.0	423.0	520.0	38.0	12022
1978	92.0	186.0	566.0	870.0	858.0	777.0	820.0	1716.0	384.0	616.0	226.0	250.0	7361
1979	108.0	104.0	517.0	828.0	501.0	1407.0	485.0	371.0	308.0	298.0	173.0	90.0	5190
1980	0.0	25.0	480.0	505.0	774.0	929.0	500.0	560.0	662.0	767.0	243.0	66.0	5511
Prom.	72.8	115.6	343.3	490.5	580.3	892.7	888.2	607.5	374.6	422.6	242.8	158.7	5189.4

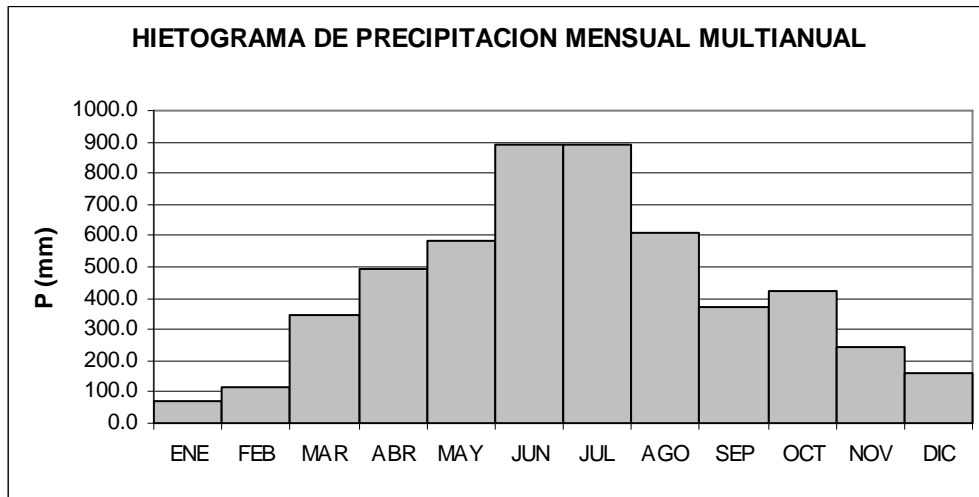
La información de la precipitación mensual de cada año del registro existente se suma para totalizar la precipitación anual. Se promedian las precipitaciones anuales de la estación para obtener la precipitación promedio de dicha estación. Este procedimiento se aplica a todas las estaciones de la cuenca y se aplica algún método para el cálculo de la precipitación media de la cuenca.

Figura 26. Hietograma de lluvias anuales



La representación gráfica mensual permite visualizar fácilmente los meses más lluviosos y los más secos del año obteniendo una idea del ciclo de las precipitaciones (modal, bimodal, verano, invierno).

Figura 27. Hietograma de precipitación mensual multianual



3.4. EVAPOTRANSPIRACION

La evapotranspiración es la combinación de evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de la vegetación. El volumen de agua que se evapotranspira entra a formar parte de la humedad atmosférica como vapor, y representa una pérdida de agua en el balance hidrológico de una cuenca.

Los factores que intervienen en la evapotranspiración son los mismos que afectan la evaporación a saber: el suministro de energía, el transporte de vapor y la humedad de la superficie.

Evapotranspiración potencial es la pérdida de agua observada en una superficie líquida o sólida saturada, por evaporación y por transpiración de las plantas, que ocurriría en caso de existir un adecuado abastecimiento de humedad de agua al suelo en todo momento. La evapotranspiración real es la pérdida de agua observada en una superficie líquida o sólida en las condiciones atmosféricas y de humedad del suelo reinantes, por fenómenos de evaporación y transpiración.

Para un área determinada la evapotranspiración potencial es mayor a la evapotranspiración real siempre y cuando no se suministra agua a la superficie para reemplazar la que ya se evaporó. Es decir:

$$E = kE_o$$

Donde

k: coeficiente que depende de la distribución temporal de las lluvias en el mes y de la capacidad del suelo para almacenar humedad. Su valor oscila entre 0.5 – 0.9.

E: evapotranspiración real

E_o: evapotranspiración potencial

a) Estimación de la evapotranspiración

A pesar de existir varios métodos para la estimación de la evapotranspiración (balance de energía, método aerodinámico, ecuación de Turc), en el presente estudio se citan los métodos más prácticos y de fácil aplicación sobretodo en áreas de poca información meteorológica y de usos del suelo la cual es necesaria en la mayoría de los métodos para estimar la evapotranspiración (radiación, humedad relativa del suelo, horas de luz, tipo de vegetación, etc)

Ecuación de Turc

Esta ecuación calcula directamente la evapotranspiración real teniendo en cuenta la temperatura y la precipitación. Este es un método es un cálculo aproximado, es además de muy fácil aplicación puesto que no requiere variables difíciles de medir.

$$Em = \frac{P}{\left(0.9 + \frac{P^2}{(L(t))^2}\right)^{0.5}}$$

En donde:

Em: evapotranspiración media anual (mm)

P : precipitación media anual (mm)

L(t) : $300 + 25t + 0.05 t^2$

t: temperatura media anual (oC)

$$\text{si } \frac{P^2}{(L(t))^2} \leq 0.1 \Rightarrow Em = P$$

Método de Turc modificado

Calcula la evapotranspiración potencial .Esta expresión está en función de la temperatura, radiación, humedad relativa y una constante que depende del mes o periodo considerado. Para una humedad relativa media mensual superior al 50% se aplica la ecuación:

$$ETP = K \left(\frac{T}{T + 15} \right) (Rg + 50)$$

Para una humedad relativa media mensual inferior al 50 % se aplica a la ecuación:

$$ETP = K \left(\frac{T}{T + 15} \right) (Rg + 50) \left(I + \frac{50 - Hr}{70} \right)$$

El término de corrección $\left(I + \frac{50 - Hr}{70} \right)$ interviene solo en caso de climas desérticos o subdesérticos.

ETP : evapotranspiración potencial expresada en mm / mes.

K: es la constante igual a 0.4 para meses de 30 o 31 días y 0.37 para el mes de Febrero y 0.13 para periodos de diez días.

T: temperatura media mensual en grados centígrados.

Rg: radiación solar global incidente del mes considerado expresada en cal/ cm²/día.

Ecuación de Budyko

Esta ecuación calcula la evapotranspiración real en función de precipitación y la evapotranspiración potencial. Es decir se puede calcular la evaporación potencial por cualquier método y se halla la evaporación real mediante la ecuación de Budyko.

El principio de esta ecuación es que cuando la precipitación decrece, la escorrentía superficial también decrece, pero cuando la precipitación aumenta, el caudal tiende a algún valor limite.

Budyko postula para condiciones muy secas:

$$\frac{R}{P} \quad 0 \quad \text{o} \quad \frac{ETR}{P} \rightarrow 1 \quad \text{cuando} \quad \frac{ETP}{P} \rightarrow \infty \quad \rightarrow$$

Para condiciones muy húmedas

$$ETR \quad ETP \quad \text{cuando} \quad \frac{ETP}{P} \rightarrow 0 \quad \rightarrow$$

Budyko propone la ecuación

$$ETR = \left(\left(ETP \cdot P \cdot \tanh\left(\frac{P}{ETP}\right) \right) \left(1 - \cosh\left(\frac{ETP}{P}\right) + \sinh\left(\frac{ETP}{P}\right) \right) \right)^{1/2}$$

Donde

ETR: evapotranspiración real

P: precipitación

ETP: evapotranspiración potencial

Esta ecuación es solo aplicable a nivel anual.

Método de holdridge

Este método se ajusta en zonas que carecen de información evapométrica o dicha información no es confiable. Este método se basa en dos diagramas. El primero para la clasificación de las zonas de vida del mundo y el segundo en el movimiento del agua en asociaciones climáticas.

El primer parámetro importante es la biotemperatura promedio en grados centígrados. Se entiende por biotemperatura la temperatura a la cual ocurre el crecimiento vegetativo estimado en el rango de 0oC y 30oC. Las temperaturas horarias que no se ajusten al rango definido se eliminan para el cálculo del valor promedio.

Existe la formula empírica para zonas subtropicales para convertir la temperatura promedio mensual en grados centígrados a biotemperatura promedio mensual.

$$T_{bio} = T - \frac{3\text{latitud} - \text{en} - \text{grados}}{100} (T - 24)^2$$

Los valores de biotemperatura aumentan logarítmicamente desde la base hasta la parte superior del diagrama de zonas de vida. Las líneas discontinuas horizontales corresponden a los valores de biotemperatura promedio anual de 1.5oC, 3oC, 6OC, 12OC, 24OC, las cuales separan las regiones latitudinales cuyos nombres aparecen al lado izquierdo del diagrama. Las líneas de biotemperatura promedio también definen las zonas altitudinales cuyos nombres aparecen a la derecha del diagrama.

La precipitación media anual en mm aumenta de izquierda a derecha en el diagrama. Las líneas guías de precipitación media anual cruzan el diagrama desde la parte inferior izquierda a derecha formando un ángulo de 60o con las líneas guías horizontales de biotemperatura.

La humedad es el otro factor que se tiene en cuenta en el diagrama. La humedad del ambiente esta determinada por la relación entre temperatura y precipitación. Holdridge propone el cálculo de la evaporación potencial promedio anual con la ecuación:

$$ETP = 58.93 T_{bio}$$

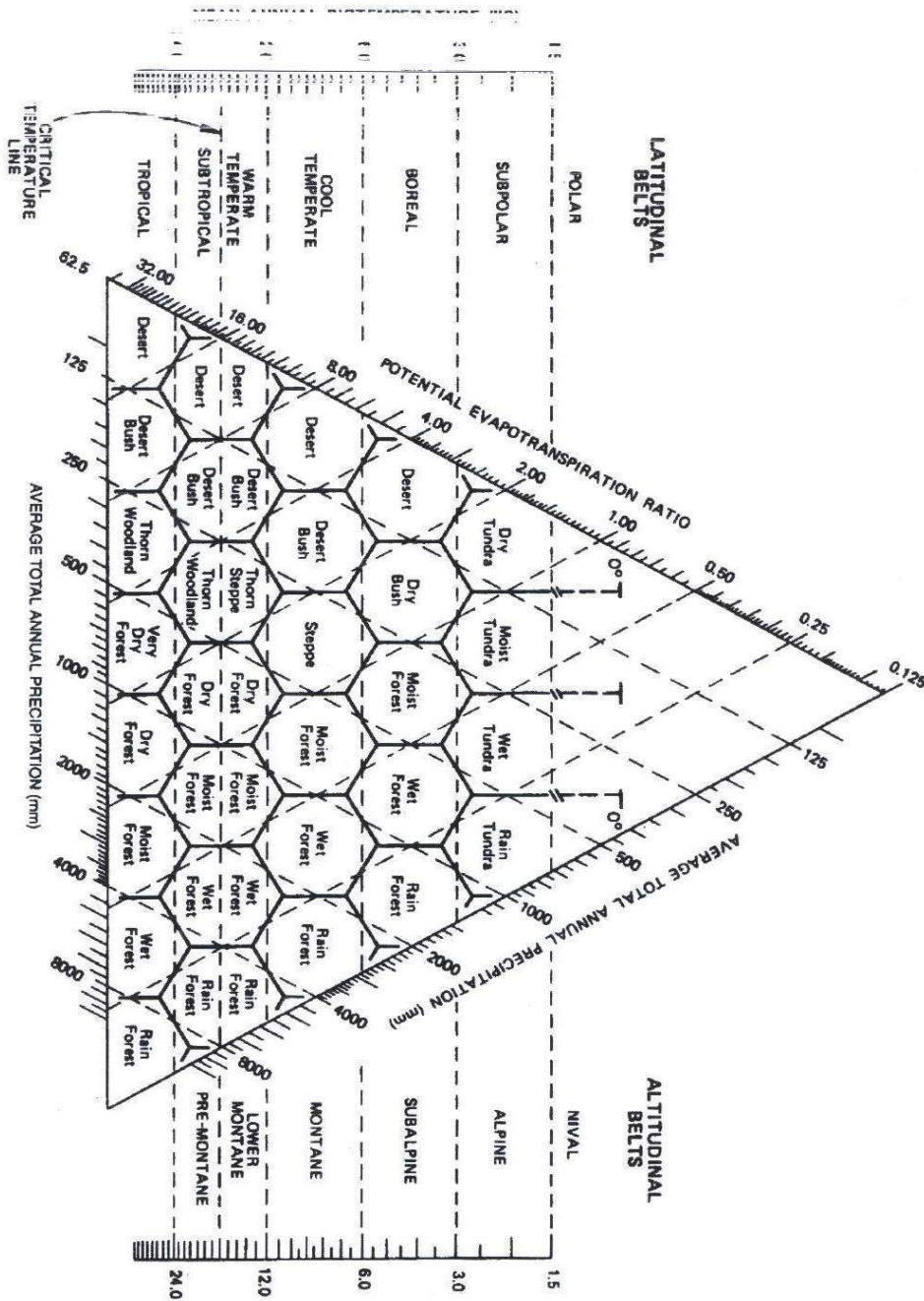
Donde T_{bio} es la biotemperatura anual promedio. El resultado de la ecuación da un punto en el diagrama sobre la línea de evaporación potencial. La relación de evaporación potencial se determina dividiendo el valor de la evapotranspiración potencial promedio entre la precipitación promedio anual.

La relación de evapotranspiración es una medida de la, humedad puesto que relaciona la cantidad de agua que puede utilizar la vegetación madura con la cantidad de agua disponible para el uso en la transpiración de las plantas y en evaporación para una asociación climática. Los valores de la relación aumentan de derecha a izquierda en el diagrama. Las líneas de relación de evaporación cruzan con la línea temperatura y de precipitación en un ángulo de 60o indicando los puntos medios de los lados de los hexágonos de la zona de vida.

Las bandas regionales latitudinales, altitudinales demarcadas por par de líneas guía de evaporación potencial definen las provincias de humedad las cuales aparecen en la parte inferior del diagrama.

El punto donde se cortan las líneas de precipitación y biotemperatura determina la localización dentro de un hexágono. Para determinar correctamente la zona de vida es necesario utilizar la altura sobre el nivel del mar del sitio dado.

Figura 28. Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo. Holdridge



3.5. ESCORRENTIA

La escorrentía superficial es el agua que escurre hacia la corriente de drenaje de la cuenca después de que la precipitación se ha repartido en intercepción, retención e infiltración. El estado

inicial de humedad de la cuenca regula las magnitudes relativas de la interceptación, la retención y la infiltración.

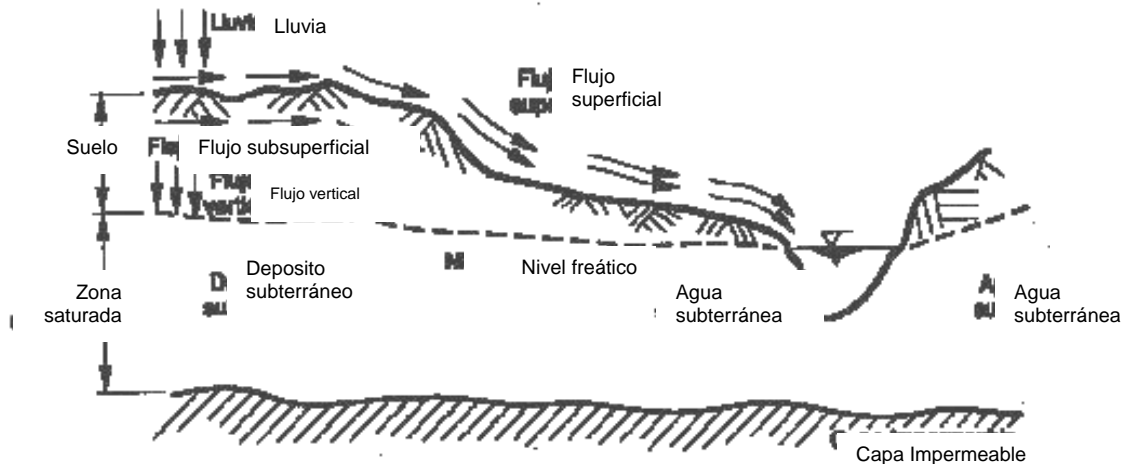
La escorrentía superficial esta compuesta por la escorrentía superficial directa y la escorrentía subsuperficial. A continuación se citan algunas definiciones de interés.

Intercepción: agua que no llega al suelo puesto que cae sobre árboles, casas, etc. donde luego se evapora.

Retención superficial: agua que cae en depósitos de poca profundidad como charcos o depresiones. Luego se evapora.

Infiltración: Es el proceso mediante el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. La conductividad hidráulica, la porosidad del suelo, la condición de la superficie y la capa vegetal son factores que afectan la tasa de infiltración.

Figura 29. Escorrentía superficial y subterránea



Factores que afectan la escorrentía:

a) Climáticos

- Intensidad de la precipitación
- Duración de la precipitación
- Humedad del suelo

b) Fisiográficos

- área
- Permeabilidad

c) Humanos

- Obras hidráulicas construidas en la hoya
- Deforestación
- Rectificación de cauces

Potencial de utilización de una corriente

Para conocer el potencial de utilización de una corriente de agua, es necesario conocer con que frecuencia ocurren caudales iguales o superiores de un valor determinado el cual podría ser el caudal mínimo ecológico de la corriente sumando a la demanda de un tramo.

La caracterización de la corriente implica conocer los caudales máximos, mínimos y medios registrados en la estación limnimétrica. El caudal medio se define como:

$$Q = \frac{1}{n} \int_{j=1}^n Q_j dt$$

Donde

Q: es el caudal medio (m³/s)

Q_j: caudales medidos en el periodo de estudio

n: número total de datos de caudal lo suficientemente grande

Los datos de caudal se pueden agrupar en intervalos menores que la amplitud total Q_{max}-Q_{min} obteniendo una serie de n valores que permiten un manejo más racional de la información. Al ordenar la serie de menor a mayor sin tener en cuenta el orden cronológico de los valores se obtiene la frecuencia absoluta f de los valores comprendidos en cada intervalo.

Cuadro 10. Ejemplo de cálculo de frecuencias de caudal

m	Intervalo de caudales	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
1	3.8- 7.97	46	25.56
2	7.97-12.14	65	36.11
3	12.14-16.31	32	17.78
4	16.31-20.48	11	6.11
5	20.48-24.65	13	7.22
6	24.65-28.82	6	3.33
7	28.82-32.99	3	1.66
8	32.99-37.16	1	0.56
9	37.16-41.33	2	1.11
10	41.33-45.50	1	0.56
		n=180	100.00

El caudal mínimo encontrado en la serie es 3.8 m³/s y el caudal máximo corresponde a 45.5 m³/s.

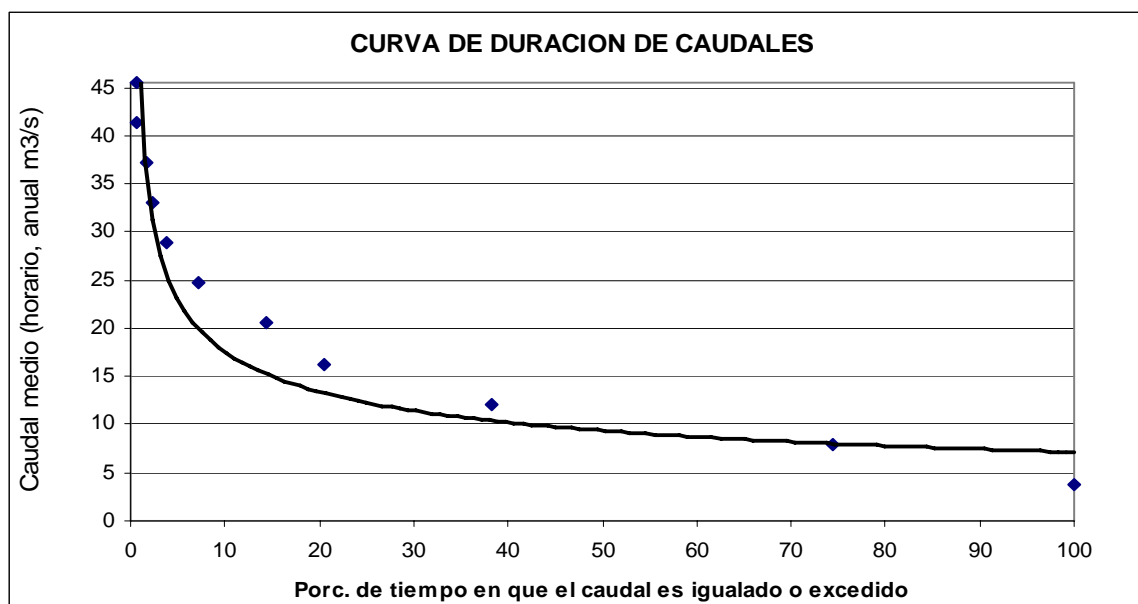
La curva de duración de caudales se puede definir con caudales diarios, mensuales, anuales etc. según el propósito de la misma. A partir de los intervalos de clase definidos en la tabla se puede construir el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Ejemplo de cálculo de duración de caudales

	Caudales Q_i	Frecuencia absoluta f	Frecuencia absoluta acumulada FA_i	Frecuencia acumulada relativa Fi (%)
$m=10$	$Q_{\max} = 45.50$	1	1	0.55
9	41.33	0	1	0.55
8	37.16	2	3	1.67
7	32.99	1	4	2.22
6	28.82	3	7	3.89
5	24.65	6	13	7.22
4	20.48	13	26	14.44
3	16.31	11	37	20.56
2	12.14	32	69	38.33
1	7.97	65	134	74.44
	$Q_{\min} = 3.80$	46	180	100.00
		$n=180$		

La duración representa el intervalo de tiempo FA_i durante el cual los caudales son mayores o iguales al valor Q_i . La frecuencia acumulada relativa se expresa como FA_i/n . La representación grafica en orden decreciente de los caudales observados Q_i , versus su duración expresada en porcentaje es la curva de duración de caudales (Figura 33).

Figura 33. Curva de duración de caudales



3.6 ESTIMACION DE CAUDALES PARA CUENCAS MENORES COMO OFERTA SUPERFICIAL

Soil Conservation Service SCS desarrolló un método para el cálculo de las abstracciones de una tormenta las cuales incluyen la intercepción, la detención superficial y la infiltración denominada número de curva de escorrentía.

La escorrentía es función de la profundidad total de precipitación y de un parámetro de abstracción referido al número de curva de escorrentía o CN. Este método es aplicable para cuencas menores a 250 km² y se puede aplicar para conocer la escorrentía mensual y generar mapas de isolíneas de escorrentía como ayuda para el cálculo de la oferta.

Numero de curva de escorrentía CN

El número de curva de escorrentía CN del Soil Conservation Service SCS fue desarrollado como un índice que representa la combinación de los grupos hidrológicos del suelo, el uso y la clase de tratamiento de la tierra. Análisis empíricos condujeron a deducir que el CN es función de tres factores: Clase de suelo, la cobertura y las condiciones de humedad previas.

Clasificación hidrológica de los suelos

El SCS clasificó más de 4000 suelos basándose en su potencial de escurrimiento y los agrupa en cuatro grupos de suelos hidrológicos los cuales se identifican con las letras A, B, C y D.

Suelo tipo A. Potencial de escurrimiento bajo. Suelos con altas capacidades de infiltración cuando están completamente húmedos, principalmente arenas y gravas muy bien ordenadas. Suelos con alta transmisión de agua.

Suelo tipo B. Suelos con capacidades de infiltración moderadas cuando están completamente húmedos, principalmente suelos medianamente profundos y drenados, con textura de sus agregados variando entre moderada y muy fina. Tiene velocidades medias de transmisión de agua.

Suelo tipo C. Suelos con capacidades de infiltración bajas cuando están completamente húmedos, principalmente suelos que contiene una capa que impide el movimiento hacia abajo o suelos con textura fina o moderadamente fina. Estos suelos tienen baja transmisión de agua.

Suelos tipo D. Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos. Suelos con transmisión del agua muy baja.

Uso y tratamiento del suelo

La condición superficial sobre la hoya se refleja en el uso del suelo y las clases de tratamiento. El uso del suelo está asociado a la cobertura de la cuenca como son el tipo de vegetación, usos agrícolas, tierras en descanso, superficies impermeables y áreas urbanas. El tratamiento del suelo se aplica a las prácticas mecánicas como perfilado de curvas de nivel propias del uso agrícola, y prácticas de manejo como controles de pastores y rotación de cultivos.

El número de curva de escorrentía contempla entre suelos cultivados, prados y bosques. En suelos cultivados se identifican: tierras en descanso, prados, cultivos de hilera, cultivos de granos, rotaciones (pobre, aceptable, buena), cultivos en hileras rectas, vegetales sembrados cercanamente, campos sembrados a lo largo de la curva de nivel y cultivos en terrazas.

Condición hidrológica

El tipo de vegetación y la densidad de la cobertura en la cuenca tienen una gran influencia en la capacidad de infiltración del suelo. Se definieron las siguientes categorías de cobertura para pasto natural. El porcentaje se estima visualmente:

Pobre: Menos del 50% de área cubierta por pasto. Alta intensidad de pastoreo.

Aceptable: 50 al 75% del área cubierta por pasto. Intensidad de pastoreo medio.

Buena: 75% del área cubierta por pasto. Intensidad de pastoreo ligero.

La condición hidrológica para los bosques se determina visualmente como:

Pobre: bosques regularmente quemados con pocos arbustos y poco humus vegetal.

Aceptable: con algunos arbustos, moderada cantidad de humus vegetal y pasto.

Buena: Protegido con pasto, con alta cantidad de humus vegetal y muchos arbustos cubriendo la superficie.

Humedad antecedente

La humedad antecedente tiene en cuenta la precipitación de los cinco días previos a la tormenta. La condición de humedad antecedente seca (AMCI) tiene el menor potencial de escorrentía con los suelos secos satisfactorio para cultivos. La condición de humedad antecedente promedio (AMCII) tiene un potencial de escorrentía medio. La condición de humedad antecedente húmeda (AMCIII) tiene el mayor potencial de escorrentía, con la cuenca prácticamente saturada por precipitaciones anteriores.

Cuadro 12. Precipitación acumulada para tres niveles de condición de humedad antecedente.

Condición de humedad antecedente AMC	Precipitación acumulada de los cinco días previos al evento	
	Temporada Inactiva	Temporada de crecimiento
I	Menor 0.5	Menor 1.4
II	0.5 -1.1	1.4 -2.1
III	Mayor 1.1	Mayor 2.1

Existen cuadros de número de curva de escorrentía CN para varias coberturas de suelo hidrológico con condición AMC II. Se han encontrado las siguientes relaciones las cuales se pueden usar para calcular los números de curva para AMCI y AMCII .

$$\frac{S_I}{S_{II}} = \frac{S_{II}}{S_{III}} = 2.3$$

$$CNI = \frac{CN_{II}}{2.3 - 0.013CN_{II}}$$

$$CNIII = \frac{CN_{II}}{0.43 + 0.0057CN_{II}}$$

Los números de curva de escorrentía para las condiciones AMC I y AMC III se muestran en la siguiente tabla.

Cuadro 13. Números de curva de escorrentía correspondiente a tres condiciones AMC

AMC II	AMC I	AMC III	AMC II	AMC I	AMC III
100	100	100	62	41	79
99	98	100	61	40	78
98	96	99	60	39	78
97	93	99	59	38	77
96	91	98	58	38	76
95	89	98	57	37	76
94	87	97	56	36	75
93	85	97	55	35	74
92	83	96	54	34	73
91	81	96	53	33	72
90	80	95	52	32	72
89	78	95	51	31	71
88	76	94	50	30	70
87	74	94	49	29	69
86	73	93	48	29	68
85	71	93	47	28	67
84	70	92	46	27	66
83	68	92	45	26	66
82	66	91	44	25	65
81	65	91	43	25	64
80	63	90	42	24	63
79	62	90	41	23	62
78	61	89	40	22	61

AMC II	AMC I	AMC III	AMC II	AMC I	AMC III
77	59	89	39	22	60
76	58	88	38	21	59
75	57	87	37	20	58
74	55	87	36	20	57
73	54	86	35	19	56
72	53	86	34	18	55
71	52	85	33	18	53
70	50	84	32	17	52
69	49	84	31	16	51
68	48	83	30	16	50
67	47	83			
66	46	82	25	13	44
65	45	81	20	10	37
64	44	81	10	5	21
63	43	80	5	2	11
			0	0	0

Cuadro 14. Numero de curva de escorrentía para tierras agrícolas cultivadas

Cobertura			Grupo de suelos			
			A	B	C	D
Uso de la tierra	Tratamiento práctico	Condición hidrológica	Numero de curva			
Rastrojo	Hileras rectas	.....	77	86	91	94
Cultivos en hileras	Hileras rectas	Mala	71	81	88	91
		Buena	67	78	85	89
	Curvas de nivel	Mala	70	79	84	88
		Buena	65	75	82	86
	Curvas de nivel y terrazas	Mala	66	74	80	82
		Buena	62	71	78	81
Curvas en hileras estrechas	Hileras rectas	Mala	65	76	84	88
		Buena	63	75	83	87
	Curvas de nivel	Mala	63	74	82	85
		Buena	61	73	81	84
	Curvas de nivel y terrazas	Mala	61	72	79	82
		Buena	59	70	78	81
Leguminosas	Hileras rectas	Mala	66	77	85	89

en hileras estrechas o forraje en rotación		Buena	58	72	81	85
	Curvas de nivel	Mala	64	75	83	85
		Buena	55	69	78	83
	Curvas de nivel y terrazas	Mala	63	73	80	83
		Buena	51	67	76	80
Pastos de pastoreo		Mala	68	79	86	89
		Regular	49	69	79	84
		Buena	39	61	74	80
	Curvas de nivel	Mala	47	67	81	88
		Regular	25	59	75	83
		Buena	6	35	70	79
Pastos de corte		Buena	30	58	71	78
Bosque		Mala	45	66	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Patios		.....	59	74	82	86
Caminos de tierra		.....	72	82	87	89
Pavimentos		.....	74	84	90	92

Cuadro 15. Número de curva de escorrentía de otras tierras agrícolas

Descripción y tipo de cobertura	Condición Hidrológica	Grupo de suelos			
		A	B	C	D
		Numero de curva			
Pastos, forraje para pastoreo	Mala	68	79	86	89
	Regular	49	69	79	84
	Buena	39	61	74	80
Prados continuos protegidos de pastoreo y segado para heno	....	30	58	71	78
Maleza mezclada con pasto de semilla con maleza como principal elemento	Mala	48	67	77	83
	Regular	35	56	70	77
	Buena	301	48	65	73
Combinación de bosques y pastos (huertas o granjas con árboles) ²	Mala	57	73	82	86
	Regular	43	65	76	82
	Buena	32	58	72	79
Bosques	Mala	45	66	77	83

	Regular	36	60	73	79
	Buena	30	55	70	77
Predios de granjas, construcciones, veredas, caminos y lotes circundantes	.....	59	74	82	86

1 Número de curva actual menor de 30, tomar CN=30

2 Los CNs mostrados se calcularon para áreas con 50% bosques y 50% de pastos

Modelo conceptual de la Curva Número y su aplicación práctica

La precipitación es un factor importante en el volumen de escorrentía. Una presunción común en la modelación hidrológica es que el aguacero disponible para la escorrentía es separado en tres partes: escorrentía directa, abstracción inicial y las pérdidas. Existen diversos factores en la división entre pérdidas y escorrentía como son: el volumen del aguacero, el uso y cubierta del suelo, el tipo de suelo, la humedad antecedente, las depresiones y el almacenamiento, lo que lleva a aceptar un número para simplificar las cosas.

El método de número de curva fue desarrollado en datos de precipitación y escorrentía de 24 horas no teniendo en cuenta las variaciones temporales de intensidad de lluvia.

Para un aguacero la escorrentía directa Q es siempre menor o igual a la profundidad de precipitación P ; al igual que la profundidad adicional del agua retenida en la cuenca F es menor o igual a alguna retención potencial máxima S .

Existe una cierta cantidad de precipitación I_a (abstracción antes del encharcamiento) para la cual no ocurrirá escorrentía definiendo la escorrentía potencial como $P - I_a$.

Relacionando las cantidades reales y las potenciales en una igualdad:

$$\frac{F}{S} = \frac{Q}{P - I_a}$$

Por continuidad

$$P = Q + I_a + F$$

$$F = (P - I_a) - Q$$

Reemplazando se tiene

$$\frac{(P - I_a) - Q}{S} = \frac{Q}{P - I_a}$$

Resolviendo para Q

$$Q = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S}$$

la cual es la ecuación básica para el cálculo de la profundidad de exceso de precipitación o escorrentía directa en pulgadas. Esta ecuación contiene una variable conocida P y dos desconocidas Ia y S.

Evidencia empírica indica la relación:

$$I_a = 0.2S$$

Sustituyendo se tiene

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

Un análisis empírico conduce a la relación entre S y el número de curva CN expresado

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Es posible estimar el valor de Q cuando se conocen los valores de P y CN siempre y cuando $P \geq 0.2S$

de lo contrario $Q = 0$.

Para valores de CN 100 no es posible abstracción alguna con la escorrentía siendo igual al total de la precipitación. Para CN =1 prácticamente toda la precipitación puede ser abstraída con la escorrentía siendo casi cero.

Los datos obtenidos de las estaciones pluviométricas proporcionan información de la cuantía mensual y del número de días con lluvia en el mes siendo imposible conocer la cuantía de precipitación de cada aguacero (medido en estaciones pluviográficas) por lo que se tiene que hacer algunos ajustes pues el método se desarrolló para lluvias aisladas.

Una metodología válida consiste en evaluar la cuantía del aguacero medio cada mes.

$$P_a = \frac{P}{n} \quad (3.23)$$

Donde:

P_a : aguacero medio (mm)

P : precipitación media mensual (mm)

n: número de días de lluvia en el mes

Para evitar los errores debido a valores extremos de precipitación de cualquier día se propone el cálculo del aguacero medio calculando el promedio geométrico para los n días con precipitación al mes.

$$P_a = \sqrt[n]{p_1 \times p_2 \times \dots \times p_n}$$

La humedad del suelo previo al aguacero es de difícil estimación si no es efectuado mediante medidas directas por lo cual se propone adoptar el criterio tradicional de incluir cada mes del año entre el periodo húmedo o seco tradicional dependiendo del régimen climático a lo largo del año.

Periodo seco: meses en que la evapotranspiración potencial supera la precipitación.

Periodo húmedo: meses en los que la precipitación supera la evapotranspiración potencial.

La precipitación caída en los 5 días que preceden al llamado aguacero medio debe descansar en buena lógica en un concepto de humedad promedio, es decir (p/30) por 5.

El agua infiltrada en el terreno más la interceptada por las plantas y el terreno es

$$I_a = P_a - Q$$

Ejemplo de aplicación. Determine la profundidad de la escorrentía para una precipitación media de 7 pulgadas para una condición de humedad AMC II, con los siguientes usos de suelo y grupos hidrológicos:

Fracción de área	Uso del terreno	Grupo de suelo
0.4	Bosque: Buena condición	D
0.25	Pasto pastoreo: Buena condición	C
0.2	Cultivo hileras rectas : mala condición	D
0.15	Rastrojo	C

Revisando en la tabla obtenemos los valores de CN 77,74,91 y 91 respectivamente por lo tanto el valor de CN ponderado es:

$$CN = 0.4(77) + 0.25(74) + 0.2(91) + 0.15(91) = 81.15 \text{ se usa } 81.$$

Para un CN de 81 y una lluvia de 7 pulgadas la profundidad de la escorrentía es

$$S = \frac{1000}{81} - 10 = 2.34$$

$$Q = 2.54 \times \frac{(7 - 0.2(2.34))^2}{(7 + 0.8(2.34))} = 12.21 \text{ cm}$$

En los casos en que los valores de CN difieran en más de cinco es preferible ponderar los valores de la escorrentía Q que los valores de CN.

Fracción de área	CN	S	Q(cm)
0.4	77	2.98	4.37
0.25	74	3.51	4.04
0.2	91	0.98	5.94
0.15	91	0.98	5.94

$$Q = 0.4(4.37)+0.25(4.04)+0.2(5.94)+0.15(5.94) = 4.837 \text{ in} = 12.28 \text{ cm}$$

3.7 CUANTIFICACION DE LA OFERTA HIDRICA

Dentro de la cuantificación de la oferta hídrica de una cuenca se deben tener aspectos que reducen la oferta inicial (escorrentía) calculada mediante el balance hídrico. Estos factores son: el caudal mínimo ecológico y las restricciones por calidad.

a) Caudal mínimo ecológico

El caudal mínimo, ecológico o caudal mínimo remanente es el caudal requerido para el sostenimiento del ecosistema, la flora, y la fauna de una corriente de agua. Existen diversas metodologías para conocer los caudales ecológicos:

Las hidrológicas. Se basan en el comportamiento de los caudales en los sitios de interés, para lo cual es necesario el conocimiento de series históricas de caudales.

Las hidráulicas. Consideran la conservación del funcionamiento o dinámica del ecosistema fluvial a lo largo de la distribución longitudinal del río, es decir que el caudal de reserva que se deje en los distintos tramos permita que el río siga comportándose como tal.

Las de simulación de habitats. Estiman el caudal necesario para la supervivencia de una especie en cierto estado de desarrollo.

En algunos casos se aproxima a partir de curvas de duración de caudales medios diarios, proponiéndose como caudal mínimo ecológico el caudal que permanece el 75% del tiempo y que representa el mínimo caudal que puede fluir una vez se han hecho las captaciones. El periodo de recurrencia es de 233 años y es el caudal probable mínimo anual que garantiza en alguna medida el funcionamiento de los ecosistemas.

Para diversas situaciones se ha adoptado como caudal mínimo ecológico un valor que esta entre el 10 y el 30% del caudal medio mensual multianual más bajo de la corriente en estudio.

Debido a la gran variedad de metodologías y de factores que pueden actuar, es necesario realizar estudios que integren la parte hidrológica, biológica y de calidad del agua para poder determinar el caudal mínimo ecológico de su región.

b) Restricciones por uso de calidad

Entre las principales fuentes de contaminación están: las aguas residuales domésticas e industriales, el escurrimiento de agua en zonas de producción agrícola y ganadera, el arrastre de compuestos presentes en la atmósfera por las aguas lluvias y las aguas procedentes de la extracción minera. La repercusión de cualquiera de las fuentes de contaminación se puede estimar por el contenido de oxígeno de la corriente.

A través de seguimiento sistemático de indicadores de calidad del agua, como pH, oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, turbidez y metales pesados, se ha avanzado en el conocimiento de los niveles de calidad ambiental de los recursos hídricos de las cuencas. La conductividad eléctrica indica la presencia de sales en el agua.

Es decir la calidad del agua es un factor que puede reducir la oferta potencial a una oferta neta pues la alteración restringe sus usos aguas abajo. Las fuentes de contaminación de las aguas son: la industria, los agroquímicos, la erosión, los residuos sólidos domésticos y los vertimientos de alcantarillados entre otros.

3.8 CUANTIFICACION DE LA DEMANDA

El agua se usa para cubrir necesidades básicas de tipo biológico y cultural, como para el desarrollo de la sociedad generando una demanda de agua para una cuenca determinada. La demanda total estará en función de la sumatoria de cada uno de los usos y consumos (consuntivos), aunque deben indicarse los consuntivos.

a) Demanda de la población por habitante

Se estimada mediante la proyección de la población tomando como base los censos realizados por los departamentos de Estadística Oficial y el uso de promedios estándares de demanda por habitante, según las necesidades de consumo básico diario (lavado de ropa, sanitario, ducha, lavado de platos, aseo a la vivienda, consumo propio, lavado de manos. Las normas de salud a nivel nacional o internacional determinan promedios apropiados para la satisfacción de necesidades humanas.

b) Demanda industrial urbana y de grandes consumidores

La demanda de agua para uso industrial se basa en la información de consumo por parte de cada una de las industrias de la zona. Las organizaciones oficiales deben poseer información acerca de la ubicación de las industrias, caudal concedido, corriente utilizada como fuente, vertimiento y calidad del agua otorgada como vertida.

c) Demanda agrícola

Las condiciones climáticas de cada región como la evaporación, la transpiración del cultivo, la humedad relativa y la velocidad del viento determinan la demanda de agua del sector agrícola. La demanda del sector agrícola se estima como el producto de la evapotranspiración y el coeficiente de cultivo (Kc). Esta metodología requiere identificar el uso del suelo determinando áreas por cultivo.

$$ET_{\text{cultivo}} = ETP \times Kc$$

ETcultivo : Evapotranspiración del cultivo (mm)

ETP: evapotranspiración potencial (mm)

Kc: coeficiente de cultivo

El cálculo de la demanda para uso agrícola se calcula según la ecuación:

$$Da = \left(\sum_{i=1}^n (KcixAi) \right) x ETP$$

Otra forma de estimar la demanda de agua por el sector agrícola en las zonas donde se conocen los caudales de los distritos de riego podría ser proyectar dichos caudales teniendo en cuenta el crecimiento agrícola de la zona.

d) **Demanda del sector pecuario**

La demanda del sector pecuario se calcula teniendo en cuenta el consumo de cada especie y el número de animales de la zona. En la siguiente tabla se mencionan algunas especies y el consumo por animal.

Especie	Consumo por animal l/día
Bovino	45
Equino	45
Porcino	16
Caprino	8
Avícola	0.4

Demanda mensual (L) = \sum (Especie x Consumo animal x número de animales) x 30 días

3.9 INDICADORES DEL ESTADO DEL RECURSO HÍDRICO

Para conocer la oferta real de agua disponible, los volúmenes precipitados y la presión que se ejerce sobre los recursos hídricos de una cuenca se utilizan índices de fácil interpretación que permiten estimar la situación de cada región o cuenca.

INDICE DE ESCASEZ

El índice de escasez es un índice que mide la presión sobre de la demanda sobre el recurso hídrico; representa la demanda como porcentaje de la oferta para una unidad de análisis seleccionada en un intervalo de tiempo.

OFERTA: Volumen disponible de agua en una región o cuenca en un periodo de tiempo dado el cual se determina fundamentalmente cuantificando los términos de la ecuación del balance hídrico: precipitación, evapotranspiración real, almacenamiento y escurrimiento.

DEMANDA: Volumen de agua requerido para el desarrollo de las actividades sociales y económicas (agrícolas, pecuarias, industriales y domésticas) en una región definida.

$$\text{Índice de escasez} = \left(\frac{\text{demanda}}{\text{oferta}} \right) \quad (6.1)$$

Cuando la demanda supera el 20% de la oferta indica que es necesario ordenar la oferta con la demanda; si es menor del 10% supone menores problemas de manejo y si esta entre 10 y 20% indica que la disponibilidad del agua está limitada. El índice de escasez se agrupa en cinco categorías:

Cuadro 16. Índice de escasez

Categoría	Índice de Escasez	Característica
No significativo	<1%	Demanda no significativa con relación a la oferta
Mínimo	1-10%	Demanda muy baja con respecto a la oferta
Medio	11-20%	Demanda baja con respecto a la oferta
Medio alto	21-50%	Demanda apreciable
Alto	>50%	Demanda alta con respecto a la oferta

INDICE DE ARIDEZ

Mediante el análisis de las variables hidrológicas actuantes en el balance hídrico se deduce el índice de aridez el cual es una medida cualitativa del clima.

El índice de aridez o déficit de agua representa el mayor o menor grado de insuficiencia de los volúmenes precipitados para mantener la vegetación. El estudio nacional del agua lo define como:

$$I_a = \left(\frac{ETP - ETR}{ETP} \right)$$

De donde:

Ia: índice de aridez

ETP: evapotranspiración potencial (mm)

ETR: evapotranspiración real (mm)

Se consideran cinco categorías cualitativas para determinar la disponibilidad del agua en cuencas de acuerdo con la siguiente tabla (nota.-validarlas para cada caso):

Cuadro 17. Disponibilidad del agua según el índice de aridez

Categoría	Índice de aridez
Cuenca altamente deficitaria de agua	>0.60
Cuencas deficitarias	0.50-0.59
Cuencas entre normales y deficitarias	<0.40-0.49
Cuencas normales	0.30-0.39
Cuencas con excedente	<0.15

3.10 CONCEPTOS DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Como es conocido una parte importante de la lluvia se infiltra en el terreno, parte de la cual alcanza las capas profundas.

Si analizamos un corte geológico cualquiera se observa que siempre a una profundidad mas o menos importante, existen estratos impermeables que crean una “barrera” para el agua, de forma que por encima de ellos si existe suficiente agua, ésta se acumulará quedando saturados todos los poros y formando la zona saturada dentro de la cual se originan los acuíferos. La línea de separación de la zona saturada de la zona superior no saturada se denomina nivel freático.

La zona superior se denomina zona no saturada y en ella está, de arriba abajo, la zona reticular donde las raíces de las plantas toman el agua necesaria para su ciclo vegetativo.

3.10.1. Aguas subterráneas

Definición

Por agua subterránea se entiende el agua que ocupa todos los vacíos dentro del estrato geológico, comprende toda el agua que se encuentra por debajo del nivel freático.

El agua subterránea es de gran importancia, especialmente en aquellos lugares secos, donde el escurrimiento se reduce mucho en algunas épocas del año.

Las aguas subterráneas provienen de la infiltración directa en el terreno de las lluvias o nieves, o indirectas de ríos o lagos.

La infiltración es el proceso por el cual el agua penetra en las capas superiores del suelo, mientras que la percolación es el movimiento del agua en las capas del subsuelo.

Si el nivel del agua superficial está por encima del nivel freático, (influyente) se produce un aporte a las aguas subterráneas, por el contrario, si el nivel de las aguas superficiales, está por debajo del nivel freático (efluente), se produce un aporte a las aguas superficiales, es por esto que se tienen las corrientes perennes, a pesar de que no se produzca precipitación.

Distribución del agua del subsuelo

Cuando se perfora un pozo a suficiente profundidad, se hallará luego de un cierto tiempo agua, la cual subirá hasta cierto nivel. Este nivel de equilibrio donde la presión hidrostática en el agua iguala a la presión atmosférica tiene una serie de denominaciones, entre otras: superficie freática, tabla del agua subterránea, nivel freático, nivel de agua subterránea, superficie libre de agua o capa freática.

Por encima de la tabla de agua o superficie freática el contenido de agua en el suelo, generalmente decrece con el incremento de altura, al agua de esta zona no saturada se llama “humedad del suelo” (agua gravitacional o agua vadosa), mientras que por debajo se mantendrá con los poros llenos de agua, al agua de esta zona saturada se le llama “agua subterránea”.

Una cierta región por encima de la tabla de agua por acción capilar, se mantendrá frecuentemente con los poros llenos de agua, esta región es la llamada “orla o franja capilar”.

La presión de la superficie de la tabla de agua, generalmente se expresa como la presión relativa p respecto a la presión atmosférica, donde esta última es tomada como nivel de referencia cero, en este caso, $p = 0$ siendo la presión por debajo de la superficie freática positiva y cuyo valor aumenta linealmente con la profundidad por debajo de la tabla de agua, mientras que por encima de ella es negativa.

3.10.2. Concepto de acuífero

Se denomina acuífero a una masa de agua existente en el interior de la corteza terrestre debida a la existencia de una formación geológica que es capaz de almacenar y transmitir el agua en cantidades significativas. Los acuíferos pueden ser libres o confinados. Los acuíferos confinados están limitados en su parte superior por un estrato por un estrato impermeable y pueden llegar a estar en presión dando lugar a los pozos artesianos cuando el estrato superior impermeable es perforado. Los acuíferos libres no tienen ninguna capa impermeable que lo limite, de modo que el nivel freático aumenta o disminuye en función de la lluvia que almacene.

El agua de los acuíferos está contenida en los poros, por ello cuando se extrae agua de un acuífero se produce un fenómeno de disminución de volumen, denominado subsidencia y que es el causante del lento hundimiento de áreas de la superficie terrestre. Desde el punto de vista de la hidrología, el fenómeno más importante relacionado con los acuíferos es la recarga y descarga de los mismos. La recarga natural de los acuíferos procede básicamente del agua de lluvia que a través del terreno pasa por infiltración a los acuíferos. Esta recarga es muy variable y es la que geológicamente ha originado la existencia de los acuíferos.

Por otra parte la recarga natural tiene el límite de la capacidad de almacenamiento del acuífero de forma que en un momento determinado el agua que llega al acuífero no puede ser ya almacenada y pasa a otra área, superficie terrestre, río, lago, mar o incluso a otro acuífero. La salida natural de un acuífero a la superficie terrestre en un punto localizado se denomina manantial. Estos se localizan en una discontinuidad del estrato impermeable, ladera, cauce de río, falla o diaclasa, dando origen a manantiales cuyo nombre recoge la situación: manantiales de ladera, de falla, de

diaclasa, etc. La descarga de un acuífero a un río es un fenómeno habitual como también es normal el contrario, la recarga de un acuífero por un río. Existiendo una relación acuífero-río muy importante en la cual el sentido del flujo depende básicamente de los niveles de agua en el río y en el acuífero así como de la geomorfología de la zona.

3.10.3. Clasificación de los acuíferos

Como acuífero se entiende la parte saturada del perfil del suelo y que tiene la facilidad de almacenar y transmitir el agua. El perfil del suelo está formado de sedimentos no consolidados o débilmente consolidados, depositados horizontalmente o simplemente estructurados, en capas mejor o peor definidas. Una característica común de estas capas es la de ser de poco espesor en relación con su extensión horizontal. Con fines hidrogeológicos estas capas se clasifican en:

- Permeables
- Semipermeables
- Impermeables

Capa permeable

Se dice que una capa es permeable cuando sus propiedades transmisoras de agua son favorables o, al menos favorables en comparación con los estratos superiores o inferiores. En una capa de este tipo la resistencia al flujo vertical es pequeña y puede ser generalmente despreciada de forma que únicamente deben tenerse en cuenta las pérdidas de energía causadas por el flujo horizontal.

Capa semipermeable

Una capa se considera semipermeable si sus propiedades transmisoras de agua son relativamente desfavorables. El flujo horizontal a lo largo de una distancia significativa es despreciable, pero el flujo vertical no puede despreciarse ya que la resistencia hidráulica del flujo es pequeña debido al espesor relativamente pequeño de las capas. Por consiguiente el flujo de agua en las capas semipermeables se considera esencialmente vertical.

Capa impermeable

Una capa se considera impermeable si sus propiedades transmisoras de agua son tan desfavorables que solamente fluyen a través de ella, sea vertical u horizontal, cantidades de agua despreciables. Capas completamente impermeables son poco frecuentes cerca de la superficie del suelo, pero son comunes a mayores profundidades, donde han tenido lugar la compactación, cementación y otros procesos de consolidación.

Las capas que contienen agua subterránea se combinan en sistemas acuíferos. Para un tratamiento matemático de los problemas del flujo superficial un sistema acuífero debe ser relativamente simple y pertenecer a alguno de los siguientes tipos:

- Libre
- Confinado
- Semiconfinado

Semilibre

Acuífero libre

Un acuífero libre, llamado también acuífero freático o capa freática, es una formación permeable saturada limitada en su parte inferior por una capa impermeable. El límite superior está formado por la tabla de agua, la que se encuentra en equilibrio con la presión atmosférica. El agua en un acuífero libre se llama agua freática o libre. El nivel de agua producido por la instalación de un pozo de observación o de un agujero que penetra en dicha formación por lo general no se eleva más arriba del nivel freático (excepto cuando existe flujo vertical). De allí que para el acuífero libre, el nivel de la napa freática se obtiene instalando pozos de observación. Los valores de K' conductividad hidráulica de la zona no saturada son potencialmente iguales a los valores de K de la zona saturada.

Acuífero confinado

Un acuífero confinado es una formación permeable completamente saturada de agua y cuyos límites superior e inferior son capas impermeables. En los acuíferos confinados, la presión del agua en ellos, es generalmente mayor que la atmosférica, por tal razón, el agua en pozos que penetran en tales acuíferos permanecen por encima del nivel superior de las capas permeables. El agua de un acuífero confinado se denomina agua confinada o agua artesiana. El valor de K' es prácticamente nulo en relación con el valor de K .

Acuífero semiconfinado

Un acuífero semiconfinado es una formación permeable saturada, cuyo límite superior está constituido por una capa semipermeable y cuyo límite inferior puede ser una capa impermeable o semipermeable. En la capa superior se encuentra la tabla de agua, cuya altura difiere a menudo a la carga piezométrica y al agua confinada en la capa permeable. En esos acuíferos para la obtención de la superficie piezométrica se utilizan los piezómetros. Debido a la diferencia en la carga hidráulica (entre la tabla de agua y superficie piezométrica) hay una componente del flujo vertical que tiende a elevar o bajar la capa freática. El agua de un acuífero semiconfinado se llama semiconfinada. Los valores de K' correspondientes a la capa semipermeable, son muy pequeños con relación al valor de K del acuífero mismo (capa permeable).

Acuífero semilibre

El acuífero semilibre es en realidad una formación casi semiconfinada, en la cual la conductividad hidráulica de la capa semipermeable (grano fino) es tan grande que la componente horizontal de flujo de esta capa no puede ser despreciada. Este tipo de acuífero es una forma intermedia entre el tradicional, acuífero semiconfinado y el acuífero libre. Desde el punto de vista del valor de conductividad hidráulica K' valor de la capa ligeramente semiconfinante es ligeramente menor que K del acuífero propiamente dicho.

Otro tipo de formaciones

- **ACUICLUDO.** Es un tipo de formación capaz de almacenar agua pero no de transmitirla, ya que es porosa pero no permeable. Están constituidas por materiales como arcillas y margas y no son aptas para la explotación hidrogeológica.
- **ACUITARDO.** Es una formación capaz de almacenar y transportar agua, aunque muy lentamente. Este tipo de formación tampoco es apto para su explotación hidrogeológica, a no ser que se precise muy poco caudal. Están constituidos por arcillas y arenas.
- **ACUÍFUGO.** Este tipo de formación no almacena ni transmite agua, por lo que no son aptos para ningún tipo de explotación hidrogeológica. Están localizados en macizos plutónicos no fragmentados como granito y gabbro, o en roca metamórfica como pizarra, arcilla, etc.

3.11. CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE UN ACUÍFERO

El volumen de agua existente en un acuífero es función del área del acuífero y de la porosidad media. Esta relación queda expresada en la ecuación:

$$V = A \cdot b \cdot m .$$

Donde V es el volumen total, A es el área del acuífero, b es el espesor medio del acuífero y m es la porosidad media.

El parámetro m es distinto de e, que indica la porosidad eficaz y que resulta del siguiente cociente: $e = \text{Vol. de los poros por los que circula agua} / \text{Vol. total del acuífero} .$

Pero no toda el agua existente en el acuífero puede ser extraída; por ejemplo, en el caso de los acuíferos no confinados, sólo una parte del total puede ser extraída quedando el resto “atrapado” dentro del acuífero. Por ello se define un valor del caudal específico útil del acuífero, como “el volumen extraído por unidad de superficie del acuífero para un metro de descenso del nivel freático”.

Este valor depende de la porosidad de la roca y también de las características de retención del agua. Su valor es muy variable pero un rango razonable está entre 0,05 y 0,40.

LEY DE DARCY

Darcy en 1856 cuantifica el caudal de agua filtrado a través de arenas según la ley:

$$Q = K \cdot A \cdot (\Delta h / \Delta L)$$

Donde Q es el caudal filtrado, A es el área de la sección, h es el incremento de presión entre los puntos extremos, L es la distancia entre dichos puntos y K es el coeficiente de permeabilidad.

Si denominamos gradiente hidráulico al cociente $i = \Delta h / \Delta L$, se tiene que: $Q = A \cdot K \cdot i$. Teniendo en cuenta que $V = Q / A$, finalmente queda que: $V = K \cdot i$.

El valor de K depende de la viscosidad del fluido, de la gravedad g y de la densidad del fluido.

• Valores medios de m y K para distintos tipos de roca

ROCA	arenisca	marga	arena	grava	limo	arcilla	caliza	esquistos
m	0.35	0.35	0.40	0.30	0.45	0.40	0.30	0.37
K (cm/s)	10-4	10-7	10-2	10-1 ó >	10-5	10-8 ó <	10-4	10-4 ó <

La recarga artificial de acuíferos se ha configurado en los últimos años como una herramienta de gestión hídrica económica y de gran efectividad con respecto a las grandes obras hidráulicas, resultando una actividad de primer orden en varios países del mundo, como pueden ser Holanda, USA, Australia, etc. En el ámbito Centroamericano y de Panamá aun queda mucho por investigar se encuentra en un estado incipiente o experimental, y, hasta la fecha, apenas ha recibido consideración por parte de la administración hidráulica de cada país.

3.12. APLICACIONES DE LA HIDRÁULICA AL MANEJO DE CUENCAS

La hidráulica tiene una amplitud de elementos y aspectos que se pueden aplicar al manejo de cuencas, tanto en la evaluación (medición), diseño de obras y manejo de sistemas de riego, hidroelectricidad, navegación y desarrollo de energía eólica, entre los más relevantes. En síntesis tenemos las siguientes posibilidades:

- Cálculo de caudales y diseño de canales en general.
- Cálculo de agua subterránea, integrando los elementos de hidrogeología.
- Dimensionamiento y diseño de obras hidráulicas para riego, presas hidroeléctricas.
- Diseño de las obras mecánicas para la conservación de suelos y aguas.
- Dimensionamiento y diseño de drenaje, alcantarillados y puentes.
- Protección de áreas inundables.

El cálculo, dimensionamiento y diseño de obras en general requiere de la toma de datos de campo para cada caso (incluye el levantamiento de sitio, la determinación de la calidad o mecánica de suelos, el análisis estructural, resistencia de materiales, datos hidrológicos, usos requeridos, materiales, replanteo, normas constructivas y manejo/mantenimiento)

CAPÍTULO 4. ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARTICIPATIVO

4.1. ¿POR QUÉ UN PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL?

Un plan de ordenamiento territorial se genera porque existe una necesidad o porque se establecen condiciones legales e institucionales.

En el primer caso “la demanda” de los actores que ocupan un territorio se traslada a la búsqueda de una solución o respuesta “atención a una problemática de los ocupantes del territorio”, aquí los actores comprenden que la alternativa es desarrollar procesos de ordenamiento territorial, para articular la gestión del desarrollo económico, social y ambiental (ver Foto 1).

En el segundo caso, las políticas nacionales establecen procesos de planificación del desarrollo entre los cuales se define la necesidad de ordenar los territorios para orientar las inversiones, resolver temas críticos, orientar las decisiones locales en un contexto nacional y externo, en este caso se parte de la existencia de una ley de ordenamiento territorial y sus reglamentaciones.



Foto 1. La ubicación inapropiada de los asentamientos humanos genera serios problemas (Turrialba, Costa Rica)

4.2. PRINCIPIOS ORIENTADORES DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El ordenamiento territorial es un proceso que se rige por una serie de principios fundamentales que a su vez definen los alcances, las metas, los compromisos y el enfoque de la política de desarrollo sobre el cual se basa. Algunos de estos principios orientadores son:

Principio constitucional

Este principio se basa en el hecho que la ordenación del territorio pretende aminorar el desequilibrio de los territorios o áreas de comunidades menos favorecidas que muestran condiciones de vida más críticas, buscando la equidad y solidaridad bajo el cumplimiento de los mandatos constitucionales y las leyes de los países democráticos.

Principio de competitividad y sustentabilidad

Comprende la identificación y potenciación de las ventajas comparativas de las regiones o entidades territoriales en los ámbitos social, económico y político para impulsar el desarrollo integral sin comprometer con esto el medio ambiente sano para el disfrute de las generaciones futuras.

Principio de coordinación

Busca garantizar la coherencia de las acciones públicas y privadas y el logro de los objetivos de POT, de donde es necesario hacer énfasis en la coordinación vertical y horizontal que deben tener estos instrumentos de planificación. Vertical, en el sentido de la compatibilidad funcional y competencia entre las instancias territoriales, y horizontal, en la compatibilidad de las actuaciones y planes sectoriales adelantados tanto por particulares como por el Gobierno o Estado. (IGAC, 1996)

Principio de concurrencia y subsidiaridad

Este principio se basa en la necesidad que tienen las entidades territoriales de actuar armónicamente considerando su jerarquía, razón por la cual deberán ser diligentes en la parte que les corresponde, respetuosas en las atribuciones propias de las autoridades y subsidiarias al ejercer transitoriamente competencias diferentes al nivel territorial o dentro del mismo, en el caso de no existir capacidad de ejecución de los entes territoriales menores. Es decir, que si un ente territorial de jerarquía superior como un departamento asume la ordenación de su territorio, los entes territoriales menores como son los municipios que lo conforman deberán estar supeditados por lo menos en los lineamientos generales de ordenación. Es necesario aclarar que el principio de subsidiaridad nunca deberá ser inverso por cuanto obedece a la plataforma de planificación.

Principio de la participación

Durante la formulación e implementación del POT la participación de la comunidad y las organizaciones de base es fundamental. Es así, como es indispensable que las autoridades administrativas del ente territorial generen una estructura institucional capaz de ser más eficaces y eficientes en la distribución de responsabilidades, acuerdos inter-institucionales y armonización de directrices hacia un “lenguaje común de ordenamiento”, con el objetivo de no perder los aportes de las comunidades en el proceso, por cuanto ellas legitimarán el proceso y serán un apoyo fundamental para la implementación del POT.

4.3. VARIABLES MACROECONÓMICAS EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El ordenamiento territorial esta vinculado al desarrollo nacional, en sus ejes basa la definición de las variables de mayor nivel “macroeconómicas”, como:

- El crecimiento poblacional, que define la demanda de espacios y necesidades para el desarrollo,
- La pobreza, porque permite conocer el grado y nivel de necesidades, problemas y conflictos,
- La utilización de la tierra, que prácticamente define el ordenamiento actual, sus estilos, las tendencias y las posibilidades de ordenar o acondicionar el uso del territorio,
- Los desastres naturales o la degradación de recursos, que permite categorizar los efectos o impactos por la falta de ordenamiento,
- El nivel de inversiones, para armonizar o reorientar el uso de los espacios, prever los conflictos y determinar las limitantes del ordenamiento,
- Los aspectos de globalización, que permiten relacionar el tipo y modelo de ordenamiento en función de los procesos regionales, internacionales y mundiales (mercado, tecnología).

Por estas razones el proceso de ordenamiento territorial para integrar estas variables, parte de los siguientes considerandos:

- El Ordenamiento Territorial requiere diagnosticar el sistema territorial actual, prever el futuro y gestionar su desarrollo adecuado; por lo tanto es indispensable la realización de los planes y de la implementación o aplicación de estos.
- La planificación territorial integra la planificación socioeconómica con la física en una determinada unidad geográfica, cuyas determinaciones prevalecen sobre la planificación sectorial.
- En cualquier país, el ordenamiento territorial se materializa a través de un conjunto de planes previstos en la legislación (Ley de Ordenamiento Territorial); denominados instrumentos de ordenación territorial. Se aplica a todos los niveles territoriales: Nacional, regional, departamental, municipal/local, cuencas, etc.

4.4. MARCO LEGAL, NORMAS Y REGLAMENTOS

El ordenamiento territorial es uno de los procesos más complejos y delicados para desarrollar, esto por su naturaleza de “ordenar” muchas veces en situaciones de conflictos sociales y con pocas alternativas concretas de solución. El caso de los asentamientos de familias pobres en sitios vulnerables o de alto riesgo puede ser un caso, aquí aunque la ley indique la desocupación, no es fácil una reubicación.

De allí que el “ordenar” requiere que haya todo un respaldo legal y normativo para fundamentar las medidas y restricciones en la planificación y solución de problemas vinculados a la ocupación de espacios tanto urbanos como rurales. Es indispensable un marco legal, con sus normas y reglamentos para poder aplicar los criterios, principios, zonificación, reglamentos de usos de la tierra, territorios o espacios.

En ausencia de una ley específica de ordenamiento territorial, si existiere la voluntad e interés de aplicar este concepto, el fundamento de “ordenación” siempre será viable de aplicar puesto que en otras leyes y reglamentos los principios y fundamentos siempre se encuentran indicados, en leyes forestales, de uso del suelo, habilitación de tierras urbanas, etc.

Los procesos de ordenamiento territorial en general se sustentan en tres pilares fundamentales, entre ellos:

1. El marco regulatorio, es el que respalda toda gestión de ordenamiento desde el punto de vista legal, le otorga reconocimiento oficial. Mediante leyes, normas y reglamentos se regula, se supervisa y se aprueban todas actividades relacionadas con el proceso de ordenar los territorios. Sin embargo no bastan leyes o normas para lograr el resultado esperado, se necesitan otras consideraciones.
2. La concertación y participación, fundamental en todo proceso de ordenamiento territorial, si los actores, afectados o interesados no participan en la toma de acuerdos o definición de espacios; no será viable, ni aplicable ningún proceso. Es más los propios interesados y afectados deberán comprender y aceptar los compromisos de cambio que se demandan en la zonificación de los espacios.
3. Compromiso institucional, relacionado a los esfuerzos de las instancias de gobiernos locales, regionales y nacionales, para materializar o concretar los planteamientos del ordenamiento.

4.5. ÁREA DE APLICACIÓN (Nacional, regional, municipal, cuencas)

El área de estudio territorial se puede definir como el espacio geográfico sobre el cual interactúan los diferentes elementos biofísicos, socioeconómicos y físico-espaciales, la cual cuenta con algún tipo de delimitación ya sea real, político-administrativa o de territorialidad. Cabe destacar que ninguna unidad territorial es independiente, razón por la cual es necesario identificar el área de influencia que la circunda, para así dimensionar las implicaciones directas e indirectas de sus actuaciones. El área de aplicación en el Plan de Ordenamiento Territorial, es el contexto espacial de sus componentes, de donde se deberá realizar una diferenciación práctica y operativa en su aplicación, porque aún cuando los dos planes, rural y urbano, tengan un mismo horizonte final,

intrínsecamente las reglamentaciones resultantes tendrán ámbitos y normatividades de aplicación diferentes.

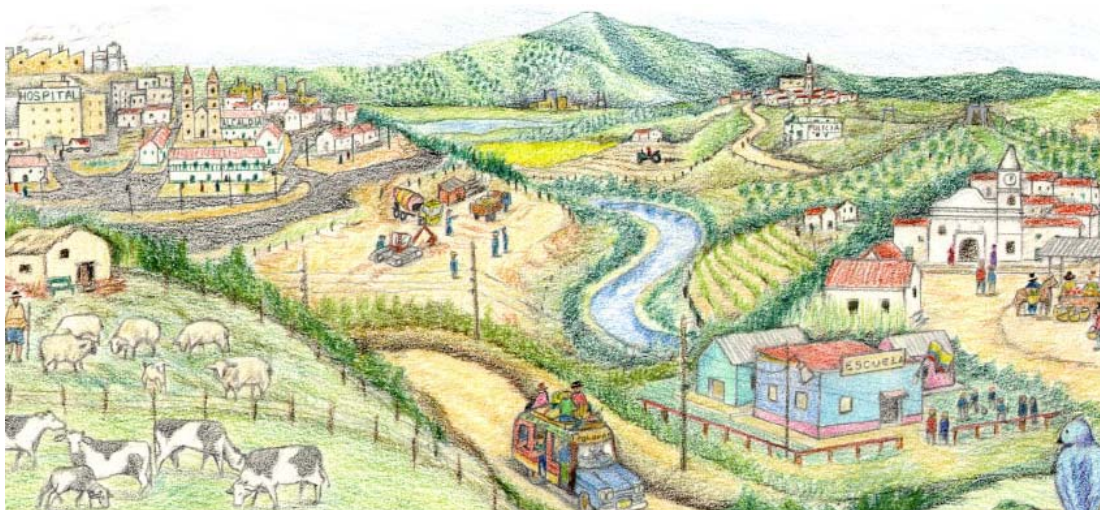
Por esta razón los dos componentes del plan, el rural y el urbano, deberán ser perfectamente consistentes entre sí y con la política de desarrollo del ente territorial; al igual que complementarios y compatibles con los niveles jerárquicos territoriales superiores con el propósito de que sea viable su aplicación.

En el nivel nacional los procesos de ordenamiento territorial tienden a ser indicativos, mientras que en el nivel local además son operativos. Los esquemas de zonificación y los escenarios se definen con base en los niveles de detalle que requiere la aplicación del ordenamiento, a nivel de municipios la representación cartográfica tiene una mejor precisión de áreas y espacios zonificados, mientras que a nivel nacional la escala de representación solo demanda una zonificación general, en ambos casos los criterios técnicos están debidamente establecidos.

4.6. OBJETIVOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es el instrumento racionalizador de la toma de decisiones sobre los procesos de uso y ocupación del territorio. Los Planes de Ordenamiento tiene como objetivo: (IGAC, 1996)

- Formular la política de uso y ocupación del territorio de conformidad con los objetivos estratégicos y las metas del plan de desarrollo integrando territorialmente los planes sectoriales.
- Elaborar una propuesta concertada para la distribución y regulación de los usos de la tierra y la localización funcional de las actividades e infraestructura, de tal manera que se garantice el aprovechamiento de las potencialidades y la minimización o mitigación de los impactos ambientales.
- Establecer un marco normativo para el control y regulación de las acciones y usos previstos en el plan, así como para la determinación de mecanismos de gestión que le permitan a los administradores territoriales su implementación y ajuste periódico en las metas y actuaciones programadas.



“El objetivo del plan es presentar la visión de futuro que armoniza las aspiraciones de la población, con las capacidades del territorio y el desarrollo de la región o del país”

4.7. COMPONENTES DE UN PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La mayoría de los países latinoamericanos poseen un modelo de desarrollo regional basado en un sistema de asentamientos urbanos, de donde los sectores rurales se convierten en abastecedores directos de las ciudades y éstas a su vez proporcionan a la población circundante bienes y servicios que le permiten mantener un sistema de comercialización a su producción. Esta interrelación de dependencia de los dos territorios, deja entrever la necesidad de formular Planes de Ordenamiento Territorial que trasciendan los límites ciudad-campo.

a) Componente urbano: En el ámbito urbano se realizarán las gestiones para habilitar espacios para viviendas, áreas comerciales, industriales, de servicio, recreacionales, institucionales, infraestructura y equipamiento, y las previsiones para el crecimiento.

b) Componente rural: En el ámbito rural se realizarán dos zonificaciones iniciales, la ubicación de ciudades o asentamientos y las áreas para el desarrollo agrícola, pecuario, forestal y otros usos, también se determinará la infraestructura requerida y el equipamiento rural (servicios), así como las áreas especiales (de conservación y de sitios vulnerables).

Es así como el planteamiento integral del ordenamiento territorial busca que los componentes rural y urbano sean analizados como un “todo” hacia la búsqueda de soluciones y estrategias que propendan por el uso racional y sustentable del territorio, establecimiento, conservación y fortalecimiento de la estructura funcional de las regiones y a su vez del sistema urbano, con el propósito, de equilibrar y maximizar las posibilidades de acceso por parte de la mayoría de la población a los factores de desarrollo tales como mercado, empleo, medio ambiente sano, infraestructura de servicios sociales y públicos, superestructura y equipamiento entre otros.

4.8. ESCALA CARTOGRÁFICA

Es básico para el ordenamiento territorial tener escalas cartográficas acorde al tamaño de la unidad territorial de estudio, por cuanto es una relación inversamente proporcional dado que, entre más pequeña sea la unidad de análisis, mayor ha de ser la escala de detalle y entre más grande sea la unidad de análisis menor ha de ser la escala de detalle. Si la planificación es a nivel nacional, escalas como 1/100,000 o 1/200,000 pueden ser válidas, toda vez que se considere el tamaño de la cobertura total del país, particularmente para países de gran territorio las escalas pueden menores (1/500,000). En cambio a nivel de departamentos o regiones las escalas podrían estar entre 1/20,000 a 1/50,000, a nivel municipal el análisis debe considerar detalles a 1/10,000 o menos. En el caso de zonas urbanas se requiere escalas de 1/2,000 a 1/5,000.

Sin embargo, dependiendo del tamaño del área de estudio, de la información disponible, de los recursos económicos, tecnológicos y del tiempo que se disponga se puede contemplar la utilización de diferentes escalas, lo cual a su vez también depende del nivel de detalle a obtener y del sistema de información geográfica que permita su adecuada manipulación.

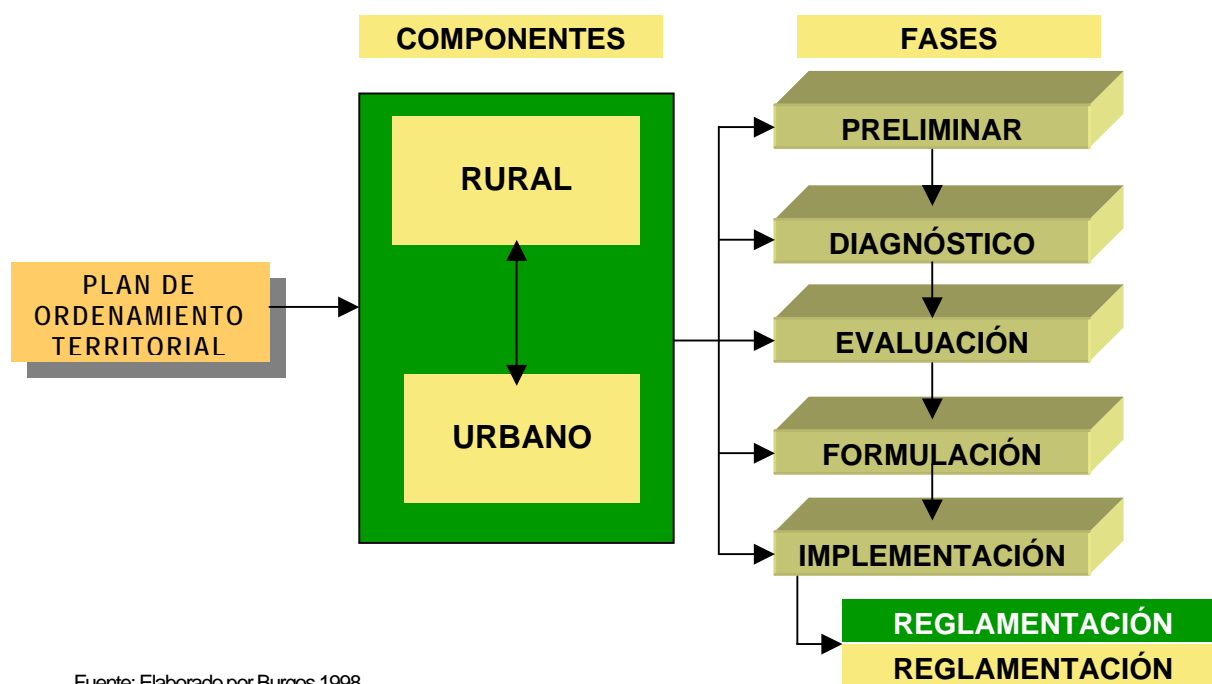
4.9. VIGENCIA DE LA PLANIFICACIÓN

Como toda herramienta de planificación, el POT deberá contar con tiempo y recursos determinados, para lo cual se preverán acciones de corto, mediano y largo plazo, destacándose que en el corto plazo se actuarán sobre las soluciones más agudas que requieren atención inmediata; para el mediano plazo se deberán predecir los beneficios del aprovechamiento de oportunidades y para el largo plazo se realizarán las acciones de la imagen objetivo diseñada en el escenario prospectivo. En general como vigencias apropiadas se consideran: corto plazo el lapso entre 3 a 5 años; mediano plazo el lapso entre 5 y 10 años; y, largo plazo el lapso entre 10 y 15 años, siendo relevante establecer que el POT deberá tener un proceso de retroalimentación en su contexto de formulación y operativización mínimo cada semestre.

4.10. PROCESO METODOLÓGICO PARA ELABORAR UN POT

El Plan de Ordenamiento Territorial Participativo (POTP) como instrumento de planificación de naturaleza técnica, política y administrativa consta de cinco fases fundamentales: Planeación, Diagnóstico, Evaluación e Implementación. (Figura 34).

Figura 34: Proceso metodológico general para la elaboración de un POTP



4.10.1. Fase preliminar o de planeación

Esta fase tiene como objetivo fundamental el de introducir la organización y racionalidad en la programación del plan y facilitar las etapas subsiguientes del POTP en términos de calidad, eficiencia y eficacia. Es la etapa en la cual se organiza el grupo humano técnico y profesional que liderará el proceso. A su vez en esta fase se elaborará el plan de trabajo, cronogramas de actividades y subactividades discriminando porcentajes de participación del grupo profesional en

términos de responsabilidades así como el estimativo de costos por actividad y subactividad con el propósito de tener un plan técnico, administrativo y financiero como punto de partida. En esta fase es fundamental formular algunos indicadores que permitan monitorear la dinámica del cronograma propuesto. Un aspecto fundamental de esta fase es la identificación y conformación de una estructura de gestión (técnico y político) para lograr el Plan (quién dirige, el equipo técnico, sus términos de referencia y un plan de trabajo). Esta fase requiere de un taller participativo con las bases locales.

La fase preliminar deberá tener en cuenta:

- Definición ámbito espacial: Espacio geográfico objeto de ordenación.
- Marco jurídico y políticas: Conocer cual es el alcance del marco legal (se tiene una ley y sus reglamentos) y que políticas de desarrollo territorial tiene el país en sus diferentes niveles administrativos.
- Tipo y Estilo del Plan: Principios de partida desde los que se accede a la elaboración del Plan. El estilo del plan se refiere a la manera de entender la problemática y de enfocar su resolución por parte del equipo redactor.
- Contenido y Alcance: El contenido se refiere a las variables y aspectos que deben ser objeto de información. Alcance se refiere al nivel de detalle a analizar y diagnosticar. Escalas.
- Metodologías: Secuencia lógica de tareas concatenadas, bien diferenciadas que se ejecutan en un orden determinado.
- Equipo y Programa de Trabajo: Perfil, organización, tareas y funciones del equipo.
- Presupuesto: El necesario para la elaboración del Plan

4.10.2. Fase de diagnóstico territorial participativo y análisis de contexto

a) *Objetivos del diagnóstico*

El diagnóstico es uno de los puntos fundamentales del POT, comprende la identificación y comprensión de las potencialidades, restricciones y conflictos derivados de las características dinámicas de los componentes biofísicos, físico-espaciales, socioeconómicos e institucionales del territorio. En esta etapa identifica los componentes o temas relevantes, considerando que de alguna manera éstos sean indicadores de las potencialidades y restricciones de utilización del territorio. El diagnóstico, debe ser integral, participativo, a nivel comunitario, municipal, regional o nacional, esto requerirá de una adecuada identificación e involucramiento de actores. La correcta definición de niveles y alcances del diagnóstico es un punto clave para la planificación y la definición de necesidades en su elaboración. La formulación de estrategias de desarrollo requiere de un diagnóstico que contenga la mayor cantidad y mejor calidad de información disponible, teniendo presente que la interpretación de la información permitirá generar los elementos necesarios para definir la visión de largo plazo y los ejes de desarrollo del plan de ordenamiento territorial.

b) *Variables a caracterizar*

Se discuten y analizan todos los aspectos y variables a tomar en cuenta en el diagnóstico, lo que tendrá estrecha relación con los objetivos que han sido ya definidos. Los niveles para la toma de datos dependen muchas veces de la disponibilidad de información; por ejemplo, en la mayoría de

los países de la región no es posible obtener datos sobre clima, geomorfología y suelo en el ámbito de comunidades o microcuencas; sin embargo si es posible obtener datos sobre variables sociales y económicas a ese nivel. Los aspectos y variables serán diferentes según el contexto y nivel de planificación. A continuación se presenta un ejemplo de variables y temas de interés para diagnosticar un escenario determinado a nivel local o municipal (Cuadro 18):

Cuadro 18. Aspectos, variables y temas de interés en un diagnóstico a nivel local

Dimensión	Aspectos	Variables
Ecológica	Físico natural	Geomorfología Geología Suelo Hidrología y clima Vegetación Fauna silvestre: hábitat, alimentación, reproducción, especies amenazadas, abundancia, especies de valor comercial
Social	Población	Población Densidad poblacional Migraciones Niveles de pobreza
	Servicios básicos	Cobertura de caminos Calidad de construcción de los caminos Acceso a los servicios (agua potable, electricidad) Cobertura de servicios de educación y salud Acceso a servicios de educación y salud Calidad de atención en educación y salud
	Organización	Nivel de organización Capacidad para la solución de problemas / conflictos
Económica	Actividades Productivas	Producción Servicios (turismo) Ingresos Empleo
	Actividades Extractivas	Volumen anual extraído Ingresos Empleo
	Actividad Industrial	Ingresos Empleo
	Sistemas de Producción	Uso de la tierra y tenencia Producción Ingresos Empleo
Legal e institucional	Legal Institucional	Organizaciones decisorias en materia de recursos naturales, medio ambiente, desarrollo y servicios. Instituciones consultivas

Procesar información secundaria y elaborar mapas: Son actividades básicas en la elaboración de diagnósticos. No debe perderse de vista que las dos primeras están en estrecha relación con los aspectos y variables seleccionadas, para no caer en el error de la búsqueda y recolección de

información que luego no se necesita. Se tiene que hacer una revisión periódica de los objetivos, los aspectos y variables para los que se requiere información.

Para realizar esta actividad es recomendable identificar las fuentes de información disponible según los aspectos o ejes temáticos y el mecanismo para acceder a las mismas. Una fuente de información en muchos casos conduce a otra y así hasta agotar la disponibilidad al alcance del equipo técnico que está en dicha tarea. La revisión de la bibliografía de cada documento que se logra obtener es de fundamental importancia.

La búsqueda, recolección y procesamiento de información secundaria, o el diagnóstico mismo, es una dinámica permanente, y depende mucho de la habilidad del técnico para disponer de información actual y de la mejor calidad posible.

Con la información disponible el equipo técnico inicia la estructura del primer documento borrador por eje temático. En el caso que la información disponible lo permite, se acompañará de mapas. Es deseable confirmar la información con la persona o institución que la generó.

Velar por la calidad y confiabilidad de la información secundaria es una responsabilidad de cada técnico, dejando planteada las dudas que se tengan al respecto y citando correctamente la fuente.

Identificar falta de información: Para las zonas rurales no existen sistemas estadísticos uniformes de aspectos sociales, económicos y biofísicos. Sobre todo, los vacíos relacionados a los aspectos ecológicos son muy difíciles de llenar porque requieren de estudios específicos y de gran profundidad. Mucha información socioeconómica no está caracterizada por cuencas, solo por municipios o departamentos.

Preguntas como ¿cuál es la calidad de las aguas de los ríos? ¿cuáles son los principales puntos de contaminación y de qué tipo? ¿cuál es el caudal de los ríos? ¿cuál es la estructura poblacional o abundancia de las especies? son todos datos que deben ser medidos con cierto nivel de detalle para disponer de información confiable y útil. Las apreciaciones de las comunidades sobre este tipo de variables son valiosas y sirven mientras no dispongamos de un nivel superior de información sobre un área.

La generación de información sobre aspectos sociales y económicos es relativamente viable y rápida.

Levantamiento y análisis de información primaria: La recopilación de información primaria a través del conocimiento local es una de las tareas centrales del diagnóstico. Esta permite no solamente generar información, sino también establecer un proceso de análisis con los conocedores de la zona, involucrándolos en la interpretación de su realidad.

Se debe realizar un proceso interactivo de recopilación-análisis-interpretación relacionada con:

- Aspectos sociales y organizativos
- Aspectos económicos y productivos relacionados con la caracterización de sistemas de producción, de la dinámica espacial de la población con respecto al uso de los recursos

- Situación del uso de los recursos, en particular aquellos recursos extraídos para el consumo familiar y generación de ingresos de las familias asentadas en el área.

Los principales pasos para recopilar y construir la información primaria son:

La planificación y elaboración de los instrumentos de recopilación de datos. Si bien los instrumentos utilizados son conocidos (talleres, encuestas, visitas), es importante destacar que tienen que tomar en cuenta el tipo de actor a quien se dirige y el nivel de participación que se busca.

La recopilación en sí de la información es una tarea de la cual los actores sociales se deben sentir parte y no instrumentos o meras fuentes de información.

El procesamiento, mapeo y análisis de la información con los diferentes actores, completando la información secundaria ya recopilada y mapeada. El resultado es la definición participativa de la problemática de la zona con base en su estado actual, tomando en cuenta que los actores están familiarizados con los mapas desarrollados. Los principales elementos de este análisis son:

- Los problemas y las potencialidades con los cuales se formula toda la Propuesta de Ordenamiento Territorial.
- La identificación del estado actual de los recursos con base en criterios cualitativos.
- La presión de uso sobre los recursos, identificándose los sitios utilizados por las comunidades, cuantificando el número de familias que hace uso de cada recurso en cada sitio y la producción estimada por sitio y por recurso.

Una vez que se realizan las encuestas, talleres y visitas se procesa la información para obtener un documento técnico coherente.

Elaborar documentos y mapas temáticos: Esta actividad comprende dos tareas: elaborar informes temáticos o por disciplina y completar los mapas temáticos con información primaria. Cada documento básico, si el caso lo amerita y se dispone de la información, debe contar de un mapa temático, que permita una mejor comprensión de la información que está contenida en el mismo. Con ello se dispone de una base de información con la cual se puede tomar decisiones.

c) Prediagnóstico:

Comprende la primera aproximación del grupo técnico hacia la sociedad civil para reconocer la zona, los actores sociales, el área de influencia y las posibles alternativas estratégicas para incentivar la participación de la sociedad civil. En este prediagnóstico se realiza una valoración de las posibles fuentes de datos tanto al nivel de estudios técnicos, planes existentes, decretos o normas existentes en la zona, actores sociales interesados, grupos de poder, cartografía existente.

d) Diagnóstico del área

Una vez concluido cada uno de los estudios básicos se estructura un diagnóstico general del área para lograr el análisis cruzado de las diferentes informaciones por dimensión. Los mapas son una herramienta central para traducir la información a un lenguaje común y visual. Nuevamente, es necesario adaptar la presentación de los resultados a los diferentes tipos de actores. Por ejemplo,

para los decisores políticos y técnicos es necesario elaborar síntesis de la información, de manera a que sea de fácil comprensión y que contenga los aspectos más relevantes del área. Sin embargo, no se le debe restar importancia al diagnóstico general del área, el cual es de mayor utilidad para los actores locales por la cantidad de información disponible, para lo cual éste diagnóstico deberá contar con:

1) Información/diagnóstico del medio físico: Territorio y recursos naturales.

- Valoración del Territorio. Determinación de los méritos de conservación.
- Determinación de la fragilidad del territorio y sus recursos. Grado de vulnerabilidad.
- Determinar la capacidad receptora de efluentes (aguas usadas).
- Determinación de las potencialidades del territorio.
- Determinar las tasas de renovación/consumo e intensidad de usos de los recursos.
- Detección, localización y valoración de los procesos y riesgos naturales

2) Información para el diagnóstico de la población y actividades de producción.

La población es el agente fundamental: Adapta el medio físico para ubicar sus actividades, toma recursos de él para transformarlos en su propio beneficio, y le incorpora o retorna los desechos o productos no deseados. El diagnóstico se orienta a valorar la población en términos de problemas, aspiraciones y oportunidades. Para ello es indispensable conocer una serie de datos, cuantitativos y cualitativos. Datos censales, encuestas, otros.

Las Actividades de producción: Análisis de las actividades existentes desde los puntos de vista de localización, su viabilidad, su comportamiento y su relación con las demás, en conjunto. El estudio en el conjunto del ámbito conducirá a detectar:

- La base económica o actividades que generan más empleo y/o más renta
- Los desequilibrios intersectoriales
- Los problemas derivados de las relaciones inter e intrasectores
- Las relaciones con ámbitos externos: Exportaciones y nivel de autoconsumo
- Las carencias de servicios e infraestructuras de apoyo a las actividades.
- Los estrangulamientos que impiden el desarrollo de actividades y sectores.

3) Información diagnóstico del sistema de asentamientos e infraestructuras.

Estudio de los núcleos de población (ciudades, pueblos, aldeas, caseríos) y las infraestructuras o canales de relación, a través de los cuales intercambian personas, mercancías, energía e información. Su estudio debe detectar:

- ☞ Distribución de los asentamientos en el espacio y comparación con los modelos.
- ☞ Jerarquía de los asentamientos y relaciones de dependencia entre ellos.
- ☞ Canales a través de los cuales se producen las relaciones entre los asentamientos.
- ☞ Intercambio de personas, mercancías, energía e información.
- ☞ Dotaciones de infraestructuras y equipamientos colectivos.

4) Información diagnóstico del marco legal e institucional

Conocimiento de la legislación y disposiciones administrativas con incidencia territorial. Su estudio debe detectar:

- Las condiciones y/o limitaciones que las leyes imponen a las determinaciones del Plan.
- Las oportunidades que ofrecen las leyes. Incentivos.
- Las afecciones normativas o estado legal del suelo.

5) Información/diagnóstico de urbanismo y vivienda

Analiza, desde un ámbito regional, los aspectos relevantes relativos al urbanismo, analizando los documentos de planificación urbana, así como los niveles de cobertura de vivienda y las dotaciones y equipamientos sociales. El análisis del Sector constituye una parte fundamental para la determinación de los Sistemas Urbano y Rural.

e) Síntesis del diagnóstico

Consiste en la interpretación/valoración actual del sistema a la vista de su trayectoria histórica y de su evolución previsible. Principales elementos:

- ☞ Un mapa mostrando el modelo territorial actual del territorio.
- ☞ El sistema de asentamientos, representación espacial de los núcleos de población.
- ☞ La red de comunicaciones
- ☞ Unidades territoriales que definen el carácter del medio físico. Las cuales pueden coincidir con las unidades ambientales.
- ☞ Redes de relaciones causa/efecto de los problemas.
- ☞ Un árbol de problemas estructurado por niveles representativos de las relaciones causa efecto.
- ☞ Un plano representando los problemas. Fichas de los problemas.
- ☞ Un plano de potencialidades y oportunidades
- ☞ Descripción de las características y funcionamiento del medio físico: Unidades ambientales y redes de relación.
- ☞ Matriz FODA (fortaleza, oportunidades, debilidades y amenazas).
- ☞ Memoria explicativa de todo lo anterior.

La unidad territorial base y modelos de ordenamiento

La unidad territorial base se define integrando factores biofísicos, sociales y económicos, el diagnóstico identifica las zonas y en ellas se esquematizan las unidades de producción, conservación, desarrollo económico, recreación, espacios comunes, etc.

Los modelos de ordenamiento dependerán de la visión y definición de los ejes que determinan el ordenamiento. Modelos elásticos, frente a modelos dinámicos guardan una estrecha relación, “denominados de acondicionamiento”; mientras que los modelos de compensación guardan

mayor relación con los modelos de la implementación inmediata de las normas “ordenamiento de ley” otros modelos intermedios caracterizados por una semiflexibilidad o desarrollo aproximado, también tiene mucha aplicación.

En general las unidades de ordenamiento dependerán de los modelos y enfoques aplicados, a continuación los principales:

Con base en la administración política vigente (municipios, departamentos y país), no muy empleada por carecer de los aspectos ecológicos y socioeconómicos.

Con base en una regionalización social y económica en la cual esté intrínsecamente la potencialidad de los recursos naturales y su manejo sostenible (regiones, zonas, país).

Con base en unidades geográficas, con una visión integral de manejo de las cuencas hidrográficas, generalmente considerando al agua como el eje principal del desarrollo y calidad de vida.

En estas aproximaciones, la aplicación de SIG tiene mucha importancia, por cuanto presenta los diferentes escenarios en modelos actuales y modelos prospectivos, basados en variables determinadas en forma concertada.

Identificación de problemas clave

El ordenamiento territorial requerirá de un análisis cuidadoso sobre las razones del “desorden” o falta o necesidad de ordenamiento. Se procede a ordenar porque se reconoce su necesidad, porque lo impone la ley o porque alguien lo quiere pagar.

El primer problema es que la población o actores reconozcan la falta de ordenamiento, por lo tanto estarán de acuerdo que es una necesidad y que habrá que realizar algo. ¿Porqué ordenar?

El segundo problema es que ellos mismos analizan y determinan el ordenamiento, concertando con las normas técnicas y regulaciones, esta fase no es fácil, pero una vez lograda, las posibilidades de ejecución serán muy altas. ¿Cuáles son los ejes del desarrollo? ¿Qué se obtiene con el ordenamiento? Y ¿Cómo hacerlo?.

El tercer problema es el costo o la forma de demostrar los beneficios, y no que el ordenamiento se quede en un papel o estudio. ¿Cómo logramos resultados o hechos concretos?.

Delimitación de Unidades Síntesis de diagnóstico

Las unidades síntesis de diagnóstico se definen en términos de la homogeneidad que el territorio presente en cuanto a potencialidades y restricciones de utilización, y en función de las características y dimensiones que revistan los conflictos de uso y problemáticas específicas en los temas que le competen. El propósito de definir estas unidades, es que ellas permitan diseñar alternativas de utilización del territorio en las fases siguientes del POT. Por lo tanto son unidades operacionales que articulan coherentemente una gran cantidad de información temática que por sí misma no tendría mucha trascendencia en un plan de ordenamiento, pero que analizadas integralmente permiten definir alternativas de manejo futuro. En suma las unidades síntesis se

constituyen en la integración operativa de las estructuras y procesos del territorio en términos comprensibles. (IGAC,1996).

f) **Análisis de contexto interno y externo**

Se refiere fundamentalmente a sintetizar lo que se ha venido señalando como análisis funcional (como funciona el sistema) en cuanto a sus relaciones internas (jerarquía de planificación y ejecución (relaciones urbano-rurales, relaciones sociales, relaciones de producción y la movilidad espacial), así como en cuanto a las relaciones externas (si es en el país, el vínculo con las jerarquías espaciales (comunidad-municipio-departamento-región y país; y si es hacia lo internacional, su relación con territorios vecinos, con la macroregión, grupos territoriales (TLC, Centroamérica, Caribe) y con el mundo de manera global.

El **diagnóstico** debe reflejar (el modelo territorial actual):

- Un análisis integral de la situación actual del territorio (tendencias y proyecciones) estudiando sus sistemas biofísicos, sociales, económicos, administrativos y funcionales (**Análisis y síntesis territorial**).
- Identificar las potencialidades y priorizar los problemas que afectan al desarrollo territorial (**Potencialidades y limitantes**).
- Determinar la aptitud de cada zona del territorio, indicando las alternativas de mejor uso y señalando las restricciones (**¿Para que sirve cada territorio?**).

4.10.3. Fase de evaluación

Esta fase es una de las más dinámicas del proceso, por cuanto depende exclusivamente de los objetivos del POT, es decir la evaluación sólo actúa como herramienta para establecer indicadores o variables que permitan cuantificar o cualificar las variables a analizar.

En el caso del POT aplicado a la producción por ejemplo, la evaluación se realizará partiendo del mapa de uso actual y cobertura de la tierra y sobre éste se sumaran (por calculadora de mapas) otros mapas temáticos que permitan evaluar al final del ejercicio zonas con una escala valorativa de producción (alta, media o baja) de acuerdo con unos rangos establecidos por el grupo de trabajo.

Si el POT es aplicable por ejemplo a amenazas naturales, ya sea para áreas urbanas o rurales, el mapa base será la sumatoria de mapas como el geológico, geomorfológico y pendientes, sobre el cual se superpondrán los otros mapas como uso de suelo, conflictos ambientales, etc., de tal forma que la evaluación dará por resultado una valoración del tipo de amenaza o una escala de vulnerabilidad de las zonas, lo cual permitirá fundamentar la formulación del mismo. Es necesario destacar que las herramientas de evaluación de las unidades territoriales dependen tanto de la temática como de la información existente y de cómo esta información pueda trabajarse en un SIG, de tal forma que el resultante del proceso sea claro y trabajable cartográfica y operativamente.

a) Visión del desarrollo y políticas

Existen tres visiones sobre las cuales discurre el planteamiento del ordenamiento territorial, son generados de manera prospectiva y vinculados a políticas y directrices sobre el desarrollo:

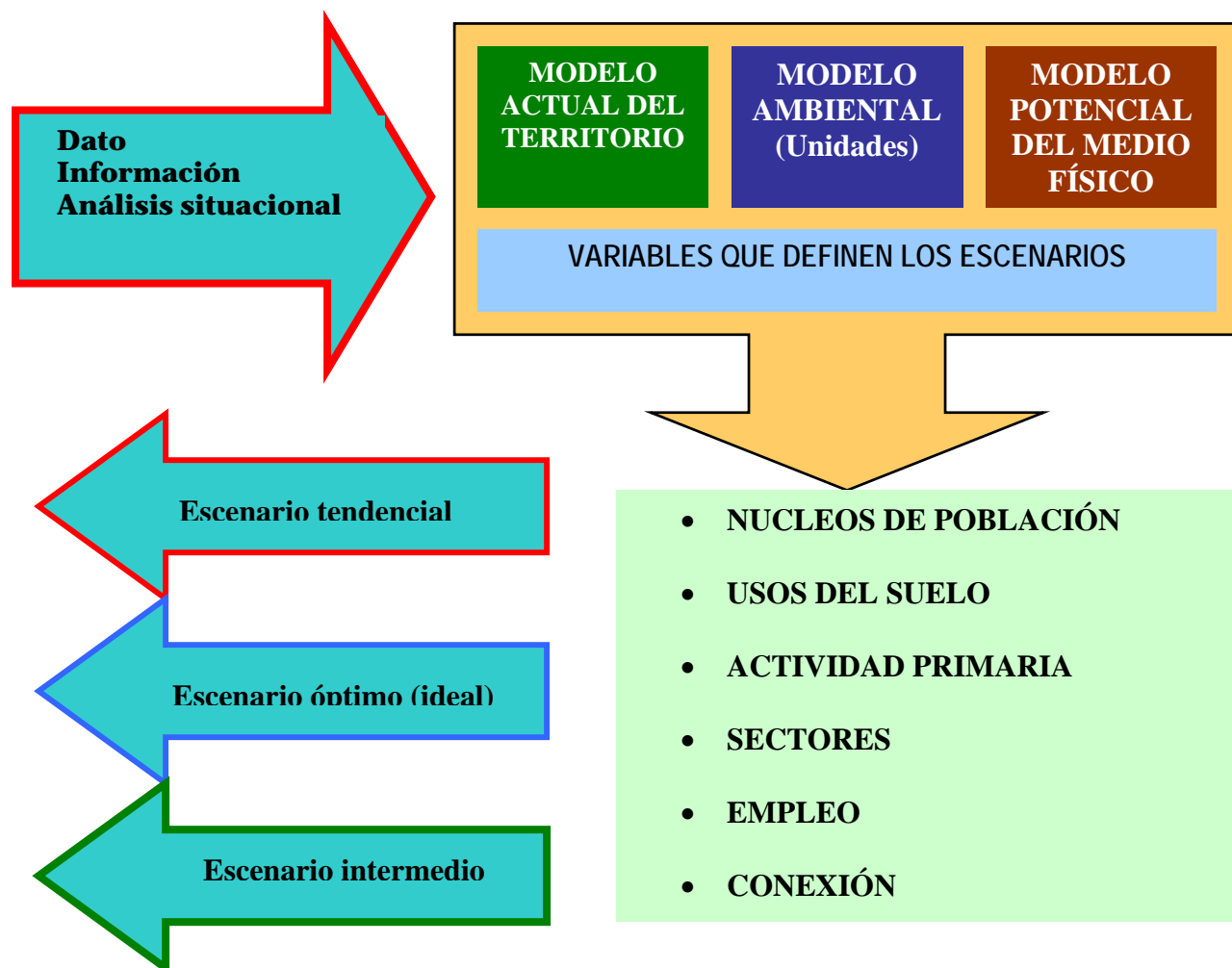
Visión acerca de las tendencias, promover e impulsar el ordenamiento con base a la tendencia y características de presiones, esto requiere analizar los procesos temporales “hacia donde camina el uso del territorio”. Esta visión se fundamenta con gran relevancia en el análisis prospectivo o imagen del futuro.

Una visión sobre lo ideal (óptimo), mediante el cual el ordenamiento busca la mejor alternativa, la más eficiente desde el punto de vista socioeconómico y ambiental. Se respetan las normas y se aplican las técnicas.

La visión de consenso, para garantizar la participación y compromiso de la población “su aceptación” y armonizarlas con las capacidades (oferta) y los requerimientos técnicos. Toma en cuenta la situación imperante y se comprende lo difícil que sería ordenar o buscar un acondicionamiento del uso de los territorios.

En los tres casos el desarrollo trata de manejar el conflicto “para ordenar” y lograr procesos concertados para lograr efectos favorables a la población y su territorio. A continuación se esquematiza este concepto (Cuadro 19 y Figura 35):

Fig. 35 Representación gráfica para definir el escenario



Cuadro 19. Visión y conflictos en el ordenamiento territorial

Visión	Conflicto	Producto
Tendencial	Se pierde control	Respuesta a intereses
Ideal	Baja efectividad	Riesgo del desorden
Consensual	Proceso lento	Armonización

Algunas perspectivas de esta visión, basados en los productos identificados:

1. Desarrollo integral, equilibrado y en términos de calidad de vida.

El objetivo final de la ordenación del territorio es el desarrollo de las unidades territoriales a que se aplica, entendido en términos de calidad de vida y plasmado en el sistema territorial: Se desarrolla el sistema territorial, no uno o más sectores o dimensiones del sistema, de tal manera que la población disponga de una elevada calidad de vida.

2. Utilización racional del territorio y gestión responsable de los recursos naturales.

- Conservar los procesos ecológicos esenciales
- Respetar los criterios ecológicos para la sostenibilidad.
- Evitar la localización de actividades en zonas de riesgo y vulnerables.

3. Calidad ambiental

Calidad de los vectores ambientales: AGUA, AIRE y SUELO. Conservación de los ecosistemas, del paisaje, del patrimonio cultural, etc.

4. Calidad de la gestión pública y coordinación administrativa

La consecución o logro de sistemas territoriales ambientalmente integrados y socioeconómicamente eficientes, requiere planeamientos integrados.

En cuanto a políticas, el ordenamiento en los últimos años ha encontrado una base importante en la descentralización y desconcentración de la administración pública. Esto permite o hace viable la armonización en la gestión del ordenamiento territorial. Otra política está relacionada a la vinculación comercial (tratados internacionales), que determina la diversificación, competitividad y los modelos de gestión del desarrollo, estratégicamente algunos países orientan su desarrollo económico social con base al turismo, otros a la transformación productiva, otros con base a la agricultura, etc.

b) La gestión de los recursos naturales y las condiciones de sostenibilidad,

Entre las razones para ordenar el uso de los territorios se considera a los recursos naturales, esta es una de las bases y le corresponde una variable crítica, sobre todo los recursos naturales no

renovables, ¿Cómo ordenar el territorio sin recursos, con limitantes y con potenciales?. En este sentido la gestión tiene dos elementos, las consideraciones y sus bases:

Consideraciones

- ☞ Democrático: Con la participación de los ciudadanos
- ☞ Global: Mediante la colaboración de todos los sectores
- ☞ Funcional: Adaptado a la conciencia de cada región, de sus pueblos, responde a una realidad y su dinámica.
- ☞ Prospectivo: Debe de considerar las tendencias económicas, sociales, culturales, ambientales a largo plazo y sus consecuencias territoriales.

Bases de la gestión

Técnicamente el ordenamiento territorial (OT) utiliza de forma interdisciplinaria, conocimientos científicos en el análisis y diagnóstico territorial, incluyendo la modelización del sistema territorial actual; su proyección futura y escenarios prospectivos, en el diseño del sistema territorial o imagen objetivo y en la gestión a realizar para conseguirlo.

•El OT es una función pública que responde, fundamentalmente, a la necesidad de controlar desde los poderes públicos, el crecimiento espontáneo de las actividades humanas, públicas y privadas. Pero la base se construye de manera concertada con la población o sus representantes (actores del proceso).

•El OT tiene un carácter político, porque son los poderes públicos los que definen el estilo de desarrollo y, en consecuencia, las actividades a través de la que se ha de producir este; deciden los instrumentos de planificación a utilizar a través de la respectiva legislación específica (Ley de Ordenamiento Territorial). Esta ley también debe tener un fundamento social y debe socializarse.

Implicaciones del uso inadecuado del territorio

La crisis de las áreas rurales y urbanas evidenciadas en la incidencia de la pobreza e inseguridad alimentaria así como la persistencia en los desequilibrios regionales y sectoriales dados en la concentración geográfica, disparidades económicas y centralización de los gobiernos, han incentivado a los investigadores y planificadores a orientar sus estudios hacia el análisis de los problemas de las unidades territoriales generado especialmente su atención sobre el uso racional de los recursos naturales en una visión intertemporal e intergeneracional.

Resultado de estas investigaciones, se puede establecer como implicaciones del uso inadecuado del territorio las siguientes:

La problemática generada por la falta de idoneidad en la utilización del territorio

Las potencialidades y restricciones de utilización del territorio se definen en función tanto de las condiciones del medio natural, determinados por las características de los ecosistemas y recursos naturales, como de las modificaciones introducidas por la acción del hombre tales como el sistema de asentamientos urbanos, la infraestructura, superestructura, amoblamiento, equipamiento, bienes y servicios así como los niveles de contaminación y degradación de los recursos naturales. (IGAC, 2000)

El grado de idoneidad con que se utiliza el territorio está reflejado en el mayor o menor nivel de deterioro ambiental provocado por la acción antrópica, en la eficiencia funcional del espacio y del sistema de asentamientos así como en el área de cobertura de la infraestructura de servicios sociales y públicos que mantienen una calidad de vida de la población circundante.

Problemática relativa al deterioro ambiental por un inadecuado uso del territorio

Los mayores impactos ambientales que causa el hombre por acciones antrópicas comprenden problemas de degradación de los recursos hídricos, forestales, de suelos, con implicaciones directas sobre la flora y fauna entre otros. Tales impactos generan efectos sobre el territorio que en el mediano y largo plazo tienen altas incidencias sobre los recursos naturales.

Procesos erosivos, pérdida en calidad y cantidad del recurso hídrico, pérdida de biodiversidad y cambio climático son algunos de los procesos que van deteriorando el territorio y propiciando fenómenos y amenazas que hacen más vulnerable el espacio geográfico.

Es así como el ordenamiento deberá actuar primero en la detección de los problemas más relevantes y que se constituyan en factores perturbadores de desarrollo y de amenazas naturales y en segundo lugar en la determinación de alternativas de solución con sus respectivas medidas de actuación.

Así mismo, en la mayoría de procesos de ordenamiento territorial, existe un proceso reciente o desde hace mucho tiempo, los problemas de falta de espacio o los conflictos entre ellos son diversos, por esta razón es importante relacionar la problemática ambiental y ordenamiento territorial, siguiendo los aspectos de:

- Concebir y desarrollar bajo una visión integrada y multisectorial, aquellas medidas necesarias para orientar el desarrollo sostenible a nivel nacional.
- Integrar, bajo una visión unitaria, la definición de las propuestas de fortalecimiento institucional, capacitación, normativas técnica y legal en el ámbito del desarrollo territorial; así como todas aquellas necesarias para la implementación inmediata y también aquellas propuestas a desarrollarse a corto, mediano y largo plazo.
- Diseñar una Propuesta de Regionalización y Zonificación, para fines de la planificación territorial, que sea adoptada y respetada por las instancias sectoriales, públicas y privadas; como un elemento clave para solventar el irregular patrón de uso de los recursos y mejorar la capacidad de gestión de la estructura política-administrativa de la totalidad de los municipios.

- Definición del marco institucional y legal que permita la implementación de las propuestas de desarrollo territorial propiciando la coordinación institucional entre los componentes de medio ambiente, desarrollo urbano, desarrollo rural, asentamientos humanos; y armonizando la legislación vigente que tutela el territorio y los recursos naturales.
- Asegurar la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, disminuir la vulnerabilidad del territorio nacional, y garantizar una adecuada utilización del territorio.
- Reducir los desequilibrios territoriales y fomentar la solidaridad territorial propiciando el desarrollo económico sostenible y equilibrado de cada una de la Regiones propuestas,
- Formulación de un plan de inversiones estratégicas en el ámbito nacional con prioridades de intervención identificando los impactos económicos, sociales y ambientales de cada inversión propuesta a distintos horizontes temporales de planificación: corto, medio y largo.
- Las grandes infraestructuras del conjunto del territorio, incluyendo los diferentes niveles en que deberían organizarse: jerarquía de carreteras, aeropuertos y puertos, infraestructuras hidráulicas, redes eléctricas y de telecomunicaciones e infraestructuras de saneamiento y depuración.
- El Sistema Nacional de los Asentamientos Humanos: comprende la definición del sistema de ciudades o modelo de distribución espacial de ciudades y las jerarquías entre ellas derivadas de su función, tamaño y tipo de actividades.
- Las grandes áreas de protección y conservación de la naturaleza así como la orientación productiva predominante en las diferentes zonas del país: (Zonas de conservación / espacios protegidos, Zonas de explotación agrícola, Zonas de orientación ganadera, Zonas de orientación forestal, Otras).

Problemática sobre la funcionalidad espacial por el inadecuado uso del territorio

El uso inadecuado del territorio tiene directas repercusiones sobre la estructura urbano-funcional de los entes territoriales, por cuanto los países, las regiones, departamentos o municipios poseen centros urbanos de diferentes órdenes jerárquicos inter-relacionados, sobre los cuales gravitan áreas circundantes de bienes y servicios que atienden a determinado número de pobladores en lo que se denomina un sistema de asentamientos.

Cuando por alguna circunstancia, determinados asentamientos urbanos comienzan un proceso de conurbación, crecimiento descontrolado o por el contrario pierden su jerarquía funcional, el territorio circundante sufre un desequilibrio funcional el cual se evidencia en la disminución o aumento de sus conexiones inter-regionales o intra-territoriales.

Es por esta razón que el ordenamiento territorial no solo deberá analizar lo tangible en sí, sino que además deberá evaluar el sistema de asentamientos bajo los niveles de articulación regional de las redes funcionales (económicas y físico-espaciales) que en él se desarrollan así como las implicaciones de éstas sobre el territorio.

Problemática del territorio por el proceso de urbanización

Las deficiencias de las entidades territoriales urbanas se reflejan en el mayor o menor grado de concentración de la problemática o del bienestar de diferentes sectores de la ciudad. Las deficiencias no solo obedecen al inadecuado uso del territorio, producto del desconocimiento de sus potencialidades y limitantes, sino también a la racionalidad en la inversión pública frente al proceso de expansión de la ciudad y a su distribución socio-espacial equitativa.

El ordenamiento territorial urbano a diferencia del rural, es más complejo, por cuanto la concentración de actividades en un área determinada requiere más variables de análisis que el sector rural. Es así como, además de analizar y buscar solución a la problemática ambiental que generan las ciudades, deberá enfrentar la búsqueda del equilibrio entre actividades, uso, desarrollo y crecimiento urbano en el marco de la problemática de vivienda, la pobreza, segregación urbana, presencia de barrios subnormales, deficiencia en infraestructura, equipamiento y amoblamiento entre otros. Así mismo, deberá eliminar la dicotomía rural-urbano, para qué, bajo un análisis de continuidad del territorio, la ciudad sea vista como un eje de bienes y servicios al sector rural donde la inversión pública en los procesos de urbanización contribuya a crear las condiciones adecuadas para mitigar los impactos de los procesos de crecimiento urbano y su respectiva afectación al territorio rural.

c) Escenarios y problemas que resuelve el ordenamiento territorial

Aunque el análisis de escenarios se profundiza en la fase de formulación como parte de la “prospectiva” en esta fase deben de identificar cuales son las primeras aproximaciones sobre la visión de los territorios. El diagnóstico territorial permite valorar como era en el pasado (análisis histórico), como es la situación actual y las tendencias, además la visión sobre el territorio ideal forman parte de la definición general de los escenarios.

En términos generales, en cualquiera de los escenarios, el ordenamiento territorial busca la solución de los siguientes problemas:

1. Problemas derivados del desequilibrio territorial: La congestión de unas zonas y la desertificación en otras.
2. Degradación ecológica: Derivados de una incorrecta selección de las actividades que soportan el desarrollo, localización no respetuosa con la capacidad de aceptación del medio, sobre explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, olvido de la capacidad de asimilación de los vectores ambientales: aire, agua y suelo.
3. Ignorancia de los riesgos naturales en la localización de actividades: La relación uso del suelo/territorio es recíproca: Si las actividades humanas pueden alterar los elementos y procesos naturales, también algunos de estos (deslizamientos, inundaciones, hundimientos, etc.), pueden producir efectos indeseados en la actividad según su localización.
4. Mezcla y superposición desordenada de USOS: Cuando se mezclan usos y actividades incompatibles.

5. Accesibilidad al aprovechamiento de los recursos territoriales: La proximidad a los recursos es condición necesaria para su aprovechamiento.
6. Accesibilidad de la población a los lugares de trabajo: Incoherencia entre la localización de la vivienda y el trabajo, lo que se traduce en lejanía y la necesidad de fuertes dotaciones de infraestructuras de comunicaciones, que podrían obviarse con una localización más funcional de las actividades.
7. Dificultades territoriales para dotar de equipamientos y servicios públicos a la población: Para hacer las dotaciones de una manera económica, es necesario que la población esté organizada en asentamientos distribuidos y jerarquizados en el territorio, de acuerdo con ciertas reglas.
8. Conflictos entre actividades y sectores: La visión sectorial de los problemas y la falta de perspectiva espacial ocasionan conflictos cuya resolución requiere el enfoque integral, sistémico y espacialmente amplio de la ordenación territorial.
9. Descoordinación entre organismos públicos: La existencia de diferentes organismos administrativos de carácter sectorial con competencias superpuestas sobre un mismo territorio, suele adolecer de descoordinación en sus acciones.

La fase de **Evaluación** se concreta de la siguiente manera:

- En determinar una prospectiva territorial (futurista: como será sino se hace nada, como puede ser y como queremos que sea), el modelo a futuro de nuestro territorio de manera concertada, ajustada a las leyes y normas.
- Diseñar por lo tanto los escenarios posibles (tendencial, alternativo y concertado), considerando la incidencia de variables en el desarrollo de los territorios.

4.10.4. Fase de formulación del plan

a) Consideraciones generales

¿Cómo se formula el PLAN?

El proceso de formulación se basa en la Planeación Estratégica Situacional (PES), la cual no solo involucra los roles de los diferentes actores sociales llamados a participar sino la construcción conjunta de los escenarios actual, tendencial y prospectivo, esta base de información se genera en la fase anterior, pero antes de esto: ¿Qué es un escenario?

Un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y el proceso que marca la propia evolución de los acontecimientos de manera que permita al territorio pasar de la situación actual a la situación futura.

Sin llegar a ahondar en el proceso de la PES que no es parte fundamental de este curso, es válido citar que el escenario actual corresponde el análisis situacional hoy; El escenario tendencial como su nombre lo indica, es aquel que pronostica un futuro sin intervención del POT; y el escenario prospectivo, es aquel escenario “ideal pero real”, que puede llegar ser posible si se dan los elementos necesarios para su realización.

Vale la pena destacar que un escenario prospectivo no es una realidad futura, sino un medio para representarla de manera que ello nos permita esclarecer mejor las acciones presentes a la luz de los futuros posibles y deseables. Es por ello que los escenarios no tienen credibilidad y utilidad si no se respetan cuatro condiciones básicas: pertinencia, coherencia, verosimilitud y transparencia.

El proceso para la formulación comprende los siguientes pasos:

Paso 1: El punto de enlace con el diagnóstico y la evaluación

Análisis de la situación actual, para lo cual se dispone de los resultados del diagnóstico (Conflictos, potencial, oportunidades, restricciones, tendencias, funcionalidad, dinámica), también cual es la situación nacional o el contexto territorial. LA SUSTENTACIÓN DEL PLAN

Paso 2: Variables técnicas que intervienen en la formulación

Identificación de las variables claves del POT, que presión, conexión, impulsores, catalizadores, controladores, retardadores y armonizadores. VARIABLES CLAVE.

Paso 3: Buscando la viabilidad con los actores para la implementación.

Anticipar y comprender el juego de actores, para considerar intereses, roles, responsabilidades, incluyendo los actores externos. ACTORES

Paso 4: Los escenarios y el modelo territorial

Elaboración de escenarios con participación de los actores, para analizar las propuestas, deseos, ideales y demandas. ESCENARIOS Y MODELO TERRITORIAL

Paso 5: La zonificación y la actuación

Elección de las opciones estratégicas, mediante concertación, consenso, con base normativa y considerando el futuro. EJES, ZONIFICACIÓN Y REGLAMENTACIÓN.

La participación de los actores del espacio territorial

En el concepto de gestión y viabilidad de la aplicación de los planes de ordenamiento territorial quedan claramente establecidos los principios de cogestión y de participación de los actores de los territorios a ordenar. Si el proceso es a nivel local se convocan a los representantes de organizaciones, instituciones, sociedad civil, empresa privada y agentes externos vinculados

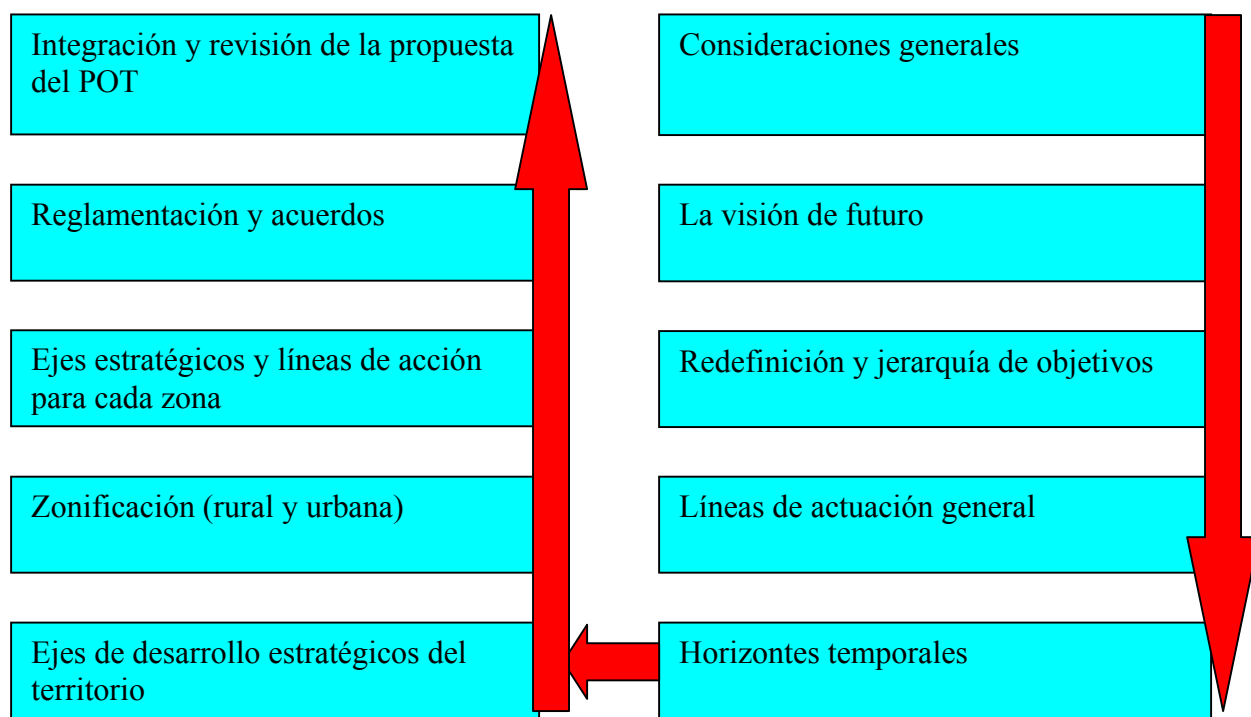
(cooperación internacional), es decir a todos los que de alguna manera directa o indirecta actúan en el territorio nacional, departamental, municipal, cuenca o comunitario.

La modalidad de participación variará dependiendo de la escala de planificación. Los actores participan durante el proceso y son acreditados por sus organizaciones, continúan en la implementación y monitoreo, pueden ser sustituidos si así lo considera su organización, no actúan a título personal, sino en representación de sus asociados.

Niveles de planificación territorial

En una escala ascendente se puede partir desde el espacio territorial familiar, unidad de producción, zonas, aldeas, comunidades, municipios, microcuencas, subcuencas, grupos de municipios, regiones, nacional, zonas especiales y gran región (externo). Aunque el proceso metodológico es común, los detalles y niveles de participación de los actores varían de acuerdo a escalas menores de trabajo o planificación.

Un esquema de los pasos relacionados con la fase de formulación del POT



b). La visión de futuro para formular el plan

La información de las etapas anteriores es el insumo para formular la visión de futuro (Cuadro 20), la cual describe la situación a la que los diferentes grupos de actores quisieran llegar en un período determinado de tiempo, siempre y cuando se den también algunas condiciones externas necesarias para el desarrollo sostenible.

Para formular la visión de futuro se realiza un análisis de la situación social, económica, ambiental, institucional y legal; con la finalidad de recordar y ubicar a los actores en el proceso. Este análisis puede orientarse con ayuda de las siguientes preguntas: ¿cuál es la situación actual?, ¿cuál es la tendencia productiva y las proyecciones de desarrollo?, ¿cuáles son las oportunidades? y ¿cuáles son las amenazas?

Con base en lo anterior se orienta un ejercicio de abstracción de la realidad del área en un período de tiempo de largo plazo (20 años o más). Se puede dirigir a través de la siguiente pregunta orientadora: ¿Cómo nos gustaría que fuera el área en el futuro?, en cada uno de los aspectos: económico, social, institucional, legal, ambiental, etc. La visión deberá incluir algunos elementos que se relacionan con los actores y procesos del área:

Cuadro 20. Elementos de la visión y posibles aspectos a considerar como parte de la Propuesta de Ordenamiento Territorial

Elementos de la visión	Posibles aspectos a considerar
Recursos naturales.	Manejo integral Manejo forestal, suelos y aguas Acuicultura Recuperación ambiental Ecoturismo Áreas protegidas Fauna / biodiversidad
Desarrollo económico.	Calidad de vida Desarrollo económico Mercados Tratados internacionales
Sociedad civil: y Organizaciones.	Resolución de conflictos: uso de los recursos naturales. Coordinación Institucional Capacidad de gestión
Ámbito gubernamental.	Internalización Coordinación Departamental, Intramunicipal e Intermunicipal Acción y políticas de gobierno Regulación y control
Acciones complementarias.	Investigación Coordinación internacional Monitoreo ambiental y territorial

Con este ejercicio se identificarán los factores que están fuera del control local; algunos factores externos que podrían aportar en la definición de una visión en el largo plazo son:

Fortalecimiento de la democracia y mayor participación de la población en procesos de toma de decisiones.
La generación de empleo como proceso que estabilice la población.
Desarrollo económico y social que beneficie a todos.
Orientación de las políticas gubernamentales al desarrollo económico basado en el manejo

de los recursos.

La planificación nacional considera la conservación de los recursos naturales.

Descentralización administrativa en el manejo de los recursos naturales.

Desarrollo del ecoturismo en el país.

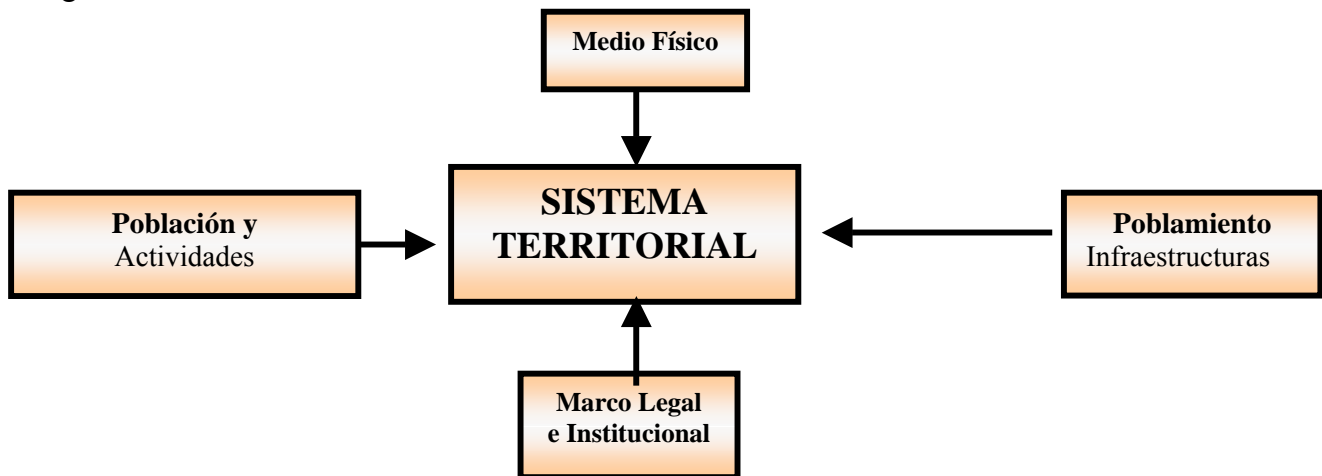
Desarrollo comercial y tratados.

Tratados de zonas fronterizas.

Planteamiento de la visión y enfoque territorial

Que consiste en relacionar el medio físico (condiciones ambientales y naturales) con los aspectos socioeconómicos y el marco legal e institucional, para conocer el sistema territorial en el cual se desarrollan las actividades humanas (Figura 36).

Fig. 36 Articulación con el sistema territorial



Análisis Prospectivo

El análisis prospectivo parte de una selección de indicadores fiables, proyectables y característicos de la realidad del área de estudio; de la definición de indicadores motores de la transformación del espacio (demografía, sistemas de producción, infraestructuras, etc.)

El Modelo Territorial Futuro y todas las actuaciones y programas destinados a conseguirlo consta de las siguientes etapas:

1. Análisis FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)
2. Redefinición, reformulación y jerarquización de objetivos
3. Prospectiva de las variables básicas.
4. Desarrollo de los escenarios alternativos o variantes.
5. Desarrollo de la alternativa de consenso.
6. Modelo Territorial Futuro o imagen deseada: caracterización

MATRIZ FODA: (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas)

- Es una forma de disponer u organizar el conocimiento adquirido en el diagnóstico para facilitar la identificación de estrategias y objetivos.
- Las debilidades y fortalezas corresponden a los atributos del sistema interior, es decir, dentro del área de estudio.

Prospectiva de las variables básicas

1. Prospectiva Demográfica: En la que se define de modo preciso las proyecciones de población de los diferentes escenarios y la evolución de estas en el corto, medio y largo plazo. La desagregación espacial es un aspecto clave para el éxito de esta prospectiva así como el estudio de la movilidad poblacional.

2. Prospectiva Económica: Se definen de modo preciso las proyecciones de las capacidades y potencialidades productivas naturales, el empleo y la producción asociados según los diferentes horizontes tecnológicos. Igualmente se plantean los escenarios posibles en cuanto a las inversiones públicas y privadas a corto, medio y largo plazo y las ventajas comparativas de producción en las diferentes áreas funcionales con relación a las inversiones antes mencionadas.

3. Prospectiva de las infraestructuras y equipamientos: Definición precisa de las áreas potenciales de desarrollo, los niveles de conexión y las necesidades de actuación. Se estudiará la relación entre inversiones en infraestructuras y desarrollo potencial así como los niveles de equipamiento y servicio de la sociedad y su repercusión en la calidad de vida de las diferentes áreas geográficas.

c) Identificación y análisis de escenarios

Una vez definido el marco prospectivo general de la región, y los diferentes comportamientos que los elementos territoriales son susceptibles de adoptar en su evolución se definirán diferentes imágenes, o escenarios, del Modelo Territorial Propuesto. Con base en los resultados de la fase de evaluación, se toman los escenarios analizados para tomar las decisiones sobre el cual se establecerá el modelo territorial propuesto.

1. Escenario Tendencial: Describe el futuro más probable si no se interviene sobre el sistema. Se basa la prospectiva demográfica y la evolución tendencial de las inversiones productivas y en infraestructuras y equipamientos.

2. Escenario Óptimo: Se refiere al futuro más deseable del modelo territorial futuro. Se asume que no existen restricciones de medios, recursos y voluntad. Es posible obtener todos los objetivos del plan. Gestión sostenible de los recursos naturales, alta calidad de vida de la población.

3. Escenario Intermedio o de Consenso: Se refiere al futuro más viable, dadas las circunstancias que concurren en el sistema. Se trata del escenario con más posibilidades de ser adoptado como imagen objetivo del plan a un cierto horizonte temporal, y como etapa intermedia en una progresión hacia el óptimo.

Desarrollo de la alternativa de consenso sobre el modelo territorial

Este escenario es aquel que considera los elementos integrantes de los dos anteriormente expuestos, introduciendo criterios de voluntad política, consenso institucional y ciudadano así como la disponibilidad de recursos financieros.

Establece una imagen futura consensuada que implica tanto al sector público como al privado así como a todos los agentes del desarrollo en general. Este se desarrolla y presenta a un nivel más detallado.

d). Jerarquización y redefinición de objetivos

- ☞ Una vez conocida la realidad nacional y/o del área de estudio, a través de los análisis temáticos realizados en la etapa de diagnóstico, se redefinen y se jerarquizan los objetivos.
- ☞ Conviene resaltar que es responsabilidad de los distintos entes, organismos y actores sociales el establecer la jerarquía final de los objetivos sobre la base de la dualidad problemática-objetivo propuesta.
- ☞ Puesto que los problemas identificados estarán estrechamente ligados a los objetivos socio-territoriales reformulados, se elaborará la matriz objetivos-problemas; que, junto con la cuantificación de la problemática y la jerarquización de objetivos realizada posteriormente por concertación social, constituyen las herramientas básicas para la posterior priorización de líneas de actuación necesarias para alcanzar el modelo territorial futuro.

e) Propuesta de líneas de actuación

En la formulación del plan y como parte de la visión de futuro, pero que cada vez debe ir tomando bases operativas se realizan dos análisis de base para determinar la actuación.

Sostenibilidad: aceptabilidad y adopción de la población

A partir del diagnóstico del medio físico, y utilizando criterios de sostenibilidad, es posible formular un escenario sobre la cantidad y localización de la población que estaría en equilibrio con el medio que la aloja, acoge y alimenta. Las fases del método son las siguientes:

Zonificación del área de estudio (rural y urbano). Se definen unidades homogéneas en función de su potencial agrario: Agrícola, forestal, turístico y ganadero, también residencial, industrial y comercial.

Definición de un modelo de explotación agraria. Basándose en los objetivos del plan, se define un modelo de uso y aprovechamiento agrario, que optimice la explotación de los recursos naturales, los valores agregados, la industria, comercio y servicios.

- Determinación del empleo y la productividad de cada modelo definido.
- Definición de hipótesis sobre ciertas variables económicas. Tasa de empleo, estructura sectorial de la población activa, tasa de actividad.
- Estimación de la población activa del sector primario.
- Estimación de la población activa total.
- Estimación de la población total.

Caracterización del modelo territorial futuro

El uso del suelo; el uso del suelo en las unidades de aprovechamiento primario; se define el tipo, intensidad y régimen de uso para cada unidad.

El sistema de asentamientos poblacionales; distribución y jerarquía de los núcleos de población; distribuyendo la población obtenida (urbana y rural) entre los distintos núcleos de población.

La infraestructura de servicio y desarrollo; que aseguran la vertebración del espacio. En los servicios se consideran los “Servicios Ambientales”

f). El horizonte del plan de ordenamiento territorial

Se establecerán de acuerdo a los tiempos considerados en la vigencia. Se define una imagen objetivo a alcanzar en un horizonte a 25 años, se elaboran escenarios a corto plazo 5 años, y a medio plazo a los 15 años.

g). Determinación de los ejes estratégicos del POT

Para la definición de los ejes estratégicos deben tomarse en cuenta la definición de la visión tanto global como sectorial, sin perder de vista el diagnóstico elaborado previamente.

Para facilitar la definición de los ejes estratégicos las siguientes preguntas son de utilidad: ¿Cuál es el crecimiento poblacional urbano y rural? ¿Cuál es la demanda de uso de la tierra, dinámica y proyección? ¿Qué servicios e infraestructuras hacen falta en el medio rural y urbano? ¿Cuáles son las áreas o sitios vulnerables desde el punto de vista físico? ¿Cuáles son las áreas protegidas o de conservación? ¿Cuál es la generación de empleo asalariado?, ¿Cuál es la generación de trabajo no asalariado?, ¿Cuál es el aporte del área a la economía del país (PIB)?, ¿Producción para exportación?, ¿Cuál es la tendencia de la actividad en la economía?, ¿Cuál es el impacto ambiental de las actividades económicas?, ¿Prioridad y no prioridad de las actividades económicas?, entre otras.

Por otra parte se analizan los procesos ambientales: degradación y recuperación ambiental; así como los procesos sociales: problemas sociales y medidas de enmienda, entre otros.

Como producto del análisis y discusión de las interrogantes anteriores, se identifican los propósitos de la Propuesta de Ordenamiento Territorial, auxiliándonos con las preguntas: ¿Qué queremos hacer? ¿Para qué lo estamos haciendo?; y para definir los ejes estratégicos utilizamos la siguiente interrogante: ¿Cómo logramos esto? La alternativa es mediante ejes de desarrollo.

EJES ESTRATÉGICOS DE UN PLAN DE ORDENAMIENTO

A continuación una propuesta de posibles ejes para la elaboración de un plan de ordenamiento territorial (ejemplo teórico):

Eje 1: Protección/conservación del medio ambiente y de los recursos naturales

- Subeje 1.1. Protección del medio natural, servicios ambientales y la biodiversidad.
- Subeje 1.2. Mejora de las masas forestales.
- Subeje 1.3. Recuperación de espacios degradados.
- Subeje 1.4. Uso sostenible del agua.

Eje 2: Desarrollo de las actividades productivas y empresariales

- Subeje 2.1. Fomento de la agricultura como elemento integrador y diversificador de la economía.
- Subeje 2.2. Desarrollo del sector secundario
- Subeje 2.3. Desarrollo del sector turístico
- Subeje 2.4. Desarrollo de cadena productiva y empresarial
- Subeje 2.5. Formación de capitales y mecanismos financieros

Eje 3: Integración territorial

- Subeje 3.1. Construcción de nuevos ejes y Conservación de la red existente
- Subeje 3.2. Articulación del medio rural
- Subeje 3.4. Organización del transporte de mercancías y creación de zonas de actividades logísticas.
- Subeje 3.6. Mejoramiento de la cobertura de la red de telefonía

Eje 4: Mejora de las infraestructuras básicas

- Subeje 4.1 Mejora del acceso al agua potable
- Subeje 4.2 Mejora y desarrollo de las infraestructuras de saneamiento
- Subeje 4.3 Extensión de la electrificación

Eje 5: Urbanismo y Vivienda

- Subeje 5.1. Consolidación de núcleos urbanos
- Subeje 5.2. Habilitación de zonas adecuadas para localizar a la población ubicada en zonas de riesgos.
- Subeje 5.3. Creación de instrumentos de planificación.
- Subeje 5.4. Mejoramiento de las capacidades técnicas.
- Subeje 5.5. Mejoramiento de las condiciones de vivienda en la zona de estudio.

Eje 6: Dotación adecuada de equipamientos sociales.

- Subeje 6.1. Extensión de la cobertura sanitaria.
- Subeje 6.2. Extensión de la cobertura educativa.
- Subeje 6.3. Mejoramiento de las condiciones de recreación.

Eje 7: Fortalecimiento y capacitación a nivel institucional

- Subeje 7.1 Capacidades gerenciales, administrativas y liderazgo.

Subeje 7.2 Mecanismos de coordinación, integración y desarrollo de sinergias

Subeje 7.3 Participación ciudadana y gobernabilidad

h) La zonificación

Para lograr los objetivos establecidos es necesario dividir el área en zonas de acuerdo con las características de sus recursos y al uso que se les debe dar. El primer nivel de zonificación corresponde a las zonas urbanas y rurales, aunque no se trata de generar una separación, porque deben estar integrados y articulados, si hay que considerar que algunas normas y reglamentaciones serán diferentes.

La zonificación es la división física del área en varias unidades de análisis para poder planificar acciones que conlleven a la resolución de problemas o conflictos, y para tener una mejor visión de las actividades que se quieren realizar (Cuadro 20 e ilustrado con el mapa de la Región del Darién Panamá).

Las áreas críticas por municipio son un elemento clave para definir los criterios de zonificación, ya que nos permiten tener un amplio panorama de la situación y valorar mejor las acciones a ejecutar.

Con el apoyo del mapa de áreas críticas se considerarán aquellos problemas y potencialidades con características homogéneas o bien características que las hacen únicas o especiales. Por ejemplo, en los sitios donde quedan reductos de alguna especie en peligro de extinción, sitios propicios para la conservación de hábitat y vida silvestre, sitios para aprovechamiento forestal, etc., y se trazan en un mapa base las áreas consideradas para diferentes tipo de manejo.

Esta actividad se realizará a través de talleres, facilitando el aprendizaje, análisis y aporte de los participantes. De cada municipalidad se obtendrá una propuesta, mayormente consensuada entre un grupo de actores clave participando.

Para llegar a un consenso entre los diferentes tipos de actores es necesario realizar un análisis y reflexión de las diferentes posiciones. Cada grupo debe presentar su propuesta, dando a conocer las acciones y responsabilidades - entre otras cosas- y, proporcionando posteriormente sus puntos de vista, ya sea para cuestionar, mejorar o aprobar lo planteado dentro del papel que cada uno representa.

Cuadro 20. Zonificación resultante del consenso entre diferentes tipos de actores.

Propuesta de las comunidades	Propuesta de instituciones y otros actores	Zonas definidas por consenso	
		I	
		II	
		III	
		

I) Definición de ejes específicos y líneas de acción por zona:

Una vez definida la zonificación y los ejes estratégicos generales del área, se analiza según las características de cada zona (Cuadro 21), cuáles ejes aplican y cuáles no, pues no todos los ejes estratégicos aplican a todas las zonas propuestas.

Cuadro 21. Ejes específicos por zona definidos en la consulta a actores

EJES ESTRATEGICOS	Ejes que aplican por zona						
	I	II	III	IV	V	VI	VII

Teniendo toda la información arriba detallada de cada zona, se procede a la elaboración de las líneas de acción para cada una. Las líneas de acción son todas las actividades que deben ejecutarse para encaminar el desarrollo de la población y el manejo sostenible de los recursos naturales y desarrollo social y económico. La definición de las líneas de acción es la base para la gestión de las comunidades y municipalidades; pues definen hacia donde dirigir la inversión y orientar su competencia en cuanto al manejo adecuado de los recursos naturales.

Cada participante determina su responsabilidad, de acuerdo a sus competencias, necesidades e intereses. Las organizaciones las definen de acuerdo a la actividad que ejecutan. Por ejemplo, los intereses de la empresa privada se orientan hacia el desarrollo de la producción para mayor rentabilidad comercial, mientras que las acciones de las instituciones gubernamentales se orientan de acuerdo a las políticas de manejo de los recursos y a las posibilidades que tienen para ejecutar obras encaminadas a mejorar los servicios de la población. Las comunidades tienen diversos intereses y dirigirán sus acciones hacia el mejoramiento de su nivel de vida, siguiendo sus diferentes estrategias. Se definen las líneas de acción en talleres por grupo de actores y posteriormente se lleva a consenso entre todos los grupos.

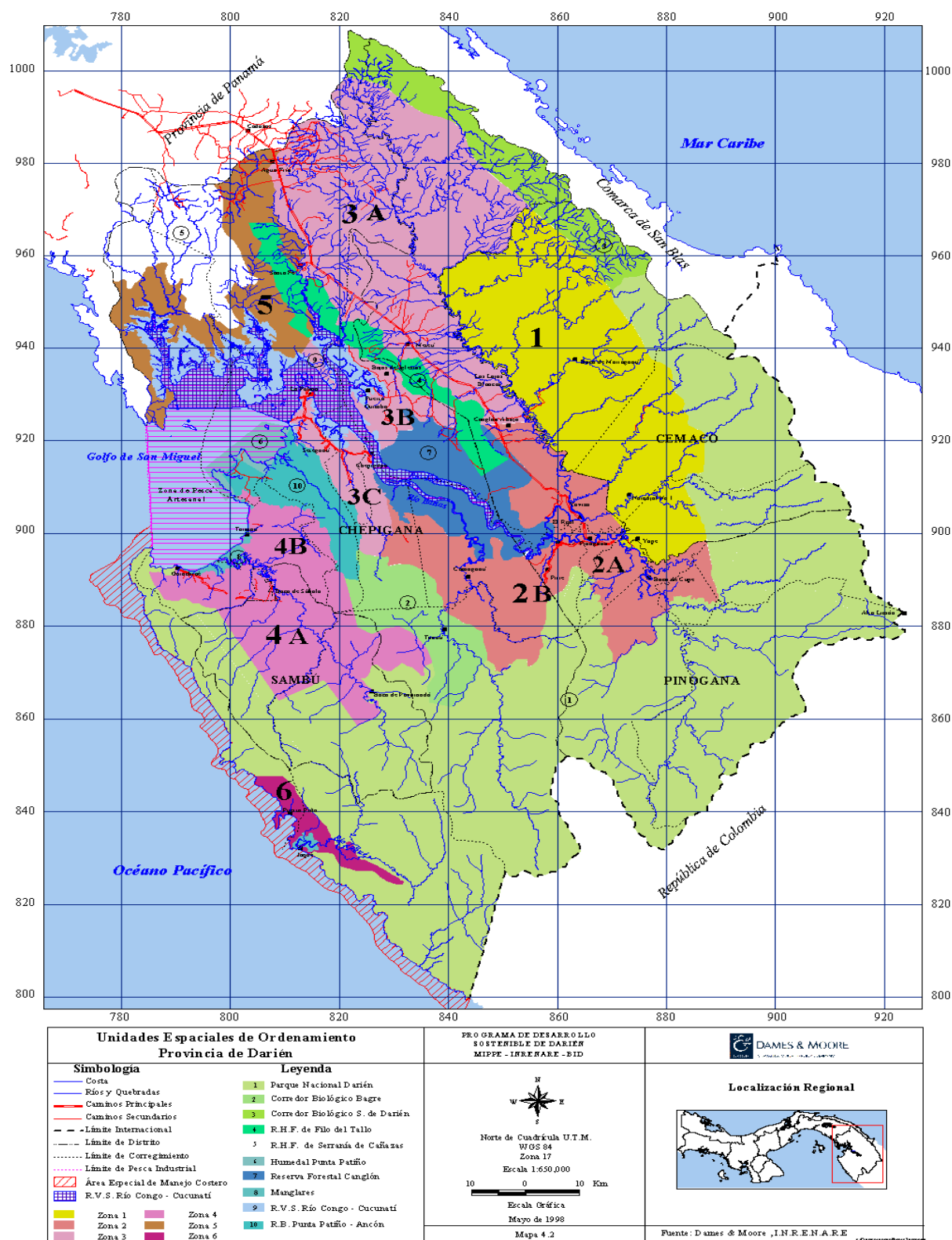
j) Reglamentación

Establecida la zonificación se define una reglamentación de cómo se podría utilizar cada territorio, mediante dos proposiciones: a) Indicar el uso que le corresponde a cada unidad (agrícola) b) Indicar las alternativas posibles dentro del uso señalado. Para cada unidad territorial zonificada se establecerán las pautas técnicas y políticas de las necesidades que deben integrar para el uso que se decida (si es urbano, se requiere espacios para infraestructura, equipamiento y servicios, si es rural también requerirá lo mismo solo que las normas técnicas pueden variar con relación al ámbito urbano). Los mapas 5 y 6 muestran las categorías de ordenamiento final.

k) Acuerdo normativo

Es la propuesta que se plantea para tramitar la aprobación del POT. Por ejemplo en el caso de un municipio la propuesta del POT se convierte en un proyecto de acuerdo municipal el cual se debe gestionar su aprobación (incluye ajustes necesarios). La propuesta se debate y luego con la aprobación se constituye en un acuerdo normativo.

Mapa 1. Ejemplo de Unidades Especiales de Ordenamiento, Región del Darién,



Fuente: Programa de desarrollo sostenible del DARIEN, INRENARE-MIPPE-BID, 1998

4.10.5 Fase de implementación

Esta fase define la programación de actuaciones de acuerdo a las normas generales y específicas sobre las cuales se regulará el Plan de Ordenamiento Territorial así:

a) Programación de actuaciones.

Estrategia de desarrollo, elaborada con el propósito de desarrollar los procesos de ordenamiento con base a las diferentes necesidades que se determinen para los ejes, zonas, categorías y unidades. En las estrategias se incluyen los aspectos organizacionales, operativos, financieros e instrumentales.

Desglose presupuestario por ejes y sub-ejes de desarrollo, integrando las necesidades de cada unidad a ordenar para lograr la construcción del escenario definido. Los productos esperados, responsables, metodologías y procesos deben sustentar las necesidades presupuestarias. Resumen de las inversiones por ejes, para describir de manera narrativa la dimensión particular y global.

Gestión de recursos y financiamiento estratégico, dependiendo del nivel de planificación se organizarán los procesos, fortaleciendo las capacidades respectivas para impulsar las diferentes actividades de ordenamiento.

Prioridad de inversiones, concertada para facilitar la construcción del modelo y permitiendo una intervención gradual que responde a las demandas con sustentabilidad técnica.

Fondo para el ordenamiento territorial, importante, debe resultar de la gestión, de las prioridades, de las directrices y de las políticas en los respectivos niveles de administración y gestión del desarrollo.

b) Normatividad del plan

Para la zonificación, categorías y unidades el POT establecerá las recomendaciones técnicas, necesidades, limitantes, condiciones y restricciones que deben aplicarse o por lo menos gradualmente ajustarse para que se logre la propuesta de ordenamiento (ver Mapa 2, ejemplo de categorías de ordenamiento territorial). Entre las diferentes normativas se consideran por ejemplo:

Normativa general, que son pautas, lineamientos, directrices y consideraciones globales para desarrollar procesos, aplicar criterios u orientar la toma de decisiones.

Normativa particular para el suelo urbanizable y no urbanizable, que corresponden a las indicaciones y determinaciones de lo que es posible, viable y factible, así como señala umbrales, límites y condicionantes para la habilitación y manejo de unidades territoriales relacionadas con el ámbito urbano.

Mapa 2. Ejemplo de Categorías de Ordenamiento Territorial, Microcuenca La Quebradona. Tomado del estudio de análisis de contexto de la Cuenca del Lago Yojoa, MARENA, Honduras, 2003.



- 155

CAPÍTULO 5. LINEA BASE PARA MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

5.1. CONCEPTOS DE LINEA BASE

La línea base en los procesos de planificación, implementación, seguimiento y evaluación de planes y proyectos, es el “marco de referencia cualitativo y cuantitativo que sirve para poder analizar los impactos y cambios a nivel fisicobiológico y socioeconómico, relacionados con la implementación de actividades de un Plan o Proyecto”. Esta línea base se puede obtener del diagnóstico y con base en la experiencia y conocimientos de expertos. En algunos casos se utilizan acciones previas para determinar la línea base y se aplica cuando no hay datos y por lo tanto el Proyecto o Plan establecerá una referencia directa sobre la cual se podrá evaluar el proceso.

La línea de base (LB) es el marco de referencia que sirve para evaluar los impactos y cambios biofísicos y socioeconómicos producidos por un programa o proyecto. En los programas de manejo y cogestión de cuencas y de recursos naturales los impactos se producen a mediano y largo plazo; sin embargo, es importante conocer el punto de partida y monitorear procesos para establecer los ajustes necesarios y sustentar la intensidad de acciones en determinadas áreas con la finalidad de asegurar los productos esperados.

En los planes de manejo de cuencas, ambientales y de recursos naturales, los cambios e impactos, se producen a mediano o largo plazo, sin embargo es importante monitorear los procesos, para establecer los ajustes necesarios y sustentar la intensidad de acciones en determinados componentes con el fin de asegurar los productos esperados. En períodos de corto plazo (4 años), la mayoría de cambios, pueden ser poco relevantes en magnitud y no tendrán bases contundentes de sostenibilidad, por lo tanto lo que se pueden alcanzar en este horizonte de tiempo, son umbrales de cambio. Algunas de las utilidades o beneficios que se pretenden alcanzar con la línea de base incluyen:

1. Tomar decisiones para realizar reajustes a las diferentes estrategias, métodos y aplicación de técnicas que realiza el Proyecto.
2. Sustentar la necesidad de intensificar y fortalecer a determinados componentes para asegurar los productos esperados del Proyecto.
3. Respaldar la continuidad del Proyecto, con base en los umbrales o indicadores de los primeros años.
4. Demostrar a los beneficiarios del Proyecto, la importancia y beneficios de las actividades.
5. Proveer criterios e información para la formulación de propuestas de continuidad del Proyecto
6. Lograr la interacción de otros actores e interesados en el Proyecto.
7. Permite reconocer el éxito, fracaso o avance del Proyecto.
8. Una de las formas más utilizadas para organizar y manejar los datos e información en la línea base, es mediante los indicadores.

5.2. INDICADORES

El indicador es una expresión sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo. Los indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar, estos deben ser medibles y verificables, deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la intervención.

Los indicadores conducen a clarificar el significado de los objetivos del Proyecto y proporcionan las bases para evaluar el cumplimiento de los objetivos y monitorear los avances.

a) Conceptos de indicadores

El indicador es una expresión práctica, sintética y específica, que señala una condición, característica o valor determinado en el tiempo (¿cuando?), en la cantidad (¿cuanto?) y en la calidad (¿de que tipo?). Los indicadores pueden ser cualitativos y cuantitativos, dependiendo de la naturaleza de lo que se requiere evaluar, estos deben ser medibles y verificables objetivamente, deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la intervención.

Mediante la definición correcta de los indicadores se asegura que los objetivos del proyecto sean claros y precisos, ya que justamente sirven para demostrar con la evidencia correspondiente los logros obtenidos y poder consecuentemente monitorear los avances.

Al identificar y seleccionar los indicadores para una línea de base es necesario tener en cuenta que éstos son índices que permiten describir, medir y evaluar los cambios, efectos e impactos de las actividades realizadas por la intervención de un plan, programa, proyecto o actividad. Además, deben permitir valorar las condiciones iniciales o de base del proyecto y cuantificar los cambios producidos en el tiempo. Los indicadores también deben hacer posible la evaluación de las estrategias administrativas y políticas implementadas durante el proyecto. Un buen indicador debe ser útil, preciso, relevante, sensible a cambios durante la ejecución, de costo razonable y sencillo de calcular.

De acuerdo a experiencias en actividades de manejo y gestión de cuencas se pueden considerar tres tipos de indicadores: Indicadores de producto; Indicadores de resultado; e Indicadores de impacto. Los indicadores de producto muestran lo que el programa efectivamente entrega, en función de cómo son invertidos los recursos. Los indicadores de resultado deben mostrar logros del Programa en cuanto a denotar cambios cuantitativos y cualitativos vinculados a los objetivos específicos del manejo o gestión de la cuenca. Los indicadores de impacto se refieren a la contribución del proyecto al logro de objetivos y fines de desarrollo social y ambiental, de acuerdo al Marco Lógico del Programa. Los indicadores de manejo y gestión sugeridos para el análisis específico para cada caso, se presentan en los cuadros 21 y 22. Es posible que haya un indicador importante, muy particular, en cada cuenca a analizar en este caso es posible incluirlo, siempre y cuando sea concordante con los propósitos y objetivos de manejo de cuencas. También, si algún indicador sugerido no es relevante para una subcuenca, no tiene que ser considerado. En el caso de considerar el desarrollo integral (ambiental, social, económico) será necesario elaborar un cuadro adicional que refleje indicadores de calidad de vida o índices de desarrollo humano en el cual se tendrá que aplicar indicadores de salud, educación, servicios públicos, empleo, etc.

5.3. TIPOS DE INDICADORES

Considerando los factores de agregación de las actividades, variables y de sus interacciones, los indicadores pueden ser:

Indicadores globales

En los proyectos de manejo de cuencas, recursos naturales o ambientales, la interacción e integración de acciones, generan productos variados en cantidad y complejidad, muchos de ellos están agregados o relacionados a diferentes acciones, por ejemplo la calidad del agua, en cuanto a indicadores físicos, depende del manejo de la cobertura, uso y manejo del suelo y del comportamiento hidrológico, pero también para calidad del agua se pueden considerar muchos indicadores (físicos, químicos, etc.). Evaluar una gran cantidad de indicadores puede resultar en un alto costo y difícil de monitorear, y en casos de no requerir detalles o segmentos de variables, es mejor utilizar indicadores globales, que integren información para conocer el impacto del proyecto. Los indicadores globales no se utilizan para tomar decisiones de diseños o acciones específicas, servirán para aspectos estratégicos y decisiones generales.

Indicadores claves

Este resulta del análisis de una gran cantidad de indicadores, cada uno de ellos tiene su importancia y por lo tanto no se deben despreciar, solo que ante una necesidad de reducir costos y realizar una acción consistente y continua, orienta a tomar decisiones para seleccionar una cantidad menor de indicadores, más importantes, que expresen el efecto principal y que permitan evaluar el impacto básico del Proyecto.

Considerando la evolución de los indicadores y los umbrales a que corresponden, pueden clasificarse en:

Indicadores de presión sobre el medio ambiente

Expresan la relación entre oferta o disponibilidad de los recursos naturales, calidad del ambiente y las necesidades o demanda de las poblaciones y sus actividades. Estas relaciones se cuantifican en el espacio y tiempo, permitiendo proyectar la problemática ambiental y las necesidades de las poblaciones rurales y urbanas respecto a lo que el medio ambiente les provee.

Indicadores de estado del medio ambiente

Expresan el modelo de estado, sobre el cual se manifiestan los problemas de degradación y deterioro de los recursos naturales y la problemática socioeconómica. Es el resultado de la presión actual sobre el medio ambiente, por ejemplo la contaminación de las aguas, la deforestación de áreas de reserva biológica.

Indicadores de respuestas sobre el medio ambiente y de progreso hacia la sostenibilidad.

Es el resultado de las acciones que se realizan para controlar los procesos negativos sobre el medio ambiente, expresan además en forma cuantitativa, el logro de la sostenibilidad y sus efectos sobre la calidad de vida de las poblaciones. Como por ejemplo, en cuanto se reduce la erosión hídrica a nivel de parcela, por la aplicación de prácticas de conservación de suelos.

Características y aspectos de manejo de los indicadores

- Medibles y fáciles de cuantificar
- Tangibles
- Aplicables sobre un rango de diferentes ecosistemas y sistemas económicos y sociales.
- La recolección de datos debe ser fácil y de bajo costo.
- Adecuados al nivel de agregación del sistema bajo análisis.
- Posibles de involucrar a la población local
- Deben ser realistas y alcanzables
- Deben especificar un solo resultado medible por lograr
- Deben ser específicos y cuantitativos
- Deben ser prácticos y claros.
- Las mediciones deben poder repetirse a través del tiempo.
- Deben ser significativos para interpretar la sostenibilidad.
- Deben ser sensibles a los cambios en el sistema.
- Las magnitudes deben indicar tendencias
- Factibles de relacionarse con otros indicadores
- Ser válidos en el sentido de medir correctamente el elemento o factor para el cual han sido formulados.
- Ser confiables para asegurar que las conclusiones extraídas de los datos serán las mismas, independientemente de quien realice el seguimiento.
- Ser relevantes a los objetivos del plan, programa y proyecto.
- Ser eficientes para lograr que la información obtenida para su uso justifique el costo económico y el tiempo incurrido en su recolección.
- Ser específicos en el sentido de basarse en la información disponible en el medio de trabajo.
- Ser sencillos para permitir recoger los datos rápidamente y a bajo costo.

Ámbitos y selección de indicadores.

A nivel de cobertura espacial:

- i) Subcuencas
 - ii) Microcuencas
 - iii) Parcelas individuales o asociadas
 - iv) Áreas de trabajo comunitario
- Comunidades y Municipios
Familias rurales

A nivel de variables determinantes:

Físicas
 Biológicas
 Sociales
 Económicas
 Ambientales

A nivel de los componentes o actividades del Proyecto (Ejm.):

Organización y participación
 Capacitación
 Extensión y asistencia técnica
 Incentivos
 Educación ambiental

Algunos datos que expresan las características de la situación de una Subcuenca, ejm. Ríos Quezalapa y Acelhuate de El Salvador:

- Coliformes fecales en la Cuenca del Río Acelhuate (Las Cañas) de 0.2 a 1.2 millones NMP/100ml
- Erosión estimada de 20 N./ha/año en pendientes menores a 15%
- Erosión estimada de 300 Tn/ha/año en pendientes de 35 a 50%
- Erosión estimada de 500 N./ha/año en suelos de cenizas volcánicas
- El 46% de las tierras de la Región, no es de vocación agrícola
- Solo el 0.03% de las tierras contiene bosques densos
- El 69% de los agricultores son arrendatarios
- El uso inapropiado de la tierra alcanza la cifra de 17,756 has (63%)
- El río Quezalapa, en la parte baja, registra caudales mínimos y máximos de 2 a 3 y 90 a 180 m³/seg.
- Las microcuencas preseleccionadas para el control de la línea base son, Ríos Chamulapa y Entre Piedras en Guazapa y Ríos La Pluma y Los Frailes y El Carrizo en Tenancingo.
- La precipitación promedio para Tenancingo es de 1996.6 mm
- Rendimiento de maíz, HS-5G y otros (oscila entre 40 a 65 qq/mz)
- Rendimiento de frijol, Vaina blanca, Rojo de seda, Sangre de toro, CENTA (de 10 a 20 qq/mz)
- Rendimiento de sorgo, CENTA-1, de leche, Criollo y otros (de 12 a 60 qq/mz)
- Referencia de 23 organizaciones externas y 16 internas (según DRP)
- Referencia de 20% de las familias que son dirigidas por una mujer (según DRP)
- Promedio del tamaño familiar de 7 y 8 hijos.
- Nivel de analfabetismo de 45% (60% mujeres)
- ADESCO en un 80%, presentes en la Región
- No hay obras de conservación de suelos
- Solo hay pequeñas áreas con SAF tradicionales
- Presencia débil de ONGs.

Para un proyecto de cuencas, se considera que el plazo corto es de 3 a 4 años, mediano de 5 a 10 años y largo plazo, mayor a 10 años.

Utilidad de los indicadores seleccionados para una línea base

Monitorear el avance, las bondades y realizar los ajustes de las diferentes estrategias, métodos y aplicación de técnicas que realiza el Proyecto.

Obtener datos e información para tomar decisiones orientadas a intensificar y fortalecer a determinadas actividades para asegurar los productos esperados del Proyecto.

Obtener información para respaldar la continuidad del Proyecto, promover su retroalimentación, incrementar la participación, lograr nueva cooperación y difundir a diferentes niveles la importancia de las actividades.

Demstrar con datos e información cualitativa y cuantitativa a los beneficiarios del Proyecto, la importancia, beneficios y ventajas que ofrecen las actividades.

Plantear acciones estratégicas y proveer criterios e información para la gestión y formulación de propuestas de continuidad del Proyecto.

Promover la integración e interacción de otros actores e interesados en el Proyecto.

Reconocer, evaluar y difundir reconocer el éxito, fracaso o avances del Proyecto, ante el organismo financiero, unidad ejecutora, supervisión, población y autoridades.

5.4. INDICADORES DE MANEJO DE CUENCAS

En un estado inicial cuando las cuencas no habían sido intervenidas, sus características y cualidades biofísicas respondían a factores naturales (Tipo de ecosistema, clima, geomorfología, etc.), así sus recursos naturales básicos agua, suelo y bosque podían cuantificarse y describirse como el estado inicial de las cuencas. Con la intervención del ser humano y algunos cambios naturales intensos (geodinámica del suelo, cambios climáticos), los recursos naturales se han ido utilizando en una forma apropiada muchas veces y en otras en forma muy desordenada e inapropiada, generando impactos negativos o degradación.

Esta situación ha dado lugar a cambios notables en las cuencas, con alto grado de deterioro, contaminación, pérdida de capacidad productiva, etc., en esta dinámica los recursos naturales renovables son los que mayor impacto sufren y hoy en día se puede calificar que muchas cuencas sufren severos impactos negativos. En esta actividad de aprovechar las bondades y recursos de las cuencas, las familias, organizaciones, instituciones gubernamentales y otros actores han realizado importantes tareas y funciones, que se deben valorar como parte integral de la situación de las cuencas, tal es así que una situación actual, previa a la intervención sobre la cuenca, compromete a caracterizar el medio social y económico y no solo el natural.

El establecimiento de indicadores de manejo de cuencas dependerá del medio físico natural (ecosistema) en el cual se encuentre, así como del nivel de vulnerabilidad natural y de la capacidad de carga de sus recursos naturales. Otro aspecto importante a señalar es que en muchos casos se confunden indicadores que pueden ser representativos de actividades que se realizan en las cuencas, con indicadores del manejo de las cuencas, la diferencia es notable. Los indicadores de manejo de cuencas son aquellos que tienen como base el enfoque integral, las externalidades, interacciones e interrelaciones. Con base en estos criterios se presenta el cuadro 21 con indicadores sugeridos de manejo de cuencas para la región Centroamericana y Panamá:

Cuadro 21. Propuesta de indicadores relacionados al manejo de cuencas

Indicador	Elementos de análisis
1. Cantidad de agua	Variación de la escurrentía
	Oferta hídrica
	Reserva de agua subterránea
2. Calidad de agua	Demanda bioquímica de oxígeno
	Concentración de sedimentos
	Déficit de oxígeno disuelto
3. Área afectada por inundaciones	Eventos o variaciones extremas
	Vulnerabilidad de terrenos
4. Área afectada por sequía o escasez de agua	Eventos o variaciones extremas
	Vulnerabilidad de terrenos
5. Frecuencia a deslizamientos y movilización de terrenos	Estabilidad de terrenos y pendientes
	Grado de protección del suelo
7. Índice/Área de cobertura vegetal permanente	Áreas protegidas o de conservación
	Manejo de bosques, reforestación y regeneración natural
	Cultivos permanentes y agroforestería
8. Área de suelos degradados	Porcentaje de tierras alcalinizadas o salinizadas.
	Compactación de suelos
	Erosión de suelos (pendientes)
	Quemas e incendios
	Usos inapropiado del suelo (conflictos)
9. Nivel de organización y participación de actores	Organismo de cuencas con competencia establecida o Comités Interinstitucionales
	Organizaciones locales participando en comités de cuencas
	Organizaciones comunitarias o municipales que realizan actividades de cuencas (Juntas de agua)
10. Nivel de planificación y ejecución de planes y proyectos para el manejo de cuencas	Planes y proyectos elaborados
	Planes y proyectos ejecutados
	Organizaciones que participan en la planificación e implementación de planes y proyectos de cuencas

5.5. INDICADORES DE GESTIÓN DE CUENCAS

Un elemento que hay que considerar al definir indicadores de cogestión, es que esta actividad tiene su reflejo en el manejo de cuencas, por lo tanto un indicador de manejo esta muy relacionado a un indicador de cogestión. Tal como se indicó en los conceptos de cogestión, aquí los indicadores estarían fuertemente ligados a los aspectos sociales, institucionales y económicos, cuyos objetivos se complementan con el objetivo y enfoque de manejo de cuencas. Con base en estas consideraciones se presenta el cuadro 22 de indicadores sugeridos para la cogestión de cuencas en la región centroamericana.

Cuadro 22. Propuesta de indicadores relacionados a la cogestión de cuencas

Indicador	Elementos de análisis
-----------	-----------------------

1. Capitalización e inversiones	Mesa de cooperantes
	Fondo ambiental (para manejo de cuencas)
	Proyectos financiados (participación de H y M)
	Pago por servicios ambientales
	Formación de eco empresas
	Tasas y compensación ambiental
2. Nivel de institucionalidad	Mesa de cogestión
	Comité de cuencas y actores organizados
	Ordenanzas aplicadas
	Coordinación a todos los niveles
	Planes de cogestión reconocidos
	Incorporación de lecciones aprendidas
3. Fortalecimiento de capacidades	Formación de recursos humanos (M y H)
	Sistema de información para la toma de decisiones
	Cambios de actitud y aptitud
	Planes y proyectos elaborados, gestionados e implementados
4. Grado de convergencia	Asociatividad e integración de esfuerzos
	Alianzas
	Convenios
5. Ordenamiento territorial y gestión de riesgos	Zonificación y cambios de uso de la tierra
	Normativas establecidas y aplicadas
	Incentivos para el ordenamiento
	Catastro urbano y rural

5.5. METODOLOGÍA PARA ELABORAR UNA LÍNEA DE BASE EN MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

A continuación se proponen una serie de pasos organizados para desarrollar las actividades relacionadas con la elaboración de una línea base, lo cual también se representa de manera esquemática en la figura 36.

a) Definición de la necesidad e importancia

El Comité de cuencas o un Comité gestor o actores organizados (responsables de implementar actividades en las cuencas) analizarán la necesidad de elaborar una línea de base que exprese la situación de partida (estado inicial) al realizar la gestión de cuencas. Lo primero que se tendrá que resolver es la importancia de elaborar tanto una línea de base que integre los aspectos de manejo y de gestión. Esto le permitirá al comité de cuencas, conocer en el proceso, como se producen los cambios e impactos a favor tanto del manejo como de la gestión, o como influye la gestión en el manejo, de allí la importancia de tener ambos indicadores.

El comité también deberá razonar sobre la importancia de elaborar este instrumento orientador, que le permitirá ajustar y tomar decisiones para mejorar la planificación de actividades o

respaldar su toma de decisiones. Finalmente el comité deberá organizar un subcomité para el seguimiento de esta actividad y que sirva de enlace para las acciones pertinentes.

La modalidad para realizar esta actividad será mediante un taller con el apoyo de un facilitador y elaborar una ayuda memoria de los acuerdos tomados.

Otros elementos importantes en esta etapa son: considerar el sistema de monitoreo del programa y los planes estratégicos o rectores de las subcuencas y otros instrumentos de planificación disponibles.

b) Organización de equipos de trabajo

Con la aprobación de realizar el trabajo para elaborar la línea de base, se organizarán dos equipos de trabajo: uno para recopilar la información disponible y otro para apoyar en el trabajo de campo (levantamiento de información complementaria que pueda ser requerida). Posteriormente se analizará que información es importante recopilar (indicando fuentes, año, autores, etc.) y la forma preferible de su recopilación.

c) Identificación de indicadores requeridos de manejo y gestión

Tomando como base los ejemplos de los cuadros 21 y 22, el comité de cuencas conjuntamente con otros asesores realizará un taller para identificar cuales serían los indicadores tanto de manejo como de gestión que consideran relevantes para que estos sean parte de una línea de base. Estos indicadores se presentarán en una tabla que describa el indicador, su importancia, quienes podrían colaborar en su levantamiento y quienes estarían interesados en utilizarlos (ejemplo de formulario: Cuadro 23). Un aspecto importante en este taller es analizar el costo, esfuerzo y compromiso para levantar y organizar la información y como se podría monitorear posteriormente.

Cuadro 23. Resumen de la identificación de indicadores (LB) en cada subcuenca modelo

Indicador	Importancia	Interesados en colaborar en su monitoreo	Interesados en utilizar los resultados
Cantidad de agua	Equilibrio de oferta y demanda	Comunidades y municipio	Municipios y servicios de agua potable.

d) Recopilación y análisis de información

Consistirá en la búsqueda de toda información/dato referente a la subcuenca y que tenga relación con los conceptos de manejo y gestión, y principalmente que se relacionen con los indicadores propuestos (paso anterior).

El análisis de información se realizará para valorar la calidad y utilidad de información recopilada, determinando la necesidad de completar la información revisando otras fuentes u

obtener datos de campo ya sea para actualizar o levantar nuevos datos. Criterios de temporalidad (datos actualizados o registros históricos) y nivel de detalle deben considerarse para cada indicador y no solo la calidad.

Se recomienda revisar los planes estratégicos (y su fuente original de datos), así como los planes rectores, planes de manejo, diagnósticos, estudios de tesis para las cuencas, mapas y otros estudios relacionados. Esta información se organiza en una base de datos documental.

e) Levantamiento de información necesaria

Con base en el proceso anterior el equipo de trabajo informará al comité de cuenca para tomar las decisiones relacionadas con el levantamiento de nueva información. Se definen las alternativas y posibilidades reales de levantar la información, tiempo, costo y posibilidad (en algunos casos como la medición de caudales en época de invierno, se dejaría para tomarlo en el momento adecuado). A continuación se implementarán las modalidades acordadas para levantar la información complementaria.

f) Caracterización y cuantificación de los indicadores, y mapeo

Con la información complementaria levantada y la disponible, se realizarán un taller para caracterizar y cuantificar los indicadores, siguiendo lo acordado en el paso c). Posiblemente algunos indicadores requerirán de representación en tablas y mapas, en este caso el apoyo del SIG será importante.

La caracterización corresponderá a una descripción cualitativa de cada indicador, explicando la naturaleza del mismo, su dinámica o tendencia, y la cuantificación deberá presentarse en unidades convencionales.

g) Evaluación y sistematización de los indicadores

La evaluación y sistematización de indicadores será el proceso a seguir para determinar el estado o situación actual con relación a nivel de degradación de deterioro avanzado, medio o mínimo (puede estar en una situación de estado original).

Cada indicador deberá relacionarse con tablas comparativas o datos referenciales que describe el límite, tolerancia o valor standard para que se considere en un determinado nivel, esto en algunos casos dependerá del tipo de uso que tenga el recurso (no se exige lo mismo para agua potable que en riego). Este análisis se puede integrar al siguiente paso h).

h) Elaboración de matrices de indicadores y mapas

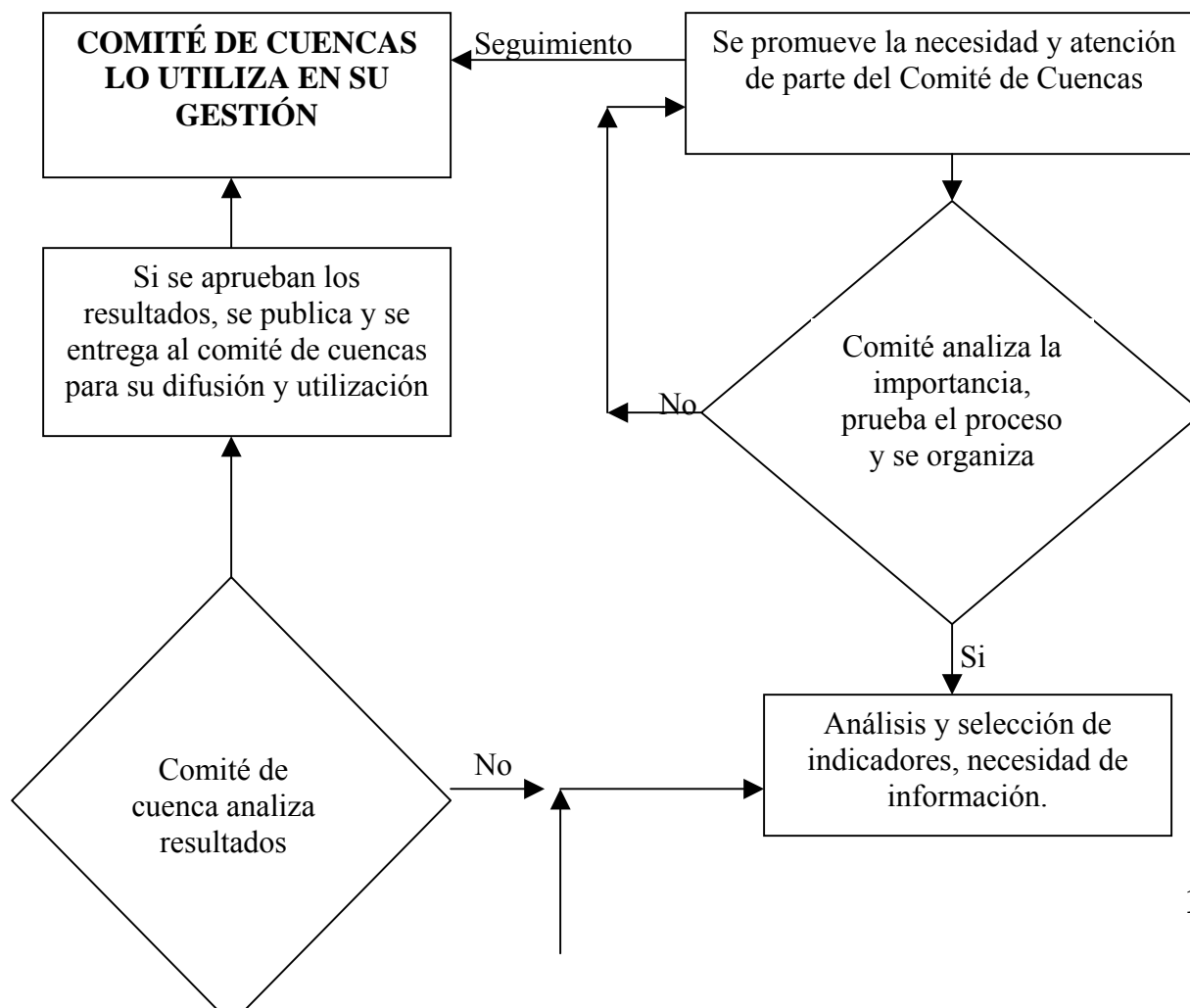
Este paso requerirá de un taller en el cual se presentan los resultados finales de la línea base para el manejo y cogestión de cuencas. Se deberán utilizar tablas y mapas, así como un informe narrativo que permita comprender la importancia de cada indicador, su utilidad, como se monitorea (metodología, medición, frecuencia y almacenamiento).

5.6. INSTRUCCIONES GENERALES PARA DETERMINAR LOS INDICADORES

A continuación se realiza una breve descripción de la metodología para obtener cada indicador, aun cuando se puede profundizar en fuentes bibliográficas especializadas en cada tema asociado al indicador.

1. Cantidad de agua

El indicador debe representar a por lo menos dos periodos importantes (verano e invierno), determinando los caudales promedios correspondientes. Indicar los meses de verano e invierno. Aunque basta con la medición a la salida de la subcuenca, sería importante relacionarlo con el uso del agua, en este caso se podrían tomar la parte alta, media y baja o donde se identifique la utilidad consumptiva. En el caso de disponer de series históricas consistentes sería importante recopilarlas para continuar el registro, será muy útil para análisis de predicciones y diseño de infraestructura hidráulica. Una información complementaria útil, es la demanda actual y su proyección de los diferentes usos.



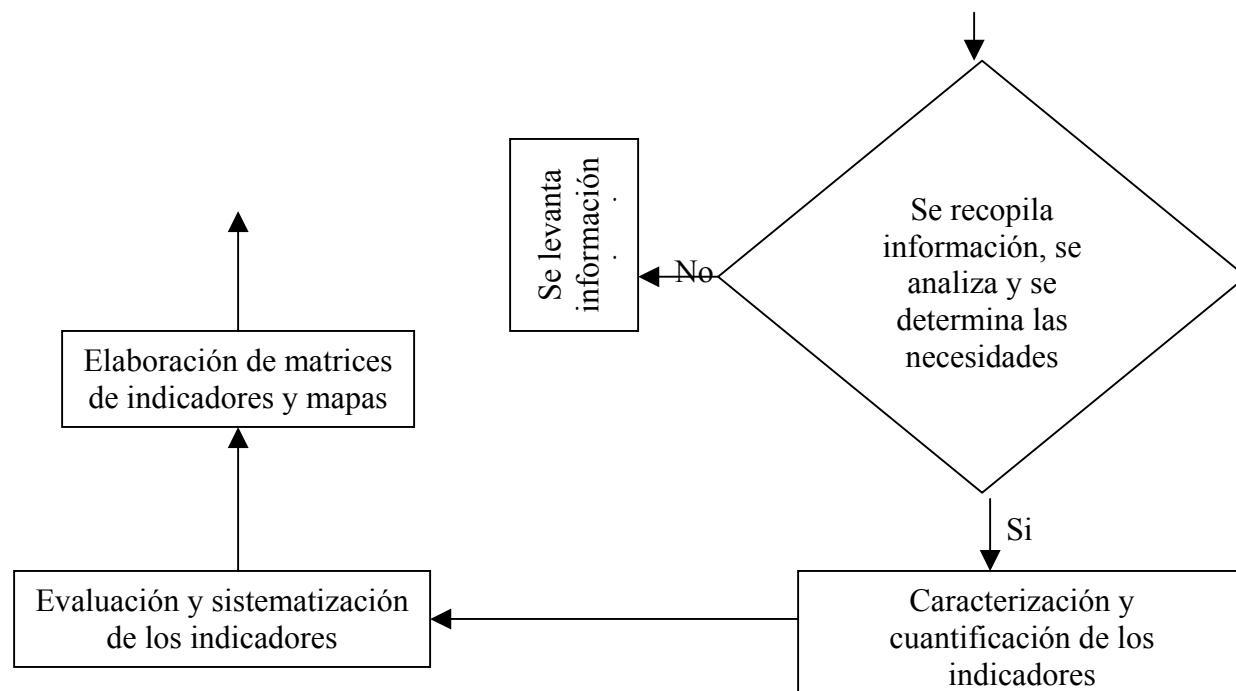


Figura 36. Esquema de los pasos para la elaboración de la línea de base de las subcuencas modelo

2. Calidad de agua

El indicador a seleccionar dependerá del tipo de uso del agua en la cuenca y de la definición de las necesidades de información. Si el agua es para uso poblacional las exigencias de parámetros físicos, químicos, biológicos será muy alta; no así si es para riego (excepto hortalizas y afines), también cambiaría si fuera para uso hidroenergético. También dependerá de las posibles fuentes o razones causales de la contaminación o alteración de la calidad del agua. Por ejemplo si es por la aplicación excesiva de agroquímicos, el punto de medición sería a la salida de los sistemas de producción o salidas de pequeñas microcuencas. Por el contrario si es para uso poblacional, quizás el mejor lugar de control podría ser en el punto de captación o derivación de aguas. Si las posibles fuentes son difusas en toda la cuenca lo mejor será identificar en el curso principal, por lo menos tres puntos de control (alta, media y baja). También habrá que analizar el tiempo/época (meses) y las horas posibles de incidencia de la contaminación. En todo caso una vez definidos los sitios y el tipo de información a levantar (recopilar) se debe definir como se analizará la muestra.

3. Área afectada por inundaciones (población)

Este indicador debe representar el área que es afectada con mayor frecuencia y daños por las inundaciones (diferenciar por efectos de mal manejo de la cuenca y por falta de ordenamiento apropiado). Se puede representar en cuadros y mapas. Si existe información de sitios o zonas vulnerables sería importante recopilarlas. Sino existiera información alguna, tomar nota de entrevistas y consultas a pobladores y técnicos para identificar aproximadamente el área de influencia que es afectada por inundaciones.

4. Área afectada por sequía o escasez de agua (población)

Este indicador debe representar el área que es afectada con mayor frecuencia y daños por las sequías o escasez (diferenciar por efectos de mal manejo de la cuenca y por demanda mayor a oferta). Se puede representar en cuadros y mapas. Si existe información de sitios o zonas vulnerables sería importante recopilarlas. Si no existiera información alguna, tomar nota de entrevistas y consultas a pobladores y técnicos para identificar aproximadamente el área de influencia que es afectada por sequías o escasez.

5. Área afectada por deslizamientos y movilización de terrenos

Este indicador debe representar el área, zonas o sitios que son afectados con mayor frecuencia y daños a vidas humanas e infraestructura y que están relacionados con el manejo inapropiado de la cuenca (deforestación, compactación, sobreuso de la tierra), la información geológica y geomorfológica será importante recopilarla. Se puede representar en mapas. Si existe información de sitios o zonas vulnerables sería importante recopilarlas. Si no existiera información alguna tomar nota de entrevistas y consultas a pobladores y técnicos para identificar aproximadamente el área de influencia que es afectada por deslizamientos y movilización de terrenos.

7. Índice/Área de cobertura vegetal permanente

Este indicador debe representar el área de la cuenca que esta cubierta por vegetación permanente: bosques naturales, áreas de conservación, zonas de regeneración natural, zonas reforestadas, sistemas agroforestales y/o cultivos permanentes. La elaboración de mapas será fundamental para este análisis, el resultado se expresa en porcentajes y puede ser en cuadros. Esta información puede relacionarse con las pendientes y suelos de la cuenca para inferir el grado de protección hidrológica de la cuenca. Saber o determinar donde se encuentra la vegetación es una relación básica para establecer si esta protege o no a la cuenca.

8. Área de suelos degradados

Este indicador puede tener diferentes posibilidades de representación, dependerá del uso de la tierra y de los recursos naturales, así como de la vocación de la cuenca. La forma más directa es mediante el análisis comparativo entre capacidad de uso del suelo y el uso actual, determinando las áreas sobre utilizadas (porcentaje). Se representa en mapas y cuadros. Otros elementos de la degradación de suelos como la erosión, compactación o quemas pueden ser evaluados, pero todo dependerá de la información disponible o recursos para medirlos.

9. Nivel de organización y participación de actores

Este indicador estará relacionado con la existencia o no de un comité de cuencas (o algo similar). Será importante determinar cuantas organizaciones participan y que actividades realizan a favor del manejo de las cuencas. El comité de cuencas establecerá criterios para calificar el nivel de participación (quizás no se trata de cuantos, sino el esfuerzo que realizan). El calificativo será cualitativo (alto, medio o bajo)

10. Nivel de planificación y ejecución de planes y proyectos para el manejo de cuencas

Este indicador representa la existencia o no de un plan de manejo, así como su ejecución y quienes lo realizan. El comité de cuencas establecerá criterios para calificar el nivel de planificación y ejecución, considerando los proyectos que verdaderamente desarrollan objetivos de manejo de cuencas y no simplemente proyectos que trabajan en las cuencas. El calificativo será cualitativo (alto, medio o bajo).

11. Capitalización e inversiones

Este indicador estará representado por la formación, funcionamiento y consolidación de un fondo ambiental o mecanismo similar, en el cual se integren aspectos relacionados con la mesa de cooperantes, aplicación de pagos por servicios ambientales, formación de eco empresas y/o financiamiento de proyectos. El nivel de inversiones que logre operativizar el comité de cuencas será un referente para complementar el indicador. Entonces el indicador de gestión sería el fondo ambiental y las inversiones en la cuenca.

12. Nivel de institucionalidad

Este indicador será producto de la integración de varios elementos clave (funcionamiento de una mesa de gestión o similar, comité de cuencas reconocido y operando, modelos de gestión, planes de gestión reconocidos e implementados, grado de coordinación). El fundamento de la institucionalidad no solo estará función de un reconocimiento de los instrumentos y de la participación de decisores, sino esencialmente si todos los actores reconocen, respaldan y desarrollan acciones conjuntas utilizando el enfoque y objetivos de manejo de cuencas. Entonces el indicador se levantaría por medio de una encuesta tanto a nivel de los decisores y de los actores locales, para determinar si la gestión ha logrado institucionalizar el manejo de cuencas. El calificativo podría ser en proceso (inicial), aceptable (establecido) y desarrollado (consolidado).

13. Fortalecimiento de capacidades

Este indicador será producto de la integración de varios elementos clave (recursos humanos capacitados a todos los niveles, planes y proyectos que ellos han elaborado y ejecutado, si tienen un sistema de información para la toma de decisiones, si utilizan herramientas e instrumentos de gestión). El fortalecimiento de capacidades será un pilar fundamental para la cogestión, la base social involucrada en estos procesos impulsarán los cambios esperados. Entonces el indicador se levantaría por medio de una encuesta a nivel de decisores, técnicos, líderes y actores locales, para determinar si la gestión se realiza con base en nuevas capacidades fortalecidas. Habrá que levantar u ordenar la información acerca de quienes son los actores de gestión. El indicador será el nivel o grado de actitud y aptitud de los actores de gestión.

14. Grado de convergencia

Este es un indicador que representa el grado o nivel de esfuerzos conjuntos que por medio de la cooperación, coordinación, alianzas, convenios y/o solidaridad, logran la integración y coincidencia de esfuerzos para la gestión de cuencas. Será importante levantar información acerca de las instituciones y organizaciones que realizan estos esfuerzos (en que temas,

modalidades de trabajo, coordinación con el comité de cuencas, etc.), para analizar como los procesos generan nuevas modalidades de trabajo conjunto. El indicador de gestión será el grado o nivel de asociatividad para desarrollar esfuerzos integrados con un enfoque y objetivos de cuencas.

15. Ordenamiento territorial y gestión de riesgos

Este indicador representa el proceso que se realiza en la cuenca por efecto de la gestión para lograr el ordenamiento o adecuación territorial (en función de los planes estratégicos, planes rectores, planes de manejo de cuencas o planes de prevención de desastres naturales. Aunque la parte de riesgos se ha considerado en los indicadores anteriores (inundaciones, sequías o deslizamientos), aquí se relaciona a la prevención y a la zonificación y utilización de espacios (sobre todo de vidas humanas), los mapas de riesgos o sitios vulnerables serán muy útiles. El punto de partida puede ser si tiene o no un plan de ordenamiento territorial, y luego las estrategias e instrumentos para implementarlo. La zonificación, los cambios de uso de la tierra (favorables) logrados, las normas, incentivos y catastro serán elementos que integrarán el análisis de este indicador. El indicador estará relacionado a la aceptación de un plan de ordenamiento territorial y a los avances logrados.

5.7. PRODUCTOS ESPERADOS

Los productos esperados son:

- a) *Una base de datos.* Se presentará una base de datos conteniendo mapas, tablas y registros de la información utilizada (bibliografía consultada). La importancia de los mapas es muy relevante en una línea de base, sobre todo en indicadores que se relacionan con aspectos espaciales, por esta razón se deberá organizar una base cartográfica con mapas de: red hídrica, red vial, ubicación de poblaciones, topografía/relieve, pendientes, obras civiles, etc. (esto además de los mapas asociados a los indicadores evaluados).
- b) *Línea de base estructurada.* Se presentará en una matriz que relacione el indicador, unidades de medida, su estado actual (cuantitativo), su nivel de deterioro o conservación, frecuencia de medición, quién lo medirá y donde se registrará.
- c) *Metodología de monitoreo.* El informe de línea base debe tener un protocolo específico para cada indicador acerca de cómo se mide, frecuencia, instrumentos a utilizar, lugar de medición, forma de registro y almacenamiento de datos, responsables de la medición y costo. Cuando el proceso es participativo, considerar la capacitación y supervisión.
- d) *Utilidad de los indicadores.* Para cada indicador en el protocolo se mencionará la utilidad de cada uno de ellos, enfatizando su relación con el manejo o con la gestión de cuencas.

5.8. PROTOCOLO PARA EL LEVANTAMIENTO, ANÁLISIS Y MONITOREO

Cada indicador tendrá una descripción técnica de cómo levantar su dato en campo (encuesta, muestra, metodología, etc), así como la forma como se interpreta o analiza su estado o valor (para esto se deben utilizar formulas, tablas comparativas, lista de verificación, etc) y la forma de cómo

realizar la medición siguiente (cuando). Es importante señalar que una vez establecida la forma de medir el indicador esta modalidad no se debe cambiar, si la referencia es mal tomada o si el método no fue el adecuado, las siguientes mediciones no podrán servir para realizar comparaciones, ya que se tomó posiblemente una base inadecuada. De manera que esta descripción debe ser lo más técnica posible, ya que no siempre será la misma persona que realice esta medición, esta explicación debe ser sencilla y de fácil comprensión para el tipo de personal que realice el monitoreo.

CAPÍTULO 6.- FORMULACIÓN Y DISEÑO DE PLANES DE MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

6.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PLAN O PROYECTO

Esta parte de estudio y análisis es muy importante, porque de una buena conceptualización del proyecto o plan existirá una mayor posibilidad para el éxito de la formulación y de la gestión misma. El equipo formulador deberá realizar un cuidadoso análisis para:

Identificar cual es la problemática, demanda o necesidad, determinando tanto los factores causales o los que dan origen a la situación, y las consecuencias o efectos que se producen por la problemática. En el caso de potenciales u oportunidades el análisis deberá presentar un esquema similar, fundamentándose en lo que se está dejando de aprovechar.

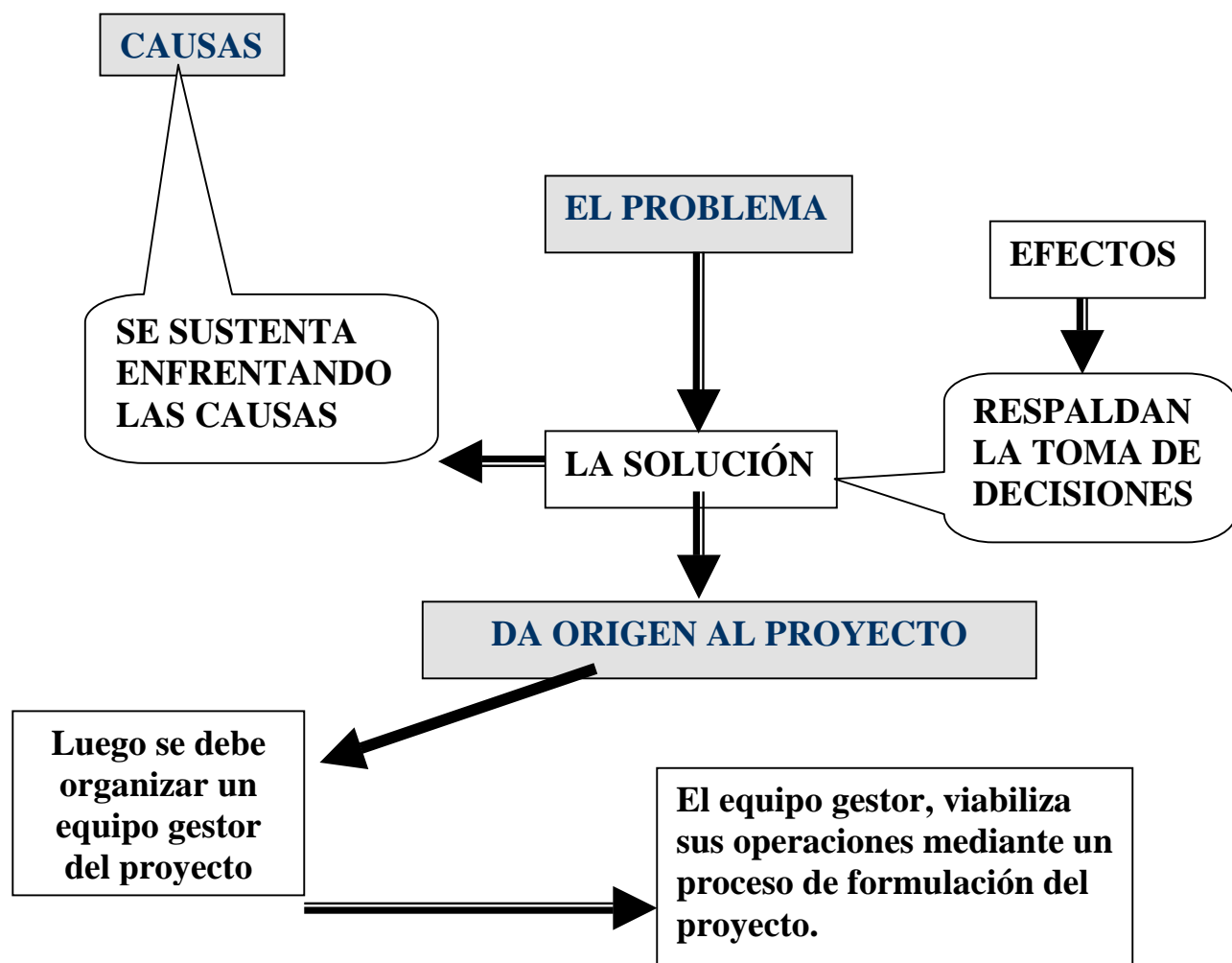
Para conceptualizar la idea del proyecto, se valorarán las causas que dan origen al problema, por lo tanto las soluciones deben dirigirse a eliminar o superar el problema “esto da origen a una solución, que es el proyecto”. Las consecuencias se utilizan como argumentos o elementos de respaldos que determinan la importancia o prioridad de la solución al problema.

El proyecto se origina entonces en un buen análisis de la problemática, donde el factor determinante es el factor causal, para buscar una solución; lo cual da origen a un objetivo del proyecto, que en términos prácticos es superar o plantear en forma positiva lo que expresa la problemática.

Para formular el proyecto es necesario conceptuar la "fórmula para solucionar los problemas o las medidas de intervención para satisfacer las necesidades" del hombre habitante de la cuenca (finca, asentamiento, comunidad). La fórmula requiere plantear una imagen objetivo de cómo se quiere desarrollar la cuenca, consecuentemente cómo pasar de un modelo de estado (en conflicto, desequilibrio, degradación) a un modelo prospectivo condicionado a un desarrollo integrado.

La fórmula requiere una base cuantitativa, generalmente se logra con la comparación entre oferta y demanda sobre los recursos, indicadores de degradación o intensidad de uso, determinación de áreas críticas y necesidades de la población. Con estos datos e información se plantea el modelo o naturaleza de intervención, las posibles alternativas de protección, conservación, rehabilitación, recuperación o manejo, se evalúan en este momento.

Por ejemplo si el análisis se realizó sobre el recurso hídrico, podríamos establecer la demanda total según el número de usuarios y actividades de uso consuntivo y no consuntivo, ésta además de presentar el total, debe caracterizarse temporalmente por días, meses, ciclos, año, etc, en forma de litros por día, litros por meses, metros cúbicos por año, etc. Del mismo modo, se establecería la oferta, a través de evaluaciones hidrológicas (precipitación, escorrentía, infiltración, etc) determinando volúmenes diarios, mensuales, anuales. Si la oferta es mayor que la demanda posiblemente la cuenca requiere protección, conservación o manejo, si la demanda es mayor que la oferta, posiblemente es por efecto del mal manejo de la cuenca o por limitantes fuera de la capacidad de soporte, en este caso se podría rehabilitar o recuperar la cuenca.



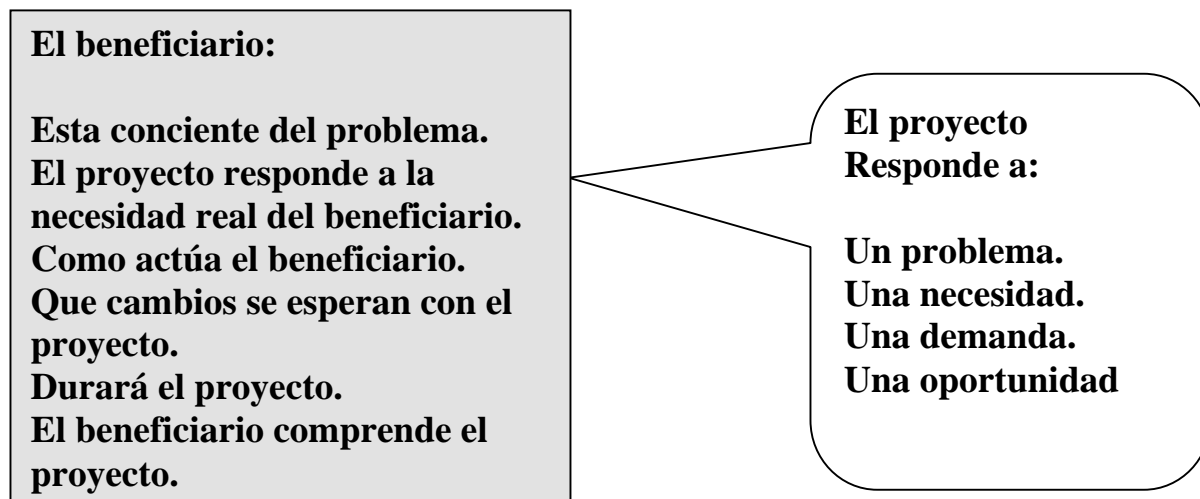
6.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO O PLAN

El proceso para formular el proyecto consistirá fundamentalmente en lograr una estructura priorizada y calendarizada de ejecución de actividades que permitan el desarrollo integrado, ordenado, coherente, coordinado, concertado y participativo. El horizonte de intervención de este tipo de proyectos debería ser de largo plazo (convertidos en programas); 15 años, con umbrales parciales de 5 y 10 años para ir logrando en forma acumulativa la sostenibilidad de los recursos naturales. Entre los criterios básicos para formular estos proyectos se debe considerar los procesos de:

- Participación comunitaria,
- Incorporación concertada del sector privado,
- Descentralización administrativa,
- Internalización de externalidades
- Recuperación de costos y sustentabilidad financiera, Sustentabilidad ambiental, Equidad y enfoque de género.

- h) Uso de la Biodiversidad y de los Recursos estratégicos,
- i) Sostenibilidad del Proyecto.

Los objetivos del proyecto deben ser ampliamente analizados y discutidos con los sectores comunitarios e institucionales de manera que se logre un consenso participativo y democrático.



6.2.1. Objetivos generales

El planteamiento de los objetivos es una de las etapas más importantes en la elaboración de un proyecto o plan de manejo de cuencas. Para ello, conviene distinguir tres categorías: (i) objetivos últimos, o aquellos que se relacionan con los objetivos del país, como la maximización del ingreso nacional, la maximización del ingreso en la región del proyecto si está en una zona particularmente deprimida, la distribución del ingreso entre sectores de la población, el mantenimiento de la calidad ambiental, o combinaciones de ellos; (ii) objetivos generales, que se relacionan con los resultados globales del proyecto, como mejoramiento de la salud, la calidad de vida, el ingreso o la permanencia en la zona de los habitantes de un territorio, cuenca, región, municipio; y (iii) objetivos específicos, generalmente uno para cada componente del proyecto/plan y sobre los cuales se definirán metas cuantitativas.

La selección de objetivos es un proceso interactivo entre el planificador del proyecto, las autoridades del país y los potenciales beneficiarios del mismo. Primero, es conveniente que el planificador, con base en su experiencia y conocimiento del tema, realice un inventario de los posibles objetivos que podría tener el proyecto. Conviene concentrar los esfuerzos en aquellos que sean de mayor importancia para el país, lo cual se haría en consulta con las autoridades pertinentes, generalmente de planeación, economía, finanzas y medio ambiente.

Seguidamente, es necesario efectuar reuniones participativas con los posibles beneficiarios, comunidades, organismos no gubernamentales (ONGs) y otros grupos relevantes. Lo anterior, que es también requisito para cooperantes y financieros, puede hacerse mediante consultas a grupos focales, consultas a líderes de las comunidades y organizaciones, encuestas directas entre

los grupos poblacionales que serían beneficiados (o perjudicados), etc., documentando debidamente los resultados. Finalmente y tomando en cuenta lo anterior, el planificador del proyecto, en consulta con las autoridades respectivas antes mencionadas, podría llegar a plantear la selección final de los objetivos del proyecto. En otras palabras, el proyecto debe contar con el aval de las autoridades del país y de la comunidad beneficiaria.

Con relación a los objetivos últimos, conviene tener en mente que los cooperantes y financieros por mandato y acuerdos multilaterales apoyarán proyectos que busquen la eficiencia desde el punto de vista económico, buscando al mismo tiempo minimizar los impactos ambientales negativos. En cuanto a los objetivos generales y específicos, dicho mandato especifica la reducción de los niveles de pobreza y el mejoramiento del medio ambiente con acciones que se refuerzan recíprocamente.

Previo a proceder al diseño de los componentes del proyecto, es necesario expresar los objetivos en forma de criterios de diseño, los cuales permitan plantear alternativas de solución a los problemas identificados, que contribuyan, preferiblemente en forma mensurable, a los objetivos especificados y a seleccionar aquellas que mejor contribuyan al logro de tales objetivos.

En esta etapa de preparación, es clave la participación no sólo de los técnicos de recursos naturales, sino también del economista del proyecto, quien preferiblemente debería tener especialización en economía de recursos naturales.

El incluir un economista al final, cuando los componentes del proyecto están ya diseñados desde el punto de vista técnico, con la función de hacer la "evaluación económica", es un error que podría determinar la inviabilidad del mismo. El economista del proyecto debe participar, junto al resto del equipo técnico, tanto en la expresión de los criterios de diseño como en el diseño mismo de los componentes, especialmente aquellos que se consideran el núcleo del proyecto.

Los criterios de diseño más utilizados, tanto para los objetivos últimos de incrementar el ingreso nacional, incrementar el ingreso regional y conservar o mejorar el medio ambiente, son los diferentes tipos y categorías de costos y beneficios de cada acción propuesta, los cuales necesitan ser identificados cuidadosamente y expresados, en la medida de lo posible, en forma cuantitativa. Mucho más difícil y controversial es la tarea de expresar el objetivo de distribución de ingresos, lo que involucra medir o cuantificar, de alguna manera, las preferencias intra-generacionales de un sector o grupo social a otro, de una región a otra o del país en su totalidad, a una región específica.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos se definen en función a la búsqueda de soluciones directas y señalan el rol de los componentes, se relacionan a los problemas y como enfrentar las causas, en forma detallada. Entre las principales propuestas de objetivos específicos se indican, por ejemplo; el cambio en la actitud y valores de la población, participación y organización de las comunidades para facilitar la adopción, incremento de ingresos y mejoramiento de la productividad, aprovechamiento de los recursos, manejo y conservación de los recursos, recuperación de recursos naturales degradados, mantenimiento de biodiversidad y protección ambiental.

6.3. VISIÓN MODERNA DE LOS PLANES Y PROYECTOS DE CUENCAS

Un cambio en la visión moderna de la formulación y gestión de proyectos de manejo de cuencas, es la determinación del horizonte, “visión de largo plazo”, otro aspecto está relacionado a los cambios, metas, productos o resultados, todos vinculados “a procesos”, los esfuerzos comunitarios y de participación constituyen otra base en la formulación moderna de proyectos. La integración entre los aspectos productivos y de conservación, se ha utilizado en los últimos años, pero en la actualidad se asocia el proyecto a una función de rentabilidad financiera, valorando los beneficios y servicios en condiciones de no mercado, denominados “servicios ambientales” (agua potable, biodiversidad, ecoturismo, disminución de riesgos, control de erosión, riego, hidroenergía, etc.). Otro aspecto importante es el desarrollo del enfoque participativo con los “actores sociales”.



Determinación de prioridades

Luego de la determinación de las causas y efectos de los problemas y habiendo identificado las alternativas de solución, posiblemente se presente la situación en la cual son muchas las necesidades y que no se cuentan con recursos suficientes, o también que por los procesos requeridos no se pueden implementar todas las soluciones alternativas. En este caso se tiene que tomar decisiones para determinar prioridades que permitan considerar las primeras intervenciones o acciones. Existen muchas metodologías para determinar prioridades, al respecto se sugiere el siguiente procedimiento:

- Identificar que es lo que se desea priorizar.
- Definir cual es el objetivo o porque se desea priorizar (falta de recursos, urgencia)

- Establecer quién/quienes van a participar en la priorización.
- Establecer las condiciones de base.
- Identificar las metodologías según el tema (matriz, fórmula, consulta, concertación)
- Aplicar la metodología (pesos, coeficientes, relaciones de áreas de influencia)
- Determinar las prioridades (propuesta)
- Establecer el consenso (aceptación)

6.4. EL DISEÑO DEL PROYECTO O PLAN DE MANEJO DE CUENCAS

6.4.1. El marco lógico

Diferentes donantes y cooperantes, demanda la utilización de la herramienta del marco lógico para facilitar la formulación de un proyecto. Cuando el problema es muy complejo y los periodos considerados son largos, este análisis ayudará mucho. La elaboración del marco lógico, como herramienta para el equipo técnico formulador no tiene mayores limitantes, sin embargo habrá que tener mucho cuidado cuando se aplica con participantes agricultores o comunidades sencillas en su conocimiento técnico.

El esquema básico y general de un marco lógico es el siguiente:

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos o hipótesis
Objetivo de largo plazo En función a la visión del proyecto, tanto integral como de largo plazo, como contribuye al desarrollo global.	No se presenta indicadores o en todo caso serán muy generales.	Queda sin medios.	Queda sin supuestos.
Objetivo del proyecto Dirigido al área temática, que es lo que puede alcanzar en su periodo el proyecto.	Presenta la cuantificación global de cambios en el periodo de ejecución del proyecto	Indicar donde se puede encontrar la información.	Fuerzas externas que pueden limitar el desarrollo del proyecto.
Objetivos específicos Para plantear las soluciones directas, ayuda a determinar productos concretos.	Presenta la cuantificación de cambios, según cada objetivo específico.	Indicar donde se puede encontrar la información.	Fuerzas externas que pueden limitar el desarrollo del proyecto.

Actividades y resultados correspondientes a los objetivos específicos			
Objetivos específicos	Actividades	Resultados	Participantes
Para plantear las soluciones directas, ayuda a determinar productos concretos.	Para cumplir cada objetivo se pueden presentar varias actividades, estas se	Cada actividad reflejará uno o más resultados.	Para lograr un resultado se tendrá uno o más participantes

	identifican en forma cuantitativa.		responsables de cada actividad.
--	------------------------------------	--	---------------------------------

(nota, existen otros modelos, dependiendo del donante o cooperante)

6.4.2. Enfoques y modelos de proyectos

Los proyectos de manejo de cuencas enfocan diferentes aspectos de la producción, conservación, protección y desarrollo. En el análisis y diseño la tendencia es lograr la integración de todos los aspectos, aunque probablemente el horizonte de los componentes pueda variar mucho. Entre los enfoques se describen:

El enfoque productivista no debe dejar de lado la conservación, ni el criterio de uso múltiple, en este caso el proyecto busca maximizar los beneficios con base al aprovechamiento de un bien de manera directa. El horizonte puede ser de mediano plazo.

El enfoque conservacionista y proteccionista, debe considerar la producción de servicios o bienes, valorados en condiciones de mercado y no mercado.

El enfoque integral, que predomina en el aprovechamiento o conservación de los recursos naturales, que señala la posibilidad de producir y conservar.

En cuanto a los modelos, estos proyectos pueden estar asociados a un objetivo o más objetivos, también pueden distinguir la forma de ejecución o la forma de establecer los procesos, entre los modelos más frecuentes se señalan:

Mono objetivos, para desarrollar una propuesta dirigida a generar resultados en un área muy específica, ejemplo; reducir desastres, producir agua, descontaminar.

Multi objetivos, para desarrollar una propuesta dirigida a generar resultados de una manera integral, ejemplo; producir madera, leña, forraje, agua, biodiversidad y turismo.

Participativo, con base en la responsabilidad de los actores locales y sus procesos de empoderamiento.

Institucional, con base en la responsabilidad de instituciones u organizaciones que administran y dirigen las acciones para lograr los resultados.

6.4.3. Niveles de proyectos y estructura

Con relación a los niveles de proyectos, el concepto se refiere al grado de detalle de cada propuesta (cumple en cada caso con requisitos técnicos, económicos y legales), los esquemas tradicionales consideran lo siguiente (cada cooperante o donante utiliza una terminología y formato):

- Nivel de idea de proyecto (concepto).
- Nivel de perfil (datos sintéticos)
- Nivel de prefactibilidad o semidetallado (elementos técnicos de soporte, alternativas).
- Nivel de factibilidad o detallado (análisis económico financiero, importante)
- Nivel de diseño o definitivo (para ejecutar).

La estructura lógica en detalle considera el siguiente contenido:

I. RESUMEN EJECUTIVO

- a) Antecedentes
- b) La problemática a resolver
- c) Zonas de intervención, regiones y áreas de influencia
- d) El Plan, sus características, objetivos, componentes, actividades, metas y riesgos,
- e) El prestatario, fuentes de financiamiento y los ejecutores
- f) Costo total del plan y requerimiento de financiamiento
- g) Ejecución, implementación, seguimiento y evaluación del plan
- h) Beneficios y beneficiarios
- i) Participación comunitaria
- j) Contribución al desarrollo del país
- k) Justificación del plan

II. MARCO DE REFERENCIA, DIAGNOSTICO Y LINEA BASE

- a) Los recursos naturales y su importancia en la economía nacional
 - Aprovechamiento y capacidad de soporte de los recursos naturales
 - Políticas sobre el manejo de los recursos naturales, cuencas y del medio ambiente
 - Legislación ambiental, cuencas y de recursos naturales
- b) Diagnóstico, línea base de la cuenca y zonificación
 - Características biofísicas y condiciones socioeconómicas
 - Diagnóstico biofísico
 - Diagnóstico socioeconómico
 - Marco legal e institucional
 - Análisis de tendencias/pronóstico
 - Marco lógico y síntesis del diagnóstico
 - Línea base de la cuenca
 - Zonificación u ordenamiento territorial
- d) Conceptualización del proyecto
 - Síntesis de la problemática
 - Causas vinculadas a la problemática
 - Enfoque para la formulación del proyecto
 - Alternativas de solución y su justificación
 - Efectos del proyecto y la sostenibilidad en el desarrollo integral de los recursos naturales.

III. EL PLAN, OBJETIVOS Y COMPONENTES

- a) Objetivos, general y específicos
- b) Visión integral y estructura del plan
- c) Componentes, definición, descripción, actividades y metas del plan
- d) Beneficios y beneficiarios
 - Beneficios
 - Características de los beneficiarios directos e indirectos.

- Descripción de los tipos de beneficios que recibirán del plan y del efecto distributivo de las inversiones

e) Participación comunitaria

- Formas de participación de las comunidades y beneficiarios en el diseño del plan
- Sostenibilidad de la participación comunitaria

f) Esquema administrativo y operativo

g) Propuestas tecnológicas, métodos de transferencia y extensión

h) Costos del plan

- Costo total por componente, actividades y categorías de inversión
- Análisis de costos

i) Financiamiento

- Fuentes de financiamiento. Contrapartida nacional
- Participación porcentual del financiamiento y origen de los fondos

IV. IMPLEMENTACION, EJECUCION Y MONITOREO DEL PROYECTO

a) El Ejecutor

- Descripción de la institución ejecutora y coejecutores
- Mecanismos de coordinación interinstitucional
- Estructura y ubicación de la unidad ejecutora

b) Estrategias y participación de los beneficiarios en la ejecución del Plan, especialmente de las comunidades básicas tradicionales

c) Incentivos para la participación de las comunidades y de los beneficiarios en la ejecución del plan

d) Ejecución técnica de los componentes del plan

e) Cronograma de actividades e inversiones, incluyendo los desembolsos

f) Mecanismos para la ejecución, supervisión y evaluación del programa, monitoreo ambiental del plan

g) Planes operativos globales y anuales

h) Sistema gerencial de programación y seguimiento

i) Evaluación de riesgos y medidas correctivas

V. EL PRESTATARIO, EL ORGANISMO EJECUTOR Y OTRAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES

a) El prestatario y el organismo ejecutor

b) Otras instituciones y organizaciones participantes

c) Mecanismos de coordinación de convenios interinstitucionales y contratos

VI. ANALISIS DE FACTIBILIDAD

- a) Factibilidad técnica
- b) Factibilidad financiera
- c) Factibilidad económica
 - Beneficios del proyecto
 - Rentabilidad económica del proyecto
 - Análisis de sensibilidad
- d) Factibilidad legal e institucional
- e) Justificación social
- f) Justificación ambiental

6.5. ANÁLISIS DE MERCADO

Hoy en día toda iniciativa de inversión, por muy pequeña o temporal debe considerar que hacer con el producto a lograr en su proyecto o plan, por esta razón, un estudio importante de la formulación, es el de “mercado”, producir o generar beneficios o servicios bajo demanda (esto se realiza en la etapa de prefactibilidad cuando se analizan las alternativas) o para competir con otros productos similares.

El análisis de demanda, puede considerar el ámbito local, regional, nacional o externo. La visión de cadena productiva es otro elemento, considerando el valor agregado, una buena comercialización y sobretodo una rentabilidad favorable.

Algunos de los elementos básicos de análisis:

- ¿Qué producir?
- ¿Cuándo producir?
- ¿Cuánto producir?
- ¿Cómo presentar el producto?
- ¿A que costo producir?

Respuestas que brindará el estudio de mercado para determinar la factibilidad de la inversión o de la decisión de realizar el proyecto. Un caso particular será el proyecto que se vincule con la producción de servicios ambientales, analizados bajo la condición de no mercado.

6.6. EL HORIZONTE DEL PLAN

Un plan de manejo de cuencas debería tener un horizonte de mediano a largo plazo, en los últimos años, tanto cooperantes como financieros han realizado cambios importantes para atender los proyectos de esta naturaleza, llevándolos por etapas o fases que pueden variar entre 8 a 12 años. Se denomina multifases, multietapas o simplemente de largo plazo, para desarrollar procesos.

6.7. COMPONENTES DE UN PLAN O PROYECTO

El objetivo central en esta parte es la definición específica de intervención mediante soluciones homogéneas y consistentes de un campo temático. Se trata de establecer que aspectos problemáticos vamos a enfrentar, como se realizaría y cuales son los indicadores de éxito. El objetivo del diseño no es la forma o dimensiones, sino básicamente interrelacionar los aspectos y factores claves. Los aspectos básicos para el diseño de componentes son:

- a) Qué se debe conocer antes del proceso de Diseño del Proyecto o Plan.
- b) Cómo utilizar el Marco Lógico.
- c) La visión integral como base.
- d) El proceso para desarrollar el enfoque de sostenibilidad.
- d) Criterios para dimensionar los tipos de componentes.
- e) Un esquema básico y general de componentes.
- g) Contenido de cada componente.

Los factores claves para el diseño de los componentes son:

- a. El (los) recurso (s) estratégico (s) integrador (es) de la zona, área, cuenca o región y las actividades que dependen de ella, productividad, área de influencia física y económica.
- b. Los sistemas de producción y de conservación.
- c. Los problemas y las necesidades de la población, agricultores y usuarios de los recursos.
- d. El estado del recurso natural, su capacidad de soporte y limitantes en el sitio y en el entorno.
- e. Cuáles son los aspectos de interés de la comunidad, agricultores, usuarios e instituciones de la cuenca, región o zona.
- f. Nivel de organizaciones y efectividad de la participación.
- g. Expectativa de intervención (recursos humanos, institucionales y financieros)
- h. Capacidad de autogestión y nivel de participación de las instituciones locales en los procesos de toma de decisiones.
- i. Rentabilidad social y económica

Finalmente los componentes pueden integrar aspectos biofísicos o socioeconómicos, técnicos, institucionales, de producción, de conservación, capacitación, extensión, transferencia de tecnología o educación ambiental. En cada proyecto o plan será relevante desarrollar un conjunto de ellos será importante que existan interrelaciones o interacciones entre ellos. Entre los biofísicos destacan aquellos que mejoran la productividad agrícola, forestal o pecuaria, entre los ambientales están aquellos que mejoran la calidad del recurso (agua, suelo); entre los institucionales están los de capacitación, investigación o extensión.

En cada caso es posible identificar indicadores o cifras que en forma absoluta o relativa permitan clarificar estos factores claves, por ejemplo un cuadro con índices de degradación de los recursos naturales, niveles de producción y rentabilidad de los cultivos o actividades, problemas de la población, servicios ecológicos, etc.

Los componentes no deben ser numerosos, se trata en lo posible de manejar entre 5 a 7, integrando los objetivos y soluciones comunes, como por ejemplo:

- i) Transferencia de tecnología (agua, suelo, bosque, agricultura)

- ii) Capacitación
- iii) Extensión, Comunicación y Educación Ambiental
- iv) Transformación y mercadeo
- iv) Investigación y estudios complementarios
- v) Fortalecimiento de capacidades

6.7. ACTIVIDADES, RESULTADOS, METAS Y PRODUCTOS

Las actividades establecerán el nivel de intervención, las metas, productos y resultados. Se podrán considerar las necesidades y recursos para cada actividad, definiendo la cantidad y el cronograma respectivo. Lo más importante de los componentes y actividades, es que respondan a las definiciones del diagnóstico y resuelvan las causas a los problemas analizados.

Cada componente establece sus actividades en función de su área de trabajo, consecuentemente cada actividad, establecerá sus necesidades de recursos (materiales, humanos, equipo, insumos), quién será el responsable de ejecutar la actividad, cuando ejecutará la actividad, para quién será el taller, que resultados se esperan, cuantas actividades en total se realizarán y cual será el producto o logro que presentará el proyecto.

Por ejemplo si se indican 10 talleres para uso de equipo, el ejecutor podría ser una ONG, programada para el I trimestre del año, dirigido a cooperativistas, se espera que adquieran habilidades y destrezas en el uso de una motosierra portátil, se esperan realizar 10 talleres para un total de 200 capacitados y el producto del proyecto será haber formado un recurso humano local en el uso de un equipo portátil para el aprovechamiento de la madera.

6.8. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En el diseño del proyecto o plan se definen dos niveles de responsabilidades; quien es el responsable a nivel de la gestión y ejecución total del plan (una organización, una entidad, una institución o un comité) y otra responsabilidad más dirigida a participar en la implementación de actividades o componentes, que pueden destacar como coejecutores o simplemente comparten la responsabilidad.

La responsabilidad de la ejecución de un proyecto, conlleva a definir una gerencia, una administración y las unidades técnicas, por lo tanto es la instancia que da cuenta de lo que pasa en el proyecto.

Organismo ejecutor

De la definición anterior se pueden distinguir niveles de responsabilidades, todo dependerá de la gestión realizada para lograr un proyecto o plan. En algunos casos los proyectos son gestionados por el gobierno central a través de sus instituciones, luego pueden optar por ejecutarlos mediante sus unidades técnicas o contratan a organizaciones para su ejecución. De aquí se desprenden los conceptos de Entidad Ejecutora y Unidad Ejecutora, en el primer caso ejecuta una entidad gubernamental, en el segundo caso el gobierno, por medio de una entidad, establece una Unidad Ejecutora, para que a través de ella se contrate a una empresa u organización, quien será la que después ejecute el proyecto.

En la propuesta de la Entidad Ejecutora se considerará lo siguiente:

Organigrama funcional,
Presupuesto de funcionamiento y de inversión,
Personal existente e incremental (de tipo gerencial, administrativo, técnico y de apoyo)
Funciones y atribuciones de la entidad y base legal relacionada.

En la propuesta de la Unidad Ejecutora se considerará lo siguiente:

Funciones,
Número, tipo y categoría del personal propuesto y cronograma de contratación,
Perfil y descripciones del Coordinador de la Unidad y de los principales especialistas o expertos,
Procedimientos para la selección y contratación del personal,
Procedimientos para la adquisición de equipos, vehículos y otras necesidades relacionadas,
Mecanismos para transferencia de fondos a la Unidad Ejecutora.

6.9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Para la ejecución del proyecto se tomará en cuenta lo que cada componente y sus actividades han establecido, programando su ejecución en el tiempo, según lo requiera la planificación operativa. El cronograma servirá después para establecer la programación de desembolsos y el programa de seguimiento.

Se elaborará un cronograma de actividades por cada componente al detalle mensual y a nivel integral del Proyecto. El sistema puede ser en PERT, GANT o CPM, indicando las responsabilidades de ejecución de las actividades, su duración y observaciones.

6.10. MECANISMO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Todo proyecto debe establecer su mecanismo de seguimiento (monitoreo) y de evaluación. En general son tres mecanismos de seguimiento que se requieren: Gerencial (incluye lo administrativo), financiero y técnico (incluye lo ambiental). Los elementos básicos para definir estos mecanismos son: La línea base, los planes operativos, bases de datos administrativos, normas y reglamentos administrativos, el contrato, productos del proyecto y el proyecto mismo.

Se elaborará un plan de seguimiento del Proyecto, que permita desarrollar un proceso de retroalimentación, control de la intervención y manejo eficiente desde todo punto de vista.

Para el monitoreo administrativo gerencial se considerará:

- La armonización de los avances físicos programados y las necesidades de capital que permitan operativizar el Plan o Proyecto.
- Apoyar la toma de decisiones relacionadas con los atrasos y avances prematuros en función con la capacidad de desembolso.
- Diferenciar el tipo de costo o gasto, para orientar a la recuperación inmediata o caracterizar las inversiones con efectos o beneficios inmediatos o de largo plazo.

- Indicadores de control para regular el avance financiero.
- Establecer los métodos para evaluar la efectividad gerencial en concordancia con la Unidad Ejecutora y el Sistema de Programación y Seguimiento.
- Definir responsabilidades, cronograma de actividades, resultados esperados, costos y beneficios del Plan de Monitoreo Gerencial.

Para el monitoreo técnico-ambiental se considerará:

Las relaciones entre los objetivos, indicadores verificables, sus magnitudes, las fuentes de verificación, las condiciones supuestas y las actividades para lograr el indicador.

- Se realizará un taller técnico para identificar y seleccionar los indicadores claves y los criterios globales que sustenten la importancia para los decisores, planificadores y beneficiarios.
- Establecer los efectos, cambios e impactos biofísicos y socioeconómicos verificables importantes para la toma de decisiones y para fortalecer la participación.
- Seleccionar las metodologías y procedimientos para medir los cambios, efectos e impactos.
- Establecer los mecanismos y responsabilidades para operativizar el monitoreo, definir la participación de instituciones, beneficiarios y técnicos. Realización de taller de consulta.
- Definir el cronograma de actividades, los productos esperados, costos y beneficios del Plan de Seguimiento Ambiental, éste debe relacionarse con la Unidad Ejecutora.

Para asegurar el cumplimiento del plan de ejecución se sugiere utilizar un Sistema de Programación y Seguimiento (SPS). Para asegurar el cumplimiento del Plan de Seguimiento se establecerán los mecanismos operativos para que la Unidad Ejecutora los implemente.

Con relación a la evaluación, el proyecto dependiendo del horizonte considerará por lo menos dos evaluaciones, una intermedia y otra final. En ambos casos la Entidad Ejecutora establecerá los términos de referencia y la modalidad de su aplicación. Para fines internos la gerencia del proyecto definirá la evaluación del proyecto, en forma semestral o anual, esto también ocurre con el seguimiento.

La administración del proyecto o plan

Dependiendo de la complejidad del proyecto y de su magnitud, en la organización se definirá una unidad administrativa, con el objetivo de facilitar la ejecución, no es un ente fiscalizador como ocurre en muchas ocasiones, esta administración debe estar para que las operaciones técnicas y gerenciales funcionen, con normas claras y expeditas. La administración requiere de un sistema contable, manual de procedimientos y comunicación oportuna para evitar conflictos o faltas tanto técnicas, como administrativas. La auditoría es un aspecto que deben controlar la gerencia y la administración.

6.11. FINANCIAMIENTO

En este capítulo se estudian tanto el costo como el financiamiento del proyecto o plan.

6.11.1. Determinación de costos y beneficios

Sobre la información de costos y beneficios se debe presentar: Resumen de costos y beneficios por componente, incluyendo los costos y beneficios ambientales, resumen de los beneficiarios por componentes, actividades y metas, resumen de costos y beneficios anuales por componente, resumen de costos por categoría de gastos, clasificados por año de desembolso, incluyendo los costos ambientales, resumen de costos clasificados por componente y categoría de gasto, resumen de beneficios y beneficiarios para cada año de ejecución del proyecto, clasificados por componente y categoría de inversión, incluyendo los beneficios ambientales y un cuadro comparativo de beneficios y costos totales y anuales.

En el análisis de beneficios se contemplan: Análisis de beneficios generados por la inversión del proyecto o plan, desglosados por componente e incluyendo los beneficios ambientales, y Análisis cuantitativo y cualitativo de los beneficiarios de las obras y actividades de inversión, desglosados por componente, meta y en forma integral.

Costos del Proyecto o Plan

Se debe establecer el costo total y costo por componente, para cada una de sus actividades y definiendo las categorías de inversión para cada rubro. Este producto se elabora en cuadros para poder analizarlos en términos de montos y su distribución para definir un plan de inversión y los desembolsos requeridos. Se deberá realizar un análisis a nivel del productor, a través del sistema finca y de áreas sujetas a intervención, luego se procederá al análisis agregado a nivel integral.

Financiamiento

Lo ideal es lograr un proyecto con bajo costo, para demandar bajos niveles de financiamiento. Identificar las fuentes factibles (impuestos por derecho de uso de agua, aporte de municipios, gobierno central, préstamo, donación), indicando detalladamente el soporte nacional, local e internacional. Luego se establecen las responsabilidades de acuerdo a la capacidad de pago o respaldo.

6.11.2. Presupuesto

Es el desglose de recursos financieros programados para ejecutar el proyecto, distribuidos en forma total y en forma anual, anotados por rubros de gastos: personal, gastos operativos, capacitación y administrativos, que a su vez están desglosados en sub rubros, según corresponda a los formatos de cada cooperante o financiero. Esta información debe compatibilizarse con el plan de trabajo general y con los planes de trabajos anuales.

6.12. FUENTES DE FINANCIAMIENTO Y COMO SE PAGARÁ

Para la ejecución del proyecto o plan se pueden requerir esfuerzos diferentes, en materiales, equipos, mano de obra, dirección técnica o pago de servicios, los mismos que pueden gestionarse en forma individual o total, bajo la modalidad de préstamo o de cooperación (donación). El gestor del proyecto o plan deberá considerar todas las posibilidades y si es el caso de préstamo lograr los más bajos intereses de pago y en las condiciones de mayor flexibilidad. En muchos casos los

proyectos integran una gran parte de costos de mano de obra, como contraparte local, en otros casos se valora un local, una maquinaria o materiales.

El compromiso de pago o reembolso de los préstamos deben indicar claramente, los intereses, el periodo de pago, incluye un periodo de gracia; y la fuente de ingresos será establecida con base en los beneficios que demuestra el deudor en el análisis del proyecto.

6.13. LA GESTIÓN Y MOVILIZACIÓN DE RECURSOS

Una vez formulado el proyecto o plan se debe continuar con la gestión para obtener el financiamiento, los decisores, los representantes, líderes y planificadores deben haber desarrollado todo un proceso de consultas, compromisos y cumplimiento de especificaciones para que la sustentación del proyecto desde el punto de vista técnico y económico tenga la factibilidad de lograr donaciones o préstamos de recursos económicos.

Es muy importante que los técnicos y especialistas conozcan todos los requerimientos de las entidades financieras y puedan respaldar con éxito la gestión de aprobación del proyecto. Desafortunadamente existen debilidades en esta capacidad de gestión, limitándose por lo general a seguir un trámite administrativo, carente de un manejo gerencial, por lo tanto hay que preparar y dirigir a los futuros decisores y responsables de la gestión para que adquieran las destrezas, conocimientos y capacidades de acuerdo a los diferentes organismos donantes o financieros.

La determinación económica de costo del proyecto, debe compatibilizar el nivel de inversiones con los beneficios proyectados, maximizando el impacto al más corto plazo posible. Se recomienda que esta capacidad de gestión, permita la conducción y seguimiento al proyecto más allá del periodo de financiamiento.

a) Movilización de recursos

A continuación se desarrolla un tema interesante en todo proceso de formulación y gestión de proyectos o planes, no se pretende realizar un examen exhaustivo para analizar la importancia del mismo, sino presentar algunas ideas para motivar a valorar los diferentes aspectos que dictan la experiencia en la gestión de proyectos grandes, medianos y pequeños de recursos naturales.

Entre los procesos claves y determinantes de una eficiente gestión de proyectos, se ha considerado como más importante a la obtención de recursos para hacer realidad el proceso de planificación y así lograr la satisfacción de los beneficiarios y de los propios formuladores y responsables de la gestión de proyectos o planes.

Aunque en este capítulo se presentarán los aspectos relacionados al financiamiento y movilización de recursos económicos, se plantean algunas consideraciones básicas de cómo lograr recursos técnicos, humanos, físicos, naturales, financieros, económicos, sociales, ya existentes en los ámbitos de gestión y los nuevos recursos que se pueden lograr para los planes de manejo de cuencas.

La experiencia en la formulación y gestión de planes de manejo de cuencas, requiere haber aplicado adecuadamente las normas técnicas solicitadas por el donante, cooperante o fuente, tener un respaldo político y social desde las comunidades hasta los decisores y sobre todo tener un medio permanente de contactos y seguimiento de un profesional o entidad de reconocido prestigio en el medio de la gestión.

Existen muchos casos de planes bien formulados técnicamente, pero que nunca se lograron implementar, se encuentran en los archivos y bibliotecas, esto naturalmente deja sin posibilidades concretas a las comunidades o beneficiarios para solucionar sus problemas, que poco a poco pierden interés y credibilidad en la gestión de proyectos. Esta reflexión podría tener diversas interpretaciones sobre las debilidades y limitantes gerenciales en los proyectos de manejo de cuencas, sin embargo existe una interrogante elemental sobre, que es lo que el cooperante o donante esperaría ver en una propuesta?, debemos tener el dominio suficiente para superar esta pregunta, otro aspecto sería, asegurarse de haber empleado los criterios y métodos apropiados para este tipo de proyectos, considerando el tratamiento que reciben en las diferentes agencias o entidades financieras.

En una cuenca, subcuenca, microcuenca, zona, región o municipio, ya existen inversiones por medio de proyectos diversos (Gobierno, ONGs, Organizaciones locales) o por asignaciones de partidas presupuestarias del gobierno central, aunque muy pocas veces éstas son aplicadas a los problemas ambientales o de recursos naturales, pueden integrar propuestas de desarrollo integral. El proceso de gestión debe integrar estos recursos y oportunidades en la implementación de proyectos de manejo de cuencas, mediante mesas de concertación para coordinar, complementar o reorientar los recursos financieros existentes, esta es la movilización de recursos.

Lo ideal es lograr un proyecto con bajo costo, para demandar bajos niveles de financiamiento. Identificar las fuentes factibles (impuestos por derecho de uso de agua, aporte de municipios, gobierno central, préstamo, donación), indicando detalladamente el soporte nacional, local e internacional. Luego se establecen las responsabilidades de acuerdo a la capacidad de pago o respaldo.

6.14. ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO

Para lograr la cooperación financiera, tanto de entidades bancarias como de otras fuentes, el gestor de proyectos debe considerar las diferentes maneras para lograr, negociar y obtener buenos resultados, por ejemplo:

- Gestionar recursos ante donantes y cooperantes internacionales, que se reconozcan como los que brindan mayor respaldo al tema de recursos naturales.
- Lograr el respaldo nacional, local o comunitario, para garantizar las contrapartes económicas.
- Identificar las mejores alternativas de financiamiento de las organizaciones bancarias.
- Participación de empresas privadas (asociadas con el aprovechamiento de recursos naturales).
- Pago de usuarios (canon por servicio, uso o derechos)
- Pago por servicios ambientales
- Como devolver el préstamo, recuperación de inversión.

Al formular los proyectos, se deben considerar los diferentes recursos necesarios que requerirán sus componentes, en algunos casos los organismos cooperantes o donantes, no apoyan con recursos financieros, pero pueden asignar profesionales y técnicos para integrarse en el trabajo de las comunidades y sus proyectos. Voluntarios como los que provee el Cuerpo de Paz, la cooperación mediante profesionales de diferentes gobiernos e instituciones (Holanda, Alemania, Francia, UNEP, etc) y otras modalidades como el Organización Internacional para las Migraciones y el Programa Mundial de Alimentos.

En otros casos se pueden gestionar recursos técnicos y materiales, mediante donación de materiales y equipos y asistencia técnica para apoyar e integrarse a los proyectos. Sin embargo este tipo de cooperación debe ser cuidadosamente seleccionada y aplicada, porque puede distorsionar los procesos del desarrollo local. Como por ejemplo de este tipo de cooperación, se pueden citar el apoyo del gobierno de Japón, Italia, etc. Algunos organismos internacionales pueden brindar cooperación técnica y científica para asesorar componentes de investigación y desarrollo tecnológico, por ejemplo; Universidades USA, Francia, Inglaterra, Centros Internacionales de Investigación, ORSTOM, NRI, WWF, CATIE, CIAT, CIDIAT, etc.

Entre los recursos económicos y financieros, se podrían distinguir aquellos que se pueden gestionar en calidad de donación, préstamo a intereses bajos y préstamos a intereses comerciales, en el caso de proyectos ambientales, de recursos naturales o de cuencas, se recomienda negociar y sustentar la negociación sobre intereses bajos y de largo plazo, por la naturaleza del proyecto. Entre ellos se pueden encontrar como donantes; la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos (AID), las Agencias de los Países Nórdicos (FINIDA, DANIDA), la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), la Agencia de Cooperación Técnica Alemán (GTZ), la Comunidad Económica Europea (CEE), etc. y Organizaciones locales; y entre los que prestan; el Banco Mundial (BM), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Centroamericano para la Integración Económica (BCIE), Banco Alemán (KFW) etc. y los bancos locales.

Sin embargo, uno de los recursos importantes que deben movilizarse, son los recursos locales (las organizaciones locales, participación de la población, el conocimiento tradicional, la cultura, la voluntad política y el patrimonio natural), así mismo las tecnologías disponible y todos los elementos normativos y medios legales que permitan respaldar y apoyar la gestión e implementación de los proyectos de manejo de cuencas.

Localización de recursos para la gestión de proyectos de manejo de cuencas

TIPO DE APOYO	FUENTE	EJEMPLOS
Recursos humanos	Organismos internacionales Gobiernos Universidades	UNEP Cuerpo de Paz Universidades
Recursos materiales	Organismos internacionales Gobiernos	PMA, Gobierno de Italia Gobierno de Japón
Recursos institucionales	Organismos internacionales Centros internacionales	CEPAL, FAO, IICA CATIE, CIDIAT, INCAE
Recursos tecnológicos	Instituciones internacionales	CATIE, CIAT, GTZ

	Gobiernos Empresa privada	JICA, CEE Gobierno de Francia
Recursos científicos	Universidades Centros internacionales	ORSTOM, CIAT, NRI, CATIE, GTZ
Recursos de cooperación financiera no reembolsable	Bancos internacionales Agencias de Gobiernos Empresa privada Organismos regionales Organizaciones nacionales	BID, BM, BCI, CEE, GTZ, DANIDA, ACDI, AID, WWF, ASDI, NRI, OIMT, FIAES, FONAES PNUD, GWP, GEF, CE
Recursos Financieros, de préstamo.	Bancos internacionales Bancos nacionales	BID, BM, BCIE, KFW

En esta parte del tema de gestión financiera, nos referimos a algunas recomendaciones importantes, en la propuesta de proyectos, que los cooperantes y organismos financieros esperarían encontrar en la gestión de planes de manejo de cuencas.

Planes con estrategias sostenibles con base en la participación de las organizaciones y de sus comunidades. Se deben demostrar como se desarrollan los diferentes procesos, desde la participación de los actores locales, la concertación, los mecanismos de participación, el fortalecimiento de la organización, la cogestión y la autogestión.

La contribución local, mediante su capacidad instalada y los recursos existentes (contraparte natural o establecida). Como se integrarán los recursos nuevos con los que implementan otros planes en ejecución.

Aplicación de la equidad y enfoque de género, tanto en la estructura del plan, como en el desarrollo de diferentes procesos. Mujeres en responsabilidades claves, mujeres con eficiente responsabilidad y liderazgo, participación equitativa de hombres y mujeres con calidad de funciones, inserción de la mujer en las actividades económicas en forma organizada o valorando su contribución en el desarrollo económico familiar y de la comunidad.

Enfoque de medio ambiente, que permita garantizar su calidad y la sostenibilidad de los recursos naturales, con aplicación de tecnologías limpias, producción orgánica, mantenimiento de la biodiversidad, rentabilidad ambiental, componentes de conservación y producción en armonía, concientización y formación de actitudes para proteger el ambiente.

Demostrar que la organización responsable de la ejecución del plan tiene experiencia, capacidad técnica, administrativa y gerencial, sobre todo si hay credibilidad y confianza en la organización. Si es una organización nueva, se valora el respaldo o quien acompaña en el proceso de la ejecución.

La rentabilidad del plan y su contribución en la generación de empleo o alivio a la pobreza es un aspecto que se valora de manera especial. El valor agregado a los productos primarios, la comercialización

La sostenibilidad del plan (ecológica, económica, social, institucional), su estrategia, valorando el riesgo y como se puede lograr el sentido de pertenencia en las comunidades y organizaciones locales.

6.15. BENEFICIARIOS

6.15.1. El concepto de actores y beneficiarios

En la gestión y formulación de planes de manejo de cuencas, en los últimos años, se ha considerado una modalidad particular, del motivo por el que se gestiona un plan. Quien se beneficia debe participar activamente en todo momento, convirtiéndose en un actor, como factor clave en todo momento del plan.

Entonces los actores o beneficiarios del proyecto o plan, son aquellos que percibirán los diferentes tipos de beneficios, actúan de forma individual u organizada.

6.15.2. Beneficiarios directos e indirectos

Los beneficiarios de los plan, son de dos tipos, los directos e indirectos. Cada uno de ellos percibe un beneficio, diferenciándose en la modalidad y relación con el plan. Se describe la forma en que percibirán los beneficios. En el primer caso perciben beneficios, que se cuantifican y se distribuyen a cada actor, beneficiario o participante, de manera directa, es decir nominada. En el segundo caso el beneficio se percibe de manera indirecta, con una modalidad no determinada, como por ejemplo; mejora de ambiente, compartiendo experiencias, capacitación a otros actores.

6.15.3. Tipos de beneficios y efecto distributivo de las inversiones

Las acciones de intervención deben indicar beneficios tangibles, de corto, mediano y largo plazo, los participantes agricultores esperan efectos al más corto plazo. Por eso deben clarificarse cuando se alcanzarán los resultados y cual será su magnitud, permanencia e importancia. Los beneficios pueden ser a nivel de finca, en alguna zona de la cuenca, o en las partes bajas, fuera de la cuenca, en un municipio, etc. Cada componente debe definir cuales serán los beneficios, ecológicos, sociales y económicos. Los beneficios deben asociarse a cada tipo de inversiones y deben constituir un retorno distribuido a quienes generaron los resultados. Es importante el detalle de beneficios esperados a nivel de finca, por zonas, a nivel de cuenca, fuera de la cuenca en forma cualitativa y cuantitativa por la aplicación del proyecto, según los horizontes de la planificación (corto, mediano y largo plazo).

6.16. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO O PLAN

Este proceso se realizará siguiendo los lineamientos generales de las unidades de preinversión nacionales e internacionales, incluye la factibilidad técnica, económica, financiera, legal e institucional, con la respectiva justificación social y ambiental. El análisis se realizará en forma individual para cada meta propuesta, las cuales serán viables por si mismas y también de manera

integrada, valorando las características propias de cada opción considerada y del Proyecto o Plan como un todo.

En este análisis se incluirán los siguientes elementos:

- Criterios adoptados para la selección de soluciones y metas,
- Cuantificación del mejoramiento ambiental, por efecto de las alternativas seleccionadas,
- Capacidad técnica e institucional de las unidades ejecutoras o coejecutoras para cumplir con los objetivos y metas del Plan,
- Criterios e indicadores socioeconómicos que permitan visualizar el cambio y sus efectos por las acciones el Plan.

A través del diseño de las alternativas de solución a los problemas se deben destacar:

La interacción y relación del Plan con la problemática del área de estudio a nivel de regiones, zonas, cuencas, y con las estrategias vigentes de desarrollo nacional, regional y sectorial.

La concepción del Plan como una respuesta viable a los problemas, necesidades, prioridades, percepciones y oportunidades de inversión en el área de estudio y principalmente en los aspectos críticos,

El sector geográfico y el entorno de intervención (incluyendo áreas adyacentes).

6.16.1. Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica se evaluará sobre la base de las propuestas técnicas de los equipos y expertos en cada componente y en forma agregada. Detallando en cada caso la disponibilidad de recursos físicos, humanos, financieros y organizativos, que permitan la aplicación de las soluciones propuestas.

Para la sistematización de soluciones tecnológicas se adaptarán los métodos de Inventarios Tecnológicos, experiencias institucionales y consultas externas.

Como sistemas de expertos utilizados para evaluar las bondades técnicas de las alternativas, se consideran: El sistema ALES (Evaluación Automatizada del Uso de la Tierra), VPExpert (Sistema experto aplicable a diferentes alternativas para manejo de cultivos) y expertos científicos.

Para analizar el proceso de adaptación y adopción técnica por parte de los productores, comunidades, se considerará; que existe la posibilidad de una correcta aplicación de los paquetes tecnológicos y que las actitudes y conductas son compatibles con las características técnicas de las soluciones.

Para determinar las capacidades técnicas de las instituciones y la sostenibilidad de intervención, se caracterizarán las modalidades de operación, coordinación y administración, considerando los ajustes, para lograr un proceso seguro y eficiente de transferencia tecnológica.

6.16.2. Factibilidad Financiera

La factibilidad financiera se orientará a demostrar que las soluciones propuestas pueden lograr y alcanzar una situación de autosostenimiento financiero, a través de aportes gubernamentales, cobro de servicios y beneficios por el uso de recursos (ejemplo, agua), contribuciones del sector privado y comunitario, y la recuperación de costos del financiamiento externo.

a) La factibilidad financiera se realizará con base a:

La sustentabilidad de las actividades, evaluando las posibilidades de recuperación de costos, tanto de inversión, como de operación y mantenimiento; para cada una de las actividades del Plan; considerando los aportes presupuestarios del estado o combinación de éstas y otras fuentes.

La posibilidad y capacidad real del gobierno para proveer los recursos de contrapartida necesarios, para la ejecución del Plan; y a que sea factible que los montos de préstamo no constituyan un compromiso excesivo para el país.

b) Los flujos financieros se realizarán a nivel de productor, comunidad, agencia ejecutora, y del Plan en su conjunto. Se presentarán en forma agregada y desagregada, desglosándose por componentes y por años, y serán valorados a precios de mercado. Luego se calcula la viabilidad financiera del Plan, de las entidades participantes y su rentabilidad a precios de mercado, mediante indicadores tales como la tasa interna de retorno (TIR), valor presente neto (VPN); tanto a nivel de beneficiarios como del Plan.

6.16.3. Factibilidad Económica

La factibilidad económica se realizará calculando los beneficios y costos asociados a los componentes del Plan en forma individual y en forma agregada. Se considerarán las estimaciones de los beneficios (incremento de rendimientos, reducción de pérdidas, mejor calidad de productos) como resultado de la aplicación de las soluciones tecnológicas y la adopción de las mismas. Para los costos, se estimarán todos aquellos que incurran en la aplicación de las soluciones de los componentes.

a) La factibilidad económica se realizará con base a:

La valorización de costos y beneficios (directos e indirectos) de las actividades propuestas por componentes y en forma agregada.

La determinación de la contribución esperada del Plan en términos de: Impacto sectorial, local y regional; impacto en la producción de bienes y servicios naturales; mejoramiento del ingreso rural y urbano; y mejoramiento de la distribución del ingreso.

La determinación de efectos directos y tangibles de las actividades del Plan, sobre la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes.

b) La factibilidad económica incluirá los costos de los beneficios a incorporarse en el Plan y otros costos privados sociales considerados como externalidades. Se determinarán indicadores tales como la tasa interna de retorno (TIR) y valor presente neto (VPN), especificando los valores proyectados de los mismos y las memorias de cálculo.

c) Para el cálculo de los indicadores económicos, se utilizarán coeficientes de ajuste a los precios, reflejando el costo de oportunidad de los factores e insumos.

d) Para determinar la voluntad de (la sociedad, productores, empresas, comunidad de instituciones) pago por un bien y servicio asociado con la implementación del Plan, se considerarán los métodos siguientes:

Métodos convencionales de mercado (costos y beneficios), para bienes y servicios de mercado, Funciones de producción doméstica, para gastos en actividades que serán substitutos o complementos,

Métodos hedónicos de precios, para servicios ecológicos,

Métodos experimentales, como la valoración contingente, para determinar la voluntad o preferencia de pago,

Método de costo-eficiencia (razonabilidad del costo), para actividades de baja contribución directa, pero de costo mínimo,

Determinación del costo de reposición, para costos de reposición para recuperar un atributo que se degradaría sino se aplican acciones, y

Determinación del costo de oportunidad, para valorar los beneficios económicos de una actividad que genera deterioro ambiental.

6.16.4. Factibilidad Institucional

La factibilidad institucional estará definida principalmente por la adecuación de las soluciones al; capacidad institucional, marco legal, políticas nacionales, aceptación de las partes interesadas (instituciones, comunidades, productores, organizaciones)

a) Para determinar la capacidad institucional actual y potencial para la implementación del Plan se considerarán dos aspectos:

La capacidad de gestión, para planificar, administrar, coordinar, monitorear, supervisar y evaluar, las actividades relacionadas con el Plan.

La capacidad técnica/profesional-operativa, para diseñar, implementar y apoyar logísticamente a la ejecución del Plan.

b) Se utilizará el análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA); para determinar las necesidades de fortalecimiento institucional, principalmente en la "Capacidad Gerencial" y en la "Capacidad Técnica-Operativa" para la ejecución del Plan.

c) En el sector institucional se considerarán aquellas del gobierno central, agencias descentralizadas, municipalidades, ONGs; quienes podrán beneficiarse del fortalecimiento a través de modalidades de capacitación en servicio y mediante obtención de equipos e insumos requeridos para la operación del Plan.

d) El análisis de factibilidad institucional, de acuerdo a los términos de referencia, identificará y determinará la capacidad para asumir la responsabilidad a nivel de Entidad Ejecutora y de Unidad Ejecutora del Plan. Se establecerán las recomendaciones para garantizar una labor oportuna, adecuada y eficiente, frente a los compromisos y responsabilidades del Plan.

6.16.5. Justificación Social y Ambiental

- a) Se realizará la valorización de los efectos de las actividades propuestas, sustentando los beneficios para la sociedad y el ambiente.
- b) Se realizará un análisis de los impactos y beneficios (directos, indirectos, positivos y negativos) que la implementación de las actividades, tendrán sobre la calidad de vida de los beneficiarios y comunidades y sobre la calidad ambiental.
- c) Analizar los posibles conflictos intersectoriales y recomendaciones derivadas de la ejecución del Proyecto.
- d) Entre los parámetros para establecer la justificación socioambiental se considerarán:
 - Grado y nivel de la recuperación y conservación de los recursos naturales renovables,
 - Incremento en el mejoramiento de la calidad socioambiental,
 - Regulación del régimen hidrológico superficial,
 - Grado y nivel en la disminución y prevención de la contaminación ambiental,
 - Mantenimiento y mejoramiento de la productividad del suelo,
 - Reducción de las tasas de erosión y sedimentación,
 - Mejoramiento de las condiciones para la conservación de la biodiversidad,
 - Influencia de la descentralización en la toma de decisiones para el manejo de zona, municipio o cuenca.
 - Operatividad y oportunidades prácticas de la participación de género.
 - Impacto distributivo en el medio físico-biológico y socioeconómico de las actividades y efectos.

Consolidación del Proyecto de Factibilidad

- a) Definir o adecuar la estructura final del estudio de acuerdo a los productos parciales discutidos y aprobados.
- b) Edición final de los informes parciales componentes del estudio.
- c) Integración del documento que conforma el estudio de factibilidad y los anexos pertinentes. Se incluirá específicamente una propuesta para la preparación de los planes anuales de trabajo para ejecutar el programa de inversión.

6.17. SOSTENIBILIDAD

a) Evaluación del impacto ambiental, medidas preventivas y correctivas

Todo proyecto o plan de recursos naturales debe tener una evaluación de impacto ambiental y debe ser parte del componente de seguimiento, justamente un elemento básico del plan de seguimiento es el estudio o evaluación de impacto ambiental.

La metodología de evaluación de impacto ambiental y de riesgos, se seleccionará según los lineamientos de entidades financieras, considerando procesos participativos para su elaboración, análisis ex-ante (sin plan) y ex-post (con plan). Se utilizarán metodologías que permitan identificar y calificar los impactos como "La Matriz adaptada de Leopold" u otras como Matrices, Superposición, Listas de verificación y Redes. Las temáticas ambientales más importantes a analizar serán: Hidrología, Suelos, Calidad de agua, Ecología y Aspectos Socioeconómicos. La selección de temas se realizará mediante el Método Delphi y por consulta a los grupos afectados. Un aspecto importante a desarrollar es la evaluación de los impactos acumulativos potenciales, deducidos de las interrelaciones entre los aspectos ambientales, que serán importantes para el diseño del programa y las medidas de mitigación. Para adecuar este proceso a los lineamientos técnicos e institucionales nacionales se incorporarán las directrices y normas técnicas de nacionales.

Producto de la EIA, se tomarán las medidas preventivas y correctivas, para mitigar los efectos detectados por la ejecución del proyecto, esto se materializa en un plan, el cual lleva su costo. Durante la ejecución del proyecto será una de las actividades a monitorear. El EIA y el plan de mitigación se exponen ante la sociedad y autoridades del sector, para conocer sus apreciaciones y recibir los comentarios.

b) Riesgos y vulnerabilidad

Aun cuando el proyecto haya sido analizado y sometido a diferentes controles, es posible que se presenten circunstancias difíciles de monitorear y que no se puedan controlar, constituyéndose en riesgos. Estos riesgos deben señalarse y considerarse como elementos supuestos, con algunas medidas de ajuste estratégico y funcional.

En cuanto a la vulnerabilidad, debe contemplarse como parte del diseño mismo, puede ser un componente o en todo caso integrarlo a los componentes o actividades que tengan mayor relación con este concepto.

c) La continuidad del proyecto

El diseño del proyecto o plan debe considerar tanto la sostenibilidad de las acciones, como el empoderamiento de parte de los beneficiarios. Este debe desarrollarse durante toda la vida del proyecto, asegurándose con una estrategia de salida. La organización, la institucionalidad y el retorno de beneficios en forma concreta, son elementos o resultados que toda gerencia debe lograr.

d) El impacto del proyecto o plan

El impacto del proyecto o plan se describe con base a la descripción del marco lógico y los indicadores de la línea base. El impacto del proyecto o plan, es el resultado mayor que se persigue, es decir lograr que el esfuerzo realizado produzca los grandes cambios y una evolución sin retroceso. Los impactos se ordenan de la siguiente manera:

En el proceso de la ejecución del proyecto o plan se producen efectos que se caracterizan por ser inmediatos (efectos).

Luego de ciertos avances el proyecto o plan va produciendo cambios (cambios).

Existen impactos intermedios.

En el periodo del proyecto o plan se cumplen los objetivos (impactos).

Más allá de la vida del proyecto o plan se producen los impactos (a largo plazo).

También los impactos están asociados a ejes estratégicos: Económicos, sociales, ambientales o tecnológicos.

Como parte de la valoración de impactos, el proyecto o plan también debe considerar el aprendizaje y la sistematización de experiencias para compartir con los actores del proyecto o que sirva de referencia para futuras gestiones.

CAPITULO 7. TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO DE CUENCAS

Después de la planificación y con los planes de manejo aprobados, consultados y revisados, se procederá a la etapa más importante, vital y trascendente en la cuenca, este paso "de la planificación a la acción e intervención" requiere condiciones claves como: capacidad técnica para enfrentar al reto, confianza de agricultores y comunidad, recursos operativos, administración y dirección técnica eficiente entre los más importantes.

Una de las acciones básicas de la intervención, como condición previa, es conocer las tecnologías a implementar. Los extensionistas o agentes de campo deben tener la seguridad y confianza para transmitir las alternativas de solución sobre el manejo de los recursos naturales. Por esta razón se deben conocer cuales son las prácticas, sus beneficios, naturaleza, costos, manejo, construcción, mantenimiento y cuidados; en los siguientes acápite se describen las bases de estas alternativas.

Como herramienta básica para ordenar las acciones a nivel de campo se definen los planes de finca (fig. 37), donde los productores toman decisiones de las prácticas a implementar, en que utilizar la tierra y como manejar sus recursos. El plan de finca sería como la célula de la cuenca, en conjunto muchos planes de finca, permitirán lograr el manejo integral de la cuenca.

Sobre las tecnologías, metodologías y prácticas que se pueden utilizar en el manejo de cuencas se tiene mucha información, de tal manera que este documento no hará un desarrollo detallado de cada una de ellas, sino que se enfatizará en los criterios de selección para las prácticas en general y luego los criterios de selección para que se ajusten a los enfoques de manejo de cuencas, es decir que cada una de ellas será correspondiente con los objetivos de manejo. Lo importante es llegar a seleccionar una alternativa que contribuya directamente con el enfoque de cuencas "generar externalidades o impulsar el funcionamiento integral".

7.1. CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

En este proceso deben compatibilizarse las variables biofísicas, económicas, sociales y culturales, para asociarlas al funcionamiento de la cuenca. La base técnica integrada a la experiencia de los agricultores y a la realidad de la cuenca y su entorno, se articulan para proponer las siguientes consideraciones:

- Fácil de construir, establecer y manejar.
- Rápido efecto en la producción
- Replicable con fácil adaptación.
- Posible de establecer con materiales y recursos de la zona.
- En base a prácticas tradicionales.
- Mantenimiento mínimo.
- Bajos costos.
- Beneficios significativos.
- Efectos positivos sobre el ambiente.
- Permanencia de la práctica.

7.2. CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN EN MANEJO DE CUENCAS

Que correspondan al objetivo de manejo de la cuenca: por ejemplo, si se quiere proteger una zona recarga, mediante reforestación, habrá que seleccionar la especie y reforestar en la zona de recarga, esta vegetación deberá ser permanente, ocurriría lo contrario si se trata de proteger una ribera de río y su zona inundable, la especie podría ser diferente.

El segundo elemento, está asociado con el costo y sus beneficios, la práctica debe ser de bajo costo, en todo caso debe corresponder a los beneficios esperados en el corto, mediano y largo plazo. La práctica debe ser duradera y permanente.

La facilidad de replica, masificación y difusión, es también un elemento importante para la selección. Las alternativas que solo se pueden desarrollar puntualmente no serán favorecidas en la selección.

A continuación se presenta una descripción general de las prácticas y tecnologías aplicables al Manejo de Cuencas, por lo tanto se han considerado agrupaciones de ellas para indicar su importancia y ventajas relevantes:

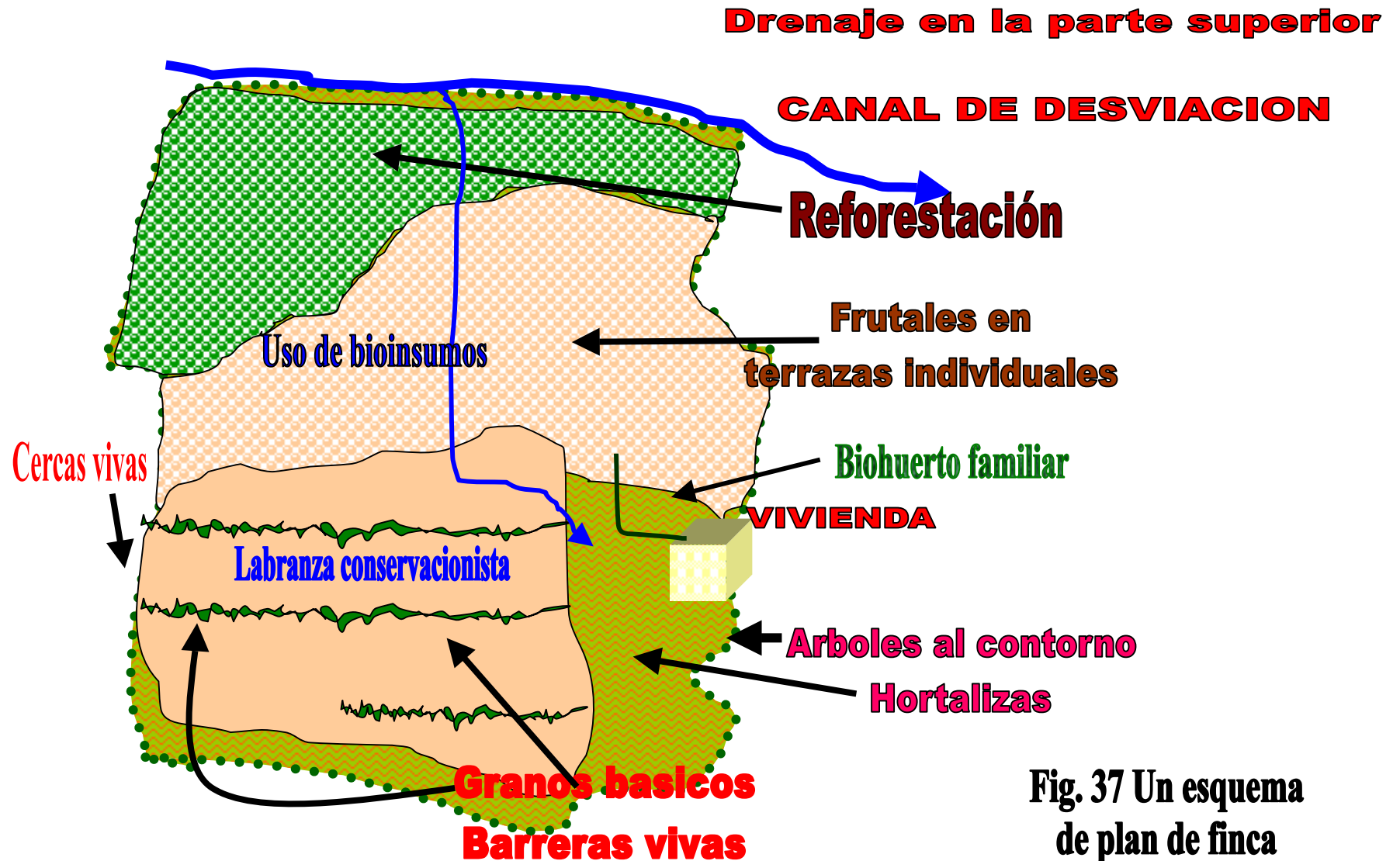


Fig. 37 Un esquema de plan de finca

Enfoques y necesidades de tecnologías para conservar el agua-suelo-bosque, en los sistemas productivos silvoagropecuarios

Cada lugar o sitio de la cuenca tiene sus características y de acuerdo al uso actual o al uso recomendado, los respectivos sistemas productivos pueden diferenciarse por su naturaleza (agrícola, pecuario, forestal, etc.), a cada uno de ellos le corresponde una función de producción y de conservación. La fragilidad, riesgo, vulnerabilidad, limitantes y potencial en cada zona, deben considerarse para lograr la efectividad de la intervención. Si los sistemas de producción están dirigidos a la subsistencia, agricultura comercial local o de exportación, en ese mismo contexto se deben plantear los enfoques sobre el uso de alternativas, para manejar el suelo, el agua o el bosque. Los agricultores de laderas, tendrán mayores limitantes biofísicas y socioeconómicas para producir y conservar y por lo tanto las tecnologías deben ajustarse con mayor cuidado para lograr la adopción y el mayor impacto positivo. Hoy en día se promueve la agricultura orgánica, con el menor uso de contaminantes, utilizar pocos insumos comerciales, también se busca una producción más económica y rentable, pero principalmente se trata de "lograr una capacidad productiva permanente".

Existen diferentes tecnologías, algunas demandan ciertos insumos y procedimientos que no son compatibles con la conservación y en menor grado con la sostenibilidad. Frente a estas opciones la selección, validación y adaptación; deben relacionar las variables ambientales con las socioeconómicas. "Se deben iniciar con las prácticas más seguras y conocidas y así gradualmente promover el cambio", en algunos casos utilizar mecanismos adecuados para la investigación o validación. En otros casos aprovechar las experiencias exitosas alcanzadas en medios similares y adaptarlas en consultas con los agricultores para implementarlas en una nueva área.

En cuanto a las tecnologías y su relación con la prevención de desastres naturales, debe considerarse, la elección de la misma, incorporando el riesgo o peligro al desastre, obras mecánicas deben asociarse con los máximos eventos y sus periodos de retorno, estudiar cuidadosamente la calidad de sitio con su capacidad de resistencia; las prácticas biológicas deben considerar las especies más convenientes para estabilizar suelos, facilitar la infiltración de agua o soportar el estrés hídrico; en cuanto a las medidas, ellas están más relacionadas a la educación y dominio de los tratamientos.

Los sistemas de producción, conservación y prevención en la cuenca

Promover la producción y conservación, es parte de la estrategia del manejo de cuencas, este planteamiento tiene dos posibilidades de realización. Primero definiendo los límites de intervención sobre las áreas que no tienen vocación para producir significativamente en forma sostenible o aquellas que por su función conviene protegerlas para producir bienes o servicios indirectos, por ejemplo un bosque en las partes altas de las cuencas, para producción de agua, o una reserva natural histórica.

En segunda instancia aplicar el principio de producir conservando, es decir que sobre las tierras con vocación agrícola, forestal o pecuaria, maximizar los beneficios sin degradar o alterar las capacidades naturales de la tierra. Este principio también implica desarrollar una agricultura muy productiva, sin contaminar el ambiente o alterar la calidad de los otros recursos. Asimismo producir y conservar es un criterio que se aplica a las áreas con limitantes o áreas especiales

(reservas, bosques de protección, etc) que se destinan a la conservación, pero se deben aprovechar una serie de recursos no tradicionales de su medio ambiente (medicina, materiales para artesanía, turismo, etc).

El tercer principio es que toda práctica o uso de la tierra y de sus recursos, debe considerar los límites de su capacidad potencial, es decir hasta donde se puede intensificar el uso, con sus correspondientes prácticas sostenibles y que incluyan la prevención ante eventos o fenómenos extremos.

Manejo y uso apropiado de la tierra a nivel de finca

Este aspecto debe contemplar la etapa central de intervención, considerando la planificación del uso de la tierra a nivel de finca. Promover el uso apropiado de la tierra mediante una planificación sencilla, entendible y realizada con el agricultor, en lo posible un plan de uso con las prácticas del agricultor. En la planificación desarrollar nuevas actitudes y aptitudes sobre la parte gerencial de la finca, una buena planificación debe contemplar no solamente que se puede sembrar, sino también que se piensa sobre la producción, cual es la demanda, que peligros o amenazas se pueden presentar (sequías, plagas, robos, vandalismo, incendios provocados), cómo será la comercialización, sobre todo si los sistemas no son para el autoconsumo, que valor agregado o mecanismo de poscosecha se puede considerar.

El uso apropiado debe contemplar la capacidad productiva de la tierra y su sostenibilidad, debe integrar el interés de la familia rural, los impactos sobre la sociedad y sobre el ambiente. El uso apropiado implica crear las condiciones para un mejoramiento de la calidad de vida, desarrollando un proceso seguro de apropiación de las tecnologías por parte de los agricultores.

El manejo de la tierra, también implica gerencia y administración, pero más dirigido a los procesos operativos (maquinaria, insumos, crédito y tecnología entre otros), implica establecer como se van a implementar los usos establecidos, para lo cual es importante conocer bien las técnicas. Sistemas de alerta o monitoreo sobre cambios climáticos, sequías o inundaciones, etc.

7.3. SÍNTESIS DE LAS TECNOLOGÍAS APLICABLES AL MANEJO DE CUENCAS

Este capítulo sería muy amplio si tratara de describir y caracterizar cada una de las prácticas y tecnologías aplicables al manejo de cuencas, por lo tanto se han considerado agrupaciones de ellas para señalar su importancia y algunas ventajas:

a) Prácticas agronómicas

Aquí se consideran todas las alternativas relacionadas con el manejo del suelo, manejo de los cultivos y algunas prácticas especiales, son aquellas que se relacionan al manejo cultural del suelo y la planta (cultivo). Estas prácticas son las que están más relacionadas con el interés de los agricultores, porque mediante ellas se logra un mayor impacto sobre la producción, además son las de menor costo y facilidad de ejecución. Estas sin embargo requieren conocimiento y dominio de elementos técnicos para realizarlas con eficiencia, lo más importante es conocer cual es la función de cada práctica, cual es el beneficio sobre la producción y lógicamente como se influye

sobre la conservación de los recursos y en la prevención de los desastres naturales. Estas alternativas se clasifican en:

1. **Manejo de Cultivos.-** Consisten en la disposición, densidad, localización y distribución de los cultivos. Se busca la protección del suelo, disminuir riesgo de erosión, mejor aprovechamiento del agua y equilibrio en el uso de la fertilidad natural del suelo. Por ejemplo; "Siembra en contorno como referencia básica", cultivos asociados, cultivos en fajas, rotación de cultivos, densidad de siembra.
2. **Manejo de suelos.-** Consiste en la preparación del suelo, mediante labranza, incorporación de materiales o acondicionamiento de terreno. Se busca mejor aprovechamiento del agua, mejorar la fertilidad del suelo, disminuir riesgo de erosión y escorrentía. Por ejemplo; Labranza conservacionista, surcos en contorno, incorporación de materia orgánica, labranza de subsuelo, surcos tabicados, etc.
3. **Prácticas especiales.-** Para proteger y mejorar el suelo y los cultivos mediante métodos indirectos, por ejemplo; barreras vivas, barreras muertas, aboneras, cultivos de cobertura, aplicación de estiércol, aplicación de mulch, barbecho mejorado.

En general estas prácticas por si solas no influyen significativamente en la prevención de desastres naturales, pero son apropiadas para acompañar a las prácticas biológicas y obras mecánicas.

b) Prácticas forestales

Aquí se consideran todas las alternativas sobre el manejo de los recursos arbóreos en su estado natural o bajo plantaciones. La cobertura o plantación puede ser de producción (madera, postes, leña, etc) o de protección/prevención (tierras frágiles, fuentes de agua, biodiversidad, etc). Desde el punto de vista de capacidad de uso de las tierras se deben compatibilizar adecuadamente las alternativas, para proteger al suelo, al agua y al ambiente. En general estas prácticas obedecen al tratamiento silvicultural y a las diferentes etapas del manejo del árbol o bosque. Algunas de las prácticas más comunes son: Protección de riberas, manejo de rodales, podas, control de incendios, protección de taludes, viveros forestales, reforestación, manejo de regeneración natural, control de deslizamientos, etc.

c) Prácticas agroforestales

Aquí se consideran todas las alternativas sobre el manejo de los recursos arbóreos, arbustivos, suelos, cultivos y animales, como las posibilidades son variadas, se han sistematizado mediante: Sistemas silvopastoriles, sistemas agrosilvopastoriles, sistemas agroforestales, agroforestería tradicional. El sistema debe integrar la función e interacción entre sus componentes, de lo contrario puede ser una buena asociación, pero difícilmente adecuada a proteger el suelo-cultivo-árbol y producir en forma sostenible. Muchas de las alternativas mejoran las condiciones del suelo, otras influyen en la producción de agua, otras se relacionan con la protección del cultivo, estabilización de laderas, control de erosión, etc. Para indicar algunas opciones se pueden agruparlas en:

- ❖ **Sistemas agroforestales:** Taungya, frutales con cultivos, árboles para sombra y fertilidad, cercos vivos, cortinas rompevientos, fajas antierosivas, huertos caseros, árboles forestales de valor con cultivos.
- ❖ **Sistemas silvoagropecuarios:** Cultivo, ganadería y plantaciones; árboles asociados a cultivos y ganadería, cercos vivos comunales.
- ❖ **Sistemas silvopastoriles:** Cercos vivos, cortinas rompevientos, árboles maderables y pastizales, árboles frutales y pastizales, árboles y arbustos forrajeros, pastoreo en bosque secundario, pastoreo en plantaciones forestales.
- ❖ **Agroforestería tradicional:** Árboles dispersos, árboles intercalados, árboles y cultivos secuenciales, huertos caseros, cercos vivos, árboles dispersos en potreros.

d) Prácticas de conservación de suelos y aguas

Aquí se consideran todas las alternativas relacionadas con la protección y conservación del suelo y del agua, particularmente se da énfasis al control de la erosión y escurrimiento, control de la degradación (física, química y biológica), mejoramiento y retención de humedad. Las prácticas de conservación de suelos y aguas se integran a la producción de los cultivos, pastos y árboles. En general se pueden clasificar como: prácticas para almacenar, conducir, distribuir y aplicar las aguas de lluvias o de riego. Las prácticas y obras generalmente son costosas y requieren dominio para una construcción adecuada, es indispensable un buen diseño, mantenimiento continuo, muchas de ellas se deben adaptar a restricciones de pendiente, calidad de sitio, profundidad de suelo y comportamiento de las lluvias. Algunas de las más utilizadas son:

Acequias de laderas, acequias de infiltración, canales de desviación, pozas de almacenamiento, diques de contención (control de cárcavas y deslizamientos), cisternas, riego (superficial, goteo, aspersión), canales de drenaje, gavetas, caídas y saltillos de agua, embalses y terrazas (individuales, formación lenta, de banco, de huerto, de camellón).

e) Estructuras hidráulicas

Son las obras establecidas para el aprovechamiento de los recursos hídricos y protección de tierras de cultivos y obras civiles. Son muy importantes para el desarrollo hidroeléctrico, control de inundaciones, mejoramiento de drenaje, riego, agua potable. Algunas de estas alternativas son: Presas, drenaje superficial y subterráneo, diques de protección, embalses, gaviones, muros de contención, etc.

f) Manejo de áreas protegidas

Existe un conjunto de alternativas utilizadas para condiciones especiales de uso de la tierra, éstas deben ser sencillas y adecuadas para garantizar las funciones que corresponden a áreas con restricciones de uso y manejo. Las alternativas tienen que ser compatibles con el medio, de bajo costo, permanentes y construidas con materiales del lugar preferentemente. Están dirigidas a estabilizar taludes, proteger accesibilidad, facilitar drenaje, controlar erosión y reestablecer vegetación.

g) Control de torrentes, inundaciones y defensas de riberas

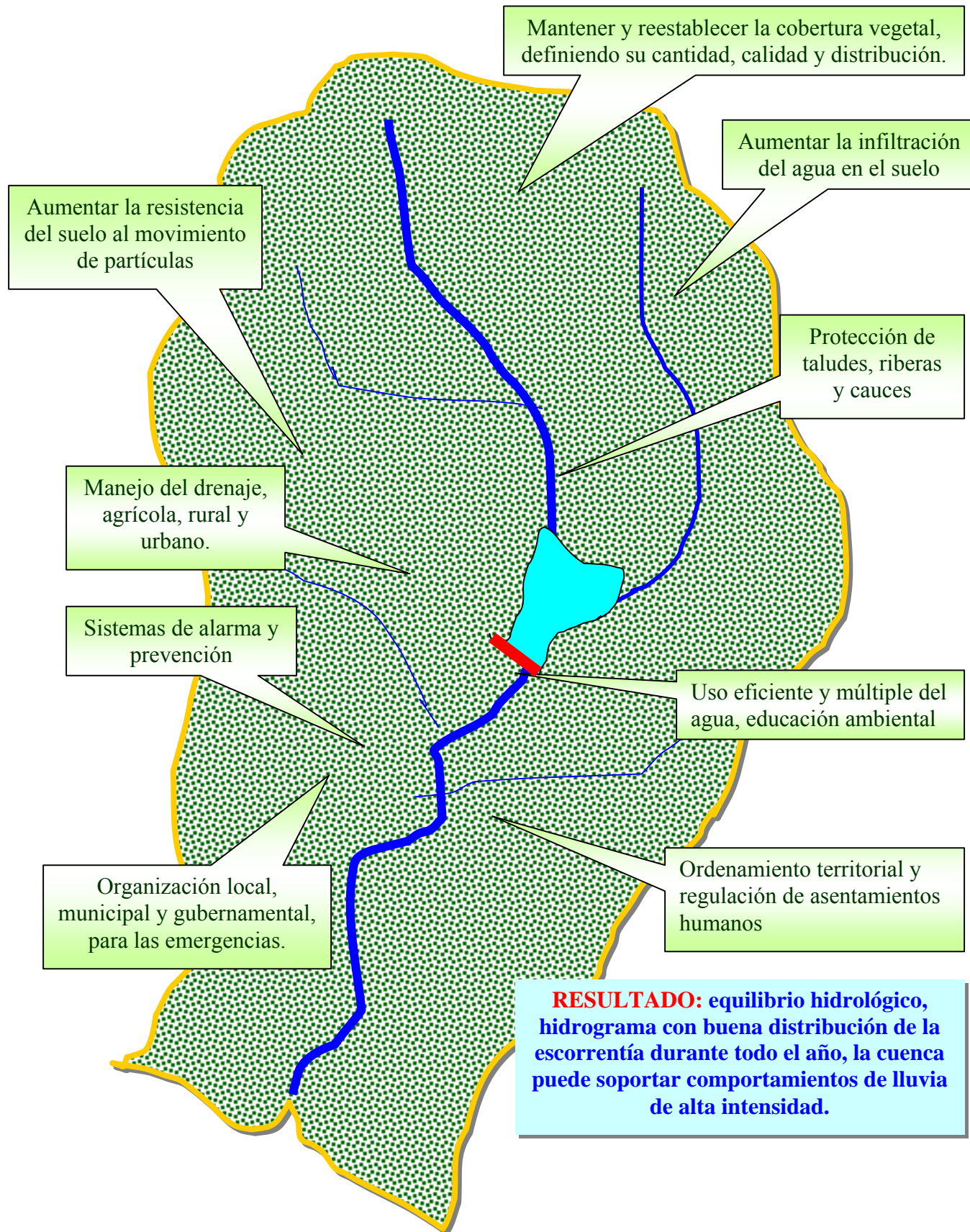
Se aplican en casos especiales y cuencas de comportamiento hidrológicos variables y extremos, generalmente corresponden a condiciones geológicas y geomorfológicas especiales, o casos de sobreusos extremos de la tierra y donde la precipitación requiere una buena cobertura forestal y alta estabilidad de terreno.

Los tratamientos mas adecuados están asociados a la reforestación, estabilización de taludes, diques de contención, gaviones, muros, protección de cauces y combinaciones con medidas estructurales.

h) Uso racional de agroquímicos, uso de bioinsumos y plaguicidas

Son las alternativas dirigidas a controlar o racionalizar la aplicación de productos y sustancias contaminantes al medio ambiente, que están afectando a los recursos suelo, agua y planta. El mayor impacto suele producirse sobre el agua y los productos alimenticios (hortalizas), afectan la calidad y alteran las características de salubridad. Las opciones son variadas y pueden ser el control biológico y la selectividad y racionalidad del uso y manejo. El uso de bioinsumos en general es una alternativa muy conveniente, por la reducción de costos, aprovechamiento de materiales de la finca y la no contaminación (Bocachi, lombricompost, compost, plaguicidas naturales). Una de las acciones importantes relacionadas con el manejo es la protección de las personas que aplican los productos.

Fig. 38 Un esquema ideal de la aplicación de las tecnologías para el manejo de cuencas con enfoque en la prevención de desastres naturales (inundaciones)



Ejemplos de prevención de desastres naturales por medio del manejo de cuencas

En manejo de recursos naturales el efecto o la consecuencia a veces no se ve en el corto plazo, la mayoría de evidencias ocurren a un mediano o largo plazo, cuando las condiciones son extremas o cuando el problema es casi irreversible o demandaría demasiados esfuerzos. En la región centroamericana, la mayoría de casos donde se observan problemas por la falta de un buen manejo de cuencas, están relacionadas principalmente por:

a) Inundaciones en las partes medias y bajas de las cuencas (Figura 38), subcuencas o microcuencas, los periodos de retorno cada día son mas cortos y de mayores caudales, estas inundaciones traen consigo:

- ❖ La destrucción de tierras de cultivo, con la consecuente pérdida de cultivos y animales, así como con la destrucción de infraestructura (caminos, puentes, viviendas, canales, etc).
- ❖ La pérdida de vidas humanas es otro de los impactos severos de las inundaciones, generando un efecto invaluable.
- ❖ Destrucción de zonas costeras, sobre todo manglares y arrecifes, por la calidad del agua o por la falta de regulación de las aguas al no llegar en forma apropiada al litoral.
- ❖ En el caso de las inundaciones, el tratamiento por medio del manejo de cuencas, se logra aplicando las prácticas recomendadas anteriormente, también por medio de la educación concientizando sobre los peligros, mediante la regulación (ubicación de asentamientos humanos), utilizando sistemas de alerta, considerando diseños apropiados para enfrentar los desastres naturales.

b) Sequías o falta de agua para sus diferentes usos, siendo el consumo humano cada día un factor que genera conflictos en las comunidades y poblaciones.

Pérdida de cosechas agrícolas y ganado con limitantes para sobrevivir, también se presenta abandonos de tierras o la subutilización de las mismas.

Falta de agua potable o racionamiento de las mismas, a veces la familia debe emplear un significativo tiempo para lograr el abastecimiento diario, de otro lado se incrementan los costos para abastecer a las poblaciones por las medidas de extraer agua subterránea que a largo plazo habrá que asegurar su disponibilidad.

En el caso de la sequía, el manejo de cuencas también presenta alternativas de tratamiento, propiciando la regulación hídrica, intensificando la recarga de acuíferos, con variedades resistentes a la sequía, con uso eficiente del agua (riego, doméstico e industrial), también preparando a la población para que participe en sistemas preventivos, uso racional y de alerta.

- c) Contaminación de aguas, en sus diferentes modalidades; química, física o bacteriológica.

La contaminación influye en las enfermedades de personas y animales, contamina las plantas y su impacto lleva a disponer del líquido vital (alterado en sus calidades).

Se genera el costo adicional de tratamiento para garantizar una calidad adecuada para el consumo.

Mediante el manejo de cuencas, con prácticas (racionalidad y alternativas orgánicas), educación ambiental, concientización y monitoreo se pueden minimizar los riesgos de la contaminación.

- d) Sedimentación (embalses, cauces y zonas bajas)

Los movimientos de partículas de las partes altas, se concentran en canales, embalses, cauces y zonas planas de las partes media y bajas de las cuencas, generando la pérdida de la vida útil de las obras. Esta misma sedimentación de los cauces en las partes bajas influye en la disminución de la capacidad hidráulica de los ríos acelerándose las inundaciones o desbordamientos.

El manejo de cuencas provee muchas alternativas prácticas para minimizar y controlar los procesos de movilización de partículas y de transporte de sedimentos (reforestación, conservación de suelos, etc.).

- e) Baja productividad de la tierra.

El uso inadecuado de la tierra y los procesos de degradación de los recursos naturales influirán notablemente en la producción y productividad de la tierra, problemas como la pérdida de fertilidad, compactación del suelo, polución de aguas, falta de humedad en el suelo, redundarán en problemas para un eficiente desarrollo de los cultivos.

El manejo de cuencas, provee prácticas y medidas de tratamiento para una producción sostenible, sustentada en la capacidad productiva de la tierra desde un punto de vista integral.

7.4. SIG COMO HERRAMIENTA PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

Como herramienta de análisis, diseño y evaluación de los espacios territoriales y su ordenamiento, se considera a la utilización de los sistemas de información geográficos. El análisis espacial, su modelamiento, desarrollo de escenarios, elaboración de mapas bases y otros productos son obtenidos de manera expedita mediante la aplicación de SIG y son muy utilizados en la gestión de cuencas.

En el diseño también tiene mucha aplicación, para facilitar el ordenamiento y su representatividad en mapas y representaciones gráficas de lo que plantean los actores y lo que técnicamente o normativamente corresponde, para integrarlos en un solo modelo. El manejo e integración de varios mapas o manejo de variables es más efectivo con la aplicación de un SIG computarizado, los escenarios se podrán representar fácilmente.

Preguntas que puede responder un SIG

Ubicación (location)

¿Qué está en?...que cosas existen en un sitio en particular...puede describirse un sitio mediante un nombre, código, referencia geográfica...

Condición (condition)

¿Donde está?...ubicar sitio en donde una condición se cumple...requiere de análisis espacial..

Tendencias (trends)

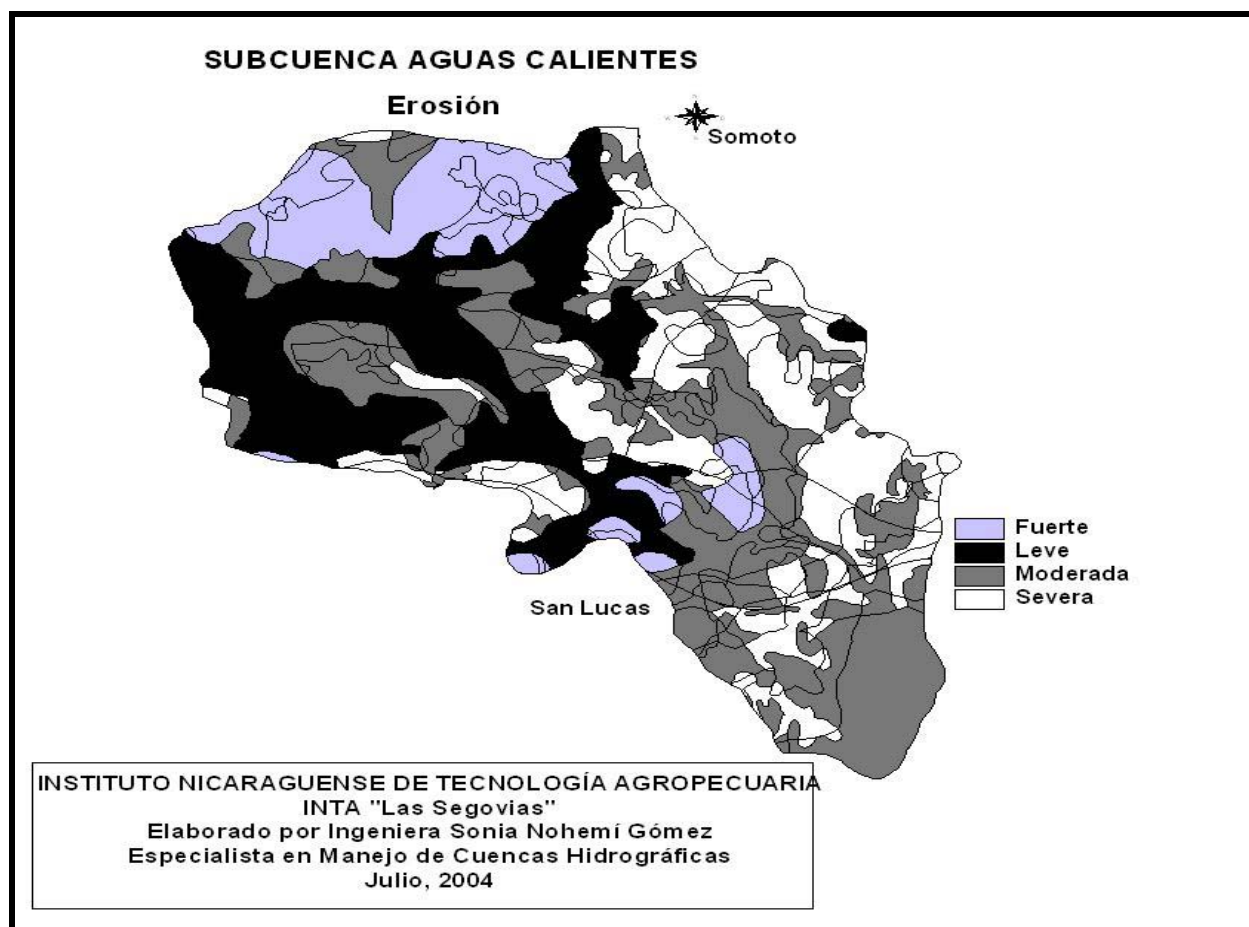
¿Qué ha cambiado desde?... busca encontrar diferencias en un sitio en el tiempo...

Patrones (patterns)

¿Qué patrones espaciales existen?...que sitios cumplen un determinado patrón y donde están ubicados...

Modelamiento (modeling)

¿Qué pasaría si...?



Mapa 3. Erosión de suelos en la Subcuenca Aguas Calientes, Nicaragua

CAPÍTULO 8. BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL MANEJO DE CUENCAS

8.1. CONCEPTOS GENERALES

Los bienes y servicios ambientales están vinculados a procesos y acciones de protección, conservación y uso sostenible del ambiente. Un bien puede ser un terreno con bosque, la madera que produce o el alimento para el ganado. Un servicio es una externalidad por el manejo del bosque, que puede proveer agua, fijación anhídrido carbónico o puede ser captador de oxígeno.

Los bienes y servicios ambientales vinculados a los recursos naturales, en los últimos años han despertado un enorme interés en la posibilidad de utilizar instrumentos de mercado para lograr un uso sostenible y racional de los recursos naturales disponibles para nuestro consumo y como insumos para la producción.

Bajo un sistema de pago por servicios ambientales, los proveedores de esos servicios reciben un pago por realizar acciones que mantengan o mejoren la oferta de estos servicios. Desde una perspectiva económica, la mayoría de los servicios del ecosistema bosque se consideran como externalidades positivas.

Las externalidades se definen como los efectos colaterales no intencionados que surgen de las decisiones de consumo o producción de los actores económicos. A su vez, dichos efectos incidirán en las decisiones de consumo o producción de otros actores.

Un mecanismo de PSA requerirá la creación de un mercado para dichos servicios, donde proveedores y beneficiarios interactúen en busca de sus propios intereses, pero de ningún modo puede ser un mercado libre de toda intervención.

Por ejemplo:

Un agricultor que debe decidir si convertir un bosque para darle un uso agrícola o no, basará su decisión en la rentabilidad potencial de cada opción.

La decisión privada no considera que, al convertir el bosque, se estará eliminando o reduciendo el flujo de servicios derivados del ecosistema.

Impacto sobre biodiversidad e incremento en escorrentía.

En nuestro ejemplo, aunque la decisión de convertir el uso de la tierra sea correcta desde el punto de vista privado, podría ser ineficiente desde la perspectiva social una vez que todos los costos y beneficios para todos los actores involucrados se incluyen en la ecuación.

¿Y por qué no ofrecer Servicios Ambientales de la misma manera que se hace con bienes privados?

La base de esta, es que para bienes privados, es posible excluir a terceros y cobrar un precio. Pero en la mayoría de los servicios ambientales de los ecosistemas son bienes de naturaleza pública, lo cual implica dificultad de exclusión.

Aunque hay excepciones, por lo general se requiere de la intervención gubernamental, históricamente, esta intervención ha tomado la forma de regulación directa. Es decir una provisión directa de servicios ambientales. Ejemplo: establecimiento de áreas protegidas, establecimiento de restricciones al proceso decisorio del propietario del bosque o prohibiciones o límites legales a ciertos usos de la tierra.

Ventajas en esta toma de decisiones:

- ❖ Pueden lograr efectos significativos sobre el medio ambiente.
- ❖ Son fáciles de diseñar y su monitoreo es relativamente simple.

Sus desventajas:

Esta es que su implementación tiende a ser costosa para el propietario del bosque que termina subsidiando la provisión de SA.

También la aplicación homogénea a condiciones ambientales y actores intrínsecamente heterogéneos.

¿Entonces cuál es la opción? Utilizar instrumentos de mercado.

Los instrumentos de mercado intentan cambiar las decisiones afectando la rentabilidad relativa de las distintas opciones disponibles para los actores.

El pago por servicios ambientales:

El PSA es un instrumento de mercado que trata de acercar la decisión del propietario hacia prácticas que mantengan o mejoren el flujo de servicios ambientales.

El PSA le indica a los propietarios de ecosistemas naturales o antropogénicos que los recursos naturales de su tierra tienen un valor para terceros y le informa acerca de la rentabilidad relativa de los distintos usos que pueda darle.

El productor sigue siendo libre de hacer lo que sea mejor para su familia

8.2. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL MANEJO DE CUENCAS

El manejo de cuencas deriva varios servicios ambientales, algunos son fáciles de cuantificar y en otros casos solo se puede llegar a una descripción (por costo), como el caso del agua subterránea. Pero en general la identificación es mucho más expedita de realizarse, no así la valoración, que dependerá de la integración de todos los esfuerzos para garantizar un determinado servicio y como este se ubica en un ámbito específico.

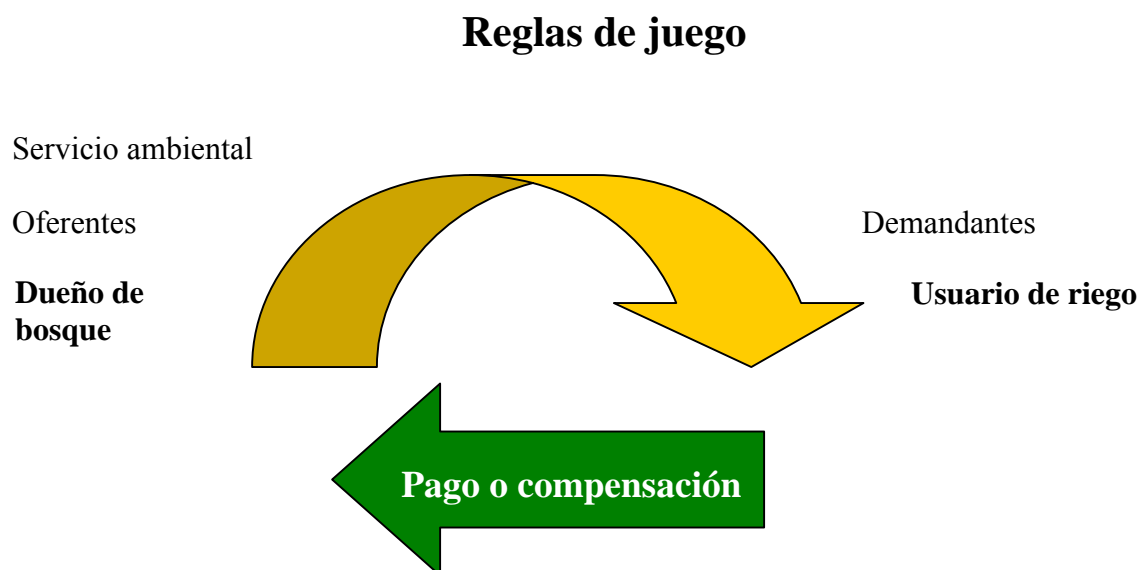
Entre los principales servicios derivados del manejo de cuencas se pueden considerar: agua para usos diversos, reducción de inundaciones y sequías, belleza natural (caídas de agua, pozas, etc), reducción de sedimentación y contaminación de cuerpos de agua, Protección de bosques y biodiversidad en sus sistemas productivos y conservacionistas, control de deslizamientos y accesibilidad en la cuenca.

8.3. DISEÑO Y CONTRUCCIÓN DE ESQUEMAS PARA EL COBRO Y PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES

El diseño de cobro y pago de los servicios ambientales obedece a mecanismos de carácter biofísico, económico e institucional. En realidad se trata de formar u organizar un mercado para estas relaciones. Este tipo de mercados no aparecen por sí solos, sino que requieren de una intervención cuidadosa (en diferentes grados) de un cuerpo regulador, que podría tomar diferentes formas, dependiendo del tipo de servicio ambiental del cual se trate.

- a) Servicios ambientales locales o regionales (municipalidades, autoridades regionales).
- b) Servicios ambientales globales (organismos internacionales, ejemplo, MDL - Protocolo de Kyoto)

El esquema se presenta a continuación:



MARCO INSTITUCIONAL

En la creación de mercados de Servicios Ambientales, resulta indispensable un enfoque integral para que estos funcionen de forma adecuada. Los componentes básicos son:

- i. Diagnóstico de la problemática;
- ii. Análisis biofísico de la oferta actual y potencial de servicios ambientales;
- iii. Identificación y medición de la demanda efectiva de servicios ambientales por parte de los potenciales beneficiarios;
- iv. Medición de los costos de proveer dichos servicios;
- v. Creación del marco institucional apropiado para la escala de intervención seleccionada.

Diagnóstico de la problemática o demanda:

Para lo cual debemos definir cual es el problema (sus causas), señalando por que queremos un PSA, a donde queremos llegar y por que creemos que este es el mejor mecanismo

Análisis biofísico:

Una caracterización biofísica es fundamental para asegurar que el sitio o la zona puede prestar el servicios y bajo que condiciones. La piedra angular de un sistema de pagos por servicios ambientales es una función de dosis-respuesta que relaciona el uso y manejo de la tierra o de los recursos naturales con la provisión de servicios ambientales.

La “respuesta”, medida en tipos y cantidades de servicios ambientales nos dice quiénes se beneficiarán de dichos servicios y cuánto están dispuestos a pagar para disfrutarlos. Las actividades involucradas en la “dosis” determinarán el pago mínimo requerido. Aun así: Un esquema de pagos por servicios ambientales debe partir de datos científicos sólidos y hacer las previsiones necesarias en los casos donde las incertidumbres sean considerables. Como mínimo, la función dosis-respuesta debe fluir en la dirección correcta e informar a los potenciales beneficiarios sobre los riesgos y plazos involucrados en el pago.

Cada servicio ambiental requiere su propia función de dosis-respuesta, y las dificultades asociadas a la elaboración de cada una difieren entre los distintos casos.

El cálculo de la demanda

Identificación y medición de una demanda efectiva por servicios ambientales por parte de los potenciales beneficiarios. Es clave para definir la escala temporal y espacial de intervención, así como la sostenibilidad de un esquema de pagos por servicios ambientales.

Se deben desarrollar dos tareas interconectadas:

- a) Establecer quiénes son los potenciales beneficiarios de un programa dirigido a aumentar o mantener la oferta de servicios ambientales;
- b) Medir en cuánto valoran dichos servicios.

En ambos casos, la perspectiva será inevitablemente antropocéntrica porque la intención es recabar fondos para financiar un programa, la intención no es encontrar el valor total de la biodiversidad o del recurso hídrico (que provee el servicio).

¿Identificar quiénes son los beneficiarios?

Distintos beneficiarios disfrutarán distintos servicios ambientales. El inventario es básico para definir la demanda por servicios ambientales. Cada beneficiario tiene necesidades básicas, beneficiarios locales (agua para consumo, belleza escénica para turismo) vs. Acuerdos internacionales, beneficiarios globales (carbono, biodiversidad). Determinar que tipos de agentes son los que se benefician y demandan el servicio ambiental. Si están organizados, dispersos, representados por empresas, nacionales, extranjeros.

Considerar la pobreza de los potenciales beneficiarios de los servicios ambientales podría conducir a estimados muy bajos de la voluntad de pago, en cuyo caso habrá que realizar reducciones en la escala temporal y espacial del esquema o la búsqueda de otras opciones de pago por servicios ambientales u otros mecanismos de compensación.

Determinar la voluntad de pago:

El uso de herramientas de valoración económica arroja información para determinar los fondos disponibles para las escalas posibles de un programa dado. La medida constituye en sí misma una estimación de los beneficios alcanzados por un programa determinado. Constituye entonces el límite superior de un potencial esquema de pagos.

Determinar la oferta

Medición de los costos de proveer los servicios ambientales (costo de la “dosis”). Esto es clave para definir la escala temporal y espacial de intervención, en este caso se deben desarrollar dos actividades entrelazadas:

- a) Identificación de los proveedores actuales y potenciales de los servicios ambientales.
- b) Determinar los costos asociados con cada práctica de manejo fomentada para incrementar la oferta de dichos servicios

Los proveedores

Los proveedores de servicios ambientales cambiarán con el tipo de servicio. Para servicios específicos al sitio (biodiversidad) y al usuario (hídricos), se requiere una selección y priorización cuidadosa de proveedores en el área a intervenir y una caracterización cuidadosa de su proceso de toma de decisiones. Caracterizar a los proveedores por:

- Tipo y la rentabilidad de su actividad
- Tipo de derechos de propiedad: privados, comunales, seguridad.
- Tamaño de la familia y disponibilidad de tierra, etc.

Para servicios globales, para los cuales la ubicación es irrelevante:

- Establecer un nivel de pagos y esperar a que los proveedores ofrezcan sus servicios.

¿Cuánto cuesta proveer SA?

Debemos medir en términos monetarios los costos de los incrementos marginales en la “dosis” que, a su vez, generará incrementos marginales en la provisión de servicios ambientales. Considerar que las dificultades involucradas cambian según el tipo de servicio ambiental. La agencia reguladora tiene que identificar el impacto de las prácticas de manejo requeridas en la rentabilidad de las fincas.

En la mayoría de los casos, se requiere una combinación de métodos de valoración económica para medir todos los costos involucrados. Estos costos serán el límite inferior para establecer el pago de equilibrio para los servicios ambientales.

El marco institucional

Se requiere la construcción y desarrollo de un contexto institucional apropiado para la escala de intervención seleccionada “definiendo las reglas de juego”.

La información recolectada sobre la oferta y la demanda debe combinarse ahora para establecer un “equilibrio de mercado” intervenido (escala del esquema y el monto a pagar).

Definir cuanto es lo que se debe pagar, lo cual implica:

El monto a pagar se encuentra entre la máxima voluntad de pago de los beneficiarios y el monto mínimo requerido por los proveedores.

La decisión de establecer el monto más cerca de uno u otro límite no es técnica.

Cuanto más bajo el monto, mayor será la escala potencial del programa, pero menores los incentivos para adoptar las prácticas de manejo deseadas.

8.4. LA COMPENSACIÓN POR SERVICIOS AMBIENTALES

En muchos casos por falta de mecanismos formales o limitantes legales (marco legal e institucional débil) no se puede de manera directa realizar el cobro por el servicio ambiental, también haber otras situaciones. Entonces las reglas de juego inician con el establecimiento de pagos equivalentes en especies, ayudas, beneficios sociales y otros esfuerzos colectivos e individuales. Por ejemplo, una protección del bosque puede realizarse con guardas comunitarios en lugar de pagar guarda parques, otro caso puede ser la reforestación comunal o colectiva a fuentes de agua o sitios críticos de recarga hídrica.

La clave de esta alternativa esta en las negociaciones entre demandantes del servicios y quienes pueden ofrecerlos, generalmente los acuerdos quedan respaldados en actas comunales, asambleas municipales y ordenanzas locales. En muchos casos después de experiencias en la compensación se pasa a la etapa de pago formal.

CAPÍTULO 9. LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

9.1. DEFINICIONES BÁSICAS

Un desastre puede definirse como un evento o suceso que en la mayoría de los casos ocurre en forma repentina e inesperada, que causa alteraciones intensas sobre los elementos afectados, tales como pérdida de vida y salud de la población, la destrucción o pérdida de los bienes de una colectividad, y/o daños severos sobre el ambiente. Esta situación significa la desorganización de los patrones normales de vida y genera adversidad, desamparo y sufrimiento en las personas, efectos sobre la estructura socioeconómica de una región o un país y/o la modificación del ambiente, lo cual determina la necesidad de asistencia y de intervención inmediata de organizaciones de la sociedad civil, del gobierno y de la ayuda internacional.

El impacto de los desastres en las actividades humanas ha sido un tema tratado en los últimos años en un amplio número de publicaciones desarrolladas por diversas disciplinas que han conceptualizado sus componentes, aunque a veces, de manera diferente. Las Naciones Unidas y otras organizaciones han promovido diversas reuniones y paneles de expertos con el fin de proponer una unificación de definiciones que ha sido ampliamente aceptada en los últimos años. Entre otros conceptos, el informe de dicha reunión sobre “Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad” incluyó los siguientes conceptos:

Amenaza o peligro: probabilidad de ocurrencia dentro de un tiempo y lugar determinado de un fenómeno natural o provocado por la actividad humana que se torna peligroso para las personas, edificaciones, instalaciones, sistemas y para el medio ambiente.

Análisis de vulnerabilidad: proceso para determinar los componentes críticos, débiles o susceptibles de daño o interrupción de edificaciones, instalaciones y sistemas, o de grupos humanos, y las medidas de emergencia y mitigación a tomarse ante una amenaza específica o un grupo de ellas.

Elementos bajo riesgo: la población, edificaciones, obras civiles, actividades económicas, servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones y obras a implementarse para reducir, atenuar o eliminar el impacto de las amenazas, mediante la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas y sus componentes.

Prevención: conjunto de medidas y acciones de preparación para disminuir el impacto de las amenazas sobre la población, los bienes, sistemas, servicios y el ambiente.

Vulnerabilidad: grado de daño o pérdida susceptible de experimentar por un elemento o grupo de elementos bajo riesgo (personas, edificaciones, instalaciones, sistemas, bienes, ambiente) resultado de la probable ocurrencia de un evento de una magnitud e intensidad dada, expresada en una escala desde 0 o sin daño a 1 o pérdida total. La diferencia de vulnerabilidad de los

elementos expuestos ante un evento peligroso determina la severidad de las consecuencias de dicho evento sobre los mismos.

Riesgo: es el número esperado de pérdida humanas, heridos, daños a la propiedad, al ambiente, interrupción de las actividades económicas, impacto social debidos a la ocurrencia de un fenómeno natural o provocado por el hombre, es decir, el producto de la amenaza por la vulnerabilidad. Entonces el modelo conceptual de riesgo se puede expresar así:

$$\text{Riesgo} = \text{Vulnerabilidad} \times \text{Amenaza}$$

De una manera más exacta, entonces, pueden distinguirse dos conceptos que en ocasiones han sido equivocadamente considerados como sinónimos, pero que son definitivamente diferentes, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

La amenaza o peligro, o factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural o tecnológico que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el ambiente. Matemáticamente se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y en cierto periodo de tiempo.

El riesgo o daño, destrucción o pérdida esperada obtenida de la convolución de la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas. Matemáticamente se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de consecuencias económicas y sociales de un cierto sitio y en un cierto periodo de tiempo.

En términos generales, la vulnerabilidad puede entenderse, entonces, como la predisposición intrínseca de un sujeto o elemento a sufrir daño debido a posibles acciones externas, y por lo tanto, su evaluación contribuye, en forma fundamental, al conocimiento del riesgo mediante interacciones del elemento susceptible con el ambiente peligroso.

La diferencia fundamental entre amenaza y riesgo está en que la amenaza está relacionada con la probabilidad de que se manifieste un evento natural o un evento provocado, mientras que el riesgo está relacionado con la probabilidad de que se manifiesten ciertas consecuencias, las cuales están íntimamente relacionadas no sólo con el grado de exposición de los elementos, sino con la vulnerabilidad que tienen dichos elementos a ser afectados por el evento.

9.2. TIPOS DE DESASTRES

Los desastres se pueden subdividir en dos amplias categorías: aquellos causados por fuerzas o fenómenos naturales y los causados o generados por los humanos, aunque en algunos casos (por ejemplo la desertización) puede haber causas combinadas. Los primeros surgen de las fuerzas de la naturaleza y pueden ser de impacto súbito, tales como terremotos y erupciones volcánicas, o de inicio lento, como las sequías. Los desastres o situaciones de emergencia causadas por el hombre son aquellos en los cuales las principales causas directas son acciones humanas identificables, deliberadas o no, y a veces como consecuencia de una falla de carácter técnico en sistemas industriales o bélicos.

Algunos desastres de origen natural corresponden a amenazas que no pueden ser neutralizadas debido a que difícilmente su mecanismo de origen puede ser intervenido, aunque en algunos casos puede controlarse parcialmente. Terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis (maremotos) y huracanes son ejemplos de amenazas que aún no pueden ser intervenidas en la práctica, mientras que inundaciones, sequías y deslizamientos pueden llegar a controlarse o atenuarse con obras civiles y de canalización y estabilización de suelos. Entre los principales desastres naturales están:

Principales desastres naturales

a. De impacto súbito inicio agudo

- ❖ Terremotos
- ❖ Ciclones tropicales: huracanes, tifones, tormentas tropicales
- ❖ Inundaciones
- ❖ Movimientos en masa (deslizamientos, derrumbes, flujos, avalanchas)
- ❖ Erupciones volcánicas
- ❖ Tsunamis (maremotos)
- ❖ Tornados
- ❖ Incendios
- ❖ Epidemias de enfermedades transmitidas por el agua, los alimentos, los vectores, etc.
- ❖ Hambrunas

De inicio lento o crónico

- ❖ Sequías (ENOS, cambio climático, etc).
- ❖ Degradación ambiental
- ❖ Exposición crónica a sustancias tóxicas
- ❖ Desertización
- ❖ Infestación por plagas (ej. langostas)

Principales desastres producidos por el ser humano

Los desastres de origen antrópico se pueden ser causados de manera intencional o no, por el hombre o por una falla de carácter tecnológica/industrial, la cual puede desencadenar un conjunto de fallas en serie, causando un desastre de gran magnitud. Entre los desastres de origen antrópico pueden mencionarse los siguientes:

- ❖ Quemas incontroladas
- ❖ Deforestación
- ❖ Contaminación
- ❖ Explosiones
- ❖ Sustancias químicas, radiación
- ❖ Accidentes, derrames
- ❖ Escasez de materiales
- ❖ Guerras y contiendas civiles, terrorismo (desplazamiento de personas y refugiados)

En general existe una gran diversidad de posibles desastres de origen tecnológico. En la actualidad, los centros urbanos y los puertos ofrecen una alta susceptibilidad a que se presenten este tipo de eventos, debido a la alta densidad de la industria, de la edificación y de los medios de transporte masivo de carga y población.

9.3. FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA OCURRENCIA Y SEVERIDAD DE UN DESASTRE

Cuando se menciona la palabra desastre, usualmente vienen a la mente los riesgos naturales como terremotos, huracanes, inundaciones, sequías, erupciones volcánicas, etc. Esos eventos son solamente agentes naturales que transforman una condición humana vulnerable en un desastre. Los riesgos por sí mismos no son desastres, sino más bien factores que pueden provocar desastres. Particularmente en los países en vías de desarrollo, los factores más importantes que contribuyen a la ocurrencia y la severidad del desastre son:

- ❖ Vulnerabilidad humana que resulta de la pobreza y de la inequidad social.
- ❖ Degradación ambiental que resulta del mal uso de la tierra.
- ❖ Crecimiento rápido de la población, especialmente entre los más pobres.

Muchos de los países presentan alta vulnerabilidad física por sus características geológicas, geomorfológicas, geográficas y climáticas.

Se estima que el 95% de las muertes que resultan de los desastres naturales ocurre en el 66% de la población mundial que vive en los países más pobres. Los pobres probablemente tienen un riesgo mayor ya que: a) tienen menor capacidad económica para tener viviendas sismo-resistentes; b) a menudo viven a lo largo de las costas donde los huracanes, tormentas o el mar golpean más fuertemente, o en tierras aluviales sujetas a inundaciones; c) por sus condiciones económicas se ven forzados a vivir en construcciones por debajo del estándar o construidas en pendientes inestables, susceptibles de deslizamientos o cerca de sitios con riesgos industriales; d) no se les ha instruido sobre los comportamientos apropiados para la supervivencia o en acciones que pueden tomar cuando se presenta un desastre.

Las causas naturales subyacentes de los desastres no han cambiado, pero el impacto humano de los mismos se ha incrementado a medida que ha crecido la población mundial. En 1920, cerca de 100 millones de personas vivían en ciudades en países en vías de desarrollo; para el 2002 esta suma alcanzaba casi los 2000 millones y un número significativo de ciudades altamente pobladas, están localizadas en áreas sujetas a alto riesgo por desastres naturales (por ej. Ciudad de México, Manila, Bangkok, etc.)

9.4. FASES DE UN DESASTRE (CICLO DEL DESASTRE)

Los desastres de impacto súbito se pueden visualizar como una secuencia continua en el tiempo, con cinco fases diferentes: interdesastre, predesastre, impacto, emergencia y rehabilitación (Figura 39). Para cada fase hay nuevos conocimientos que permiten el diseño de medidas adecuadas ante diferentes tipos de desastres naturales: estas fases pueden durar desde unos pocos segundos hasta meses o años, y una fase se puede prolongar hasta la siguiente.

9.4.1 Fase de ausencia de desastre o interdesastre

Mucho antes del impacto del desastre, se deben adelantar medidas de preparación y prevención y conducir programas de entrenamiento y educación para la comunidad. Se deben realizar diferentes actividades esenciales para el manejo adecuado de la emergencia, que incluyen el levantamiento de mapas de los sitios específicos de desastres potenciales, puntualizando los posibles riesgos asociados; la conducción de análisis de vulnerabilidad; levantar el inventario de los recursos existentes que se puedan captar ante la ocurrencia del desastre con el fin de facilitar la rápida movilización de todos los recursos disponibles durante la emergencia; planificar la implementación de las medidas de prevención, preparación y mitigación; realizar la capacitación, educación y el entrenamiento del personal técnico y de la comunidad.

9.4.2 Predesastre o fase de alerta

Antes de que ocurra el desastre, se deben divulgar avisos de alerta, tomar acciones protectoras y, posiblemente, evacuar la población. La efectividad de las acciones de protección dependerá ampliamente del nivel de preparación de la población, particularmente, en la misma comunidad. Durante esta fase, se deben asumir varias actividades esenciales para el manejo de la emergencia que incluyen la emisión de alertas tempranas con base en las predicciones del desastre inminente y la implementación de medidas protectoras basadas en la preparación de la comunidad y en los planes de contingencia.

9.4.3 Fase de impacto

Cuando el desastre llega, se presenta destrucción, heridos y muertos. El desastre puede durar unos pocos segundos, como en los terremotos, o durar días o semanas como en las inundaciones o sequías. El impacto de un desastre varía ampliamente según los diferentes factores, tales como la naturaleza misma del desastre (por ejemplo, lo súbito de su inicio y el grado de advertencia dada), la densidad la vulnerabilidad de la población, el clima y la organización de los servicios de emergencia.

9.4.4 Fase de emergencia (de socorro o de aislamiento)

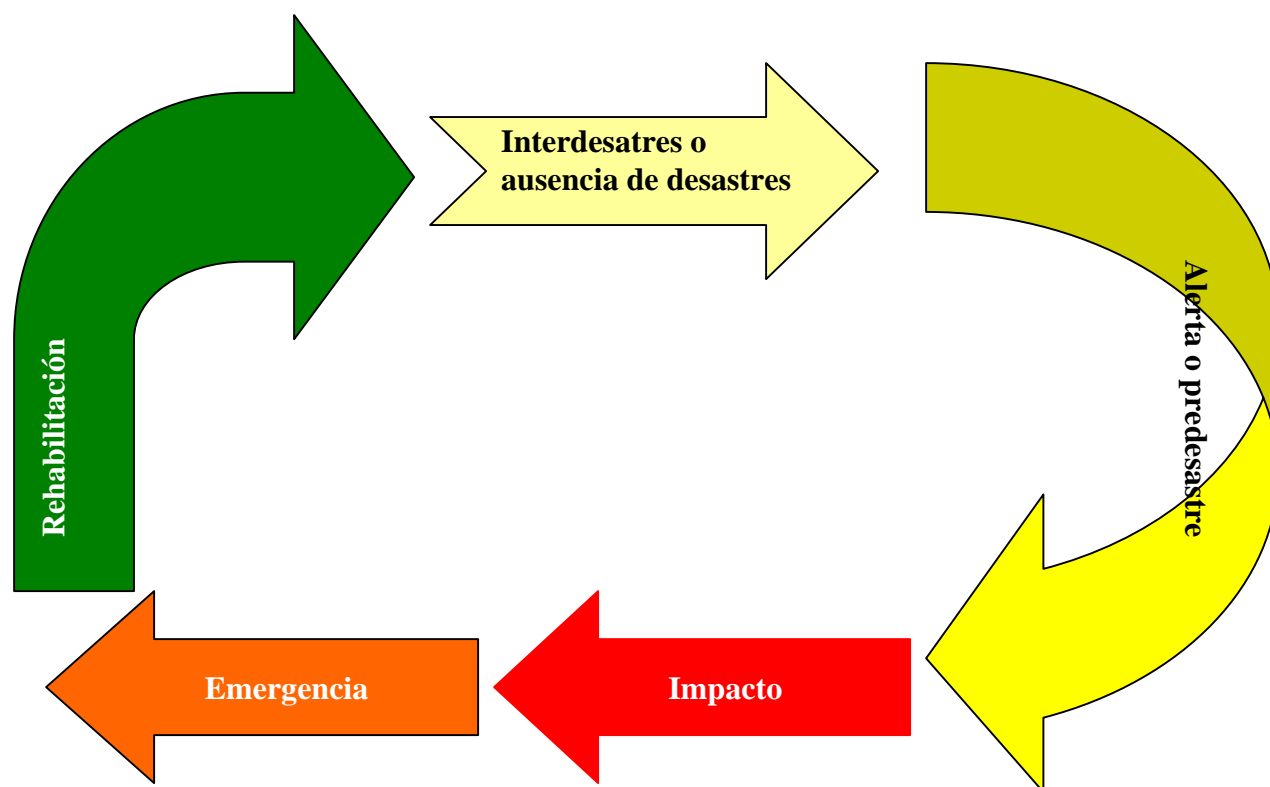
La fase de emergencia comienza inmediatamente después del impacto y es cuando se debe brindar apoyo y asistencia a las víctimas. Requiere acciones necesarias para salvar vidas que incluyen operaciones de búsqueda y rescate, primeros auxilios, asistencia médica de emergencia, restauración de las redes de comunicación y transporte de emergencia, vigilancia en salud pública y, en algunos casos, evacuación de las áreas todavía vulnerables (es decir evacuación de las personas de los sitios y construcciones averiadas ante el riesgo de réplicas de temblores o de

áreas inundables en riesgo de posteriores inundaciones por ser ribereñas). En el periodo inmediato después del impacto, la comunidad local se puede encontrar aislada (periodo de aislamiento) y muchas de las tareas de rescate más urgentes son atendidas por los mismos sobrevivientes, usando los recursos y organización local. La existencia de planes municipales, distritales y comunitarios de preparación, incrementa mucho la autoconfianza y la efectividad de la ayuda, lo cual contribuye a la reducción de la morbilidad y mortalidad relacionadas con el desastre.

9.4.5 Fase de reconstrucción o de rehabilitación

Al finalizar la fase de emergencia, comienza la restauración de las condiciones previas al desastre. La fase de reconstrucción que debe llevar a la restauración de esas condiciones incluye el restablecimiento de los servicios normales de salud de la localidad y la asistencia, la reparación y la reconstrucción de las instalaciones (agua, electricidad, comunicación, etc.) y los edificios dañados, evaluación de los daños y priorización de acciones, búsqueda de recursos, toma de acciones y decisiones. Esta fase también constituye el momento para reflexionar sobre las lecciones aprendidas del desastre reciente que puedan ayudar a mejorar los planes actuales de preparación para las emergencias. Esta fase, en realidad, representa el comienzo de una nueva fase de interdesastre. El tiempo que toma la reconstrucción o recuperación es a menudo difícil de definir. Puede empezar muy tempranamente, aún en el periodo de emergencia, y puede durar hasta varios años.

Figura 39. Ciclo de un desastre



9.5. EFECTOS DE LOS DESASTRES

Los desastres afectan las comunidades en diversas formas. Las carreteras, líneas telefónicas y otras formas de transporte y comunicación se destruyen frecuentemente. Los servicios públicos (suministro de agua, alcantarillado, las fuentes de energía (electricidad, gas) pueden ser interrumpidas. Un número importante de víctimas puede perder su casa y requerir albergue temporal o traslado definitivo a otros sitios. Partes de la industria o de la economía de la comunidad pueden ser destruidas o dañadas. Pueden causar un número inesperado de muertes, lesiones, enfermedades, afectar el comportamiento psicológico y social de las comunidades afectadas. Pueden destruir la infraestructura local de salud, educación, etc. Puede causar daño a las fuentes de alimento (cultivadas y almacenadas) y escasez de los mismas, daños a los ecosistemas, la biodiversidad y el ambiente.

Así, los efectos que puede causar un desastre varían dependiendo de las características propias de los elementos expuestos y de la naturaleza del evento mismo. El impacto puede causar diferentes tipos de alteraciones. En general pueden considerarse como elementos bajo riesgo la población, el medio ambiente y la estructura física, representada por la vivienda, la industria, el comercio y los servicios públicos.

Los efectos pueden clasificarse en pérdidas directas e indirectas. Las pérdidas directas están relacionadas con el daño físico, expresado en víctimas, en daños en la infraestructura de servicios públicos (agua, electricidad, salud, educación, vías y medios de comunicación, etc.), daños en las edificaciones, el espacio urbano, la industria, el comercio y el deterioro del ambiente, es decir, la alteración física del hábitat.

Las pérdidas indirectas generalmente pueden subdividirse en efectos sociales y económicos, tales como la interrupción del transporte, de los servicios públicos, de los medios de información, la imagen desfavorable que puede tomar una región con respecto a otra, enfermedades, efectos psicológicos, alteración del comercio y la industria como consecuencia de la baja en la producción, la desmotivación de la inversión y la generación de gastos de rehabilitación y reconstrucción, aumento de precios de insumos, etc.

En muchos países en desarrollo, como los de América Latina, se han presentado desastres en los cuales han muerto miles de personas y se han perdido cientos de millones de dólares en veinte o treinta segundos. Debido a la recurrencia de diferentes tipos de desastres, en varios países del continente, se puede llegar a tener un significativo porcentaje promedio anual de pérdidas por desastres naturales con respecto a su Producto Nacional Bruto. Esta situación se traduce, obviamente, en empobrecimiento de la población y estancamiento, puesto que implica realizar gastos no previstos que afectan la balanza de pagos y en general, el desarrollo económico de los mismos. Como un ejemplo, se presenta luego un balance no exhaustivo de los efectos del Huracán Mitch en América Central.

Las medidas de prevención contra los efectos de los desastres deben considerarse como parte fundamental de los procesos de desarrollo integral a nivel regional y urbano, con el fin de reducir el nivel de riesgo existente. Dado que los eventos con esas características pueden causar grave impacto en el desarrollo de las comunidades expuestas, es necesario enfrentar la ejecución de

medidas preventivas versus la recuperación posterior a los desastres, e incorporar los análisis de riesgo a los aspectos sociales y económicos de cada región o país.

Cuadro 23. Efectos del huracán Mitch en América Central

PRINCIPALES ELEMENTOS AFECTADOS	CIFRAS
TOTAL DE POBLACIÓN DIRECTAMENTE AFECTADA	3 464 662
Número de muertos	9 214
Número de desaparecidos	9 171
Número de heridos	12 842
Número de personas en albergues temporales	466 271
Número total de evacuados y damnificados directos	1 191 908
Niños menores de cinco años afectados	1 801 524
Porcentaje de la población total afectada	10.9
TOTAL DE DAÑOS (directos e indirectos, en US \$ millones)	6 019.7
Sectores sociales	798.5
Vivienda	590.9
Salud	132.2
Educación	75.4
Infraestructura	1 245.5
Carreteras, puentes, ferrocarriles	1 069.5
Agua y saneamiento	91.4
Electricidad	58.7
Riego y drenaje	25.8
Sectores productivos	3 908.3
Agropecuaria	2 947.9
Manufacturas	608.0
Comercio	352.4
Ambiente	67.4

Fuente: CEPAL, 1999.

9.6. AMÉRICA CENTRAL COMO TERRITORIO DE DESASTRES NATURALES

América Central es una región altamente propensa a amenazas naturales (cuadro 23). Según datos de la Cruz Roja Internacional, durante los últimos 25 años fallece un promedio anual de cinco mil personas como consecuencia de un desastre. Si se agrega a esta cifra el impacto de desastres pequeños, poco visibles y de escasa atención oficial, la cantidad es mucho mayor y podría verse duplicada.

En América Central se manifiestan dos componentes ideales para un desastre que son:

Las constantes y altas amenazas de eventos naturales, así como un incremento sostenido del uso de tecnologías nuevas y en la mayoría de casos sin las debidas medidas de seguridad.

El incremento sostenido de la población, acompañado de mayores niveles de exclusión social y pobreza.

Ubicada en el "Cinturón del Fuego" del Pacífico, con territorio angosto y entre dos océanos; con una diversa morfología compuesta por altas montañas, volcanes, valles intermontanos y planicies aluviales y costeras, su geografía la predispone a un amplio número de amenazas naturales. Seis placas tectónicas, numerosas fallas locales y regionales activas liberan energía constantemente, exponiendo a la región a niveles altos de sismicidad y vulcanicidad (27 conos activos).

La bipolaridad climática, el efecto intermitente de El Niño y el movimiento constante de la línea de Convergencia Intertropical, combinada con la morfología de la Región, produce regularmente inundaciones, deslizamientos y sequías. Además, por estar en la Cuenca del Caribe, América Central está sujeta a la amenaza permanente de huracanes y depresiones tropicales.

Los procesos de deforestación comercial y de subsistencia, la transformación en el uso agrícola del suelo, particularmente en las zonas del trópico húmedo, han conducido a una aceleración en los procesos de erosión, pérdida de nutrientes, evapotranspiración y sedimentación fluvial, con notorios impactos en términos de la incidencia e intensidad de las inundaciones, deslizamientos y sequías.

En este contexto natural, que presenta grandes oportunidades, pero también fuertes amenazas, son los factores que conforman la vulnerabilidad, los que finalmente determinan las posibilidades de impacto, su magnitud y recurrencia. En este sentido la vulnerabilidad es social. Si bien pobreza y vulnerabilidad no son por sí sinónimas, están fuertemente ligadas. Los pobres, las mujeres, los niños y los ancianos en particular son más susceptibles de sufrir el efecto negativo de un evento físico potencialmente dañino.

La Región Centroamericana, en su conjunto, concentra entre los más altos niveles de pobreza relativa en el continente americano, situación agudizada a lo largo de los 80s por la crisis económica y los conflictos internos. Hacia finales de la década de los 80s Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua contaban con niveles de pobreza absolutos que en todos los casos abarcaba a un 70% o más de sus habitantes.

Estos niveles de pobreza, en condiciones de dependencia y falta de autonomía se reflejan en diversos tipos de vulnerabilidad a los desastres. Las condiciones físicas de la vivienda y la ubicación de múltiples comunidades en zonas de amenaza, por falta de opciones de acceso a tierras seguras imponen una vulnerabilidad física / estructural y de localización de grandes proporciones.

La marginación económica y las pobres condiciones de empleo y salud constituyen componentes importantes de una vulnerabilidad social aguda. Frente al riesgo y amenaza de la vida cotidiana y la necesidad de invertir energía, tiempo y los escasos recursos disponibles en la lucha por la sobrevivencia diaria, existen poca atención y posibilidades para preocuparse por la prevención o mitigación de los desastres. Esto se ha combinado con altos niveles de fatalismo y resignación frente a los embates de una naturaleza, interpretada como hostil, acto o castigo de Dios.

Aún entre los sectores más favorecidos de la sociedad, y los gobiernos mismos, existen grandes deficiencias en cuanto a las técnicas y los niveles de seguridad constructivas y la ubicación de muchas edificaciones e infraestructura. La falta de una conciencia o cálculo adecuado en cuanto a los niveles de amenaza y riesgo existente; la falta de adecuadas normas o controles sobre la construcción, de regulaciones sobre el uso del suelo, o la falta de aplicación de éstos, sitúa en una condición de alta vulnerabilidad a amplios sectores de la sociedad más acomodada.

En particular, las condiciones de reproducción de la pobreza rural y la utilización del territorio en actividades diferentes a su capacidad, se constituyen en factores fundamentales de la vulnerabilidad. El agotamiento de los recursos naturales, la sobreexplotación del recurso hídrico, la agricultura en laderas, la deforestación y la degradación del suelo, potencian la capacidad de afectación de las amenazas naturales.

En resumen, la combinación de amenazas naturales, con los prominentes niveles de vulnerabilidad presenta una América Central con un nivel continuo y elevado, pero variable, de riesgo. La acción directa sobre los factores físico-naturales, es excesivamente costosa, aunque posible. Sin embargo, poco se obtiene con intervenciones de infraestructura, cuando las condiciones sociales y ambientales siguen siendo las mismas o se deterioran. El caso del huracán Mitch es precisamente una muestra de esta situación y es un llamado de atención sobre el rumbo que debe tener el proceso de desarrollo.

Las principales amenazas en América Central se describen, brevemente, a continuación:

Huracanes: en el pasado, la Región Centroamericana ha estado sujeta a los efectos de los huracanes. En particular, la temporada de huracanes de 1998 en el Hemisferio Norte sobre el Océano Atlántico (que ocurre anualmente entre los meses de julio y noviembre) tuvo características de inusitada fuerza, causando daños económicos, sociales y ambientales de enorme magnitud pérdidas de vidas y desolación. La concentración de eventos de gran violencia meteorológica en los meses de agosto a octubre fue destacada como histórica.

Terremotos: América Central tiene una serie de fracturas geotectónicas a nivel global y fallamientos locales en todos los países que lo conforman. Por el norte, en el Atlántico, se encuentran interactuando la Placa de Norteamérica y la Placa del Caribe, divididas por la Fosa del Gran Caimán. En la parte sur, en el Pacífico, se distingue la Placa de Cocos a lo largo de todos los países centroamericanos (zona de subducción) formando la Fosa de Mesoamérica. Esta estructura geológica es la que explica la propensión de la región a los terremotos.

Inundaciones: los países más proclives a inundaciones en orden de prioridad son Honduras, Costa Rica y Panamá. La totalidad de los países tienen problemas relacionados con el uso del suelo, donde la deforestación aparece como el elemento principal, sumado a la pérdida de suelos por erosión, contaminación de los cuerpos de agua y la invasión de los pobladores de las zonas de inundación de los ríos.

Deslizamientos: la mayoría de los deslizamientos en la Región por lo general suceden en laderas y lugares puntuales y son de pequeña magnitud pero con resultados algunas veces de gran impacto cuando suceden en áreas de infraestructura vital o de bienes y vidas humanas. Se han realizado estudios y mapas de zonificación de este riesgo principalmente para áreas urbanas.

Erupciones volcánicas: en el pasado, la Región Centroamericana ha sido afectada por la actividad volcánica. Actualmente varios de sus volcanes se encuentran activos y podrían tener un impacto serio en la salud y economía de la población del país que resulte afectado.

Sequías: las sequías, principalmente las asociadas al Fenómeno del Niño/Oscilación Sur, han causado millones de damnificados en América Central, principalmente en 1997 y 1998. Por tratarse de eventos que se desarrollan más lentamente y cuyos efectos se distribuyen más en el tiempo, muchas veces no se le da toda la importancia que tienen. A las sequías asociadas al Niño, se debe agregar la incertidumbre e irregularidad de las lluvias asociadas a los periodos de canícula y lo prolongado de la estación seca en la costa pacífica de la región (hasta 7 meses de sequía en algunos sitios), que lleva muchas veces a condiciones de real emergencia en la seguridad alimentaria y abastecimiento de agua potable.

El cuadro 24 muestra una lista de los principales desastres en América Central entre 1960-2001, considerando principalmente existencia de víctimas y damnificados. El mismo pone en evidencia la permanente amenaza a la que está sometida la región.

Cuadro 1. Principales desastres en América Central entre 1960-2001, considerando principalmente existencia de víctimas y damnificados.

País	Fecha	Evento	Muertos	Afectados
Guatemala	Julio, 1960	Incendio	225	1.600
Costa Rica	Mar 1963, Ene 1964	Erupción volcánica (Irazú)	15	5.000
El Salvador	Mayo, 1965	Terremoto	125	90.600
Panamá	Noviembre, 1966	Inundaciones	20	1.600
Costa Rica	Julio, 1968	Erupción volcánica (Arenal)	87	12.400
Guatemala	Setiembre, 1969	Huracán Francelia	269	10.200
Panamá	Abril, 1970	Inundaciones	48	3.500
Costa Rica	Abril, 1970	Inundaciones	23	10.000
Nicaragua	Setiembre, 1971	Huracán Edith	35	2.800
Costa Rica	Mayo, 1973	Sismo-deslizamiento	26	100
Nicaragua	Diciembre, 1972	Terremoto de Managua	10.000	400.000
Honduras	Setiembre, 1974	Huracán Fifi	8.000	600.000
Guatemala	Febrero, 1976	Terremoto de Guatemala	23.000	3.750 000
Panamá	Noviembre, 1978	Inundaciones	19	2.000
Honduras	Junio, 1982	Inundaciones	130	20.000
Nicaragua	Mayo, 1982	Inundaciones	71	52.000
Guatemala	Setiembre 1982	Depresión Tropical Paul	855	20.000
El Salvador	Setiembre, 1982	Inundaciones	631	50.000
El Salvador	Setiembre 1985	Deslizamientos V. S. Salv.	400	10.000
El Salvador	Octubre, 1986	Terremoto	1.100	500.000
Guatemala	Setiembre, 1987	Inundaciones	84	6500
Costa Rica	Febrero, 1988	Inundaciones	7	10.000
El Salvador	Agosto, 1988	Inundaciones	33	39.000
Costa Rica	Octubre, 1988	Huracán Joan	28	120.000
Nicaragua	Octubre, 1988	Huracán Joan	120	300.000
Panamá	Octubre, 1988	Huracán Joan	7	7.000
Honduras	Nov., Dic, 1990	Inundaciones	15	85.000
Costa Rica	Diciembre, 1990	Terremoto	1	140.000
Costa Rica	Abril, 1991	Terremoto	47	7.500
Panamá	Abril, 1991	Terremoto de Bocas Toro	23	5.000
Costa Rica	Agosto, 1991	Inundaciones	1	165.000
Panamá	Agosto, 1991	Inundaciones	12	20.000
Guatemala	Setiembre, 1991	Terremoto de Pachuta	17	20.000
Nicaragua	Abril, 1992	Tsunami	116	40.500
Nicaragua	Agosto, 1993	Inundaciones	31	62.000
Honduras	Septiembre, 1993	Tormenta Tropical Gert	27	67.000
Nicaragua	Septiembre, 1993	Tormenta Tropical Gert	37	123.000

Costa Rica	Diciembre, 1993	Inundaciones	5	35.000
Honduras	Noviembre, 1993	Inundaciones	174	15.000
Costa Rica	Noviembre, 1994	Tormenta Tropical Gordon	13	1.340
Honduras	Octubre, 1994	Inundaciones	150	15.000
El Salvador	Octubre, 1995	Inundaciones	5	8.000
Costa Rica	Febrero, 1996	Inundaciones	9	99.000
Costa Rica	Julio, 1996	Huracán César	40	571.000
Nicaragua	Julio, 1996	Huracán César	9	100.000
Honduras	Noviembre, 1996	Tormenta Tropical Marcos	7	81.000
El Salvador	Agosto, 1988	Inundaciones	33	39.000
Honduras	Octubre, 1998	Huracán Mitch	13715*	1.500.000
Nicaragua	Octubre, 1998	Huracán Mitch	4015	867.800
Guatemala	Octubre 1998	Huracán Mitch	389	730.000
El Salvador	Octubre, 1998	Huracán Mitch	259	347.000
Costa Rica	Octubre, 1998	Huracán Mitch	7	20.000
Panamá	Octubre, 1998	Huracán Mitch	2	8.400
El Salvador	Enero, Febrero, 2001	Terremotos	1159	1.533.000
Belice	Octubre, 2001	Huracán Isis	11	20.000
Honduras	Octubre, 2001	Depresión Tropical Lorenzo	8	25.000
Nicaragua	Noviembre, 2001	Tormenta Tropical Michelle	-	32.000

*Incluye muertos y desaparecidos.

Fuentes: BID.1999. Reducción de la vulnerabilidad ante amenazas naturales: lecciones del huracán Mitch y CEPREDENAC. 2001 Inventario desastres en Centroamérica. Periodo 1960-1999.

9.7. CONCEPTOS DE LA VULNERABILIDAD

Hasta ahora se ha expuesto la conceptualización de los términos riesgo, amenaza y vulnerabilidad, así como las interacciones de las cuales surgen los llamados "desastres". A continuación se profundizará en el concepto de vulnerabilidad. Es necesario anotar que la vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad particular. El resultado de esa interacción es el "bloqueo" o incapacidad de la comunidad para responder adecuadamente ante la presencia de un riesgo determinado, con el consecuente "desastre". A esa interacción de factores y características se le da el nombre de vulnerabilidad global.

Para efectos de análisis y estudio es frecuente dividir la vulnerabilidad global en distintas "vulnerabilidades", no sin advertir expresamente que cada una de ellas constituye apenas un ángulo particular para analizar el fenómeno global, y que las diferentes "vulnerabilidades" están estrechamente interconectadas entre sí. Como se verá más adelante, difícilmente se podría entender, por ejemplo, la vulnerabilidad física, sin considerarla una función de la vulnerabilidad económica y de la política; o ésta última sin tomar en cuenta la vulnerabilidad social, la cultural y nuevamente la económica.

9.7.1 Vulnerabilidad natural

Todo ser vivo, por el hecho de serlo, posee una vulnerabilidad intrínseca determinada por los límites ambientales dentro de los cuales es posible la vida, y por las exigencias internas de su propio organismo. La vida ha evolucionado en la Tierra dentro de límites relativamente estrechos y si bien, por medio de trajes especiales o hábitats artificiales, el ser humano ha logrado conquistar temporalmente ambientes extremos, lo cierto es que los parámetros que permiten la existencia de vida "sin ortopedia" siguen siendo limitados. Los seres humanos los seres vivos en general- con ligeras variaciones, siguen exigiendo unas determinadas condiciones de temperatura, humedad, densidad y composición atmosférica, y unos determinados niveles nutricionales, para poder vivir. De allí, por ejemplo, que el frío o el calor extremos, más allá de las temperaturas para las cuales una sociedad ha sido diseñada, se traduzcan en enfermedades y muerte. De allí también que las alteraciones extremas de la composición atmosférica por contaminación artificial (como el "smog") o natural (caso del Lago Nyos, en Camerún), hagan imposible la existencia de vida en los ambientes afectados.

La sequía es un riesgo para la vida, porque los seres vivos requieren de agua para existir. Se convierte en desastre cuando por razones (vulnerabilidades) económicas o tecnológicas, una comunidad amenazada por la sequía no puede procurarse el agua que requiere para su propio consumo, para sus ganados y cultivos, para sus manufacturas o para su generación eléctrica.

La vulnerabilidad natural de nuestros ecosistemas se ha incrementado en las últimas décadas debido a la desaparición de múltiples especies vegetales resistentes a condiciones ambientales severas, y a su reemplazo por especies aparentemente de mayor rendimiento comercial, pero más vulnerables frente a esas condiciones.

9.7.2 Vulnerabilidad física

Se refiere especialmente a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para "absorber" los efectos de esos riesgos.

Frente al riesgo de terremoto, por ejemplo, la vulnerabilidad física se traduce, primero, en la localización de la comunidad en cercanías a fallas geológicas activas y, segundas, en la ausencia de estructuras sismo-resistentes en las edificaciones. La vulnerabilidad frente a los terremotos puede, entonces, reducirse o mitigarse mediante medidas estructurales, o sea las mencionadas técnicas constructivas y diseños sismo-resistentes para edificios públicos y viviendas.

La mitigación puede ejecutarse también mediante medidas no-estructurales. El caso típico sería prohibir, mediante códigos que reglamenten el uso del suelo, la construcción en cercanías a fallas geológicas activas (o a volcanes activos). La medida, sin embargo, carecería de aplicabilidad en países, en donde las principales ciudades están ubicadas en zonas de alto riesgo sísmico (y muchas en zonas de alto riesgo volcánico). La vulnerabilidad física por ubicación frente a los terremotos, lo mismo que frente a los volcanes, paradójicamente está más ligada a una "fortaleza" económica o potencial productivo de las zonas, que a una vulnerabilidad del mismo tipo.

Muchas ciudades americanas, ocupan la misma posición geográfica que ocupaban las poblaciones indígenas precolombinas, alrededor o cerca de las cuales se levantaron las primeras fundaciones españolas. Esos sitios coinciden con los suelos más ricos del país, lo cual se debe a la

actividad fertilizadora, acumulada durante siglos, de los volcanes cercanos. Frente a inundaciones y deslizamientos, la vulnerabilidad física se expresa también en la localización de asentamientos humanos en zonas expuestas a los riesgos citados. Pero quienes deciden levantar sus casas en terrenos urbanos inundables o en laderas deleznales y empinadas, generalmente no lo hacen por amor al río o al paisaje, sino porque carecen de opciones; porque su capacidad adquisitiva está por debajo del precio de terrenos más seguros y estables. Y llegan allí por medio de "invasiones", promovidas muchas veces en vísperas electorales por los traficantes de votos; a través de "urbanizadores" piratas; o al adquirir sus viviendas a constructores legales, pero carentes de toda responsabilidad frente a sus clientes.

9.7.3 Vulnerabilidad económica

Quizás es el eje más significativo de la vulnerabilidad global. Varios aportan ejemplos que demuestran cómo los sectores económicamente más deprimidos de la humanidad son, por esa misma razón, los más vulnerables frente a los riesgos naturales. Algunos investigadores del tema de vulnerabilidad y aspectos sociales, prueban la existencia de una relación inversamente proporcional entre la mortalidad y el ingreso en casos de desastre. Es decir que, en los países con mayor ingreso real per cápita, el número de víctimas que dejan los desastres es mucho menor que en los países con un bajo ingreso por habitante. Lo mismo puede afirmarse frente al ingreso por sectores socio- económicos al interior de los países. Así mismo, demuestran que en las últimas décadas el número de desastres ha aumentado considerablemente en el mundo y, consecuentemente, el número de víctimas humanas producto de los mismos.

"No cabe duda de que las fuerzas naturales desempeñan un papel importante en la iniciación de multitud de desastres, pero ya no deben seguir considerándose como causa principal de los mismos. La vulnerabilidad humana (pobreza y desigualdad), la degradación ambiental y el rápido crecimiento demográfico parecen ser causas fundamentales que dominan los procesos de desastre en el mundo en desarrollo, que es, precisamente, donde su incidencia es mayor:

- ❖ A nivel local e individual, la vulnerabilidad económica se expresa en desempleo, insuficiencia de ingresos, inestabilidad laboral, dificultad o imposibilidad total de acceso a los servicios formales de educación, de recreación y de salud, inexistencia de control local sobre los medios de producción, etc.
- ❖ A nivel de los países, la vulnerabilidad económica se expresa en una excesiva dependencia de la economía de factores externos prácticamente incontrolables por nosotros, como son los precios de compra de las materias primas, y los precios de venta de combustibles, insumos y productos manufacturados, las restricciones al comercio internacional de los productos y la imposición de políticas monetarias que garantizan más el cumplimiento al servicio de la deuda externa que el verdadero desarrollo y la autonomía de cada país.

En general, cualquier tipo de programa que permita ampliar la base económica de la comunidad local, constituye una forma exitosa de mitigación de la vulnerabilidad económica, no solamente frente a riesgos esporádicos, sino frente al reto de la supervivencia frente a la cotidianidad. En la medida en que, sin desconocer la necesaria interrelación entre los mercados, las comunidades

puedan avanzar hacia la satisfacción autónoma de sus necesidades básicas, en esa medida dependerán cada vez menos de factores externos por fuera de su propio control.

Es aquí donde aparecen las "empresas populares" (empresas asociativas, redes de microempresarios, cadenas de comercialización, cooperativas y grupos pre-cooperativos, etc.) como herramientas de desconcentración y descentralización del poder económico y, en consecuencia, del poder político y social, y como vehículos efectivos hacia la autogestión y la democratización de las facultades decisorias. De allí que el fortalecimiento económico de los municipios y la elaboración de planes de desarrollo locales con participación de las comunidades, constituyan pasos de tanta importancia para la mitigación de la vulnerabilidad, no sólo económica, sino global.

9.7.4 Vulnerabilidad social

"El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada. Las sociedades que poseen una trama compleja de organizaciones sociales, tanto formales como no formales, pueden absorber mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no la tienen. En muchas comunidades pobres del "Tercer Mundo", la red de organizaciones sociales en su seno por lo general es mínima, como consecuencia de lo cual presentan una enorme dificultad para reponerse al impacto de un desastre. La diversificación y fortalecimiento de la estructura social de la comunidad constituye una importante medida de mitigación.

La vulnerabilidad social se refiere al nivel de cohesión interna que posee una comunidad. Una comunidad es socialmente vulnerable en la medida en que las relaciones que vinculan a sus miembros entre sí y con el conjunto social, no pasen de ser meras relaciones de vecindad física, en la medida en que estén ausentes los sentimientos compartidos de pertenencia y de propósito, y en la medida en que no existan formas de organización de la sociedad civil que encarnen esos sentimientos y los traduzcan en acciones concretas.

Como bien lo anotaba el texto antes citado, la diversificación y el fortalecimiento de organizaciones cuantitativa y cualitativamente representativas de los intereses de la comunidad, constituye una medida importante de mitigación.

Otro síntoma de vulnerabilidad social es la ausencia de liderazgo efectivo en una comunidad, las personas u organizaciones capaces de impulsar en la comunidad los sentidos (y las prácticas) de coherencia y de propósito, de pertenencia y de participación, de confianza ante la crisis y de seguridad dentro del cambio; de fomentar la creatividad; de promover, mediante la práctica social, el descubrimiento de los valores de autonomía, de solidaridad, de dignidad y de trascendencia; en fin, que contribuyan a forjar la identidad individual y social de la comunidad y de sus miembros, y a partir de allí, a descubrir y desarrollar sus potencialidades para construir una sociedad nueva a partir de la crisis.

Salud preventiva y vulnerabilidad social: uno de los factores que más influye en la magnitud del traumatismo producido por un desastre, es la situación de salud existente en la comunidad antes de la ocurrencia del mismo. Por regla general, los desastres no llevan implícita la aparición de nuevas enfermedades, ni producen tantas epidemias como comúnmente se piensa. Lo que sí

ocurre, es que se agudizan y se hacen más visibles los problemas que padece la comunidad en condiciones "normales". En consecuencia, mientras más sólidos sean los programas de salud preventiva (programas regulares de vacunación y control de epidemias, saneamiento ambiental, suministro de agua corriente, programas de nutrición infantil, etc.) existentes en una comunidad antes de la ocurrencia de un desastre, menos graves serán los traumatismos que, a ese nivel, surjan como consecuencia del mismo. Una forma ideal de mitigación de la vulnerabilidad social a nivel de la salud básica, no debe depender solamente de la acción profesional/institucional, sino que debe buscar que cada vez la comunidad misma adquiera mayor autonomía en el manejo de los programas de salud preventiva y mejoramiento ambiental.

Lo mismo puede decirse de la infraestructura (física, técnica y humana) de servicios básicos (agua, alcantarillado, electrificación, vías, transportes) existente en la zona antes del desastre, pues mientras más sólida y estructurada sea, menor será su vulnerabilidad y, en consecuencia menor el daño recibido y mayor su capacidad de recuperación.

9.7.5 Vulnerabilidad política

Intimamente ligada a la anterior, la vulnerabilidad política constituye el valor recíproco del nivel de autonomía que posee una comunidad para la toma de las decisiones que la afectan. Es decir que, mientras mayor sea esa autonomía, menor será la vulnerabilidad política de la comunidad. En un país en donde la solución a la mayoría de los problemas locales todavía sigue dependiendo del nivel central, la vulnerabilidad política posee dos caras: la primera, la incapacidad de una comunidad para volverse problema, o sea, para que los problemas que la afectan trasciendan los linderos locales y se conviertan en situaciones que exijan la atención de los niveles decisorios. La segunda, la incapacidad de esa misma comunidad para formular por sí misma la solución al problema planteado, lo cual incluye el conocimiento y la aplicación de los recursos locales existentes para implementar dicha solución, limitando la solicitud de ayuda externa a los recursos estrictamente faltantes.

9.7.6 Vulnerabilidad técnica

Aunque, en cierta forma, esta vulnerabilidad debería estar incluida dentro de la física, o de la educativa, que se menciona más adelante, son tan específicas sus expresiones que nos han merecido un numeral propio.

La ausencia de diseños y estructuras sismo-resistentes en zonas propensas a terremotos, es una forma de vulnerabilidad física ligada a la técnica y a la económica. Pero una vez demostrado que en los estratos económicos bajos, existen fórmulas que permiten obtener una vivienda sismo-resistente casi por el mismo precio que se paga por una edificación sin esas características, el problema se reduce al dominio de las técnicas constructivas que, con materiales tradicionales como el bloque o el ladrillo, etc., permitan edificar una vivienda que les garantice la debida seguridad a sus ocupantes en caso de terremoto. Debe aclararse que no existen tales construcciones totalmente "antisísmicas", en el sentido de que siempre habrá un terremoto de unas características y de una magnitud tales, que podrá destruir cualquier edificación, por bien construida que la misma esté. A lo máximo que se puede aspirar es, entonces, a ampliar el rango de "tolerancia" dentro del cual una estructura es capaz de absorber la energía liberada por un movimiento sísmico, evitando así que éste se convierta en desastre; y a que, superado ese rango

por la magnitud del temblor, la edificación destruida les dé a sus ocupantes tiempo suficiente para salir a cielo abierto antes de desplomárseles encima.

En los desastres por sequía encontramos otro ejemplo de vulnerabilidad técnica, pues muchas veces, a pesar de la ausencia prolongada de lluvias, existen en la zona fuentes alternativas de agua: quebradas o ríos cercanos, aguas subterráneas, etc. Lo que falta es la tecnología necesaria para captarla, transportarla y utilizarla con máxima eficiencia en el lugar en donde se requiere.

9.7.7 Vulnerabilidad ideológica

La respuesta que logre desplegar una comunidad ante una amenaza de desastre "natural", o ante el desastre mismo, depende en gran medida de la concepción del mundo, y de la concepción sobre el papel de los seres humanos en el mundo, que posean sus miembros. Si en la ideología predominante se imponen concepciones fatalistas, según las cuales los desastres "naturales" corresponden a manifestaciones de la voluntad de Dios, contra las cuales nada podemos hacer los seres humanos, o si se piensa que "está escrito" que deben suceder, las únicas respuestas posibles serán el dolor, la espera pasiva y la resignación. Si, por el contrario, la voluntad humana encuentra cabida en las concepciones existentes, si se reconoce la capacidad de transformación del mundo que, a veces para bien, a veces para mal, ha desplegado la humanidad a través de su existencia, y si se identifican las causas naturales y sociales que conducen al desastre, la reacción de la comunidad podrá ser más activa, más constructiva, más de "rebelión" contra lo que parece inevitable.

Pero aún así, existe una fuente de vulnerabilidad ideológica latente en la creciente separación que sentimos del mundo natural, en la ausencia de una concepción integral que nos permita rehacer nuestros lazos de pertenencia al planeta que nos dio y que sostiene la vida. De una concepción que, más allá de las formalidades externas, del dogma absoluto e indiscutible, del "misterio" arcano para el común de los mortales, y del compromiso jerárquico institucional, permita hallar las explicaciones que con tanto afán busca el ser humano. De un mito que, individual y colectivamente, permita integrar el conocimiento científico contemporáneo, con el sentido religioso de la existencia y con nuestras propias vivencias y experiencias cotidianas.

9.7.8 Vulnerabilidad cultural

Si bien es cierto que "cultura" es todo cuanto la humanidad aporta -y ha aportado- a la configuración del mundo, dos elementos son importantes de destacar: las características particulares de la "personalidad" del ciudadano, a partir de las cuales se ha edificado el modelo de la sociedad en que vive, el cual, a su vez, contribuye a alimentar y fortalecer esa "personalidad" y la influencia de los medios masivos de comunicación en la manera como los ciudadanos se relacionan entre ellos y con el medio natural y social en que se hallan inmersos, y el papel de los mismos en la configuración de la identidad cultural tal y como es.

La forma de reaccionar una comunidad ante a un desastre, será distinta en un grupo humano regido por patrones machistas y verticales de poder, que en un grupo en el que predominen los valores de cooperación y solidaridad sobre las pautas de dominación. Será distinta en las comunidades que practican, como parte de su patrimonio cultural, formas de solidaridad como las mencionadas, que en las sociedades donde predominan el egoísmo y el individualismo. Y será

distinta, como se ha anotado al hablar de la vulnerabilidad social, en comunidades cohesionadas internamente por sentimientos de pertenencia y de propósito compartido, que en comunidades ligadas únicamente por el vínculo de la vecindad física. Como distintos serán los efectos de una intervención por agentes externos a la comunidad en una situación de crisis, si ésta se realiza con criterios paternalistas de caridad benevolente, que si se lleva a cabo con el claro objetivo de fortalecer los mecanismos internos de superación y las posibilidades locales, y de alcanzar lo más pronto posible una situación de autonomía en la cual sobren los agentes externos.

El segundo aspecto es el papel que cumplen los medios masivos de comunicación en la consolidación de nuestra identidad cultural y en la definición de las relaciones que unen a los ciudadanos con nosotros mismos y con nuestro ambiente cultural y natural, ambiente en el cual "irrumper" periódicamente los desastres. El tema, como ya se dijo, es enormemente, sin embargo, es bueno plantearse las siguientes hipótesis para discusión:

El tratamiento que recibe la información en los medios masivos, contribuye más a consolidar la sensación de impotencia ante los desastres (de origen humano o natural), que a forjar una "cultura de la prevención". La manera como se informa a y sobre las comunidades afectadas por desastres naturales, realimenta el mito de su total incapacidad para protagonizar, más allá del mero papel de víctimas pasivas, los procesos de su propia recuperación.

Los medios masivos de comunicación son esencialmente unilaterales, de una sola vía. No existen mecanismos que faciliten una efectiva interacción del receptor (un consumidor pasivo de noticias y modelos), con el medio que hace y vende la información.

9.7.9 Vulnerabilidad educativa

En muchos de sus contenidos, la educación lejos de contribuir a que el niño reconozca la validez de sus experiencias cotidianas como fuentes de conocimiento y como herramientas válidas para enfrentar el reto del mundo, se empeñan en suplantadas por "verdades" que no corresponden a nuestra realidad concreta y tangible y que, por el contrario, fortalece el sentimiento de que la nuestra, "la viviente, la popular, la de uso", es una realidad marginal, de segunda categoría, válida únicamente en la medida en que logre imitar esas "verdades" académicas.

9.7.10 Vulnerabilidad ecológica

Nuestro modelo de desarrollo, no basado en la convivencia, sino en la dominación por destrucción de los recursos del ambiente, tenía necesariamente que conducir a unos ecosistemas por una parte altamente vulnerables, incapaces de autoajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan. (Desde un punto de vista más global, sería igualmente válido afirmar que los altos riesgos surgen de la tentativa de autoajuste, por encima de sus límites normales de los ecosistemas alterados).

Las nefastas consecuencias de los periodos lluviosos en muchas zonas de nuestros países, están íntimamente vinculadas a la tala de bosques, a la erosión de los suelos y a la consecuente sedimentación de los cauces de los ríos, a la desecación de ciénagas para convertirlas en tierras explotables y a la alteración arbitraria de los cursos de ríos y quebradas. Inundaciones,

deslizamientos y sequías son riesgos típicos surgidos de la vulnerabilidad de los ecosistemas. La naturaleza es un sistema vivo, dinámico, que procesa materia e información, e intercambia y transforma energía. Todo cuanto "entra" a los ciclos ecológicos, genera respuestas en los ecosistemas. La idea de que podemos continuar sin consecuencias, escondiendo la basura debajo de la alfombra, ha quedado completamente derogada por la experiencia ecológica de las últimas décadas.

La humanidad deberá afrontar todavía muchos riesgos (convertibles en desastres) de origen supuestamente ecológico, en los años venideros: El incremento de las radiaciones solares nocivas que alcanzan la superficie de la Tierra, como consecuencia de la destrucción de la capa de ozono (la regresión de una de las principales conquistas de la vida en el planeta). La alteración global del comportamiento de la biosfera, debido a la creciente destrucción de las selvas tropicales. El incremento de la vulnerabilidad de los ecosistemas por pérdida de la diversidad genética. La alteración de la temperatura de la superficie terrestre por el "efecto invernadero". Las alteraciones climáticas, ecológicas y sociales producidas por la construcción de grandes presas. El aumento de enfermedades degenerativas desencadenadas por "agentes ambientales", el producto real de la desnaturalización de los procesos que sostienen la vida etc.

El reto de la especie humana está en no ser una de las especies que desaparecen. El secreto de nuestra supervivencia está en que sepamos reinterpretar nuestra función y nuestra posición en el planeta, a nivel de la comunidad local y a nivel de la biosfera.

9.7.11 Vulnerabilidad institucional

Para culminar esta decena de "ópticas", desde las cuales se ha analizado el fenómeno de la vulnerabilidad global, es importante anotar que, en la práctica, una de las más importantes causas de debilidad de la sociedad para enfrentar las crisis (incluidos los desastres naturales), radica en la obsolescencia y rigidez de nuestras instituciones, especialmente las jurídicas.

La acción del Estado permanece casi completamente maniatada por los trámites burocráticos. Los mecanismos de contratación, el manejo del presupuesto, la administración de los funcionarios públicos y, en general, todos sus procedimientos, parecen encaminados a impedir la respuesta estatal ágil y oportuna ante los cambios acelerados del entorno económico, político y social y del entorno ecológico.

Un aspecto muy particular de mitigación de la vulnerabilidad institucional, de enorme trascendencia práctica en el manejo de las emergencias, lo constituye la preparación de la comunidad a través de los organismos públicos y de socorro, para enfrentar una situación de desastre, (ver el significado de "preparación" en la primera parte de esta sección). La existencia efectiva de comités y centros operativos de emergencia (instancias reales de coordinación institucional para el manejo de desastres); el entrenamiento permanente de personal directivo y de socorro; la consolidación y puesta a prueba de planes de contingencia; y la actualización de la normatividad vigente, son ejemplos de cómo el Estado, poco a poco, puede ir mejorando su capacidad de respuesta ante las situaciones que nos ocupan.

9.8. MITIGACIÓN DEL RIESGO A DESASTRES

Mitigación de desastres es el término empleado para referirse a las medidas de preparación, prevención, y reducción del riesgo, que pueden tomarse antes de que el desastre ocurra, con el fin de reducir sus efectos sobre los elementos en riesgo existentes en la cuenca. Incluye tanto la planificación como la ejecución de medidas y acciones encaminadas a reducir el impacto asociado con riesgos naturales o provocados por el hombre. La gran variedad de medidas que pueden ser adoptadas, van desde acciones físicas, tales como construir edificaciones más resistentes, hasta las medidas de procedimiento, como el uso de técnicas estándar de evaluación de riesgos en la planificación del uso del suelo.

Una analogía útil para describir la importancia que ha tomado la mitigación de desastres es la puesta en práctica de medidas de salud pública que comenzó a mediados del Siglo XIX. Los desastres son hoy considerados de manera parecida a como las enfermedades lo eran ese siglo: una parte imposible de predecir y desafortunada de riesgo cotidiano de vivir. Las concentraciones de personas y el aumento de la población mundial incrementan la posibilidad de ocurrencia de desastres y multiplican las consecuencias de los desastres naturales cuando éstos ocurren. Sin embargo, diferentes estudios y experiencias han demostrado que los desastres se pueden evitar en gran medida.

La lucha contra los desastres debe ser responsabilidad de todos e involucra la inversión de los sectores público y privado, cambios en las actitudes sociales y mejorías en los hábitos de los individuos. De hecho, el tipo de casa que construye un individuo y el sitio que cada uno considera como lugar adecuado para vivir, afecta el potencial para que ocurra el desastre en una comunidad, mucho más que los grandes proyectos de ingeniería para reducir los riesgos de inundación o la estabilización de los desplazamientos de tierras o los sofisticados sistemas de advertencia de huracanes.

Los desastres representan en una medida temas de desarrollo. La mayoría de las víctimas y efectos de los desastres se padecen en los países en desarrollo. Los avances del desarrollo pueden desaparecer a causa de desastres de magnitud, frenándose o invirtiéndose incluso el crecimiento económico.

La mitigación implica no sólo salvar vidas y lesiones y reducir las pérdidas a la propiedad, sino también reducir las consecuencias adversas que causan las amenazas naturales a las actividades económicas y productivas y las instituciones sociales.

En los casos donde los recursos (humanos, económicos, materiales, logísticos, organizacionales, etc.) para la mitigación son limitados, éstos deben ser orientados hacia aquellos aspectos que generen más beneficio, los que sean más prioritarios, a los elementos que son más vulnerables y al apoyo de actividades existentes a nivel de la comunidad. Por ejemplo, el sector agrícola de la economía es más vulnerable a las sequías, a las inundaciones, a los huracanes, a las plagas y enfermedades y a la contaminación ambiental. Las medidas de mitigación que se centran en la protección de elementos y actividades más vulnerables en los diferentes sectores de la economía, sirven para proteger los logros de desarrollo económico.

9.9. ENTENDIMIENTO DEL RIESGO

El riesgo puede reducirse si se entiende como el resultado de relacionar la amenaza, o probabilidad de ocurrencia de un evento, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Para controlar el riesgo en forma eficiente, se requiere información sobre la magnitud del riesgo enfrentado (evaluación del riesgo) y la importancia que la sociedad le da a la reducción de ese riesgo (valoración del riesgo). Existen tres componentes esenciales en la cuantificación del riesgo:

- ❖ Probabilidad de que ocurra la amenaza: la probabilidad de que ocurre una amenaza natural específica a un nivel de gravedad específico en un periodo específico en el futuro.
- ❖ Elementos en riesgo: un inventario de aquellas personas o cosas (en su sentido más amplio) que están expuestas a la amenaza.
- ❖ Vulnerabilidad: el grado de pérdida de cada elemento si ocurriese una amenaza de una gravedad determinada.

El primer paso esencial en cualquier plan y estrategia de mitigación, es entender la naturaleza de la amenaza con que se pueda ver enfrentado. La lista de amenazas y la prioridad de su importancia es diferente en cada país y región y puede variar también de comunidad a comunidad. Los estudios realizados, las experiencias vividas y los trazados de mapas, sirven para identificar las amenazas más relevantes en un área determinada. Para entender las amenazas es necesario comprender:

1. Sus causas o sea como surgen las amenazas
2. La probabilidad (frecuencia) de manifestarse, su distribución, magnitud o intensidad.
3. Los mecanismos físicos de destrucción.
4. Los elementos y actividades más vulnerables a los efectos.
5. Las consecuencias económicas y sociales posibles del desastre.

Posteriormente se presentará un resumen de mitigación de las principales amenazas, para enfatizar que éstas tienen diferentes efectos en diferentes partes de la comunidad, sectores de la economía y tipos de infraestructura. Por ejemplo, las inundaciones suelen destruir la producción agrícola, pero causan poco daño en la estructura de edificios, caso contrario ocurre con los terremotos. También la vulnerabilidad de personas, edificios, caminos, puentes, sistemas de comunicación, ecosistemas y otros elementos es diferente en cada amenaza.

La probabilidad de que acontezcan niveles extremos de amenazas naturales que podrían causar un desastre puede estimarse por medio de la extrapolación estadística de datos de los niveles normales del acontecimiento. La precisión de dichos cálculos depende de la cantidad e integridad de los datos y del periodo de tiempo durante el cual han sido recopilados. Los registros históricos suelen ser fuentes de información de enorme valor para este fin.

La frecuencia de repetición e intensidad de muchas amenazas naturales varía de lugar a lugar, para mostrar esta variación puede ser útil usar la cartografía de amenazas. En algunos casos, notablemente en las amenazas geológicas, un trazado de mapa local detallado puede usarse para

establecer variaciones locales y sirve de ayuda en la toma de decisiones para planificar el uso de la tierra. En otros casos, sólo es posible un trazado de mapas más rústico de las áreas geológicas en riesgo, tales como desertización y deforestación.

La vulnerabilidad es el grado de daño que se espera causará una amenaza particular. La vulnerabilidad implica tanto la susceptibilidad al daño físico y económico, como también a la falta de recursos para una recuperación rápida. La evaluación de la vulnerabilidad es un aspecto crucial en la planificación de una mitigación efectiva, puesto que el enfoque de los esfuerzos de mitigación depende en gran parte de la evaluación correcta de la vulnerabilidad.

Para evaluar la vulnerabilidad, primero se deben identificar todos los elementos que pueden estar en riesgo de una amenaza particular. Puede usarse datos del censo y conocimiento local para completar el diagnóstico o inventario. Algunos elementos importantes a tomar en cuenta son los siguientes:

Es posible obtener funciones de pérdida en forma de curvas de vulnerabilidad o modelos de probabilidad de daño de algunos elementos en riesgo (construcciones, personas) con base a experiencias anteriores en otros lugares.

Muchos aspectos de la vulnerabilidad no se pueden describir en términos monetarios, tales como pérdida personal de familia, hogar, ingreso y sufrimiento humano y problemas psicológicos relacionados, pero no deben pasar por alto.

Como las amenazas tienden a ser controlables, gran parte del trabajo de mitigación se centra en reducir la vulnerabilidad. El mejoramiento de las condiciones económicas reduce muchos aspectos de la vulnerabilidad y una economía robusta puede en muchos casos ser la mejor defensa contra el desastre.

Para reducir la vulnerabilidad física es conveniente proteger o fortalecer los elementos débiles.

Para reducir la vulnerabilidad de las instituciones sociales y las actividades económicas, es necesario modificar o fortalecer la infraestructura o modificar los acuerdos institucionales.

El riesgo se compila de los datos de la amenaza y su vulnerabilidad y del inventario de los elementos en riesgo. Existen varias maneras de presentar el riesgo, como por ejemplo las curvas, trazado de mapas del escenario, mapas de pérdidas potenciales y riesgo anualizado.

Es probable que la importancia que una comunidad le presta al riesgo de una amenaza sea influenciada por el tipo y nivel de los riesgos diarios que enfrenta. En este sentido es importante considerar aspectos como los siguientes:

Es necesario incorporar en el proceso de desarrollo económico una estrategia de riesgo porque es muy probable que los medios tradicionales para dar abasto con los riesgos ambientales de otra manera se pierdan.

El riesgo es percibido de diferente manera por diferentes individuos y diferentes grupos. Aquellos que tienen acceso regular a los medios noticiosos están probablemente más conscientes que otros,

de los riesgos de ambientales que enfrentan, pero como resultado, suelen sobreestimar la posibilidad de riesgos poco comunes, tales como los desastres naturales.

La aceptabilidad de un nivel de riesgo a individuos y sociedades pareciera que aumenta con los beneficios que se obtienen cuando se está expuesto a ese riesgo, y parece ser mucho mayor cuando la exposición al riesgo es voluntaria (como es el caso de los deportes) que cuando es involuntaria (en los desastres naturales). El nivel aceptable de riesgo también parece disminuir con el tiempo a medida que un mayor número de personas se ven expuestas a tipos de riesgos particulares.

En el caso de muchos riesgos, la mitigación sólo puede manejarse a nivel de la comunidad porque la exposición de la comunidad puede ser mayor que aquella del individuo, y porque la protección a menudo requiere medidas colectivas y a veces en gran escala.

9.10. MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO

En esta parte del módulo se ilustra la diferencia entre los métodos pasivos y activos de la reducción del riesgo, además de cinco tipos básicos de medidas disponibles para ser usadas al planificar programas de mitigación:

- ❖ Medidas de construcción e ingeniería
- ❖ Medidas de planificación física
- ❖ Medidas económicas
- ❖ Medidas administrativas e institucionales
- ❖ Medidas sociales

Reducción de la amenaza versus reducción de la vulnerabilidad

La protección contra las amenazas se puede lograr removiendo las causas de la amenaza o reduciendo la vulnerabilidad de los elementos en riesgo.

En la mayoría de los riesgos asociados con amenazas naturales, existen limitadas oportunidades para reducir la amenaza. En estos casos, el objetivo de las políticas de mitigación debe ser la reducción de la vulnerabilidad de los elementos y actividades en riesgo. En el caso de amenazas tecnológicas y causadas por el hombre, la reducción de la amenaza es, sin embargo, probablemente la estrategia de mitigación más eficiente.

Las medidas de parte de las autoridades a cargo de la planificación o desarrollo para reducir la vulnerabilidad pueden clasificarse, de manera amplia, en dos tipos: activas y pasivas.

Medidas activas de mitigación

Son aquellas por medio de las cuales las autoridades promueven medidas convenientes ofreciendo incentivos, a menudo asociadas con programas de desarrollo en áreas de bajos ingresos. Las medidas activas, aunque pueden ser más costosas al inicio, suelen producir mejores resultados en algunas comunidades porque tienden a promover una cultura de seguridad que se perpetúa por sí misma, no confía mucho en la capacidad económica de la comunidad afectada y

no confía en la habilidad de las autoridades locales para hacer valer los controles. Las autoridades promueven acciones deseables mediante incentivos tales como:

- ❖ Planificación del control de distribución
- ❖ Capacitación y educación
- ❖ Ayuda económica (subvenciones y préstamo preferencial)
- ❖ Subsidios para equipo seguro, material de construcción segura. etc.
- ❖ Disposición e instalaciones: edificaciones más seguras, puntos de refugio, almacenamiento
- ❖ Diseminación de información al público y fomentar la toma de conciencia
- ❖ Promoción de seguro voluntario
- ❖ Creación de organizaciones comunitarias

Medidas pasivas de mitigación

Son aquellas por medio de las cuales las autoridades previenen medidas no convenientes usando controles y multas; estas medidas son usualmente más apropiadas para autoridades locales bien establecidas en áreas de mayores ingresos. Entre ellas están las siguientes:

- ❖ Requisitos que se amolden a los códigos de diseño.
- ❖ Verificación del cumplimiento de los controles en el lugar mismo
- ❖ Imposición de proceso, multas, petición de término para los ofensores
- ❖ Control del uso de la tierra
- ❖ Negación de servicios e infraestructura en las áreas donde el desarrollo es indeseable
- ❖ Seguro obligatorio

Las medidas de seguridad, los códigos de construcción y los reglamentos en las edificaciones forman parte de aparato normal que usa el gobierno para ayudar a que la comunidad se proteja a sí misma. Una de las medidas más simples que pueden tomar las autoridades nacionales es la promulgación de una ley que apruebe un código nacional de construcción, el cual requiere que los nuevos edificios e infraestructura sean resistentes a las diversas amenazas que prevalecen en ese país. Más o menos unos 40 países con tendencia a terremotos tienen actualmente códigos de edificación sísmica para sus construcciones nuevas. Sin embargo, los códigos mismos tendrán muy poco efecto si quienes diseñan los edificios no están conscientes de ellos ni tampoco los entienden y, a menos que la comunidad los considere necesarios, y a menos que sean respetados por administradores competentes.

La multiplicidad de las amenazas y las diferentes formas de reducir sus diversos efectos en los elementos en riesgo se agrava aún más según el tipo de autoridad que existe en la comunidad y según el presupuesto que tienen disponible aquellos responsables de adoptar las decisiones. No hay una solución estándar para mitigar el riesgo al desastre. La construcción de proyectos de ingeniería a gran escala para protegerse contra inundaciones y flujo de deyección volcánica, en Japón y en otros países de altos ingresos, no es adecuada para la mitigación de amenazas similares en los países en desarrollo. La puesta en práctica de los reglamentos de planificación comunal, y el nivel de interferencia que es considerado aceptable por parte de una autoridad o del derecho individual para construir varía considerablemente de un país a otro, variando también desde una situación rural a una urbana y desde una comunidad y cultura a la otra.

La prohibición de construir viviendas en laderas peligrosas puede parecer sensata pero es imposible que estas disposiciones se respeten en ciudades donde las presiones económicas para situarlas en dichos emplazamientos sobrepasan las preocupaciones de ilegalidad. El derecho de que un ingeniero municipal inspeccione la resistencia sísmica de un edificio en construcción puede ser aceptado en las ciudades principales de un país, pero tal vez no sea aceptado en las aldeas más remotas de la misma provincia.

Mitigación con base comunitaria

Se ha argumentado que los gobiernos y las principales agencias de desarrollo tienden a adoptar un enfoque “piramidal” en la planificación de mitigación de desastres por medio del cual aquellos que se benefician reciben soluciones diseñadas para ello por los planificadores en vez de ser ellos mismos quienes las seleccionen. Dichos enfoques “piramidales” tienden a enfatizar medidas de mitigación física más bien que cambios sociales para aumentar los recursos de los grupos vulnerables. Muy pocas veces logran sus objetivos ya que actúan sobre la base de síntomas y no a causas, descuidando su respuesta a las necesidades y demandas reales del pueblo. Finalmente, debilitan la habilidad propia de la comunidad de protegerse a sí misma.

Un planteamiento alternativo sería el desarrollo de políticas de mitigación en consulta con grupos comunitarios locales usando técnicas y medidas que ellos pueden organizar por sí mismo y administrar con ayuda técnica externa limitada. Se considera que dichos programas de mitigación con base comunitaria tienen mayor probabilidad de resultar en acciones que son respuesta a las necesidades reales del pueblo y a contribuir al desarrollo de la comunidad, de su conciencia de las amenazas que se enfrentan y a su capacidad de protegerse a sí mismos en el futuro, aunque desde el punto de vista técnico los medios pueden ser menos efectivos que los programas de mitigación a mayor escala. Estos también tienden a acrecentar al máximo el uso de los recursos locales, incluyendo mano de obra, materiales y organización.

La capacidad de aplicar dichas políticas de base comunitaria depende de varios factores, por ejemplo, la existencia de grupos comunitarios locales con inquietudes activas y agencias capaces de brindar ayuda y respaldo técnico a un nivel adecuado, son elementos cruciales para lograr el éxito.

Sin embargo, las oportunidades para lograr medidas de mitigación de base comunitaria deben siempre procurarse en el desarrollo de una amplia estrategia de mitigación. Sin lugar a dudas serán económicas y pueden ser más exitosas que los programas alternativos a mayor escala.

9.11. TIPOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La gama de técnicas que una autoridad específica puede considerar con objeto de reunir un paquete adecuado para la mitigación de desastres se podría clasificar de la siguiente manera:

1. Ingeniería y construcción
2. Planificación física
3. Económicas
4. Administración e institucionales
5. Sociales

1. Medidas de ingeniería y construcción

Las medidas de ingeniería son de dos tipos. Aquellas que resultan en estructuras individuales más sólidas, que son más resistentes a las amenazas y aquellas que crean estructuras cuya función es principalmente la protección contra desastres, estructuras para el control de inundaciones, diques, terraplenes, represas de captación de agua, etc.

Las medidas del primer tipo son principalmente medidas dirigidas a construcciones y estructuras individuales y a veces se les conoce como instalaciones “fortalecimiento” contra las fuerzas de la amenaza. El perfeccionamiento del diseño y construcción de los edificios, de las estructuras agrícolas, infraestructura y otro tipo de instalaciones se puede lograr de diversas maneras. Las normas de diseño, los códigos de construcción y las especificaciones de rendimiento son factores importantes en las instalaciones diseñadas por ingenieros. El diseño técnico para protegerse de las diversas amenazas incluye la prevención contra vibraciones, carga lateral, sobrecarga, fuerza del viento, impacto, combustibilidad, resistencia a las inundaciones y otros factores de seguridad. Los códigos de construcción representan la defensa crítica primordial para lograr estructuras de sólido diseño técnico, incluyendo grandes edificaciones privadas, edificios del sector público, infraestructura, redes de transporte e instalaciones industriales.

Es poco probable que los códigos de construcción basados en obtener resistencia al desastre resulten en construcción más sólidas, excepto si los ingenieros que tienen que aplicar el código aceptan la importancia que tienen y apoyan su uso, si entienden el código y el criterio de diseño que se les requiere y, a menos que las autoridades hagan cumplir el código en su totalidad, mediante la revisión y la penalización de los diseños que no los respeten. Un código debe calzar en un ambiente que está preparado para recibirlo. Los medios necesarios para lograr medidas de mitigación de “técnicas de ingeniería” pueden incluir: un nivel avanzado de entrenamiento para ingenieros y diseñadores, manuales explicativos que interpretan los requisitos del código y el establecimiento de una administración enérgica que verifica que se cumple la práctica del código; la contratación de diez nuevos ingenieros municipales para cumplir con un código existente puede tener mayor efecto para mejorar la calidad de la construcción en una ciudad, que la proposición de normas superiores en los códigos de construcción.

Un gran número de construcciones que probablemente serán afectados en un desastre, y aquellas más vulnerables a las amenazas, no ha sido diseñadas por ingenieros y no serán afectadas por las normas de seguridad establecidas en los códigos de construcción. Estas construcciones son las casas, talleres, bodegas y edificaciones agrícolas contruidos por los propios dueños o por artesanos o constructores contratistas según sus propios diseños. En muchos países estas edificaciones sin técnicas de ingeniería conforman un gran porcentaje del total de los edificios existentes. Entre las medidas para adoptar “técnicas de ingeniería” necesarias para mejorar la resistencia al desastre de las estructuras sin técnicas de ingeniería se cuenta la educación de los constructores en técnicas prácticas de construcción. La resistencia de las viviendas contra vientos de ciclón depende finalmente de la forma en que las planchas de techado se han enclavado y de la calidad de los empalmes en la estructura del edificio y de sus fijaciones al terreno. Actualmente se entienden muy bien las técnicas de entrenamiento para educar a los constructores respecto a la utilidad práctica de una construcción resistente al desastre y forman parte del menú de medidas de mitigación disponibles a quien maneja los desastres.

Para que el entrenamiento de los constructores sea más efectivo es necesario persuadir a los propietarios y a las comunidades a que construyan estructuras resistentes a desastres más seguras, y que paguen el costo adicional que esto significa. El contratista puede también desempeñar un papel persuadiendo al cliente para que construya según las especificaciones superiores, pero excepto cuando esto se lleve a cabo dentro de una conciencia pública general del riesgo que existe ante un desastre, y se acepte la necesidad de protección, el contratista probablemente no va a encontrar muchos clientes. Se han usado también sistemas de subvenciones, préstamos preferenciales y abastecimiento de materiales de construcción como incentivos para mejorar la resistencia a las amenazas de los edificios sin técnicas de ingeniería. La legalización de la tenencia de la tierra y otorgando derechos protectores a los arrendatarios ha también estimulado a muchas personas a habilitar grupos habitacionales con seguridad de tenencia y una contribución para su propio futuro.

Además de las construcciones nuevas, las edificaciones existentes tal vez también necesiten ser “fortalecidas” contra impactos de amenazas futuras. La vulnerabilidad de las construcciones existentes se puede reducir hasta cierto grado mediante un mantenimiento regular y cuidado estructura. El fortalecimiento de las estructuras existentes (“renovación” para protección) se puede lograr mediante la adición de apuntalamientos, refuerzos y nuevos elementos estructurales. El costo de reforzar un edificio que ya existe tiende a ser más caro (y perturbador) que ejecutar un nuevo diseño de construcción más sólida, de modo que es poco probable que el refortalecimiento sea una opción económica para la gran mayoría de las construcciones ya existentes; en el caso de edificios regulares con un promedio de vida relativamente corta (10 a 50 años), sería mejor considerar la modernización a largo plazo de los edificios, esperando hasta que los edificios completen en forma natural su vida útil, demoliéndolos y construyendo nuevas estructuras en su lugar, las cuales se acaten a los requisitos de seguridad de los códigos de construcción.

En el caso de estructuras especiales, instalaciones de servicios críticos o edificios históricos con una duración de vida que se espera sea larga, las técnicas de refuerzo renovadoras están ahora bastante bien establecidas y se ha desarrollado en este campo una considerable cantidad de técnicas especializadas; aunque estas son por lo general demasiado costosas para ser útiles en proyectos de desarrollo.

Las técnicas de ingeniería para el control de inundaciones a gran escala y las medidas de abastecimiento de agua son complejas, lentas y requieren el uso intensivo de capital; y su construcción frecuentemente tiene consecuencias adversas para aquellos a quienes se pretende proteger; por ejemplo, algunas personas pueden verse obligadas a salir de su tierra, los patrones del uso de la tierra pueden ser cambiados y se puede sentir otros efectos adversos. La experiencia nos ha demostrado que las medidas de control de inundaciones a menor escala que pueden ser manejadas por organizaciones de base comunitaria pueden ser efectivas en la mitigación del riesgo mientras simultáneamente se logran otros objetivos de desarrollo.

Estas medidas tienen a usar materiales, mano de obra y recursos administrativos locales, creando sobre la base del conocimiento de mitigación tradicional en vez de reemplazarlo, y fomentando la capacidad propia de la comunidad en vez de socavarla. Dichas medidas pueden desempeñar una función importante en la mitigación de desastres dentro de proyectos de desarrollo integrados agrícolas o rurales.

2. Medidas de planificación física

Muchas amenazas son localizadas con sus posibles efectos, confinados a áreas específicas ya conocidas: Las inundaciones afectan las llanuras inundables, los deslizamientos de tierra afectan las laderas empinadas de tierra suelta, etc. Los efectos se podrían reducir en gran parte si fuese posible evitar el uso de las áreas peligrosas por los asentamientos o como sitios para instalar estructuras importantes. La mayoría de los planos maestros urbanos que implican el parcelamiento del uso de la tierra probablemente ya han intentado separar las actividades industriales amenazadoras de los principales núcleos de población. Es necesario que en la planificación urbana se integre la toma de conciencia de las amenazas naturales y la mitigación de riesgo de desastre dentro de los procesos normales para planificar el desarrollo de una ciudad.

Es más fácil controlar la ubicación de servicios del sector público que la ubicación o uso de la tierra del sector privado. La ubicación cuidadosa de los servicios del sector público puede por sí misma desempeñar una función importante en la reducción de la vulnerabilidad de un asentamiento, escuelas, hospitales servicios de emergencia y elementos de infraestructura importantes tales como estación de bombeo de agua, transformadores de energía eléctrica y centrales telefónicas representan una proporción notable del funcionamiento de un pueblo. Un principio fundamental es la desconcentración de los elementos en riesgo: los servicios proporcionados por una instalación central corren siempre un mayor riesgo que aquellos proporcionados por muchas instalaciones pequeñas. El derrumbe de la central telefónica en el terremoto ocurrido en Ciudad de México en 1985 cortó completamente las comunicaciones en la ciudad. En la reconstrucción, la central telefónica fue reemplazada por varias minicentrales ubicadas en diversos sitios de la ciudad para que de este modo el sistema telefónico sea menos vulnerable. El mismo principio se aplica igualmente a los hospitales y escuelas, del mismo modo que a las estaciones de energía eléctrica y a las plantas de tratamiento de las aguas.

El principio de desconcentración también se aplica a la densidad de la población en una ciudad: una concentración más densa de personas siempre tendrá un potencial mayor de desastre en comparación con áreas más dispersas. En lugares donde se puede controlar la densidad de las edificaciones, el plano básico debe reflejar la distribución espacial del nivel de gravedad de las amenazas en la zonificación de acuerdo a la densidad permita de desarrollo. A veces es posible el control indirecto de las densidades mediante métodos más simples, como por ejemplo el uso de caminos más anchos, limitaciones de altura y distribución de caminos que limiten el tamaño de los terrenos disponibles para desarrollo. La creación de parques reduce la densidad urbana y también le da más espacio a la ciudad, las áreas verdes permiten el drenaje disminuyendo el riesgo de inundaciones, proporciona espacio para refugio de la población en caso de incendios urbanos y también puede facilitar espacio para instalaciones de emergencia en caso de un desastre.

A nivel regional, la concentración del crecimiento demográfico y desarrollo urbano en una ciudad centralizada es generalmente menos deseable que un modelo descentralizado en pueblos secundarios, centros satélites y desarrollo diseminado sobre una región más amplia.

El diseño de redes de servicio, caminos, ductos y cables también deben planificarse cuidadosamente para reducir el riesgo de mal funcionamiento. Largas extensiones de líneas de

abastecimiento se encuentran en riesgo si se cortan en cualquier punto determinado. Las redes que se interconectan y que permiten más de una ruta hacia cualquier punto son menos vulnerables a las interrupciones locales siempre y cuando se puedan aislar secciones individuales cuando se estime necesario. El acceso vehicular a un punto específico tiene menos probabilidad de ser cortada por un bloqueo en el camino en un sistema circular que en uno radial.

Los planificadores urbanos también deben ser capaces de reducir los riesgos cambiando el uso de los edificios vulnerables utilizados para funciones importantes, una escuela en un edificio débil puede trasladarse a un edificio más sólido y usar el edificio débil para funciones menos importantes; por ejemplo, almacenamiento.

Es más fácil controlar la ubicación de las instalaciones del sector público que aquellas del sector privado. En muchas ciudades de desarrollo rápido es casi imposible, el control del uso de la tierra del sector privado mediante planificación básica urbana y permisos de desarrollo. Es a menudo el uso de la tierra del sector privado, el sector informal y los barrios marginales pobres quienes presentan los mayores riesgos de desastres. Las llanuras inundables y las laderas de pendientes son a menudo los únicos terrenos marginales disponibles a las comunidades de más bajos recursos, los grupos sociales más vulnerables. Las presiones económicas que conducen a estos grupos, primero a la ciudad buscando trabajo y oportunidades y luego a los terrenos marginales para vivir, deben entenderse totalmente dentro del contexto para reducir el riesgo a que ellos se exponen. La prohibición o las medidas para remover los asentamientos de las zonas peligrosas es poco probable que tengan éxito durante largo tiempo si no se abordan primero las presiones de fondo. Algunas medidas indirectas pueden ser efectivas; por ejemplo, disponer de terrenos más seguros, o tratar que los lugares alternativos sean más atractivos. Esto se puede lograr mediante mejores disposiciones de fuentes de ingreso, acceso a transporte público y disponibilidad de mejores servicios. También puede ser eficaz desalentar el mayor desarrollo en áreas no ocupadas declarándolas enérgicamente como zonas peligrosas, negando los servicios, reduciendo el acceso y limitando la disponibilidad de materiales de construcción. Por último, sin embargo, es solamente cuando la comunidad local reconoce la verdadera extensión de la amenaza y acepta el hecho de que el riesgo supera los beneficios que tiene para ellos quedarse en esos lugares, es cuando entonces ellos mismos se ubicarán en otros lugares o se protegerán de otras formas.

3. Medidas económicas

El desarrollo económico equitativo es la base para la mitigación del desastre. Una economía firme en la cual los beneficios son compartidos con toda la sociedad es la mejor protección contra un desastre futuro. Una economía firme significa más dinero para gastar en edificios más resistentes y mayores reservas financieras para dar abasto con pérdidas futuras. La interdependencia entre desastres y desarrollo es el tema de otro módulo de este curso de entrenamiento.

Las medidas de mitigación que ayudan a la comunidad a reducir pérdidas económicas en el futuro, sirven para que sus miembros toleren las pérdidas y mejoren sus habilidades para recuperarse después de la pérdida, y las medidas que posibilitan que la comunidad tenga acceso a niveles más altos de seguridad, son elementos importantes en un programa de mitigación global.

Inevitablemente, son aquellos que tienen menos los que, proporcionalmente, pierden más en un desastre. Los miembros más débiles de la economía tienen reservas económicas. Si pierden sus viviendas o sus animales no tienen los medios para recuperarlos. Es muy poco probable que tengan seguro o acceso a crédito y rápidamente pueden transformarse en indigentes. Desastres a gran escala causados por sequías o inundaciones en áreas rurales resultan a veces en una aceleración de la urbanización en la región, con el posible aumento de los riesgos, a medida que las familias que han perdido sus medios de vida emigran a los pueblos en busca de mejores oportunidades. La destrucción de las industrias y pérdida de trabajo e ingreso, con toda probabilidad contribuirán a que la recuperación de la región sea un largo y lento proceso, o la tornarán en un área más vulnerable a desastres futuros. Los planes de reconstrucción a menudo ofrecen préstamos generosos a las víctimas como ayuda a su recuperación, pero una familia sin ingreso tiene muy pocas esperanzas de cumplir con los pagos y como consecuencia incapaz de beneficiarse.

El desarrollo económico es probable que sea el objetivo principal de todo planificador regional o agencia gubernamental nacional, sin considerar los objetivos de la mitigación del desastre. Los procesos de desarrollo económico son complejos y están fuera del enfoque directo de este curso de entrenamiento; sin embargo, la mitigación del desastre debe considerarse como parte del proceso de desarrollo económico.

Algunos aspectos de la planificación económica tienen una relevancia directa para reducir el riesgo al desastre. La diversificación de la actividad económica es un principio económico tan importante como es la desconcentración en la planificación física. Una economía de industria (o cosecha) única siempre es más vulnerable que una economía formada por muchas actividades diferentes. Los vínculos que existen entre los diferentes sectores de una economía-el transporte de mercaderías, la divulgación de la información, el mercado laboral, pueden ser más vulnerables a los trastornos de un desastre que la infraestructura física la cual representa el medio de producción. El turismo como sector económico es extremadamente vulnerable al desastre, o aún al rumor de un posible desastre. La confianza que deposita la industria y la economía en la infraestructura, caminos, redes de transporte, energía, servicio telefónico, etc., indica que debe darse una alta prioridad a la protección de esos servicios: las pérdidas consiguientes del fracaso.

Los incentivos y los castigos económicos comprenden una parte importante del poder de cualquier autoridad. Se puede hacer uso de subvenciones, préstamos, impuestos, privilegios fiscales y multas para influenciar en las decisiones que toman las personas con objetos de reducir los riesgos relacionados a desastres. La ubicación industrial se ve comúnmente e influenciada por incentivos gubernamentales, los cuales se puede utilizar para atraer la industria a lugares más seguros o para actuar como foco con objeto de reubicar a la población. Los impuestos sobre la propiedad se pueden usar para penalizar estructuras más vulnerables y estructuras construidas en lugares menos deseables. Se puede ofrecer subvenciones y préstamos para ayudarles a los propietarios a modernizar sus propiedades y para reparaciones que sirven para que los edificios sean más resistentes a los desastres.

En los países industrializados, el seguro es uno de los principales mecanismos de protección económica. Si el riesgo de pérdida económica se divulga ampliamente sobre un gran número de personas que pagan primas, la pérdida se disipa en forma segura. El seguro comercial es costoso y su viabilidad la determina el cálculo preciso del riesgo. Cuando hay sólo una pequeña cantidad

de pagadores de primas, las primeras permanecen altas siendo prohibitivas a los compradores potenciales de pólizas de seguro.

Mientras mayor es el número de personas que tienen pólizas de seguros, menor es el costo de la prima y mayor será el uso del seguro. Estimulando al pueblo a que se proteja a sí mismo mediante el seguro, asegura la concentración del nivel de protección. Los proyectos de seguro obligatorio no han sido exitosos y los gobiernos nacionales rara vez tienen recursos financieros para dedicar a garantías de seguro contra desastre, aunque muchos países han creado un fondo para reconstrucción de desastres mediante una fijación general de impuestos. El seguro contra desastres es un financiamiento de alto riesgo y sólo las compañías de seguro multinacionales pueden reunir los recursos suficientes para cubrir las pérdidas de cualquier desastre considerable. Es muy poco probable que estará disponible para proteger las comunidades más pobres o rurales y sus inversiones de protección contra desastres, a menos que estén respaldados por una de las grandes agencias para el desarrollo.

4. Manejo y medidas institucionales

La mitigación de desastres requiere ciertas medidas de organización y procedimientos. El lapso de tiempo durante el cual se puede lograr una notable reducción en el potencial de un desastre es largo. Los cambios en la planificación física, la modernización de las estructuras y los cambios en las características de las edificaciones son procesos que demoran décadas. Los objetivos y las políticas que guían los procesos de mitigación deben mantenerse durante un período determinado y deben sobrevivir los cambios en la administración política que probablemente sucederá dentro de ese período, los cambios en las prioridades presupuestarias y las políticas relacionadas a otros asuntos. La institucionalización de la mitigación del desastre requiere un consenso de la opinión en el sentido de que los esfuerzos para reducir el riesgo del desastre son de una importancia continua.

La educación, capacitación y competencia profesional, y el deseo político, son aspectos necesarios para la institucionalización de la mitigación del desastre. El entrenamiento profesional de los ingenieros, planificadores, economistas, científicos sociales y otros administradores que deben incluir la reducción del riesgo y amenazas dentro de sus campos normales de competencia, está siendo gradualmente cada vez más comunes. Aumentar la exposición de éstos grupos a la especialización internacional y al traspaso de tecnología en la mitigación de desastres es una parte importante para la creación de aptitudes en el país afectado.

La información es un elemento crítico en la planificación de la mitigación de desastres, pero existen muchos países con tendencias a amenazas donde no se han establecido observatorios meteorológicos y geológicos básicos para monitorear las amenazas, o los cuales no tienen los recursos para ejecutar sus tareas. Las organizaciones de investigación, capacidad técnica y toma de decisiones son fuentes de recursos importantes en el desarrollo de estrategias de mitigación, tanto a nivel nacional como local.

El poder administrativo o organizacional para la mitigación de desastres incluye los procedimientos de verificación y autoridad planificadora para realizar los planes de mitigación, procedimientos de consultoría y representación de la comunidad en las decisiones de mitigación y administración de la puesta en marcha de las actividades mitigadoras. Tal vez sea necesario

contar con recursos de personal adicional y estructura organizativa para llevar a cabo los planes de mitigación. Algunos países han establecido Ministerios de Protección Civil subdepartamentos que tienen como responsabilidad la administración de desastres y el desarrollo de medidas de protección. Tal vez no sea necesario establecer una unidad autónoma para la mitigación de desastres se integra mejor dentro de las actividades ya existentes que cuando se efectúa como un ejercicio separado. Es esencial una administración que sepa conducir las políticas mediante su ejecución.

A nivel local, la mitigación con base comunitaria requiere del fortalecimiento de la capacidad de las instituciones locales con la finalidad de poner en práctica las medidas de protección a nivel local, dicho entrenamiento y respaldo lo pueden efectuar a menudo en forma más eficiente las ONGs nacionales o internacionales.

5. Medidas sociales

La mitigación de desastres sólo acontece cuando existe el consenso de que es deseable, factible y accesible. En muchos lugares no se reconocen los peligros que amenazan, no se sabe qué pasos puede tomar el pueblo para protegerse a sí mismo y la demanda de la comunidad para protegerse a sí misma no es fácil de predecir. Cuando se planifica la mitigación se debe tener como objetivo el desarrollo de una “cultura de seguridad” en la cual las personas estén totalmente conscientes de las amenazas que enfrentan, se protegen así mismas en toda la extensión que les sea posible y respalden totalmente los esfuerzos realizados a favor de ellos para protegerlos.

La conciencia del público se puede despertar de varias maneras, empezando con campañas a corto plazo de gran publicidad mediante el uso de radiodifusoras, material impreso y folletos, hasta campañas a más largo plazo y de menor publicidad, las cuales se llevan a cabo mediante la educación general. La educación debe tener como intención la entrega de conocimientos y la liberación del sensacionalismo. Toda persona que vive en un área con tendencia a amenazas debe entender las amenazas como una circunstancia de la vida. La información relacionada a las amenazas debe formar parte del programa de estudios rutinarios para los niños en la escuela y debe ser parte de las fuentes de información diaria, mencionando ocasionalmente las amenazas en historia, en las seriales melodramáticas de la tele, en los periódicos y en los servicios informativos comunes. El objetivo es desarrollar un reconocimiento diario de la seguridad ante la amenaza por medio del cual las personas toman precauciones conscientes y automáticas, al estar enterados de lo que pasa y no aterrorizados por la posibilidad de que ocurra la amenaza. Como parte del entendimiento se debe saber qué hacer en caso del evento, se debe tener sentido de que la elección de su vivienda, del lugar donde debe ubicarse el estante de los libros o la estufa y de la calidad de la construcción del muro del jardín alrededor del lugar donde juegan los niños, todos éstos son detalles que afectan su propia seguridad.

La conciencia de los riesgos a nivel local se mantiene recordando eventos pasados: Un sistema con marcas que indique el lugar de las aguas altas en inundaciones anteriores; Las ruinas de un edificio conservado como monumento de un terremoto previo.

También es importante dejar de sensacionalizar las amenazas. Muchos eventos amenazantes no son desastrosos. Cuando se divulgan sólo las amenazas catastróficas se produce temor y fatalismo: “Si un terremoto deja en ruinas al pueblo. ¿qué importancia tiene donde ubique el

libreto?” Las amenazas ficticias en los medios de comunicación deben tener como propósito mostrar la forma en que una vivienda hace frente o no es capaz de hacer frente al suceso perturbador de la amenaza y no a la destrucción de la familia de las telenovelas a causa del cataclismo.

La participación de la comunidad en los procesos de planificación de mitigación se refleja en sus reuniones y consultas públicas, indagaciones del público y discusiones cabales de las decisiones en el foro político normal.

Se puede desarrollar una mayor conciencia mediante ensayos y prácticas de emergencia y conmemoraciones recordatorios de sucesos. A menudo es común efectuar prácticas de evaluación en hospitales, escuelas y edificios grandes, para ensayar lo que deben hacer los ocupantes en caso de incendio, terremoto u otros peligros. En las escuelas es importante que los niños practiquen ejercicios de alerta en caso de un terremoto, buscando protección debajo de sus mesas de escritorio. Esto les refuerza el conocimiento y les desarrolla un comportamiento de respuesta.

En algunos países, el aniversario de un desastre mayor se recuerda como el Día de Conciencia del Desastre, el 1 de septiembre en Japón, el 20 de septiembre de México y el mes de abril en California, E.U.A. en éstos días se efectúan ejercicios de alerta, ceremonias y actividades para promover la mitigación de desastres. La Asamblea General de las Naciones Unidas en su adopción de la Década Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (Resolución 44/236, del 22 de diciembre de 1989) designó para el segundo miércoles de octubre como el Día Internacional para la reducción del Desastre Natural, lo cual puede ser una oportunidad para que muchos otros países efectúen actividades de conciencia ante el desastre.

9.12. ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE DESASTRES

Toda estrategia de mitigación que se considere exitosa debe incluir una variedad de medidas tomadas del menú de medidas posibles. Para obtener la aceptación política, factor de decisión determinante, una estrategia de mitigación tal vez deba contener una mezcla de mejoramientos visibles inmediatos y de beneficios a largo plazo menos visibles, pero consistentes.

La selección de una estrategia apropiada debe guiarse por medio de la evaluación y consideración de costos y beneficios (en términos de las pérdidas futuras ahorradas) de una gama de medidas posibles. Al conducir un análisis de beneficio del costo, sería conveniente usar el criterio de relación costo mínimo o beneficio máximo. Sin embargo, este método presenta dificultades en la evaluación del valor monetario de las vidas humanas.

De otro modo, un riesgo aceptable podría definirse con relación a otros riesgos a individuos o a la sociedad, criterio de riesgo balanceado. Este método no depende del elemento de costo. El enfoque más sofisticado sería cuantificar los costos y diferentes tipos de beneficio separadamente (económico, humano) y calcular también la conveniencia del costo de cada estrategia con relación a los diferentes objetivos de mitigación. Este enfoque está más de acuerdo con las realidades sociales y económicas del proceso de toma de decisiones.

Las estrategias de mitigación son mucho más fáciles de llevar a cabo en el momento inmediato después de un desastre o cerca del desastre. El conocimiento del impacto de amenazas naturales similares en otros lugares también sirve para obtener el respaldo público y político para la protección contra desastres.

También es importante, darle poder a la comunidad, mediante la promoción de la planificación y administración de sus propias defensas, y que la ayuda externa se pida sólo cuando sea necesaria. Diferentes factores afectan las estrategias de mitigación. Entre ellos están: condiciones económicas y políticas, realidades políticas, sincronización de las actividades de mitigación y las capacidades sociales/comunales.

Finalidades y métodos

La finalidad de una estrategia de mitigación es reducir las pérdidas en caso de que ocurra en el futuro una amenaza. La finalidad principal es reducir el riesgo de muerte y lesionados en la población. Otras finalidades tratan de reducir el daño y las pérdidas económicas causadas en la infraestructura del sector público, los recursos naturales, el ambiente y de reducir las pérdidas del sector privado en todo cuando puedan afectar a la comunidad en su totalidad. Los objetivos, con toda probabilidad, estimularán a que el pueblo se proteja a sí mismo siempre que le sea posible.

Toda estrategia de mitigación es probable que incluya una variedad de medidas indicadas. Será necesario contar con una serie de acciones que incluyen medidas de ingeniería, cierta planificación espacial y un grado de estímulos económicos, administrativos y sociales para poder llevar a cabo una mitigación eficaz. Un programa de mitigación que se concentra sólo en uno de éstos cinco aspectos no estará bien equilibrado y es muy probable que no logre sus finalidades.

Aspectos económicos de la mitigación

Tal vez la diferencia más grande que posiblemente se encuentre entre los diversos países atendidos por el PNUD y UNDRO, y entre las diversas sociedades amenazadas por desastres, sean las restricciones presupuestarias para realizar gastos en mitigación. El gobierno del Japón gasta más de US\$2 mil millones al año en mitigación y preparación en caso de desastre. Esta cantidad representa más del total anual de los ingresos gubernamentales de la mitad de los países del mundo.

En la mayoría de las naciones en desarrollo amenazadas por desastres, el capital para inversiones es difícil de conseguir. Inversiones en proyectos de irrigación agrícola o en la capacidad de manufacturación industrial tienen un efecto demostrable en el aumento de la producción económica. Cuando se invierte en proyectos para mitigar desastres, probablemente se tendrá como consecuencia menos recursos para proyectos de irrigación, industria u hospitales. Y al mismo tiempo, cuando no se efectúan gastos en mitigación de desastres resulta que las inversiones en proyectos de irrigación, industria u hospitales serán desperdiciadas si se destruyen en un suceso futuro causado por una amenaza. El gasto de un pequeño porcentaje adicional en una nueva instalación para construirla un poco más sólida y para protegerla contra una amenaza futura se considera usualmente prudente. La inversión en mitigación debe considerarse en términos del precio que significa proteger la infraestructura existente y futura.

El nivel de inversión justificable para proteger a la sociedad, a sus actividades económicas y a su ambiente construido es un asunto relacionado con la toma de decisiones políticas y con los aspectos económicos del riesgo. Por ejemplo, la elección de un nivel adecuado de seguridad para los códigos de construcción, es un asunto que provoca gran debate entre los profesionales en el campo de la ingeniería. El costo de ofrecer seguridad es considerable y mientras más sólida es una edificación mayor es su costo. Los estándares de flexibilidad estructural redactados en requisitos claves en los Estados Unidos, donde el PNB per cápita es de unos US\$20.000 tal vez no sea directamente aplicable en países que tienen niveles de ingreso del producto nacional bruto per cápita US\$1.00; pero la actitud hacia la seguridad que adopta el código es aplicable. Cada país debe definir los niveles apropiados para invertir en sus necesidades de seguridad.

La toma de decisiones respecto a los niveles apropiados de inversión en la mitigación de desastres depende de la posibilidad que exista de que la amenaza va a ocurrir, y también de cuál sería el impacto de la amenaza si esta ocurre.

Los costos y beneficios de las estrategias alternativas de inversión deben evaluarse cuidadosamente. En muchas evaluaciones de proyectos de mitigación de desastres se ha demostrado que las inversiones con un enfoque bien definido verán que la cantidad invertida es reembolsable con creces en caso de producirse un desastre, al sufrir niveles reducidos de costo por daño directo, y tendrán beneficios adicionales al salvar vidas y ahorros adicionales al reducir las pérdidas consecuentes en la economía y los costos de operaciones de emergencia. El uso de un marco sistemático de evaluación de riesgo para establecer cuáles amenazas tienen más probabilidad de ocurrir, y cuáles serán probablemente sus efectos, sirve para definir las prioridades de un programa de mitigación, ya sea, por ejemplo, para construir barreras protectoras contra inundaciones o para establecer una campaña de información al público para viviendas resistentes a ciclones.

Aspectos prácticos de la mitigación

La mitigación exitosa acarrea un número de cambios fundamentales en las actitudes de las personas en riesgo, en los procesos de crear y modificar el entorno físico y en la distribución física de una comunidad. Estos cambios toman tiempo.

La naturaleza de las administraciones políticas requieren que se prefieran proyectos cuyos resultados sean tangibles o demostrables dentro del período de la administración (dos, tres, cuatro años). Se pueden lograr muchos elementos visibles de mitigación dentro de esos períodos; proyectos de ingeniería para mitigación de amenazas, refortalecimiento de las construcciones, cambio del uso de estructuras vulnerables, ampliación de las calles, por ejemplo, pero éstos solos probablemente no van a resultar en una reducción notable en el riesgo. Es necesario lograr un equilibrio en los resultados visibles inmediatos y en los beneficios consistentes a largo plazo.

Los planes de incentivos financieros para reducir el riesgo al desastre requieren un presupuesto gubernamental considerable para la mitigación de desastres. La escala del problema enfrentado al tratar de combatir una amenaza de gran escala como el caso de terremotos o tormentas tropicales tiene que ver con la extensión geográfica de la zona en riesgo y el número de elementos en riesgo en la región. Los programas para la modernización de las viviendas,

educación sobre amenazas a las medidas comunitarias probablemente abarcará millones de familias. Los recursos necesarios para lograr éstos proyectos pueden ser cuantiosos.

9.13. GESTIÓN PARA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD

El término mitigación se usa comúnmente en estudios ambientales y en gestión de los desastres, pero se utiliza poco fuera de este contexto. Aunque a menudo se utiliza para describir esfuerzos y modificar la propia amenaza (por medio de la ingeniería u otras formas de interferencia con el proceso natural), es necesario verlo en el contexto más amplio de reducir vulnerabilidad en todas sus formas. Los siguientes principios se han deducido de las experiencias de desastres, junto con los procesos que generan vulnerabilidad de la población a través de causas de fondo y presiones dinámicas. En otras palabras, la mitigación se refiere no sólo a alterar el lado amenaza, sino que también debe verse en el contexto de la progresión de la vulnerabilidad.

Principio 1: Manejar vigorosamente la mitigación

La implementación efectiva de la mitigación del desastre requiere una gestión fuerte que integre todos los elementos en un modelo coherente. La gestión requiere de un modelo equilibrado, participativo relacionado con la diversidad de niveles en diferentes sectores, comisiones de emergencia, ministerios, estructuras administrativas, ONG's, así como también de comunidades.

Principio 2: Integrar los elementos de la mitigación

El orden en que se desarrollen las medidas de reducción de riesgos es de importancia definitiva. Tal vez la secuencia ideal sería: conciencia pública que lleve a una voluntad política, que lleve a una gerencia, que conduzca a los procesos paralelos e interactivos de promulgar leyes. Finalmente, entrenamiento y educación e incentivos en efectivo se necesitan para aplicar esas medidas.

Muchos países pueden ya tener algunos de estos elementos en su sitio y pueden ser altamente efectivos. Pueden desarrollar otros elementos de protección para apoyar y confiar en fortalezas existentes y empezar a construir medidas de mitigación que todavía no existan.

Principio 3: Aprovechar un desastre para iniciar o desarrollar la mitigación

La mejor oportunidad para desarrollar o poner en marcha medidas se presentará como secuela de un desastre. Esto se debe al alto perfil temporal de la acción preventiva de un desastre, del cual se debe sacar ventaja para asegurar recursos y decisiones.

Se debe desarrollar planes y cuando haya obstáculos políticos o de otra naturaleza para su implementación, se debe estar listo para la puesta en marcha en el momento apropiado, como cuando un desastre abre la ventana necesaria de oportunidad para acción inmediata. Esos planes los pueden mantener listos los administradores y planificadores de nivel intermedio que normalmente suscitan la atención de los directivos.

Principio 4: Vigilar y modificar para ajustarse a nuevas condiciones

Si bien las causas subyacentes de vulnerabilidad y las presiones dinámicas globales son comunes, el riesgo particular puede variar de una situación a otra y puede cambiar rápidamente con el tiempo. A medida que cambian patrones particulares de vulnerabilidad, debido a presiones tales como urbanización y degradación de la tierra, entonces las técnicas de verificación, las estrategias de implementación y las acciones de mitigación también tienen que adaptarse flexiblemente.

Principio 5: Concentrar la atención en la protección de los más vulnerables

La prioridad consiste en medidas apropiadas para proteger a los grupos de personas más vulnerables. La experiencia ha demostrado que es frecuente (aunque no siempre) que los pobres sean los más vulnerables a las amenazas, junto con otros que son vulnerables debido a alguna combinación de clase, sexo, edad y etnicidad. Generalmente los grupos que tienen menor protección contra los desastres y menos reservas para la recuperación son: la parte más pobre de todos los hogares, las mujeres, los niños, los ancianos y algunas poblaciones étnicas minoritarias. Sin embargo esta situación varía de una sociedad a otra.

Principio 6: Centrarse en la protección de vidas y medios de subsistencia de los vulnerables

Cuando los recursos para la mitigación están muy limitados, es vital concentrarse en la protección de las vidas en lugar de dar prioridad a la protección de la propiedad. Sin embargo, esto tiene que aplicarse en un contexto amplio, puesto que la protección de algunos aspectos de la propiedad, o sea aquellos relacionados con la subsistencia y generación de ingresos, es de importancia decisiva para proteger la vida a largo plazo.

Principio 7: Centrarse en enfoques activos más que en pasivos

“Las medidas pasivas” incluyen el empleo de leyes, códigos de práctica o controles de planificación. Si bien pueden ser efectivas en países industrializados ricos, pueden ser menos confiables en el Tercer Mundo. Por el contrario, “las medidas activas” incluirán el uso de incentivos y las transferencias de recursos, programas de capacitación y creación de organizaciones (en especial en la comunidad rural). La experiencia indica que éstas tienen muchas más probabilidades de lograr éxito que los métodos pasivos.

El aparato legal de mitigación (códigos de construcción, zonificación del uso de la tierra en áreas de inundación, seguro de cosecha, etc.) está evolucionando en todas partes del mundo. Pero la prioridad para el apoyo financiero y de otra índole de organizaciones fundamentales tiene una mayor importancia. Las organizaciones de comunidades y vecindarios tienen más probabilidades de abogar a favor de que los legisladores promulguen las iniciativas (legales) en favor de los más vulnerables. De otra manera las leyes y regulaciones que tiendan a surgir en la sociedad de clase benefician al rico y al poderoso (por ejemplo, grandes terratenientes, propietarios de casas de clase media).

Principio 8: Centrarse en proteger sectores prioritarios

La mitigación se debe concentrar en la protección general de toda una comunidad y su propiedad. Sin embargo, con recursos limitados y patrones desiguales de vulnerabilidad, la evaluación del riesgo y los procesos de planificación deben identificar prioridades para medidas de mitigación.

Estas deben primero atender las necesidades de los vulnerables y de los pobres. En segundo lugar, deben basarse en criterios generados en un debate que es específico para la situación política y cultural en cada país. Probablemente las prioridades son:

Máximo número de personas que se deben proteger para recursos dados (es decir, proteger edificios de ocupación múltiple más que habitaciones individuales); Servicios de “línea vital” (es decir, agua, salud pública, instalaciones médicas, protección contra incendios, sistemas de comunicación, etc.); Elementos de importancia económica a largo plazo más que a corto plazo (es decir, fábricas antes que tiendas, ciertos árboles como el coco que requieren años para remplazar antes de las cosechas anuales); Depósito de alimentos; Monumentos culturales y artefactos, puesto que su protección puede ser un factor crítico en la moral de la comunidad durante recuperación (es decir, edificios históricos, esculturas, pinturas, libros, objetos de museo).

Principio 9: Las medidas deben ser sostenibles en el tiempo

Una cosa es iniciar la mitigación pero otra muy diferente es sostenerla con el tiempo hasta que se incorpore plenamente a presupuestos y procesos de planificación. Los medios para mantener la mitigación incluyen:

- Un activo programa de conciencia pública;
- Historias documentadas exitosas de riesgos que fueron reducidos en un desastre pasado;
- Institucionalizar la mitigación en planificación gubernamental y políticas normales;
- Buen uso del análisis expandido costo-beneficio para mostrar las ganancias de la protección.

Principio 10: Asimilar la mitigación en la vida cotidiana

Una estrategia exitosa incorpora medidas de reducción de riesgos a la práctica normal. Dicho de otra forma, la reducción de riesgos tiene que ser incorporada al programa de desarrollo de cualquier país del Tercer Mundo propenso a desastres.

Por lo tanto, las medidas preventivas de reducción de riesgos se ponen mejor en marcha incorporándolas a la cultura que rodean las estructuras gubernamentales, tradiciones, currículos, leyes, programas de capacitación, prácticas políticas y conciencia pública. La planificación a largo plazo emprendida en muchos países (como los planes quinquenales de desarrollo social y económico) es un buen vehículo para la mitigación sistemática de desastres. Los planes necesitan un capítulo sobre vulnerabilidad a los desastres y la mitigación de las amenazas necesita ser una de las pautas guías dadas por las autoridades de coordinación a todos los sectores. El análisis de la vulnerabilidad y la reducción también se puede incorporar en censos rutinarios de población. Estos ofrecen una oportunidad perfecta para recopilar y actualizar con exactitud la información.

Principio 11: Incorporar la mitigación a los proyectos específicos de desarrollo

Así como los principales proyectos de desarrollo se chequean por su impacto ambiental por medio de “evaluación del impacto ambiental”, es vital que se haga un chequeo similar a las consecuencias del proyecto para la vulnerabilidad de los desastres. El objetivo de ese “análisis de impacto del desastre” sería:

Verificar que los nuevos proyectos no aumenten los riesgos de desastres tales como inundaciones, deslizamientos, erosión del suelo, desertificación o enfermedad;
Proteger la inversión contra daños y destrucción en un futuro desastre.

Principio 12: Mantener el compromiso político

Sin una presión política popular fuerte y libertad de expresión en un país dado, las medidas de reducción de riesgos probablemente son en el mejor de los casos respuestas nominales. La voluntad política quizás se origina después de un fracaso, grave en la gestión de un desastre (principio 3). Pero un evento “catalizador” y la existencia de funcionarios responsables e interesados no basta. La reducción de vulnerabilidad a los desastres debe provenir de una presión de grupos organizados, de manera que no se puedan pasar por alto en la toma de decisiones del gobierno, presupuestos y evaluación de proyectos.

9.14. CREACIÓN DE LA RED COMUNITARIA DE AMÉRICA CENTRAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO

En mayo de 1999, se constituyó oficialmente la Red Comunitaria de América Central para la Gestión del Riesgo (Red Comunitaria) cuyos principios y fines quedaron expresados en el documento denominado “Declaratoria de Managua”, refrendado por todos los participantes. La Red Comunitaria se ha convertido en un espacio de integración, coordinación y convergencia de comunidades, organizaciones comunitarias y personas de América Central que trabajan en diferentes ámbitos del desarrollo, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades marginales de la región, y que actúan de modo preferencial en aquellos aspectos que se relacionan con los factores generadores de riesgo ante los desastres.

En la actualidad, la Red Comunitaria trabaja en seis países de América Central (Guatemala, Honduras, el Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá). Se pretende que en el mediano plazo abra su campo de acción en Belice y los países del Caribe.

Planteamiento Estratégico

La Red Comunitaria concibe la gestión del riesgo desde la perspectiva integral del conocimiento. Se considera que el conocimiento debe construirse desde la realidad específica de los sujetos involucrados, y que las comunidades deben desarrollar las capacidades necesarias para manejar el riesgo a nivel local. De acuerdo con esta concepción, se distinguen tres momentos clave del conocimiento que coexisten y son complementarios en el desarrollo. Estos tienen como fin la formación de actores sociales con base en el siguiente planteamiento: adquisición, socialización y aplicación del conocimiento.

La adquisición del conocimiento se refiere principalmente a aquellos momentos destinados a la investigación, documentación y estudio de la realidad existente, así como a la producción de materiales y herramientas de trabajo, reflexión, análisis y difusión, relacionados con el ciclo de los desastres. La investigación participativa del riesgo, la investigación educativa orientada a cómo la gente entiende el problema de los desastres, el estudio de las formas de participación existentes, el análisis de la incidencia real de la participación, la producción, la adquisición y la generación de necesidades de documentación, así como la sistematización y extracción de los

conocimientos que procedan de la experiencia comunitaria, son esfuerzos centrales en la estrategia de la Red Comunitaria.

La socialización del conocimiento se refiere a los momentos y espacios relacionados con la formación, capacitación, información y difusión de los conocimientos adquiridos en relación con las amenazas y la vulnerabilidad, a que están expuestos las personas y el ambiente. La Red Comunitaria busca el desarrollo y la construcción de una metodología permanente de educación comunitaria, que permita que la experiencia cotidiana se transforme en un proceso educativo. Este proceso debe estar destinado a crear las condiciones para que las comunidades se transformen en sujetos autogestionarios en la gestión y manejo del riesgo.

La aplicación del conocimiento se refiere a aquellos momentos y acciones destinadas a proyectar y aplicar la experiencia adquirida, referida a la gestión local del riesgo a través de planes, programas y proyectos concretos que les permitan a las comunidades, junto con la institucionalidad de la sociedad correspondiente y en los diferentes espacios geográficos, ser gestores de su desarrollo y ejecutar en forma eficiente y eficaz acciones de prevención, mitigación y preparativos.

Los actores en el proceso de manejo del riesgo

Para efectos del manejo del riesgo, la Red Comunitaria comprende que, a pesar de que su enfoque se orienta principalmente a la participación comunitaria y a lograr comunidades autogestionarias, la gestión del riesgo, en toda su dimensión, solo puede ser lograda a través de la toma de conciencia y el compromiso activo de todos los actores y sectores de la sociedad comprometidos con el desarrollo. En este sentido, cada uno de estos actores tiene un papel protagonista que jugar, con diferentes facultades, responsabilidades, atribuciones y obligaciones.

Para tales efectos, desde la perspectiva de la Red Comunitaria se diferencian los siguientes actores:

Sociedad civil: se trata del conjunto de organizaciones de origen privado, autónomas, que promulgan y defienden intereses particulares para un grupo determinado de personas que ejercen formas de poder sobre un grupo determinado de la sociedad. En la gestión del riesgo tienen vital importancia las organizaciones comunitarias, organismos no gubernamentales, la empresa privada, los gremios, las universidades e instancias técnicas especializadas.

Sociedad política: incluye a los organismos del aparato estatal o del sector público que ejercen algún tipo de poder sobre la sociedad en conjunto. En este sector destacan el gobierno central, sus ministerios, comisiones de emergencia, defensa civil, entes reguladores relacionados con la planificación y ordenamiento territorial, así como los gobiernos locales, departamentales y provinciales.

Sociedad internacional: abarca a la sociedad política y civil internacional relacionada con la cooperación multilateral o bilateral, agencias del gobierno, organizaciones no gubernamentales y agencias del Sistema de Naciones Unidas, entre otras, que cumplan un papel determinante en el apoyo de políticas y programas destinados a la gestión del riesgo, y que son partícipes de las decisiones políticas puesto que inciden, presionan y condicionan los términos de su cooperación.

La población: este sector incluye a la comunidad no organizada, la cual se encuentra ajena a los procesos de manejo del riesgo y que, en general, es poco consciente de las amenazas y del grado de vulnerabilidad en el que subsisten, pero que debe integrarse activamente en las acciones de prevención, mitigación y preparativos, con el fin de reducir al máximo los daños ocasionados por un evento destructor como actores reales y proactivos de este proceso.

Desde la Red Comunitaria se considera que, para impulsar un proceso de gestión comunitaria en la reducción de los desastres, es necesario que todos los sectores mencionados participen y se involucren en las diferentes etapas del proceso de gestión y de manejo del riesgo.

9.15. ALGUNOS ELEMENTOS PARA UN PROCESO EN LA GESTIÓN Y MANEJO DEL RIESGO

El fin último de la Red Comunitaria es contribuir a la consolidación de la estrategia que conlleve a la construcción de comunidades autogestionarias, con capacidad de convertirse en actores sociales protagonistas de la gestión del riesgo. Lo anterior requiere un trabajo de incidencia comunitaria en los procesos de toma de decisiones para la elaboración de políticas, en la participación de la planificación estratégica y en la ejecución de los planes destinados al mejoramiento de la calidad de vida.

La Red Comunitaria pretende avanzar en la construcción social del ser humano a través de un proceso instructivo de capacitación y re-capacitación, así como de un proceso educativo de formación y re-formación, mediante los cuales se contemple tanto el desarrollo intelectual de las personas (formación de conocimientos, intereses y motivaciones) así como el desarrollo mecánico (creación de destrezas, habilidades y hábitos). Todo esto tiene como finalidad promover el cambio de actitudes y aptitudes para que las personas y las comunidades puedan transformar conscientemente su realidad y enfrentar el manejo del riesgo con las capacidades y el conocimiento necesario.

A continuación se esboza el ciclo que propone la Red Comunitaria en el proceso de gestión del riesgo. Las ideas que se expresan no pretenden, de ningún modo, considerarse plenamente acabadas ni tampoco cerrar el capítulo de manera definitiva, sino que, por el contrario, pretenden dejar abierto el espacio para avanzar en la búsqueda de soluciones concertadas y aplicables para la reducción de la vulnerabilidad y el impacto de los desastres.

Simplificando el proceso de trabajo, se pueden distinguir cuatro momentos clave distintos y complementarios. Ninguno se atribuye por sí solo soluciones objetivas al problema que enfrenta. Los cuatro momentos se consideran como los espacios que la Red Comunitaria tiene que llevar a la práctica como parte del proceso que permitirá obtener resultados en la reducción del riesgo.

a) Capacitación

Estudio, investigación y abordaje del problema desde una perspectiva teórico-conceptual basada en la práctica de las comunidades, que tendrá como fin la adquisición y socialización del conocimiento hacia las comunidades a través de un programa de capacitación. En esta etapa, además de temas relativos a los aspectos técnicos sobre el tema de gestión para la reducción del riesgo, se contempla la dotación de herramientas y técnicas que permitan a las comunidades

planificar, gestionar y ejecutar planes integrales de manejo del riesgo. Un programa de capacitación se centrará principalmente en los siguientes temas:

Teoría del riesgo y de los desastres. El primer módulo se orientará a comprender, estudiar y reconocer los conceptos básicos y las razones que hay detrás del riesgo y los desastres. El objetivo de este módulo es recuperar el conocimiento local y crear capacidades técnicas en las comunidades para entender el riesgo en toda su dimensión y para obtener el conocimiento necesario que permita participar con capacidad y posibilidades de incidencia en la elaboración de planes y en la gestión del mejoramiento de las condiciones de vida. Se deben abordar los siguientes temas:

- ☞ Conocimiento sobre las amenazas, la vulnerabilidad y las capacidades autogestionarias de las comunidades.
- ☞ Mitigación, prevención y preparativos.
- ☞ Alerta temprana y respuesta (socorro y rehabilitación).
- ☞ Reconstrucción y transformación.
- ☞ Desarrollo con manejo del riesgo.

Técnicas de Planificación. En un segundo módulo se pretende dotar a las comunidades de las capacidades para diseñar su plan integral de manejo de gestión para la reducción del riesgo. Entre los temas que se abordan se encuentra la introducción a la planificación estratégica como herramienta del desarrollo sostenible de la comunidad, las etapas y momentos de planificación participativa, centrándose en el diagnóstico de la realidad, la definición de estrategia, objetivos y metas, los mecanismos de control y seguimiento así como la evaluación, sistematización y proyección de las acciones.

Técnicas de Organización. En un tercer módulo se pretende facilitar a las comunidades la asimilación de capacidades técnicas-organizativas necesarias para proceder a la ejecución de un plan integral de gestión del riesgo. Se tratarán elementos técnicos necesarios para la creación de estructuras de la comunidad y del territorio que permitan la adecuada distribución de funciones y responsabilidades en la organización, en correspondencia con la estrategia a seguir. Se intenta fortalecer el liderazgo natural de la población y capacitar a un equipo para proceder a la organización integral del plan, a la administración, al control, al monitoreo y al seguimiento. En el proceso se establecerán los comités y se identificarán las instancias responsables de la coordinación, organización y ejecución del plan. Las comunidades manejarán, en forma técnica y conceptual, el proceso de organización y las estructuras necesarias para impulsar un proyecto de desarrollo de la comunidad.

Técnicas de Gestión. Mediante un cuarto módulo se pretende dotar a las comunidades de técnicas y herramientas que les permita contar con habilidades y capacidades en las gestiones que les corresponde realizar para impulsar un Plan Integral de Gestión para el manejo del Riesgos. Se abordarán temas como negociación de proyectos, la negociación como herramienta de gestión, y modelos y técnicas de negociación. También se contempla profundizar en temas como incidencia política en la gestión para el manejo del riesgo - entendiendo la incidencia como una herramienta para la transformación del poder y de relaciones sociales, y elementos básicos para la preparación de una guía o plan de incidencia local. También se considera importante poder abordar en este

módulo técnicas prácticas para la presentación de propuestas, así como técnicas de comunicación que sirvan de herramienta para el trabajo comunitario.

b) Asesoría y asistencia técnica

Un segundo momento se dedicará a la puesta en práctica del conocimiento y las destrezas adquiridas, a través de un proceso de planificación estratégica participativa. Este momento deberá contar con asesoría y asistencia técnica especializada, de modo que se pueda dar continuidad al proceso de capacitación. Tendrá como objetivo fundamental la construcción conjunta de un plan integral de gestión para el riesgo, la definición de sus programas, proyectos, mecanismos de ejecución y evaluación. Durante el proceso se definirán las estructuras necesarias, tanto al interno de la comunidad como del territorio, y se definirán aspectos de organización, administración, gestión de recursos y coordinación necesarios para ejecutar, en forma realista y estableciendo prioridades, el plan de gestión para el manejo del riesgo.

En principio, se abordarán los temas tratados en los módulos de capacitación descritos anteriormente, con el fin de obtener resultados concretos de cada uno de ellos. Este proceso puede ser realizado inmediatamente después de cada uno de los módulos de capacitación. También puede ser aplicado después del programa completo. La decisión sobre este aspecto dependerá de las circunstancias, del tiempo y de los recursos. El plan de gestión para manejo del riesgo contemplará, en principio, los siguientes contenidos:

- ☞ Mapa de riesgos (amenazas, vulnerabilidad y capacidades autogestionarias de la comunidad).
- ☞ Detalle de acciones de mitigación, prevención y preparativos que se pueden realizar previo al desastre.
- ☞ Acciones de alerta y de respuesta que se deben hacer en el momento de la emergencia.
- ☞ Acciones y conceptos acerca de cómo enfrentar la etapa de reconstrucción para avanzar hacia la transformación de las condiciones previas al desastre.
- ☞ Acciones destinadas al desarrollo sostenible con la perspectiva del manejo del riesgo desde las comunidades.

c) Negociación del Plan de Gestión de Riesgo

En este tercer momento se planificará detalladamente y se diseñará la estrategia de ejecución del Plan. Es el momento en el cual las comunidades deberán realizar las gestiones, convenios, acuerdos, definir prioridades y establecer todo tipo de negociaciones y alianzas para presentar su propuesta ante las autoridades competentes del Estado, sociedad civil y de la cooperación internacional. En este momento se deberá contar con apoyo y asesoría técnica especializada sean estas de las comunidades o ajenas a ella para garantizar el éxito de la gestión.

d) Ejecución del Plan de Gestión del Riesgo

Un cuarto momento será de proyección del conocimiento, es decir, de ejecución de los planes diseñados en forma participativa. La ejecución del plan debe contar con asesoría y asistencia técnica especializada, destinada a fortalecer las estructuras y formas de organización que existen o se han definido.

La etapa de proyección dependerá en gran medida de los recursos humanos, técnicos, materiales y económicos que se obtengan, así como de las capacidades de conocimiento y gestión que se crearon en los momentos anteriores. La estructura organizativa, la administración y la gerencia serán puntos clave para la ejecución del trabajo. Un plan realista que defina claramente prioridades y que no dependa exclusivamente de la cooperación externa sería mucho más eficiente. El aporte de las instancias locales, el compromiso, el nivel de involucramiento, apertura y confianza que todos los actores relacionados en la gestión para el manejo del riesgo depositen en la capacidad autogestionaria de las comunidades será el principal garante de éxito de cualquier plan para la prevención, mitigación y preparación ante los desastres.

CAPÍTULO 10. IMPLEMENTACIÓN DE PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS EN LA GESTIÓN DE CUENCAS

En la toma de decisiones para lograr el manejo de cuencas, una de las más importantes tiene relación con el proceso de implementación o ejecución de los planes, programas y proyectos elaborados, aquí la gestión adquiere vital importancia porque muchas veces la gestión solo llega a materializar el instrumento base “el plan de manejo” pero no se logra materializar la propuesta. Aun cuando estos procedan de iniciativas comunitarias o se hayan elaborado conjuntamente con los actores locales, muchas veces las propuestas quedan en los escritorios por falta de financiamiento y no siempre por voluntad o interés.

Una razón frecuente que imposibilita la ejecución de actividades para el manejo de cuencas es la falta o limitada disponibilidad de recursos económicos, los costos son altos y sus resultados son a largo plazo. No se debe dejar de lado la dimensión económica de las inversiones requeridas para implementar manejo de cuencas, generalmente en cuencas son de grandes inversiones cuantiosas, mientras que en microcuencas o pequeñas cuencas, las inversiones suelen menores, entonces la gestión es aún más relevante.

En general para lograr impactos en manejo de cuencas, se requiere de un proceso de mediano a largo plazo, por esta razón las estrategias de intervención deben ser definidas de manera muy cuidadosa, conjuntamente con los actores e interesados, de lo contrario después de haber intervenido a los pocos años, podrían presentarse respuestas sin impactos o que una vez logrado el resultado, este no presenta la relevancia con relación a la problemática y solución.

10.1. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN

Para implementar planes, programas y proyectos de manejo de cuencas, se pueden considerar diferentes tipos de estrategias, desde aquellas que están dirigidas a la gestión de recursos, hasta las que permitirán la integración y participación de autoridades locales, agricultores y agricultoras a nivel de finca, y de trabajos familiares y comunitarios.

Un elemento importante en la decisión dirigida a implementar actividades en manejo de cuencas, es que estas deben ser sostenibles. Las bases de sostenibilidad se construyen con la formación del capital humano, la formación de capitales (rentabilidad y beneficios económicos) y la organización, aunque muchas experiencias señalan la importancia de la asistencia técnica, las figuras 40 y 41 explican esta relación. Sin dejar de lado la asistencia técnica, esta se refleja en la formación del capital humano (capacitación o formación de capacidades técnicas de los actores), la razón es que muchos de los países de la región ya no tienen el soporte de extensionistas o agentes de cambio, sus roles han evolucionado a la normatividad e institucionalidad.

Entre las principales estrategias se pueden ordenar y mencionar:

Estrategias organizacionales, que son aquellas orientadas a buscar la participación y movilización social de los actores, usuarios o beneficiarios de las cuencas y como asumen las responsabilidades de manejar las cuencas.

Estrategias financieras, que son aquellas orientadas a lograr o movilizar los recursos necesarios para garantizar la ejecución del proyecto y sus actividades, en el corto, mediano y largo plazo.

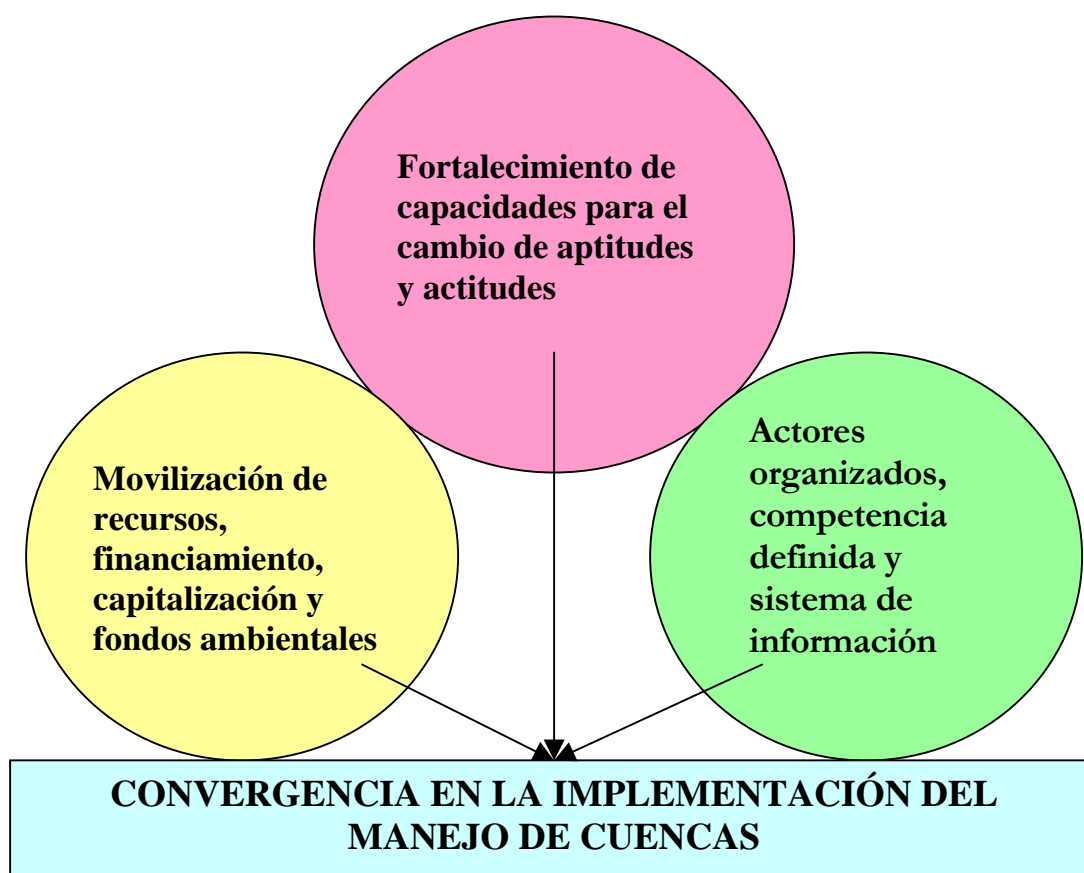


Figura 40. Esquema de las relaciones claves para la implementación y sostenibilidad del manejo de cuencas

- ☞ Estrategias espaciales, que son aquellas relacionadas a la intervención en el espacio de la cuenca y su entorno.
- ☞ Estrategias operativas, que son aquellas relacionadas con el trabajo a nivel de finca, parcela, sitio, área demostrativa y/o micro cuenca, implica la selección y aplicación apropiada de tecnologías y prácticas.
- ☞ Estrategias políticas e institucionales, que son aquellas dirigidas a lograr el respaldo para la gestión y desarrollo sostenible de las actividades directas e indirectas.

10.1.1. ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES

La organización en el manejo de cuencas es una de las bases para lograr resultados exitosos y sostenibles, independientemente de la modalidad o forma de organización, en todo proceso de implementación de actividades debe ser una definición muy relevante. Pero esta decisión debe ser

de los actores, ellos definen que tipo de organización les interesa, la labor de los técnicos y autoridades es la de promoción y respaldo. Entre los principales aspectos a considerar en esta estrategia se señalan:

- ☞ Valorar las organizaciones de la cuenca, sus experiencias, no crear nuevas, sino fortalecer las existentes.
- ☞ La organización responde a una motivación, intereses y beneficios, en manejo de cuencas se orienta hacia la búsqueda de intereses y beneficios colectivos.
- ☞ El trabajo con grupos organizados o que pertenecen a una organización agrícola, ambiental o afín, ofrece mayores ventajas. Valorar e incorporar los aspectos de género.
- ☞ Las organizaciones deben respetar el marco legal nacional o normativo local, deben lograr su reconocimiento.
- ☞ La célula organizacional básica a nivel de finca es la familia rural.
- ☞ Fortalecimiento de capacidades de gestión e información.
- ☞ Ciertos problemas ambientales, se deben tratar por medio de la intervención de organizaciones o en forma comunitaria. Ejemplo. Control de deslizamientos que afectan los caminos, reforestación de áreas relacionadas con la protección de fuentes de agua.
- ☞ Según el tamaño de la cuenca, complejidad o escala espacial la organización alcanza diferentes niveles jerárquicos.

10.1.2 ESTRATEGIAS FINANCIERAS

La ejecución de actividades de cuencas requiere de inversiones, sin embargo en muchos casos, ya en las cuencas se están realizando inversiones, por parte del estado, de una agencia de cooperación y por los mismos actores. En esta situación un primer paso será la movilización para la conjunción y coordinación de inversiones. Con la gestión de inversiones habrá que desarrollar procesos para capitalización a partir de los resultados y beneficios por las acciones realizadas y luego constituir un fondo ambiental o “fondo para el manejo de cuencas” aplicando un mecanismo sostenible. Algunos de los elementos para desarrollar esta estrategia son:

- Gestionar recursos ante donantes y cooperantes internacionales.
- Movilizar recursos, mediante la cogestión.
- Lograr el respaldo nacional para garantizar las contrapartes económicas.
- Identificar las mejores alternativas de financiamiento de las organizaciones bancarias.
- Participación de empresas privadas (asociadas con el aprovechamiento de recursos naturales).
- Pago de usuarios (canon por servicio, uso o derechos)
- Pago por servicios ambientales.
- Negociar mecanismos para devolver el préstamo, recuperación de inversión.
- Fortalecimiento de capacidades de formulación, gestión y negociación de proyectos.

10.1.3. ESTRATEGIAS ESPACIALES

El análisis de la cuenca tanto en el diagnóstico, como en las prioridades de intervención propuesta en los planes de manejo, generalmente indican cuales son las áreas de mayor

importancia para los actores y que corresponden al enfoque de cuencas. Generalmente los recursos no son suficientes para cubrir todas las áreas que demanda el plan de manejo, por lo tanto se deben tomar decisiones sobre los lugares a intervenir, sin dejar de lado los efectos integrados que se esperan para el manejo de cuencas. Los elementos asociados a esta estrategia son:

- Considerar a la cuenca y su entorno, orientada a integrar el espacio tridimensionalmente en su contexto físico y biológico, con las actividades socioeconómicas endógenas y exógenas de la cuenca.
- Considerar la relación causa-problema-efecto para definir las áreas de intervención.
- Iniciar la intervención de la parte más alta hacia las partes bajas, “de arriba hacia abajo”.
- Trabajar por medio de microcuencas o zonas de tratamiento.
- Considerar las áreas sensibles asociadas con el enfoque de cuencas.
- Considerar las áreas críticas, zonas vulnerables o de mayor prioridad.

10.1.4. ESTRATEGIAS OPERATIVAS

Esta corresponde a la parte aplicada y trata de las modalidades, criterios y metodologías para lograr el manejo de cuencas. Aunque es un aspecto de mayor dominio de parte de técnicos y capacitadores, aquí lo importante a señalar es que todas las alternativas se orienten a lograr el objetivo de manejo. Entre los elementos de mayor importancia se señalan:

- a) Aplicar métodos orientados a facilitar la multiplicación y replicabilidad de las técnicas y prácticas de manejo de cuencas. Por ejemplo fincas de aprendizaje.
- b) El trabajo de finca en finca (mejor grupo de fincas) con una visión integral
- c) Organizar la intervención a nivel de finca, con el seguimiento y continuo apoyo, por medio de agentes de extensión y/o facilitadores agrícolas.
- d) La extensión y asistencia técnica, como procesos de apoyo continuo en el campo.
- e) La capacitación para facilitar el dominio de las tecnologías y otras actividades de la familia rural y de sus comunidades.
- f) Procesos participativos, como ejes de procesos vinculantes, para la toma de decisiones y puesta en práctica de las acciones. Integrar a la familia y los aspectos de género.
- g) Facilitar medios de apoyo, para promover y reconocer esfuerzos de los agricultores y sus comunidades (caso de obras físicas e inversiones).
- h) Plan de acción a nivel de campo (planes de finca como base y otros planes de sitios).
- i) Seguimiento y monitoreo a nivel de finca, grupos de fincas o zonas (retroalimentación).

10.1.5. ESTRATEGIAS POLÍTICAS E INSTITUCIONALES

Conjunto de elementos que facilitan la toma de decisiones, organización, gestión, formación de capacidades y directrices para implementar actividades de manejo de cuencas. Aplican tanto para la institucionalidad local, sí como para las relaciones nacionales, entre ellas se mencionan:

- a) Concientización mediante educación ambiental, para el cambio de actitudes.
- b) Promulgación de leyes y mecanismos de autogestión.
- c) Fortalecimiento institucional local y central.
- d) Presencia significativa y continua a nivel de campo.

- e) Asistencia técnica, acompañamiento y capacitación continua.
- f) Conocimiento y dominio de los marcos legales e institucionales.
- g) Acceso a la información estatal y de cooperación internacional.
- h) Fortalecer la capacidad de gestión a todos los niveles, enfatizando aspectos de género.
- i) Guías, directrices, manuales para diferentes actores.
- j) Enseñanza e investigación en todos los niveles.



Figura 41. La visión general de la intervención en una cuenca hidrográfica

10.2. PROCESOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MANEJO DE CUENCAS

Las actividades de manejo y gestión de cuencas están definidas en los planes de gestión, sin embargo, aunque ellas hayan sido elaboradas en forma participativa, hay que asegurarse que sea del conocimiento de todos los actores, desarrollar procesos organizacionales para trabajar con los actores, priorizar las inversiones, fortalecer capacidades (capacitación) y desarrollar efectos multiplicadores o extender los avances del plan (Figura 42). Estos son los procesos básicos que se describen a continuación:

Socialización, conocimiento y empoderamiento del plan de gestión.- Proceso que se hace intensivo en el inicio de la ejecución de los planes de manejo de cuencas, pero que nunca debe dejar de lado la comunicación e información continua, “es fundamental”. Esta socialización además de ser oportuna y transparente, debe utilizar los medios adecuados a los diferentes tipos de actores.

Abordaje a los actores clave y acompañamiento para la organización.- Paralelamente al inicio de actividades, es importante desarrollar un proceso de abordaje, acompañamiento y colaboración hacia los actores involucrados, impulsando la organización y empoderamiento.

Fortalecimiento de capacidades a todos los niveles.- La capacitación a todos los niveles y a los diferentes tipos de actores es fundamental, los temas y modalidades deben definirse de manera participativa, entre las temáticas clave tenemos: organización, tecnologías y prácticas, formulación y gestión de proyectos, comunicación y difusión de experiencias.

Ordenamiento y priorización de inversiones.- La toma de decisiones en que invertir, cuando y porqué debe ser ordenada y de acuerdo a necesidades, prioridades u oportunidades, en esto se debe valorar la rentabilidad, beneficios tangibles e inmediatos y en la sostenibilidad.

Acciones operativas, procesos demostrativos, aprendizajes.- Es el proceso que permite concretar tanto acciones directas como indirectas. Uno de los procesos es la de materializar las tecnologías y prácticas a nivel de campo (en fincas, sitios o microcuencas). Los criterios de selección y la aplicación de prácticas en las cuencas merecen un detenido análisis físico, económico y social. La adopción es una expectativa que se va desarrollando en la medida de la eficiencia y eficacia de las decisiones operativas. Una de las formas convencionales de inicio es mediante acciones demostrativas o pilotos, para presentar resultados, demostrar métodos y compartir experiencias, la selección de sitio y modalidades merece un cuidadoso análisis que debe establecer los mismos actores.

Difusión de experiencias y multiplicación de resultados.- Que se refiere a la extensión de los avances y resultados involucrando a los propios actores para que ellos puedan compartir con los interesados y motivarlos a implementar nuevas áreas de trabajo u orientarlos para que apliquen las alternativas tecnológicas y prácticas de manejo de cuencas.

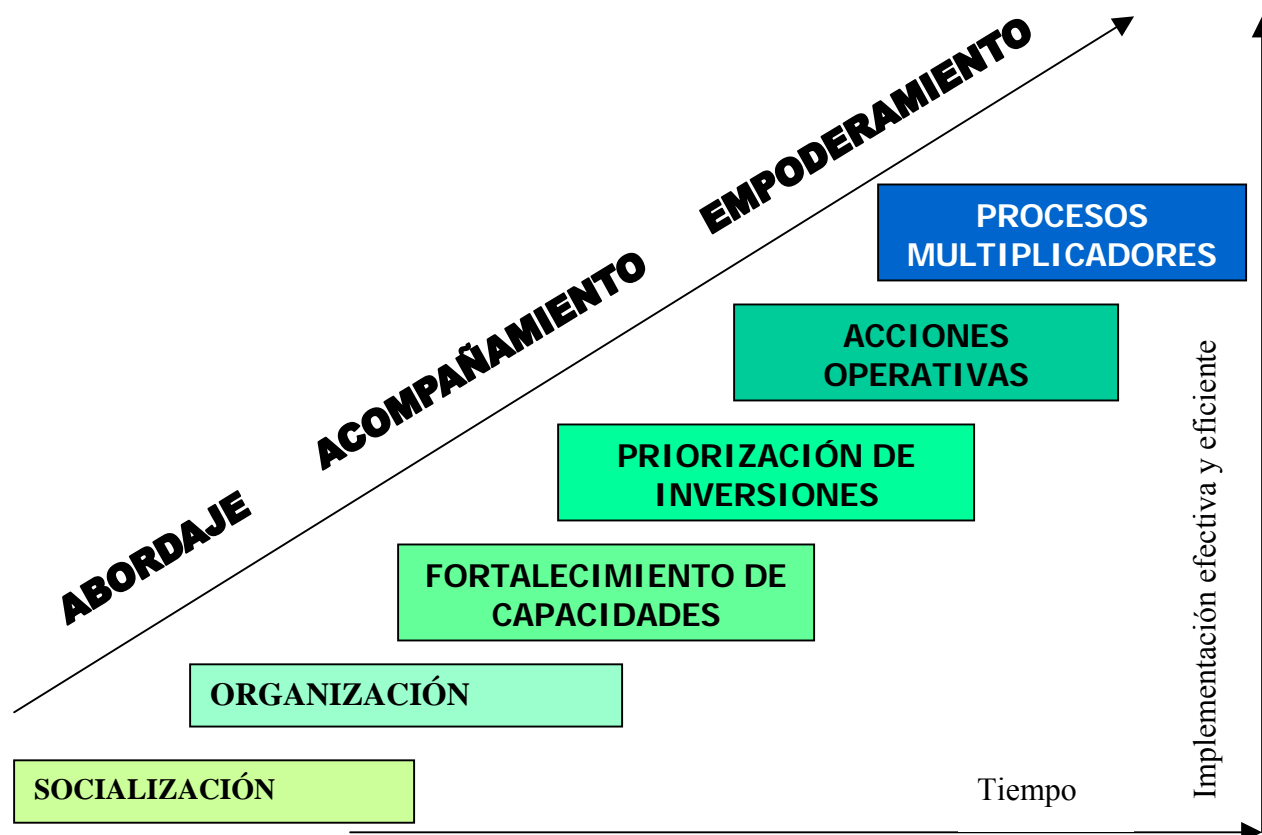


Figura 42. Proceso para la implementación de programas, planes y proyectos de cuencas

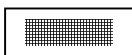
En general los procesos aplican a Planes y Programas debido a que casi siempre son de largo plazo y no así los proyectos, pero esto está cambiando en los últimos años, en el caso de proyectos de recursos naturales o de cuencas se trabaja con multifases o multietapas que en conjunto comprenden periodos largos de hasta 12 años en promedio. Una idea de la relación entre los procesos y su distribución en el horizonte temporal se aprecia a continuación.

Procesos	Horizonte temporal				
	Inmediato	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo	Sostenible
Socialización					
Organización					
Capacidades					
Inversiones					
Acciones operativas					
Multiplicación					



Actividad Intensa

Actividad Semipermanente



En todos estos procesos la importancia de cada uno de ellos tiene su valor y consideración, deben por lo tanto dimensionarse los esfuerzos para llevarlos a cabo en una forma ordenada, sistemática, secuencial y encadenada. No se puede iniciar nada, sino hay comunicación con los actores (Socialización), o no se puede implementar actividad alguna sin organización. Un proceso que merece un detalle específico es el de las inversiones (no olvidar de resolver necesidades urgentes de alimentación e ingresos), esto por que una vez realizadas, son pocas las posibilidades de revertirlas, además los costos son frecuentemente altos. En el caso de las inversiones tiene que elaborarse un plan de inversiones, con sus desembolsos, flujo de caja y mecanismos de control, también deberá elaborarse un manual o guía de criterios para la elegibilidad de las inversiones y los requisitos que deben cumplir las propuestas para desembolsos de plan de inversiones. El enfoque de género y oportunidades con equidad son algunas de las consideraciones clave que deben integrarse en los planes de inversiones.

En los procesos relacionados con las actividades operativas deben considerarse los diferentes niveles de implementación, las familias generalmente se identifican con contrapartes bien definidas y directas, mientras que en las comunidades se espera más la participación y acción colectiva de esfuerzos humanos o de materiales. En el caso de intervención de municipios, se espera que las inversiones se integren por esfuerzos más amplios, en donde la valoración de los aportes de cada una de las partes permitirán una mayor solidez a la actividad o gestión.

10.3. NIVELES DE IMPLEMENTACIÓN

1.- Fincas-familias.- Es el nivel operativo básico de implementación de actividades, se basa en la decisión de los dueños de fincas pequeñas, medianas o grandes de aplicar tecnologías y prácticas de manejo de cuencas. Uno de los pasos preliminares es la elaboración de sus planes de finca, el ordenamiento de uso de las tierras, utilizar prácticas amigables con el ambiente y de considerar los efectos fuera de la finca.

2.- Zonas o áreas críticas-comunidades.- Que corresponde a zonas sensibles o a sitios de interés colectivo, como la protección de una fuente de agua o el control del deslizamiento de tierras de una ladera. Estas actividades están más relacionadas con la toma de decisiones de comunidades u organizaciones comunitarias.

3.- Microcuencas-municipios-juntas de agua.- Cuando las capacidades son mayores o el problema relaciona el interés de una o más comunidades para garantizar un servicio común como el agua, en este caso se considera que el tratamiento debe integrar una zona más amplia y por lo tanto se requerirá un manejo de una microcuenca prioritaria. Dependiendo del tamaño la responsabilidad pueden ser las juntas de agua o municipio, como ejemplo.

4.- Parte alta, media y baja-municipios.- Es una alternativa de intervención, partiendo desde la parte alta hacia las partes medias y bajas, esto depende del objetivo de manejo y de la problemática a enfrentar. Puede ser liderada por municipios.

5.- Cuenca-asociación de municipios.- Es el que corresponde a coberturas espaciales más grandes y complejas en cuyo caso se espera que los esfuerzos conjuntos de municipios puedan liderar y asumir las responsabilidades de la implementación del manejo de la cuenca.



Figura 43. Ejemplo de niveles de implementación del manejo de cuencas

10.4. MOVILIZACIÓN Y FINANCIAMIENTO DE RECURSOS

Desde la formulación, el aspecto de financiamiento es una gestión fundamental. Sin embargo cuando se llega a la ejecución, este tema se torna crítico, sin recursos suficientes será imposible lograr los resultados del Plan o Proyecto de Cuencas. En la visión integral de cuencas se deben considerar los diferentes recursos que ya se están aplicando por medio del gobierno central, gobierno local, cooperantes, ONGs y los mismos actores locales, éstos recursos se pueden integrar, complementar o asociar para desarrollar parte del Plan o Proyecto. Esta tarea no será fácil, por lo que dependerá de una buena concertación entre las organizaciones que trabajan en la cuenca, en muchos casos el liderazgo los gobiernos locales está logrando excelentes resultados de conjunción de esfuerzos.

La otra tarea o gestión está relacionada con la búsqueda de recursos “frescos” vía cooperación, donación o préstamo. En algunos casos los organismos cooperantes o donantes, no apoyan con recursos financieros, pero pueden asignar profesionales y técnicos para integrarse en el trabajo de las comunidades y sus proyectos.

Sin embargo uno de los recursos importantes que deben movilizarse, son los recursos locales, tales como: las organizaciones locales, voluntarios locales, participación de la población, el conocimiento tradicional, la cultura, la voluntad política, los recursos naturales y el patrimonio de las Cuencas. Así mismo las tecnologías disponibles y todos los elementos normativos y medios legales que permitan respaldar y apoyar la gestión e implementación de los proyectos y planes de manejo de Cuencas.

Aunque este tema se trató en la parte de formulación, cuando no se ha realizado en las etapas de planificación, ahora en la ejecución es de alta prioridad, por lo tanto la gestión es válida.

10.5. ENTIDAD Y UNIDAD EJECUTORA

Según la gestión del Plan, Programa o Proyecto, así como dependiendo de su tamaño y condiciones para su ejecución, se requiere establecer unidades ejecutoras y entidades ejecutoras. Generalmente el concepto de entidad ejecutora está relacionado al nivel gubernamental o administración central del cooperante o donante. Mientras que el concepto de unidad ejecutora está asociado a la organización técnica y administrativa para el desarrollo operativo a nivel de campo del Plan o Proyecto.

Este tema también se desarrolló en la etapa de planificación, pero para la ejecución o implementación será fundamental, de manera que los conceptos planteados, ahora deben concretarse.

10.6. ENFOQUE DE GÉNERO, PARTICIPACIÓN COMUNITARIA Y ROL DE LOS GOBIERNOS LOCALES

Tratar el enfoque de género en la ejecución de planes y proyectos de manejo de cuencas, implica desarrollar el enfoque y rol de las familias a nivel de finca, de sus comunidades y de sus organizaciones. Se plantea el principio de equidad y una estructura de participación plena de mujeres, hombres, jóvenes y ancianos, la unión de fuerzas, conocimientos, experiencias y voluntades es parte de la integración y acción colectiva que requiere el manejo de cuencas. El enfoque de género no implica solamente la participación de las mujeres, es mucho más amplio y

abarca visión, integración, roles, responsabilidades, derechos, oportunidades y la toma de decisiones, pero en forma permanente, continua y en igualdad de condiciones. Proyectos o elementos de prioridad para garantizar igualdad de oportunidades para las familias es un principio que se debe mantener en la ejecución de planes y proyectos de cuencas. En todo caso la participación de las mujeres merece una aplicación de principios, los cuales se detallan a continuación.

a) Principios que orientan la acción

- Los problemas ambientales y económicos están vinculados a muchos factores sociales y políticos. El rápido crecimiento de la población repercute en forma drástica en el medio ambiente y en el desarrollo de muchas naciones, donde las mujeres viven en una situación de inferioridad.
- Es preciso poner en práctica nuevos planteamientos para mejorar la condición de las mujeres, para proteger a grupos vulnerables y para promover la participación local en la toma de decisiones.
- Las presiones sobre el medio ambiente y el desarrollo desigual causan tensiones sociales. La relación que existe entre la actividad humana y los recursos básicos de la tierra ha llegado a un punto crucial. El desafío es revertir esta situación, aplicando el concepto de desarrollo sostenible que supone una plena satisfacción de las necesidades fundamentales de todos y que se amplíen las posibilidades de que todos puedan colmar sus aspiraciones a una vida mejor.
- Afirmar la igualdad y equidad de género como pre-requisitos para el desarrollo sostenible; asegurando los derechos humanos de las mujeres y las niñas y terminar con la violencia contra ellos.
- Promover la activa participación de las mujeres en todos los aspectos de la vida económica, política, cívica, social y cultural, como socias plenos e iguales en la toma de decisiones, como líderes y como beneficiarios.
- Eliminar la discriminación en todas sus formas, tales como aquellas basadas en la raza, el color, el género, la orientación sexual, la religión, la lengua y el origen nacional, étnico o social.

En los últimos años se han creado y se toman decisiones para incrementar los espacios de participación y toma de decisiones en los proyectos de manejo de recursos naturales y cuencas para la participación de la mujer, reconociendo la importancia y la representatividad del trabajo que ellas realizan. Por que:

“Las mujeres representan más del 50% de la población mundial, por lo tanto es importante abrir espacios de participación para enriquecer nuestros programas y/o proyectos con sus conocimientos y experiencias”.

b) Participación comunitaria y rol de los gobiernos locales

En los últimos años las modalidades participativas se vienen aplicando en diferentes planes y proyectos de desarrollo económico, social y ambiental. En el caso de manejo de cuencas o de recursos naturales también se han utilizado estas herramientas, tanto en sus procesos de planificación, ejecución, supervisión y evaluación.

Enfoques desarrollados con base en las comunidades, con base en la participación de los actores locales, están enriqueciendo los procesos, haciéndolos cada vez más sostenibles, sin embargo, estos requieren de interacciones con los niveles decisorios del gobierno central o de los lineamientos de las instituciones nacionales.

En esta nueva visión el concepto de la participación no es tan fácil llevarla a cabo a plenitud, primero hay que concientizar a los beneficiarios de la importancia de la participación, es decir, que ellos formen parte desde el inicio y que adquieran conciencia que las decisiones conducen a un compromiso permanente, que les traerá beneficios. Muchos ejemplos prácticos reflejan que la participación ocurre porque los actores adquieren beneficios o ven ciertas ventajas directas, de lo contrario se vuelven pasivos, poco constructivos y su presencia no genera la dinámica que necesita un proyecto, el plan o proyecto. Desde esta perspectiva se debe cambiar la visión y estrategia de participación.

Los participantes de un proyecto de manejo de cuencas, deberán conocer en qué consiste una acción de esta naturaleza, generalmente no es fácil convencerlos, porque están familiarizados con proyectos forestales, de riego o de cultivos, entre otros. Por esta razón es importante definir de manera simple las razones de participar en una acción de manejo de cuencas, hacerles ver sobre los diferentes beneficios que obtienen como grupo familiar al participar en el proyecto, y a la vez hacerlos reflexionar sobre que pasaría en la actualidad y en el futuro si no se toman las medidas que se promueven. Entre las consecuencias sobre esta problemática se pueden mencionar:

- La pérdida de la capacidad productiva de los suelos en sus fincas,
- Las sequías en la zona,
- Las inundaciones en los poblados vecinos aguas abajo,
- La contaminación del agua en todo el río y
- Un ambiente con más conflictos que afecta día con día a la sociedad en general.

Por esta razón el enfoque social en la participación permite integrar los intereses de las poblaciones, expone los procesos requeridos, formula los métodos para incentivar a participar y orienta acerca de las interacciones con los diferentes sectores institucionales gubernamentales y no gubernamentales.

Trabajo en asocio: Es importante reconocer que el trabajo y esfuerzo de una sola institución no resolverá los problemas tan complejos y multisectoriales del manejo integral de una cuenca, por lo tanto se hace necesario el unir esfuerzos y fortalezas interinstitucionales a través del trabajo en asocio.

Entre los mecanismos de gestión para la participación de instituciones, organizaciones y autoridades, pueden considerarse:

La convocatoria representativa y equitativa de los actores locales de comités, asociaciones y entidades afines. El reconocimiento y carácter legal, es clave para crear las motivaciones y seguridad de participar. Básicamente se trata de promover los mecanismos de Comités o Autoridades de Cuencas.

Con el mismo criterio anterior bajo la modalidad de Comités Interinstitucionales de Cuencas o Secretarías Técnicas de Cuencas.

Incorporar áreas de trabajo o unidades de cuencas en organizaciones locales de carácter ambiental o de desarrollo sostenible.

Fomentar la creación de unidades o departamentos de cuencas, en los Municipios y Autoridades Regionales (Departamentos y Provincias).

Una de las herramientas más utilizadas en los diferentes mecanismos, es la "mesa de concertación", en la cual los representantes llegan a conciliar sus demandas e intereses, así mismo, sirve como instancia para resolver los conflictos y proponer las acciones en el marco de la Cuenca o Microcuenca. Existen diferentes alternativas para desarrollar la participación y modalidades de transacciones requeridas para poner en práctica el enfoque de manejo de cuencas y la aplicación de sus tecnologías.

En los últimos años, tanto por los procesos de descentralización, así como por el empoderamiento y necesidades locales, muchas de las gestiones y acciones se realizan mediante la participación de los gobiernos locales o municipalidades. Tradicionalmente el tema ambiental, de recursos naturales o agropecuarios no era el de mayor atención de parte de las autoridades municipales, pero esto ha evolucionado, hoy en día se tienen Unidades Técnicas Municipales que desarrollan aspectos productivos y de conservación, también las Unidades Ambientales Municipales con la responsabilidad de velar por el ambiente y los recursos naturales. Esta nueva responsabilidad se encuentra respaldada por leyes de descentralización, código municipal o leyes de ambiente y recursos naturales.

Los municipios actúan en forma individual o colectiva, formando mancomunidades o asociaciones para velar por el manejo de una microcuenca o subcuenca, el agua es uno de los motivos importantes de la unión y acción. Entre las acciones de planificación definen planes estratégicos, planes rectores, planes de gestión de riesgos y de recursos naturales, en ellos el enfoque de manejo de la cuenca, es muy importante. La implementación se desarrolla mediante gestiones y organización intermunicipal o municipal, mesas sectoriales u unidades técnicas operativizan las modalidades de planificación.

10.7. MANEJO PARTICIPATIVO DE ÁREAS PROTEGIDAS EN CUENCAS

Una situación que se presenta en los planes de manejo de cuencas, es que los límites de las áreas protegidas no coinciden con los límites de las cuencas (a veces solo ocupan las partes altas de varias microcuencas o subcuencas, en cuencas grandes es posible encontrar una configuración diferente). Por esta razón en los planes de manejo o gestión de cuencas, el manejo de áreas protegidas se define con base a intereses e responsabilidades de las poblaciones locales (con excepciones de áreas que pertenecen al estado). Estos procesos participativos de desarrollan de diferentes maneras, con una organización comunitaria única responsables, en forma mixta (comunidad y gobierno) o por delegación a terceros.

La modalidad participativa es la que ha dado mejores resultados, así los actores generan beneficios para sus familias, administran servicios y reestablecen las capacidades naturales del área. Esto implica desarrollar un nivel de organización, con capacidades, recursos y sobre todo facultades para tomar decisiones efectivas frente a presiones y problema externos e internos.

CAPÍTULO 11. ORGANISMOS DE CUENCAS

11.1. EL CONCEPTO DE ORGANISMOS DE CUENCAS

Un organismo de cuencas, es una unidad administrativa y operativa para la gestión sostenible de la cuenca hidrográfica, organizada con la participación interinstitucional y representativa de los actores clave, que tienen responsabilidades, intereses o actúan en una cuenca. El nivel de organización puede tener escalas de operación y responsabilidades, tales como red de captación de agua, microcuenca, subcuenca, cuenca, regiones y vertientes hidrográficas. La terminología de identidad toma variadas alternativas; comités, consejos, autoridades y corporaciones de cuencas entre las más frecuentes.

La unidad territorial del organismo, es la “cuenca hidrográfica” (formado por conjunto de cuencas, cuenca, subcuenca, microcuenca o quebradas), en el cual el sistema hídrico determina sus límites físicos, su funcionamiento depende del manejo de sus componentes. Pero lo más importante son los actores internos y externos que tienen relación directa o indirecta con el uso de los recursos naturales y las diferentes actividades que dependen del funcionamiento de la cuenca hidrográfica.

11.2. MODALIDADES DE CREACIÓN DE ORGANISMOS DE CUENCAS

En la literatura y experiencias existen muchos tipos de organismos que tienen la responsabilidad del manejo de cuencas, cada uno de ellos han seguido procesos sustentados en bases institucionales y legales, definiendo una competencia específica sobre el manejo, gestión y administración de las cuencas. Pero lo más importante es considerar porque es necesario tener un organismo de cuencas, la figura 44 muestra de manera esquemática la necesidad. Entre las modalidades más frecuentes relacionadas con la creación de organismo de cuencas se tienen:

Por decreto ejecutivo

Modalidad muy común en muchos países latinoamericanos, generados por la falta de un marco legal específico que indique la creación de los organismos de cuencas. Estos casos están referidos mayormente a organismos de cuencas relacionados con el agua, por lo tanto tienen un enfoque sectorial y se pueden notar las debilidades de consenso o participación de todos los actores de las cuencas.

Por medio de leyes regulares

Modalidad poco desarrollada por la dificultad de generar un marco regulador de carácter integral y multisectorial. Las leyes marco, mencionan la pertinencia de los organismos de cuencas, sin embargo sus alcances no permiten operativizar la creación e institucionalidad de dichos organismos. En todo caso la creación de organismos de cuencas por este medio está vinculada a las leyes de ambiente o de aguas, no existen muchas leyes de cuencas de manera específica, así la competencia queda establecida generalmente en leyes generales de agua, ley general de ambiente o de recursos naturales, con sus respectivos reglamentos.

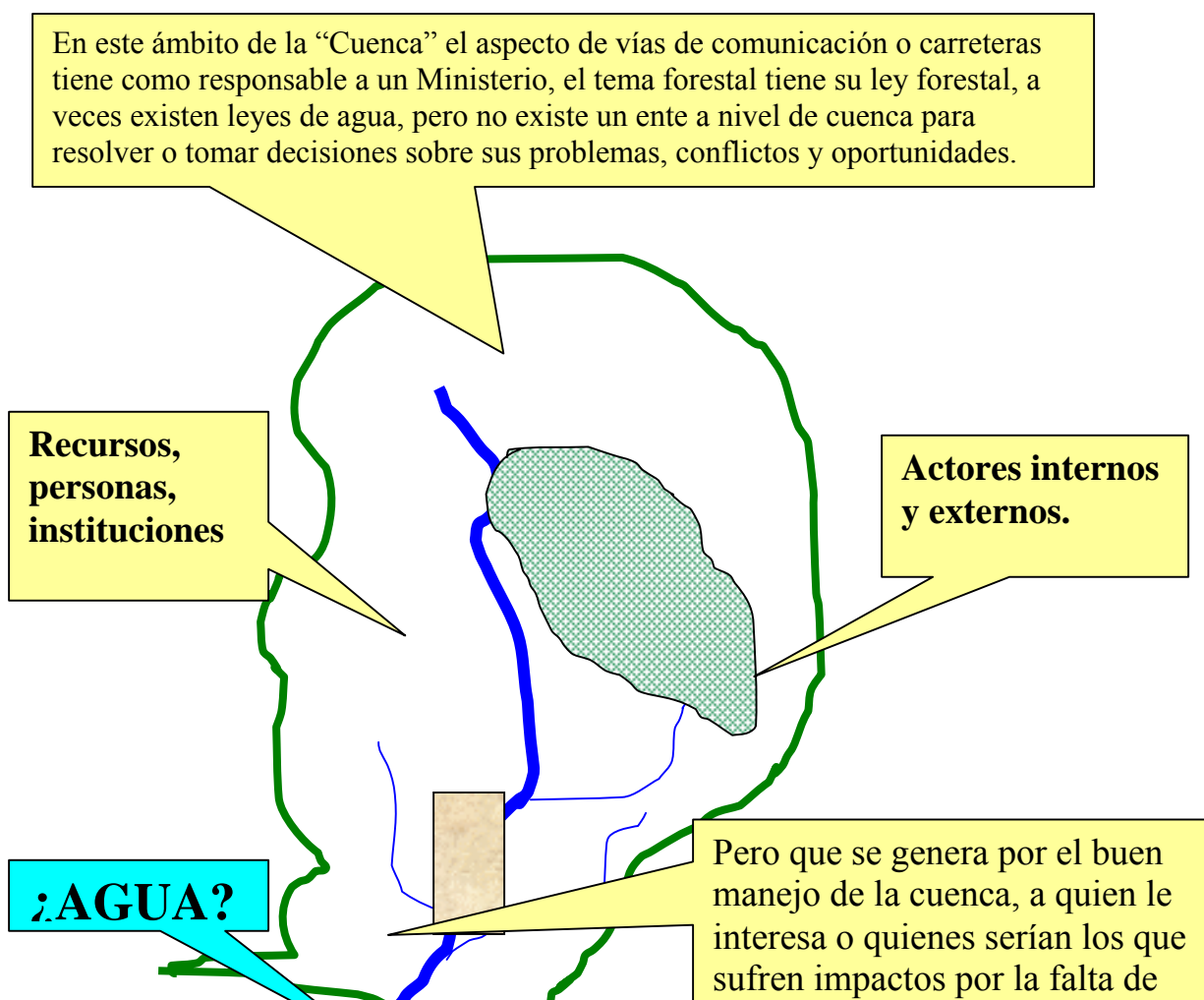
Por influencia de la cooperación técnica

Muchos proyectos de manejo de cuencas, ya sea mediante procesos participativos o como resultados esperados buscan mecanismos para el seguimiento de sus actividades, promueven la formación de organizaciones de cuencas, pero carentes en su mayoría de una definición legal. La experiencia es positiva porque muchas veces de aquí se derivan la promulgación de leyes o decretos ejecutivos.

Por demanda de las bases comunitarias y gobiernos locales

Modalidades impulsadas como resultado de las necesidades de organizaciones locales y comunitarias (juntas de agua, comités de agua, comités ambientales) que operan a nivel local y pueden ser reconocidos por gobiernos locales, departamentales o regionales, su ámbito de competencia esta ligado a una territorialidad definida.

Figura 44. ¿El porqué un organismo de cuencas?



11.3. LA EXPERIENCIA SOBRE ORGANISMOS DE CUENCAS

11.3.1. ¿Por qué es necesario un organismo de cuencas?

Aunque está demostrada la importancia y rol de los organismos de cuencas, es pertinente fundamentar la necesidad de un organismo de cuencas, ya que aún ocurren reflexiones y cuestionamientos técnicos, políticos e institucionales.

La cuenca es un territorio estructurado bajo un sistema integral; su unidad es definida por la naturaleza y sobre ella ocurren otras delimitaciones para administrar recursos o actividades económicas y sociales. Sin embargo, cuando se trata de definir de quién es la responsabilidad del manejo de la cuenca, no es fácil encontrar una competencia legal, institucional y funcional. En forma particular para cada uno de los recursos agua, suelo o bosque generalmente existen marcos legales que definen la competencia de cómo manejar, utilizar, aprovechar o conservar tal recurso, así mismo sobre los territorios municipales también existen responsabilidades y competencias definidas, es más, los recursos provenientes del estado son otorgados a este nivel administrativo en las nuevas estrategias de descentralización.

Pero cuando se trata de una cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, no existe un nivel administrativo u organizacional que tenga la responsabilidad de su manejo. Entonces ¿Cómo se podría resolver la necesidad de tener una instancia que pueda solucionar los conflictos, problemas y aprovechar los potenciales, de una manera integral en una cuenca?

La experiencia ha demostrado que no se deben establecer o crear organismos de cuencas si los actores o pobladores de las cuencas no están conscientes de su necesidad; no se trata de crear organizaciones, en todo caso el principio sería mejorar, adaptar o fortalecer las organizaciones existentes. También en muchos casos los organismos de cuencas sólo inician con el manejo de un solo recurso, luego se integran los otros, es decir que se parte del enfoque integral, pero el desarrollo es gradual, hasta lograr todas las interacciones e interrelaciones.

11.3.2. Experiencias en América Latina

Existen importantes referencias en diferentes partes del mundo sobre los organismos de cuencas. A nivel mundial se puede indicar, que tanto en Europa, como en América del Norte se han desarrollado modalidades interesantes que nos pueden transmitir sus experiencias y tratar de adaptar lo que sea conveniente para nuestros países; existen valiosas experiencias y conocimientos en España, Francia e Italia en Europa; Estados Unidos y México en Norte América; y también Colombia, Argentina y Brasil en Sur América.

Entre las modalidades de entidades y organismos de cuencas, más frecuentes se pueden considerar: Consejos de Cuencas, Autoridades de Cuencas, Comités de Cuencas, Consejos de Aguas, etc. A continuación el cuadro 25, presenta algunas de ellas:

Cuadro 25. Algunos tipos de organismos de cuencas

Tipo de organización	Ámbito	Comentarios
Autoridades o Corporaciones de cuencas	Cuencas grandes, ejemplo la CVC de Colombia o el TVA de USA.	Asociadas al recurso hídrico y/o al desarrollo integral.
Agencias de agua	Cuencas grandes, ejemplo: Francia	Asociadas al recurso hídrico como base.
Consejos Nacionales de Agua	Cuencas grandes, ejemplo: México y España	Asociadas al recurso hídrico.
Comités de Cuencas	Cuencas medianas, ejemplo: Francia	Manejo del agua.
Asociaciones para el manejo de cuencas	Cuencas pequeñas, ejemplo Atitlán, en Guatemala, Tempisque, en Costa Rica	Desarrollo Integral.
Cuencas municipales	Cuencas pequeñas y medianas, ejemplo Colombia	Manejo de agua y desarrollo integral.

A continuación se transcribe parte de la información del documento “Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos” elaborado por A. Dourojeanni y A. Jouravlev, de la CEPAL, 1999. El punto de referencia será la historia de la evolución de organismos de cuencas en Argentina, Brasil, Colombia y México.

En diversas circunstancias históricas se dieron pasos avanzados para la creación y operación de organismos de cuencas (ver cuadro 26). Existen varios organismos de cuencas que están operativos desde hace varias décadas. En general, durante su existencia han sufrido más de una vez, algún cambio sea de nombre, funciones o autonomía. Ninguno tiene, sin embargo, garantía de permanencia total si no se adapta a las situaciones cambiantes en política, economía y demandas de las poblaciones. Si bien la operación eficiente de un organismo de cuenca no da garantías de continuidad, sí le puede dar cierto peso para no desaparecer, a pesar de ocurrir cambios en la institucionalidad de un país. Las evoluciones de estos organismos varían según sean de nivel nacional, regional o municipal.

a) Experiencias en la Argentina

En Argentina existen experiencias valiosas de gestión a nivel de cuencas. Hay registradas muchas organizaciones a nivel de cuencas creadas para lograr el manejo integral del agua, tanto en cantidad como en calidad. La mayoría de estas iniciativas no ha logrado, sin embargo, alcanzar las metas para las cuales fueron creadas, debido a que varios de estos organismos no han contado con la posibilidad de manejar recursos financieros y han tenido una compleja relación de dependencia, administrativa y financiera, con los distintos gobiernos, tanto provinciales como nacional, que los establecieron. Como resultado, muchos de estos organismos se han transformado sólo en organismos técnicos de apoyo a la gestión del agua.

Cuadro 26. Registro de algunos organismos de cuenca de carácter nacional que existían en 1971 en los países de América Latina y el Caribe

Organismo de cuenca de carácter nacional	País	Fecha
Comisión del Papaloapán	México	1947
Superintendencia del Valle de San Francisco	Brasil	1948--67
Comisión de Santiago de Lerma—Chapala	México	1950
Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México	México	1951
Comisión del Grijalba	México	1951
Comisión de Río Fuerte	México	1951
Comisión Técnica interprovincial del Río Colorado	Argentina	1956
Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (Buenos Aires)	Argentina	1960
Corporación Autónoma Regional del Cauca	Colombia	1960
Comisión de la Cuenca del Balsas	México	1960
Ente provincial del Río Colorado (La Pampa)	Argentina	1960-68
Corporación Autónoma Regional de la Sabana de Bogotá y de los Valles de Ubaté y Chiquinquirá	Colombia	1961
Corporación de Fomento del Valle Inferior del Río Chubut	Argentina	1963
Corporación del Río Dulce	Argentina	1964
Corporación de Desarrollo del Valle de Catamarca	Argentina	1965
Comisión Honoraria para el Estudio del Aprovechamiento Integral del Valle del Río Negro	Uruguay	1968
Comité de Cuenca del Río Albigasta	Argentina	1971
Comité de Cuenca del Río Colorado--Salado	Argentina	1971
Comité de Cuenca del Río Sali--Dulce	Argentina	1971
Comité de Cuenca del Río Ureña--Horcones	Argentina	1971
Comité de cuenca del Río Pasaje--Juramento	Argentina	1971

Fuente: Viladrich (1972), citado en CEPAL 1999.

A pesar del contexto adverso en que se han desenvuelto las iniciativas de gestión del agua por cuenca, hay experiencias valiosas, como las realizadas en la Cuenca del Plata junto con los otros países ribereños, la Corporación Regional del Río Bermejo, el Comité Inter jurisdiccional del Río Colorado, el Comité de la cuenca del Lago San Roque, y algunas otras. En casi todos estos casos se ha logrado avanzar en la elaboración de acuerdos y planes conjuntos entre las partes que intervienen en la cuenca, y a veces, en la realización de algunas inversiones importantes para resolver problemas de diversa naturaleza. A pesar de los logros existe, sin embargo, un amplio margen de mejoramiento.

La creación de comités o autoridades de cuenca en Argentina se vio aparentemente facilitado por los procesos de descentralización que se desarrollan en el país, en la medida que se les brinde apoyo en este emprendimiento. Los Comités de Cuenca se rigen por la ley provincial N° 9830 en 1986 y su decreto reglamentario N° 4960, los cuales facultan al Poder Ejecutivo a disponer la

constitución de Comités de Cuencas que actuarán como personas jurídicas de derecho público y a los cuales se les fijará competencia territorial. Estos organismos tienen como finalidad contribuir con las reparticiones competentes de la provincia, promoviendo el desarrollo del área a través del manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos. Sus funciones son, entre otras, la ejecución de los trabajos de mantenimiento y conservación de las obras existentes para preservar las condiciones de drenaje y de obras hidráulicas complementarias menores.

Los órganos del Comité de Cuenca son la Asamblea Plenaria y el Comité Ejecutivo. Entre las atribuciones de la primera, se deben destacar:

- Designar de entre sus miembros a los integrantes del Comité Ejecutivo y decidir su remoción con causa
- Aprobar los proyectos de presupuesto y plan de trabajo anuales
- Aprobar la imposición del tributo por hectárea para la concreción de las funciones
- Autorizar las contrataciones, compras e inversiones y movimientos de fondo, así como las gestiones destinadas a la obtención de créditos, para la compra de bienes destinados al funcionamiento y equipamiento
- Comprobar el proyecto de informe anual al Poder Ejecutivo, el balance general y la rendición de cuentas anual.

El costo de las tareas desarrolladas por los Comités de Cuenca en parte es soportado por el Estado Provincial, a través de las Rentas Generales, mediante el aporte de maquinarias y repuestos. La otra parte, destinada principalmente a los costos operativos del sistema, está a cargo de los productores agropecuarios de la cuenca, mediante una tasa que es proporcional a la superficie de cada propiedad. Es de destacar que esta tasa no es un tributo fijado por el Estado, sino que es la Asamblea Plenaria la que establece la contribución por hectárea, en función de las obras a realizar y de la capacidad económica de la región.

Los recursos se forman de la siguiente manera:

- Con la contribución de los beneficiarios de la cuenca mediante el pago del tributo por hectárea que se fije.
- Con los fondos que eventualmente les designe el Estado
- Con subsidios, donaciones en efectivo, equipos y materiales que reciba de instituciones públicas, privadas y de particulares.

Si bien se prevé una categorización de beneficiarios, hasta ahora la norma que prevalece es la de aplicar una contribución igual por hectárea.

En el documento de referencia se señala que los Comités de Cuenca son eficientes en la construcción de obras menores, porque es casi imposible para el Estado concretar las mismas a lo largo de todo el territorio provincial. La provincia puede asignar recursos ordenadamente de acuerdo a las necesidades que plantean los Comités de Cuenca. Las situaciones de emergencia relacionadas con el agua permitieron poner a prueba la efectividad de las reformas implementadas demostrándose el buen comportamiento de las obras, ratificándose la confianza

de los productores en los Comité de Cuenca y permitiendo a la provincia actuar con mayor eficacia y organización.

b) Experiencias en Brasil

En Brasil, mucho antes de aprobarse la Ley N° 9.433, del 8 de enero de 1997, “Da política e sistema nacional de recursos hídricos” uno de importantes avances fue la creación de la Comisión del Valle de San Francisco (CVSF) en 1948, que ya tenía antecedentes de acciones realizadas en el Río San Francisco, desde principios de siglo. Este organismo fue reestructurado en 1967 pasando a denominarse la Superintendencia del Valle de San Francisco. En 1974 la superintendencia se transformó en la Compañía de Desarrollo del Valle de San Francisco.

Otro paso importante fue la creación, en 1978, del Comité Especial de Estudios Integrados de Cuencas Hidrográficas. Nacieron comités, consorcios inter-municipales y diversas asociaciones que se convirtieron en los centros de referencia para la gestión de recursos hídricos en el país. A partir de 1979 se crean diversos comités de cuencas, destacándose los comités de cuencas de los ríos Paraíba do Su, San Francisco, Doce, Grande, Mogi—Guazú y Paranapanema. Por presiones ejercidas por la sociedad civil y de gobiernos estatales se crearon comités en tres grandes cuencas hidrográficas del país de ese entonces se creó una concientización cada vez mayor sobre la importancia de crear estos comités.

La aprobación de la Ley N° 9.433 tomó más de una década en lograrse. En virtud de esa ley se creó el Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos. Sus objetivos son: coordinar la gestión integrada; arbitrar administrativamente los conflictos relacionados con el agua; implementar la Política Nacional de Recursos Hídricos; planear, regular y controlar el uso, la preservación y la recuperación de los recursos hídricos; y fomentar la tarificación del agua. El Sistema Nacional de Gerenciamiento de Recursos Hídricos comprende:

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, cuyo presidente es el titular de la cartera del Ministerio del Medio Ambiente. El consejo se encarga de promover la integración de planes de recursos hídricos con planes a nivel nacional, regional y estadual, con los sectores usuarios; arbitrar conflictos entre consejos Estaduales de Recursos Hídricos; y deliberar sobre los grandes temas del sector.

Los consejos de recursos hídricos de los estados y del distrito federal

Los comités de cuencas, que son organismos nuevos encargados de la administración de las cuencas, con participación del Gobierno Federal, estados municipios, usuarios y sociedad civil, cuyo fin es actuar como parlamentos respecto de las aguas de la cuenca, pues son los foros de decisión en el ámbito de cada una de ellas. Sus objetivos son promover el debate sobre temas relacionados con el agua, arbitrar conflictos, aprobar los planes sobre recursos hídricos y supervisar su ejecución. En este marco, se espera crear comités para las grandes cuencas, las subcuencas y los grupos de cuencas.

Los organismos relacionados con la gestión de los recursos hídricos en todos los niveles de gobierno (federal, estadual y municipal)

Las agencias de aguas, que son as secretarías ejecutivas de los comités de cuencas. Sus responsabilidades principales se relacionan con el catastro de usuarios, la cobranza por el agua y el manejo de los fondos recaudados.

Los criterios para seleccionar las cuencas hidrográficas en las que se crearon o se están creando los comités de cuencas difieren según las peculiaridades de cada cuenca. Van desde la necesidad de resolver conflictos potenciales por el uso de las aguas, principalmente por escasez, hasta los establecidos por demandas presentadas por los propios usuarios por la percepción de los riesgos de degradación relativos a la calidad y cantidad de las aguas. Estos comités se crean preferentemente en áreas de conflicto y en cuencas donde la comunidad se movilizó y exigió que se tomaran medidas para su preservación. En general, la experiencia muestra que la motivación y la participación de la comunidad son factores que garantizan el éxito de la creación de los comités. Si son debidamente encauzadas, las ideas y estrategias culminan en el objetivo propuesto.

El 23 de marzo de 1998, el Consejo Estadual de los Recursos Hídricos de Minas Gerais se reunió en forma extraordinaria para considerar la aprobación de los cuatro primeros comités de cuencas del estado, siendo éstos los Comités de Cuencas Hidrográficas del Río Paracatu, del Río Mosquito del Río das Velhas y del Río Verde. La cuenca del Río Paracatu, uno de los principales afluentes del Río San Francisco, ubicada en el noreste del Estado, está compuesta por 16 municipios y abarca una región que tiene una gran demanda de agua para riego. El comité está compuesto por 24 representantes, según el modelo de composición establecido en la ley estadual N° 11.504, del 20 de junio de 1994. La cuenca del Río Misquito, tributario del Río Pardo, ubicada en el extremo noreste del Estado, abarca cuatro municipios. El comité está compuesto 16 miembros, y en él están representados, entre otros, los regantes y los trabajadores rurales. Esta región se caracteriza por un equilibrio frágil, amenazado por la contaminación y la degradación acelerada de la cuenca, desde hace casi dos décadas.

c) Experiencias en Colombia

En Colombia, la Ley N° 99, “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones”, del 22 de diciembre de 1993, establece el siguiente esquema jerárquico en el SINA: el Ministerio del Medio Ambiente, las corporaciones autónomas regionales, y, finalmente departamentos y distritos o municipios. Cabe destacar la importancia que se asigna al papel de las corporaciones autónomas regionales. La Ley N° 99 las instituye como entes corporativos de carácter público, integrados por las entidades territoriales que, por sus características, constituyen geográficamente un mismo ecosistema o configuran una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica. El criterio de cuenca hidrográfica es sólo uno entre varios para determinar la jurisdicción física de estas organizaciones.

En virtud de la Ley N° 99, siete corporaciones autónomas regionales conservarán su denominación, sedes y jurisdicción territorial; ocho modifican su jurisdicción o su denominación; y se crean once corporaciones nuevas. Se establece también que las corporaciones autónomas regionales en cuya jurisdicción se encuentren municipios ribereños del Río Magdalena deben ejercer sus funciones en coordinación con la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena (CORMAGDALENA). Con delegatorias suyas para garantizar el adecuado

aprovechamiento y preservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables en esta cuenca. Igualmente se establecen disposiciones para el manejo de ecosistemas comunes a varias corporaciones.

Las corporaciones autónomas regionales están dotadas de independencia administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica. Sus fuentes de financiamiento son, entre otras, las tasas retributivas o compensatorias por la utilización de la atmósfera, el agua y el suelo, las tasas por utilización de aguas, un porcentaje ambiental sobre los gravámenes a la propiedad inmueble y las transferencias del sector de energía. Se encargan de administrar, dentro de su área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propiciar su desarrollo sostenible. Las corporaciones autónomas regionales son las máximas autoridades ambientales en su área de jurisdicción y sus responsabilidades incluyen, entre otras:

- Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales para el uso de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que puedan afectar al medio ambiente;
- Fijar los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias que puedan afectar al medio ambiente;
- Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambientales de los usos del agua y los demás recursos naturales renovables; y
- Fijar el monto y recaudar las contribuciones, tasas derechos, tarifas y multas por concepto del uso de los recursos naturales renovables.

Las corporaciones autónomas regionales están dirigidas por una asamblea corporativa, integrada por todos los representantes legales de las entidades territoriales de la jurisdicción. El órgano administrativo de la corporación es el consejo directivo, constituido por el gobernador o los gobernadores de los departamentos en cuyo territorio ejerce sus funciones la corporación, un representante del Ministerio del Medio Ambiente, hasta cuatro alcaldes de los municipios comprendidos dentro del territorio de la jurisdicción, dos representantes del sector privado, uno de las comunidades indígenas o etnias tradicionalmente asentadas en el territorio, y dos representantes de las entidades sin ánimo de lucro, que tengan domicilio en el área de la jurisdicción y cuyos objetivos sean la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables. El Consejo Directivo designa al Director General quien es el representante legal de la corporación y su primera autoridad ejecutiva.

d) Experiencias en México

En México, con la promulgación en diciembre de 1992 de la Ley de Aguas nacionales, se ha emprendido una profunda reforma del sector hidráulico que contempla, entre otras medidas, la creación y el desarrollo de los Consejos de Cuenca. Estos se crean por el Consejo Nacional del Agua, previo acuerdo de su Consejo Técnico, para contribuir a resolver los problemas asociados con la calidad, disponibilidad y conservación del agua, así como para resolver y prevenir conflictos relacionados con el uso del agua.

Los Consejos de cuenca son instancias de coordinación y concertación entre la CNA, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal y los representantes de los

usuarios de la respectiva cuenca. Deben constituir foros amplios y plurales, abiertos a la participación de la sociedad, así como instancias de coordinación entre los tres niveles de gobierno, y de concertación entre los usuarios del agua y las instancias gubernamentales. Para operativizar sus acciones, los Consejos de Cuenca cuentan con organizaciones auxiliares denominados Comisiones de Cuenca, Comités de Cuenca y Consejos Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS). Estas organizaciones se crean respectivamente al nivel de subcuenca, microcuenca y acuífero, y son jerárquicamente subordinadas a los Consejos de Cuenca.

El territorio de influencia de un Consejo de Cuenca es una cuenca de primer orden, también denominada gran o macro cuenca o un conjunto de pequeñas cuencas que se agrupan para definir y hacer viable su organización inicial y su posterior consolidación y desarrollo. Una comisión de Cuenca se constituye para la gestión integral del agua con la participación de los usuarios al nivel de una cuenca de segundo orden o subcuenca. Al nivel de una microcuenca o cuenca de tercer orden se puede constituir un Comité de Cuenca.

Las funciones principales de los Consejos de Cuenca son:

- Formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas;
- Desarrollar la infraestructura hidráulica y los servicios respectivos; y
- Coadyuvar en la preservación y restauración de los recursos de la cuenca. Además es en el ámbito de los Consejos de Cuenca donde la CNA puede concertar con los usuarios las posibles limitaciones temporales a sus derechos para enfrentar situaciones de emergencia, escasez extrema, sobreexplotación o reserva.

En un sentido más amplio y general, los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares son también instancias colegiadas para prevenir y dar cauce a los conflictos asociados a la distribución y uso del agua; organizaciones plurales que se conforman par identificar, analizar, caracterizar, diagnosticar y pronosticar los problemas, situaciones, demandas y necesidades de agua en una cuenca; y foros para conciliar propósitos, sumas voluntades y recursos y definir planes y programas que tienen la finalidad de aumentar la eficacia en la gestión del agua, mejorar su administración, procurar el saneamiento de sus corrientes, cauces y cuencas, y ordenar y hacer más eficientes sus usos, manejo y aprovechamiento.

Las funciones específicas de los Consejos de Cuenca son, entre otras:

- Conocer y difundir los lineamientos generales de política hidráulica nacional y regional, y proponer aquellos que reflejen la realidad del desarrollo hidráulico a corto, mediano y largo plazos, en su ámbito territorial.
- Promover la participación de las autoridades estatales y municipales, así como de los usuarios y grupos interesados de la sociedad, en la formulación, aprobación, seguimiento, actualización y evaluación de la programación hidráulica de la cuenca.
- Promover la integración de comisiones de trabajo de diversa índole, que permitan analizar y en su caso, plantear soluciones y recomendaciones para la atención de asuntos específicos relacionados con la administración del agua, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos, el fomento del uso racional del agua y la preservación de su calidad.

- Concertar con la CNA las prioridades de uso y los demás instrumentos previstos en la programación hidráulica, así como los mecanismos y procedimientos para enfrentar situaciones extremas de emergencia, escasez, sobreexplotación, contaminación de las aguas o deterioro de los bienes a cargo de la CNA.
- Apoyar las gestiones necesarias para lograr la concurrencia de los recursos técnicos financieros, materiales y tecnológicos que requiera la ejecución de las acciones previstas en la programación hidráulica.
- Participar en el desarrollo de los estudios financieros que lleve a cabo la CNA, con objeto de determinar los montos de las contribuciones de los usuarios para apoyar la ejecución de los programas de la CNA, que beneficien a los usuarios de la cuenca o cuencas comprendidas en el ámbito territorial del Consejo de Cuenca.

La organización y participación de la sociedad en los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares responde a los siguientes objetivos generales derivados de los problemas y retos asociados al agua:

- Ordenar los diversos usos del agua disponible con la demanda existente y qué hacer para prevenir y controlar la contaminación de las aguas.
- Contribuir a saneamiento de las cuencas, barrancas y cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales para prevenir su contaminación y colaborar en su limpieza y conservación.
- Promover y propiciar el reconocimiento del valor del agua, como un bien económico de uso público y benéfico, al mismo tiempo que se difunde el valor e impacto social y ambiental de sus usos y aprovechamientos.
- Conservar y preservar el agua y los suelos de las cuencas.
- Como en la agricultura y en las ciudades hay evidencias de desperdicios y usos ineficientes del agua, aumentar la eficiencia de los usos actuales del agua es un objetivo impostergable.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, un Consejo de Cuenca tiene la siguiente composición:

El Director General de la CNA, quien lo preside y tiene voto de calidad en caso de empate.

Los vocales gubernamentales que son los titulares de los gobiernos de los estados comprendidos dentro del ámbito del Consejo de Cuenca, quienes tienen voz y voto.

Un representante de los usuarios de la cuenca por cada tipo de uso que se haga del recurso. Participan por lo menos en igual número que los vocales gubernamentales y cuentan con voz y voto. Para asegurar la participación de los distintos usuarios, se promueve y alienta la organización de Comisiones Estatales y Regionales de Usuarios para cada uno de los usos del agua (los agricultores, industriales, prestadores de servicios, etc.). Los representantes de estas entidades forman la asamblea del agua en cada cuenca, de la cual surgen y su elección son determinados de manera libre y sólo por los propios usuarios, limitándose el papel de la autoridad a impulsar y apoyar estos procesos democráticos.

La estructura de los Consejos de cuenca comprende una Secretaría Técnica que es asumida por un representante de la CNA, designado por su titular y es el encargado de suministrar toda la

información técnica requerida para las deliberaciones del Consejo, llevar las actas de sus sesiones y otras tareas propias de esta función. El Secretario del Consejo tiene voz pero no voto.

El Programa Nacional Hidráulico 1995-2000 y las estrategias del sector hidráulico comprometían la instalación de trece Consejos de Cuencas antes del año 2000. En el programa general de trabajo de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) para el año 1999 estaban previstas las siguientes metas: (i) continuar con la operación de los seis Consejos de Cuenca instalados; y (ii) inducir la participación de los usuarios organizados propiciando su incorporación a los Consejos de Cuenca y a sus correspondientes comisiones, comités y grupos de trabajo.

En marzo de 1997 se inicio la integración de la Coordinación de consejos de Cuenca (CCC), para coordinar la promoción, instalación, operación y consolidación de los Consejos de Cuenca a nivel nacional. De esta manera se espera asegurar que los Consejos de Cuenca se constituyan de manera homogénea en concepto y forma, respetando las diferencias que presenten en función de las características físicas, socioeconómicas, políticas, financieras y de la problemática de los recursos hídricos de sus cuencas respectivas.

Hasta el 2002 los Consejos de Cuenca y sus organizaciones auxiliares son instancias colegiadas y plurales de coordinación y concertación. En el futuro, junto con las estructuras de gobierno que funcionarán a nivel regional, estatal y municipal, conformarán verdaderos sistemas regionales de gestión integral del agua. Los Consejos de Cuenca, en la medida que se acrediten como organizaciones plurales, eficaces, participativas y democráticas, contarán con facultades más amplias para cumplir sus metas, con recursos y medios para actuar con mayor autonomía y con capacidad suficiente para incidir en y definir la orientación de los planes, programas y proyectos que tengan que ver con el agua y los recursos naturales de las cuencas. Estos desafíos y temas son analizados por el gobierno y en los años recientes 2004-05 se han realizado ajustes al marco legal en el contexto hídrico que se proponen superar las limitantes encontradas.

e) Experiencias en Costa Rica

En Costa Rica existe gran interés en utilizar la cuenca como unidad de planificación y gestión integrada de los recursos naturales. En el año 2000 se creo por decreto ejecutivo la Comisión de la Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón. La propuesta de Ley del Recurso Hídrico contempla la creación de organismos y consejos de cuencas. Los comités administradores de acueductos rurales pueden también citarse como ejemplo de estructuras funcionales para el manejo de proyectos de abastecimiento de agua y protección del área natural circundante. A continuación se detallan estos avances.

Organismos y Consejos de cuenca en Costa Rica, según la Propuesta de Ley del Recurso Hídrico

La propuesta de Ley del Recurso Hídrico de Costa Rica (Expediente No. 14.585), la cual ya fue dictaminada afirmativamente por unanimidad el 15 de abril del 2005, en la Comisión de Asuntos Ambientales de la Asamblea Legislativa, y espera ser discutida y aprobada en plenario como Ley de la República este mismo año. La misma da institucionalidad y marco legal a la creación de organismos y consejos de cuenca en Costa Rica, cuyas especificaciones y funciones de indican a continuación:

Unidades hidrográficas

Para la aplicación de esta ley, el país se dividirá en unidades hidrográficas correspondientes cada una, a una cuenca hidrográfica, a una porción de la misma o a un conjunto de éstas. La delimitación territorial será definida administrativamente por la Dirección Nacional del Recurso Hídrico, en coordinación con el Ministerio de Planificación y mediante resolución debidamente fundamentada, de conformidad con criterios técnicos que aseguren una gestión ambiental integral y que faciliten la adecuada administración y tutela del recurso en los niveles nacional y regional. La conformación de las unidades hidrográficas deberá atender al Plan Hídrico Nacional.

Organismo de Cuenca

En cada unidad hidrográfica se instalará un Organismo de Cuenca de la Dirección Nacional de Recurso Hídrico.

Sin perjuicio de otras atribuciones que les asigne el reglamento a esta ley, corresponderá a los Organismos de Cuenca la elaboración del proyecto del Plan Hídrico Regional de su respectiva unidad hidrográfica.

Igualmente, le corresponderá la ejecución de los fondos provenientes del cobro del canon ambiental por vertidos, de conformidad con los destinos establecidos en esta ley. Para tales efectos, deberá rendir un informe semestral sobre el empleo de estos dineros al Consejo de Cuenca respectivo.

Consejos de Cuenca

Las unidades hidrográficas contarán con un Consejo de Cuenca, el cual será un órgano de participación intersectorial que velará por el adecuado funcionamiento del Organismo de Cuenca de su unidad hidrográfica. Los miembros de los Consejos tendrán capacidad de deliberación y decisión sobre los asuntos que les corresponda conocer de acuerdo a esta ley y su reglamento.

Los Consejos estarán integrados por representantes idóneos de ministerios, instituciones interesadas, de las Municipalidades y Áreas de Conservación territorialmente competentes en la unidad hidrográfica. También formarán parte de estos Consejos, representantes del sector académico, de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios, de organizaciones ambientalistas, comunales y productivas, cuya actividad se genere principalmente en la respectiva unidad hidrográfica. En la conformación de estos Consejos de Cuenca deberá existir en lo posible paridad numérica entre los representantes de la Sociedad Civil organizada y los funcionarios gubernamentales.

El reglamento a esta ley definirá, entre otros, los procedimientos de escogencia de los representantes, su período de designación, sus causales de destitución o sustitución, el número de personas que integrarán los consejos y su organización interna. Los miembros de los Consejos de Cuenca no recibirán dietas ni estipendio económico alguno por su participación y asistencia. La Dirección Nacional del Recurso Hídrico brindará a estos consejos el apoyo logístico necesario para el cumplimiento de sus funciones.

Competencias de los Consejos de Cuenca

Los Consejos de Cuenca tendrán las siguientes funciones y competencias:

- Conocer y aprobar o improbar el orden jerárquico de usos del recurso en sus respectivas unidades hidrográficas, de previo a la aprobación del Plan Hídrico Regional. Para tal efecto deberá convocar con la debida antelación a una audiencia pública.
- Aprobar o improbar el proyecto de Plan Hídrico Regional de sus respectivas unidades hidrográficas, elaborado por la Dirección Nacional del Recurso Hídrico, mediante el Organismo de Cuenca respectivo, con fundamento en los lineamientos y reservas establecidas en el Plan Hídrico Nacional.
- Pronunciarse de manera fundamentada sobre las solicitudes de autorizaciones, concesiones o permisos de uso del recurso hídrico y sobre las respectivas solicitudes de prórroga. La Dirección Nacional del Recurso Hídrico solo podrá apartarse del criterio emitido por el Consejo, mediante resolución debidamente motivada.
- Solicitar la modificación o revocatoria de los aprovechamientos autorizados cuando se vean amenazados otros usos definidos como prioritarios en su respectiva unidad hidrográfica.
- Fiscalizar la actividad de las autoridades competentes en la protección del recurso hídrico.
- Emitir recomendaciones conforme a la realidad socioeconómica y ambiental de las comunidades involucradas. Podrán dirigir sus recomendaciones al Organismo de Cuenca respectivo, al Director Nacional y al Consejo Nacional del Recurso Hídrico.
- Promover la participación activa de la población en el resguardo del recurso hídrico.
- Supervisar la ejecución de los fondos provenientes del cobro del canon ambiental por vertidos, de conformidad con los destinos establecidos en esta ley.
- Llevar un registro actualizado de las organizaciones comunales y sociales que representen intereses legítimos asociados a la presente ley, y que por escrito soliciten ser incorporadas, indicando una dirección para recibir notificaciones.

La inactividad de los Consejos no obstaculizará la plena aplicación de las disposiciones de esta ley. En caso de que los Consejos no ejerzan las competencias estipuladas en los incisos a) y b) de ese artículo dentro de un plazo prudencial, la Dirección las asumirá temporalmente, previa notificación a dicho órgano.

Las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS)

Según la ley constitutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (A y A), éste puede delegar la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de acueductos y alcantarillados en organizaciones debidamente constituidas para tales efectos.

Acorde con lo anterior, el A y A ha desarrollado una política integral de fortalecimiento de dichos entes a efecto de que funcionen como verdaderas empresas administradoras del recurso hídrico. Dicha política implica, entre otras cosas, la necesidad de que las organizaciones que administren los sistemas, cuenten con personería jurídica propia, a efectos de poder cumplir satisfactoriamente sus funciones.

El reglamento de las Asociaciones Administradores de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados (ASADAS), publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 159 de 20 de agosto de 1997, establece entre otras, los siguientes deberes y atribuciones:

- a) Administrar, operar, desarrollar y mantener los sistemas de A y A, cuencas hidrográficas y control de la contaminación, cumpliendo al efecto las leyes, reglamentos y las directrices o dictámenes técnicos, económicos o legales que emita el A y A.
- b) Elaborar su presupuesto anual para la operación y administración de los sistemas y someterlos a consideración de la Dirección Regional, a efectos de que se realicen los ajustes necesarios. Dichos ajustes deberán incluir el canon ambiental, con el fin de contar con los recursos financieros para impulsar los proyectos y programas de manejo y protección de las cuencas hidrográficas respectivas.

Actualmente, cerca de 1.1 millón de personas (29% de la población del País), se le suministra el servicio de agua a través de este modelo de organización, que suman cerca de 1700 ASADAS en todo el país, principalmente en las zonas rurales.

Las ASADAS están son constituidas en una Asamblea General Constitutiva integrada por vecinos de la comunidad beneficiada con el acueducto. La Junta Administradora y el fiscal de la ASADA son elegidos en Asamblea General de vecinos, en la cual también se aprueban los estatutos conforme a la ley y reglamentos vigentes. A y A establece los principios fundamentales y obligatorios a los que se somete las Asociaciones para poder aspirar a la administración del sistema, los cuales deberán estar contenidas en los estatutos para poder delegar la administración del respectivo sistema y, en esa forma, garantizar el cumplimiento de las normas técnicas para la prestación del servicio.

Para constituir la Asociación, se convocará a todos los vecinos usuarios de los sistemas, para que en Asamblea la constituyan conforme con las leyes, nombren su Junta Directiva y adopten el respectivo acuerdo de solicitar al A y A que delegue en ella, la administración, operación y financiamiento de los sistemas. La constitución, organización, plazo de vigencia, personería de la Asociación se rigen por la Ley de Asociaciones y su reglamento. Corresponde al Registro Nacional del Registro Público inscribe las Asociaciones Administradoras, acreditar su personería y vigencia, debiendo presentar ante esta entidad los estatutos y sus modificaciones.

Comisión de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Reventazón (COMCURE)

La Ley 8023 del 24 de octubre del 2000, regula la planificación, la ejecución y el control de las actividades de conservación del agua en cuanto a la calidad y cantidad, así como de los demás recursos naturales de la cuenca alta del Río Reventazón (1530 km²).

La COMCURE fue creada como una entidad de máxima desconcentración del Ministerio de Ambiente y Energía. Su objetivo general es definir, ejecutar y controlar el “Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río. El propósito de este plan es manejar la cuenca alta, mediante acciones correctivas de sus principales problemas y desarrollar proyectos sostenibles que involucren activamente a la sociedad civil; en esta forma se permitirá mejorar la calidad de vida de las comunidades vecinas y salvaguardarla.

Los objetivos específicos de la COMCURE son los siguientes:

- Elaborar, ejecutar y controlar el Plan de manejo de la cuenca alta del río Reventazón, con énfasis en la conservación y protección del agua.
- Definir y ejecutar un proyecto de capacitación para la comunidad en materia de ordenamiento y manejo de cuencas.
- Capacitar a los funcionarios de las instituciones y a los líderes comunales involucrados en el proyecto, en materias específicas que apoyen el Plan.
- Incorporar a la mujer en la ejecución de las actividades del Plan.
- Desarrollar proyectos específicos en las áreas geológicas, sanitarias, de producción, ambientales y culturales.

Las atribuciones y funciones son las siguientes:

1. Promover la participación y coordinación necesaria de las instituciones vinculadas con la ejecución del Plan.
2. Organizar, programar, dirigir, revisar y evaluar la ejecución de las actividades que debe cumplir la unidad ejecutora.
3. Analizar y aprobar iniciativas de gestión para recibir el apoyo de organismos internacionales de cooperación y financiar las actividades, los proyectos o cualquier otra acción del Plan.
4. Recomendar trabajos e investigaciones a la unidad ejecutora, cuando sea necesario.
5. Aprobar el plan de implementación y control de resultados.
6. Dictar su reglamento de organización y todos los necesarios para el cumplimiento de sus competencias.
7. Conocer y aprobar el presupuesto anual de la COMCURE y los planes de trabajo.
8. Administrar el fideicomiso creado en esta Ley.
9. Nombrar al Director de la unidad ejecutora, según el artículo 21 de la presente Ley.
10. Consultar al comité consultivo los programas y las actividades que llevará a cabo la unidad ejecutora y convocarlo cuando lo considere necesario.
11. Velar por el cumplimiento de las disposiciones de esta Ley.
12. Cualquier otra función que se le asigne por ley y sea compatible con la naturaleza de sus funciones.

La COMCURE Está conformada de la siguiente manera:

- a) El Ministro de Ambiente y Energía o su representante de nivel superior.
- b) El Ministro de Agricultura y Ganadería o su representante de nivel superior.
- c) El Presidente Ejecutivo del Instituto Costarricense de Electricidad o su representante de nivel superior.
- d) El Presidente Ejecutivo del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados o su representante de nivel superior.
- e) El Director de la Comisión Nacional de Emergencias o su representante de nivel superior.
- f) El Rector del Instituto Tecnológico de Costa Rica o su representante de nivel superior.
- g) Un representante de la Federación de Municipalidades de Cartago.

- h) Dos representantes de las asociaciones de usuarios, como las ambientalistas, las de agricultores y las industriales, que formen parte del comité consultivo y sean designados por este.

Además la ley de creación de la COMCURE, establece un comité consultivo, cuya función principal será asesorar y apoyar a entidad en la dirección y evaluación de los distintos componentes del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Reventazón. Este comité está conformado de la siguiente manera:

- a) El alcalde de cada una de las municipalidades de los cantones: Central, Oreamuno, Guarco, Alvarado, Jiménez, Turrialba y Paraíso de la Provincia de Cartago, o su representante.
- b) Un representante del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento.
- c) Un representante del Ministerio de Salud.
- d) Un representante de la Junta Administrativa de Servicio Eléctrico de Cartago.
- e) Un representante del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- f) Un representante del Ministerio de Educación Pública.
- g) Un representante de la Refinadora Costarricense de Petróleo.
- h) Dos representantes de la Unión Cantonal de Asociaciones de Desarrollo de Cartago.
- i) Tres representantes de las asociaciones ambientalistas de la provincia de Cartago.
- j) Dos representantes del sector empresarial de la provincia de Cartago.
- k) Dos representantes del sector industrial de la provincia de Cartago.
- l) Tres representantes de las organizaciones de agricultores de la provincia de Cartago.
- m) Un representante de las unidades de trabajo locales (subcuencas Reventado, Pacayas, Guayabo y la Zona de amortiguamiento de las áreas protegidas de la vertiente sur).

Las funciones del comité consultivo son las siguientes:

- a) Apoyar el desarrollo y la ejecución del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca.
- b) Integrar los organismos públicos a los programas por implementarse, en los niveles técnico y financiero.
- c) Brindar asesoramiento a la unidad ejecutora sobre la política general de ejecución del Plan y los problemas de la cuenca, y emitir su opinión.
- d) Dictar su reglamento de organización y todos los necesarios para cumplir sus competencias.
- e) Designar a dos representantes de las asociaciones de usuarios, como las ambientalistas, las de agricultores y las industriales, que formen parte del comité consultivo.
- f) Cualquier otra función que se le asigne por ley y resulte compatible con la naturaleza de sus funciones.

La ley también establece la creación de una Unidad Ejecutora, bajo la dirección de la COMCURE. Su función principal será ejecutar los componentes técnico-operativos de las diferentes etapas del plan. La unidad ejecutora está constituida por el personal técnico aportado o contratado por las instituciones representadas en la COMCURE o contratado por la unidad ejecutora. Las funciones principales de la unidad ejecutora son:

- Revisar y evaluar los estudios y proyectos específicos que existan sobre la cuenca alta del Río Reventazón.
- Ejecutar los estudios y las actividades contemplados en el Plan y en los términos de referencia.
- Identificar y formular programas y proyectos desarrollables dentro de la cuenca.
- Controlar y evaluar la ejecución de los proyectos.
- Preparar los informes que correspondan y elevarlos a la COMCURE.
- Revisar e integrar los documentos preparados por cada grupo de trabajo.
- Establecer las unidades de trabajo locales que requiera para el cumplimiento de sus funciones.

Los programas que se formulan en el Marco del Plan de Manejo y Ordenamiento de la Cuenca del Río Reventazón, se financian mediante partidas presupuestarias que asigna el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Asimismo se autoriza a las instituciones centralizadas y empresas públicas del Estado incluir en sus presupuestos las partidas que estimen convenientes para contribuir con los proyectos de la COMCURE. Además la entidad está autorizada para realizar convenios de cooperación y recibir donaciones de agencias de cooperación internacional y otras organizaciones, nacionales e internacionales. Asimismo, se autoriza para que administre fideicomisos cuyo fin sea dotar de contenido económico los proyectos que ejecute la COMCURE.

f) Experiencias en El Salvador

Proceso de creación del Comité Transitorio de la Cuenca del Río Cara Sucia

Según Berganza (2,002) este comité fue creado en junio del 2001, posee como misión: “Rescatar el Río Cara Sucia”. En la subcuenca del Río Cara Sucia se tienen experiencias anteriores con relación a la gestión del agua y el medio ambiente que se han realizado en la zona por organismos, tanto gubernamentales como no gubernamentales.

Para la conformación del comité se realizaron los pasos siguientes:

Se convocaron miembros del sector comunitario (productores promotores y líderes comunitarios), ya que estos son los principales afectados con los problemas ambientales y de acceso al agua que afectan a la zona.

Se realizó una mesa de diálogos con los asistentes (los mismos miembros de las comunidades), que son los que identificaron a los demás sectores de la subcuenca. De ahí que se tengan siete sectores:

- Sector comunitario: formado por nueve comunidades de la parte media y baja de la cuenca.
- Sector municipal: referido únicamente a Concejales y al Alcalde Municipal.
- Sector institucional OG y ONG: representado por miembros de estos organismos que trabajan en el área geográfica de la subcuenca.

- Sector comercio: representantes del comercio formal e informal de la zona. Este comercio fue tomado en cuenta por ser considerado el que más contamina al río por desechos sólidos.
- Sector banca: formado por agencias financieras de la zona, tomadas en consideración como posibles fuentes financieras a mediano plazo para las distintas actividades que pueda realizar el comité.
- Sector cooperativo y de producción agrícola: representantes de los distintos consejos administrativos de las cooperativas de la zona.
- Iglesias: representantes de las distintas iglesias o grupos religiosos de las comunidades. Fue convocado por ser considerado un sector protagónico en la difusión de las actividades que competan al comité.

Posteriormente se realizaron reuniones por separado con cada uno de los sectores identificados, para luego integrar a sus representantes. Para atraer a cada uno de los sectores se hizo referencia a aspectos que podrían afectar directamente a todos ellos como posibles enfermedades por la mala calidad del agua, dificultad de acceso al agua, etc. En estas reuniones se llevaron a cabo dos acciones: la actualización de información y la priorización de necesidades, que quedaron plasmados en el Plan de Desarrollo de la Subcuenca.

El siguiente paso fue la formulación participativa del Plan de Trabajo. Durante la elaboración del plan no hubo participación activa de todos los sectores identificados. Sectores como el comercial, banca, cooperativo e iglesias no mostraron ningún interés en asistir ni en formar parte del plan.

El último paso fue la creación del comité como tal, la definición de su estructura organizativa y las funciones que le competen.

Funciones actuales y estructura organizativa

Las funciones actuales del comité de la subcuenca del Río Cara Sucia son:

1. Representar a cada una de las comunidades del área que conforman la subcuenca.
2. Coordinar actividades con diferentes instituciones afines al quehacer del comité.
3. Apoyar cualquier iniciativa municipal y regional encaminada al logro de los objetivos (formulación de ordenanzas y reglamentos, proyectos, etc.).
4. Convocar a reuniones a las diferentes instituciones afines al comité.
5. Evaluación de los diferentes proyectos desarrollados.
6. La estructura del comité es de tipo mixto, posee cinco cargos o puestos tradicionales: presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y síndico; y cuatro secretarías, con un coordinador y dos colaboradores en cada una (figura 2). Cada una de las secretarías cuenta con dos colaboradores, por lo que en total el comité está conformado por 17 personas.

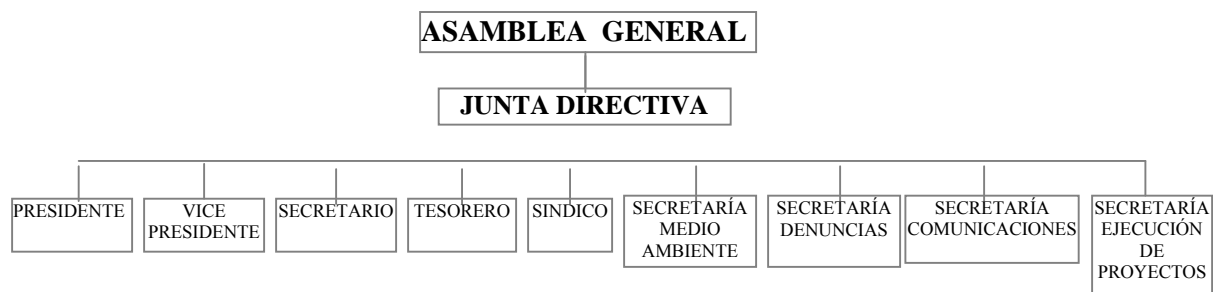


Figura 45. Organigrama del Comité Transitorio de la subcuenca del Río Cara Sucia

Funciones de cada una de las secretarías

Secretaría del medio ambiente: velar por la protección de los recursos naturales, coordinar las capacitaciones relacionadas con la protección de los recursos naturales, coordinar campañas de concientización para la protección y el establecimiento de viveros forestales y frutales, impulsar campañas de forestación y reforestación.

Secretaría denuncias ambientales: tiene como objetivo influir en los organismos del Estado que velan por la protección de los recursos naturales para que intervengan en aquellos casos en que desechos (excretas y vertidos líquidos) de porquerizas y establos sean lanzados directamente al río, así como en el caso de la construcción de presas para uso de agua en regadíos. Ambas actividades afectan la calidad y cantidad del agua del río, que es utilizada por la que población aguas abajo.

Secretaría de comunicaciones: coordinar y promover la ejecución de las diferentes actividades que desarrolle el Comité.

Secretaría de ejecución de proyectos: acompañar el proceso de ejecución de los distintos proyectos, cotizar precios de insumos y materiales para la ejecución de proyectos, distribuir adecuadamente los recursos asignados, gestionar la incorporación de proyectos de carácter ambiental en planes de desarrollo del municipio.

Ventajas y fortalezas del Comité:

Una ventaja es el hecho de que un sector de la parte alta está localizado en el Parque Nacional El Imposible, zona que se encuentra protegida por decreto de veda, por lo que el nivel de degradación ambiental es bajo. Además, el 90% de los nacimientos de agua se encuentran en dicho territorio, lo que disminuye los problemas de contaminación en la parte alta de la cuenca. La subcuenca está localizada entre dos municipios (San Francisco Menéndez con el 89% y Tacuba con el 11%), pero la parte que corresponde a Tacuba es netamente área protegida, por lo que las actividades de gestión pueden y de hecho son centradas en el municipio de San Francisco Menéndez, sin que esto pueda presentar ningún tipo de inconveniente para poder realizar un buen manejo de la cuenca.

Una oportunidad bastante fuerte la constituyen las potencialidades de la subcuenca para el ecoturismo, aspecto que en un momento dado puede ser una fuente importante de ingresos que pueden ser utilizados en el mismo manejo de la subcuenca.

La coordinación para la identificación y el monitoreo de zonas de riesgo en la subcuenca. Esto permite un mayor desarrollo del comité, ya que favorece la capacitación de sus miembros y además da a conocer las actividades del mismo al resto de la población de la subcuenca. Es sobresaliente la capacidad que ha adquirido el Comité en formulación y gestión de proyectos de desarrollo.

La gestión para la incorporación de proyectos de carácter ambiental en el Plan de Desarrollo del Municipio de San Francisco Menéndez, es otra de las ventajas de este comité, ya que esta va encaminada hacia el enfoque o las funciones que debe tener un organismo de cuencas, como lo es la gestión de proyectos con otras entidades y no necesariamente encargarse de la ejecución de los mismos.

Desventajas y debilidades del Comité

Excesivo involucramiento en denuncias ambientales, lo cual demanda mucho esfuerzo y desgaste en el comité. Otro inconveniente es la falta de representatividad que existe al interior del Comité, ya que todos los cargos están conformados por líderes comunitarios, no existe participación de otros sectores de la subcuenca. Tampoco está muy clara la estructura organizativa, no muestra los distintos niveles jerárquicos, ya que de acuerdo al organigrama, el presidente, vicepresidente, secretario, tesorero y síndico, se encuentran en el mismo nivel jerárquico.

Si bien es notable la voluntad de participación de los miembros del comité, aún les hace falta mucha capacitación, principalmente en temas fundamentales como manejo y gestión integrada de cuencas, y conocimientos ambientales en general.

Existen muchos vacíos de información en torno a los recursos naturales con que cuenta la subcuenca: evapotranspiración, infiltración, caudales, uso actual del suelo, tipos de usuarios de los recursos, nivel de utilización de leña, que son necesarios para poder realizar un plan de manejo adecuado de la misma.

A. Experiencias de organismos de cuencas en Honduras

Otero (2,002) expone que en Honduras los esfuerzos en el tema son aislados, la mayoría de veces no documentados. Las experiencias actuales de gestión del agua a nivel de cuencas se relacionan principalmente con la creación, a principios de los años noventa, de la Comisión Ejecutiva del Valle de Sula (CEVS). La CEVS se encarga de la regulación y control de las inundaciones del Valle de Sula con los Ríos Chamelecón y Ulúa, y realiza además una coordinación interinstitucional para la gestión del agua en la cuenca. En los años recientes se inician los Consejos Regionales de Subcuencas como acciones impulsadas por el Programa Multifase de Recursos Naturales en Cuencas Prioritarias (MARENA) de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)

La ONG Centro Independiente para el Desarrollo de Honduras (CIDH) en Coordinación con el Sistema Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA) y el apoyo del Fondo de Manejo del Medio Ambiente Honduras-Canadá elaboraron términos muy generales para la creación de un organismo de cuenca específicamente para subcuenca del Río Guacerique, una de las cinco subcuencas abastecedoras de agua para la capital del país Tegucigalpa, cuyo objetivo fue

contribuir a la definición de estrategias que permiten definir los mecanismos para la implementación de estos organismos, identificando experiencias de desarrollo en función de las cuencas hidrográficas en los municipios. Dicha propuesta quedó como un documento más, dado que a la fecha no se ha implementado en la zona.

Juntas Administradoras de Agua (JAA)

Una experiencia de organismo de cuenca en ejecución es la Junta Administradora de Agua Siete Comunidades en el Municipio de Copán Ruinas, compuesta por siete comunidades ubicadas en la parte central del municipio. Se creó en enero de 1993 y obtuvieron su personería jurídica en 1999.

Esta junta se organizó con el objetivo de establecer un proyecto de agua en la modalidad de acueducto múltiple que abasteciera las necesidades de consumo para actividades domésticas en las siete comunidades involucradas.

Cada comunidad posee una junta directiva, con un presidente, tesorero, secretario, fiscal y dos vocales; ésta sirve principalmente para recoger las cuotas mensuales de aportación por consumo de agua y dar a conocer inquietudes de la comunidad a la cual representan. Luego conforman una junta directiva a nivel de todas las comunidades involucradas, con la participación de los ya directivos comunales, representando ésta, la máxima autoridad en la toma de decisiones. Esta última, maneja las aportaciones comunales y realiza las gestiones y gastos necesarios para el sostenimiento del acueducto.

Poseen y aplican un reglamento de operación, el cual facilita la participación activa de los beneficiarios, este fue elaborado por el SANAA con algunos agregados de las comunidades.

Los beneficiarios son aproximadamente 468 familias y 186 en proceso de anexión, lo que implica también una ampliación del acueducto de manera de cubrir la demanda. Para la ampliación ha gestionado la colaboración del SANAA para el estudio técnico y suministros de materiales. La JAA cuenta con el presupuesto para cubrir mano de obra y el resto de materiales necesarios. Las fuentes de financiamiento básicamente son las cuotas mensuales y pago de multa por faltas cometidas por los beneficiarios, establecidas ambas en el reglamento de operación.

Problemas a superar por la JAA Siete Comunidades

Tenencia de la tierra: las microcuencas abastecedoras de agua están repartidas entre varios dueños y estos no permiten que los abonados protejan las áreas.

Agricultura y ganadería extensiva cerca de las fuentes abastecedoras.

Contaminación del agua por productos químicos.

Consejos Regionales de Subcuencas

Consejos Regionales de Subcuenca (CRSC), como órganos de deliberación y aprobación de las acciones que impulsa el Programa Multifase de Manejo de Recursos Naturales en Cuencas Prioritarias de Honduras, Programa MARENA. Estas organizaciones se están consolidando y

ajustando como parte del proceso de empoderamiento y desarrollo de las capacidades locales, lo que se expone a continuación son las bases del proceso.

El CRSC es una figura regional consultiva, de integración y coordinación de actividades relacionadas con los recursos naturales, en el ámbito de una subcuenca. Incorpora y esta abierta para la participación de instituciones y entidades que desarrollen actividades afines al manejo de los recursos naturales en la subcuenca tales como:

- Mancomunidades de municipios.
- Juntas de agua.
- Asociaciones y organizaciones locales como los Consejos de Desarrollo Local, Comités de Desarrollo Comunitario y Comités de Desarrollo Municipal.
- Asociaciones de productores.
- Representantes de etnias y comunidades indígenas.
- Sociedad civil (sector privado, organizaciones civiles, ONG y otros actores representativos de la subcuenca respectiva).
- Las entidades co-ejecutoras a nivel descentralizado regional que sean consideradas de importancia para las organizaciones locales.

Se reconoce que el CRSC es una figura deliberativa y representativa que no es rígida, y que podrá evolucionar y perfeccionarse a través del tiempo. Esta figura no es un consejo de agua, ni una autoridad de agua, ni tampoco reemplaza las funciones de las juntas de agua, ni ninguna otra organización o entidad miembro de la misma.

Conformación de los CRSC

La conformación de los CRSC surge como resultado de la promoción relacionada con los procesos organizacionales y de empoderamiento del Programa MARENA y se realiza en coordinación con las entidades ya existentes. A través de los Centros de Facilitación Regional (CEFAR), se investiga en cada región la existencia de entidades que promueven la coordinación entre organizaciones cuyas funciones estén referidas a la gestión de los recursos naturales.

Dichas entidades son consultadas sobre su interés de conformar un CRSC y, bajo su consentimiento, el Programa colaborará con el fortalecimiento y consolidación de las mismas.

Los representantes ante el CRSC serán seleccionados por su misma institución, a solicitud de las instancias regionales que funcionen en dicha subcuenca o, en su defecto, por el CEFAR.

El CRSC respectivo reglamentará sobre la representatividad y legitimidad de los integrantes, tomando en cuenta la relación de cada organismo con los objetivos del Programa; experiencias en el campo; aceptación local de sus acciones; seriedad en trabajos realizadas u otros aspectos que decida el mismo CRSC.

Funciones del Consejo Regional de Subcuenca

Son entre otras las siguientes:

Elaborar todos los manuales y reglamentos que normen su funcionamiento

- Aprobar el Plan de Gestión Regional de Recursos Naturales que servirá de base para el POA de la subcuenca, a ser presentado al CCI, incluyendo los perfiles de proyecto; con acompañamiento del CEFAR.
- Recibir, analizar, priorizar y aprobar proyectos a nivel local, municipal y regional, incluyendo los respectivos calendarios de desembolso de los fondos y recomendar la incorporación de los proyectos aprobados dentro del plan de inversión regional y del POA correspondiente.
- Disponer de información para velar por la asignación de fondos y la adecuada ejecución, supervisión y evaluación de los proyectos aprobados.
- Hacer recomendaciones sobre la orientación y desempeño del Programa en la Región.
- Propiciar un ambiente apropiado para la coordinación interinstitucional en pro del desarrollo integral a largo plazo de la subcuenca.
- Participar en la elaboración de un informe anual de actividades
- Fortalecer los procesos de participación ciudadana y descentralización para la gestión de los recursos de la subcuenca.

h) Experiencias de organismos de cuencas en Guatemala

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA)

En octubre de 1996 se emitió Decreto No. 64-96, que creó la Autoridad Para el Manejo Sustentable de la Cuenca y el Lago de Amatitlán, justificado en que, además de ser un recurso natural vital, es un reservorio de agua para las futuras generaciones de la Ciudad Capital, sufre una continua y grave contaminación que requiere la implementación de un plan de manejo integrado del Lago y sus cuencas tributarias. Además que el uso inadecuado del suelo dentro de la cuenca está afectando el equilibrio del ecosistema, especialmente de aquellas zonas de recarga de acuíferos de cobertura boscosa, además de ser esta zona la única fuente de recurso de agua subterránea para consumo humano.

La AMSA se crea como Organismo al más alto nivel, con el fin específico de planificar, coordinar y ejecutar todas las medidas y acciones del sector público y privado que sean necesarias para recuperar el ecosistema del Lago de Amatitlán y todas sus cuencas tributarias.

La AMSA está integrada de la siguiente manera:

1. La Dirección Ejecutiva, la cual emite las directrices y mecanismos de aplicación del Plan de manejo integrado de la cuenca (PLANDEMAT).

2. La Representación de los distintos sectores que intervienen en el uso de los recursos de la cuenca y el lago, a fin de que mantengan una coordinación interinstitucional que agilice las acciones y aplicaciones de normas y reglamentos. Está integrada por un representante titular y un suplente en forma ad-honorem, de las siguientes instituciones:

- Gobernador Departamental de Guatemala, quien preside la Autoridad.
- Vicepresidencia de la República.
- El Comandante de la Región Militar Guatemala Sur.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Procuraduría del Medio Ambiente de la Procuraduría General de la Nación.
- Fiscalía del Medio Ambiente del Ministerio Público.
- Un representante de las Municipalidades que estén comprendidas dentro del territorio de la Cuenca Tributaria.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).
- Comité de Cámaras Agrícolas, comerciales, industriales y financieras (CACIF.)
- Las Instituciones públicas y privadas legalmente constituidas, cuyos fines estén directamente o indirectamente relacionadas con el rescate y resguardo del Lago de Amatitlán y sus cuencas tributarias.

Por la forma de integración, la AMSA, actúa al más alto nivel, dependiente directamente de la Presidencia de la República. Todas las instituciones del sector público y privado que efectúen actividades que puedan afectar el ecosistema del Lago de Amatitlán y sus cuencas tributarias, están obligadas a acatar las resoluciones, ordenanzas, disposiciones sanitarias, resoluciones o disposiciones que dicte la Autoridad, así como los que ocupen, con el fin de la mejor utilización del territorio de la cuenca, la conservación de los recursos renovables y no renovables propios del Lago y de las zonas de recarga de acuíferos y zonas boscosas.

Las atribuciones de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán, también fueron definidas en su creación y consisten en:

Planificar, coordinar y ejecutar, en coordinación con las instituciones que corresponda, todos los trabajos que permitan rehabilitar el ecosistema de la Cuenca y del Lago de Amatitlán, generando los mecanismos necesarios para lograr sus objetivos.

Elaborar un reglamento que norme sus funciones y atribuciones, con aprobación mediante acuerdo gubernamental, y que regula todo lo relativo a su funcionamiento y régimen financiero.

El decreto también creó el Comité de Vigilancia, que tiene como objetivo coadyuvar en el avance de la ejecución de los proyectos relacionados con el rescate y resguardo del Lago de Amatitlán y sus Cuencas Tributarias comprendidas dentro del PLANDEMAT, canalizando gestiones y denuncias a donde corresponda. Este Comité está integrado por un coordinador, un secretario y un vocal electos por las organizaciones de vecinos del Municipio de Amatitlán, legalmente constituidas, interesados e involucradas en el rescate y resguardo del Lago.

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago Atitlán y su entorno (AMSCLAE)

En diciembre de 1996 se emitió Decreto No. 133-96, que creó la Autoridad Para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno, justificado en que: es obligación del Estado velar por la protección y conservación de los recursos naturales, el Lago de Atitlán sufre una grave contaminación en sus aguas y su entorno, la cual requiere de estrategias inmediatas para el diseño de planes de manejo y cuidado integral del mismo. Además que el uso inadecuado del suelo en las riberas del Lago afecta el equilibrio del ecosistema que le rodean, especialmente de aquellas zonas de recarga de acuíferos de cobertura boscosa necesarias para conservar y restaurar y prevenir mayores daños ecológicos.

El objetivo de la AMSCLAE es de planificar, coordinar y ejecutar las medidas y acciones del sector público y privado que sean necesarias para conservar, preservar y resguardar el ecosistema del Lago de Atitlán y sus áreas circunvecinas.

La AMSCLAE está integrada de la siguiente manera:

1. La Coordinación Ejecutiva, la cual emite las directrices y mecanismos de la aplicación del plan de manejo integrado de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno y establece, a través de un reglamento, la estructura administrativa que considere pertinente.
2. La Representación de los distintos sectores que intervienen en el uso de los recursos de la cuenca y el Lago, a fin de que mantenga una coordinación interinstitucional que agilice las acciones y aplicaciones de normas y reglamentos. Está integrada por un representante titular y un suplente en forma ad-honorem, de las siguientes instituciones:

- Vicepresidencia de la República
- Gobernador Departamental del Departamento de Sololá, quien preside la Autoridad.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Procuraduría del Medio Ambiente de la Procuraduría General de la Nación.

La Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno está facultada para planificar, coordinar y ejecutar en coordinación con las instituciones que corresponda, todos los trabajos que permitan conservar, preservar y resguardar los ecosistemas de la cuenca del Lago de Atitlán, generando los mecanismos necesarios para lograr sus objetivos.

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago Izabal y Río Dulce (AMASURLI)

La autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal y Río dulce, es una institución gubernamental creada en 1998 mediante el decreto 10-98, con el propósito de planificar, coordinar y ejecutar todas las medidas y acciones del sector público y privado necesarias para conservar, preservar y resguardar y desarrollar el ecosistema de la cuenca hidrográfica del Lago de Izabal y el Río Dulce.

La AMASURLI está integrada de la siguiente manera:

- Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales (MARN).
- Un representante de las Asociaciones Gobernador del Departamento de Izabal.
- Alcaldes Municipales del Estor, Los Amates, Livingston.
- Comandante de la base naval del Atlántico.

- Un representante del Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT).
- Un representante del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- Un representante de los grupos conservacionistas.
- Un representante de las comunidades asentadas en la cuenca.
- Entre sus atribuciones se encuentran:
- Elaborar el plan específico de protección, conservación y desarrollo de la Cuenca, así como definir lineamientos técnicos y administrativos para la aplicación de medidas tendientes al rescate de la cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce, así como velar por su aplicación.
- Definir políticas de conservación de recursos naturales y culturales, dentro de su ámbito de competencia.
-
- Servir de órgano de consulta para los efectos de resolución de casos especiales, servicios de apoyo al área, principalmente de tipo turístico.
- Promocionar la suscripción de convenios de cooperación entre la unidad ejecutora y organizaciones no gubernamentales, que vayan dirigidos a apoyar el cumplimiento de planes para la conservación y rescate de la cuenca.
- Definir y/o proponer que entidades no representadas en la autoridad puedan contribuir en la aplicación del plan de manejo de la cuenca.
- Desarrollar actividades de monitoreo, control y vigilancia en la Cuenca del Lago de Izabal y apoyar las acciones desarrolladas por el ente administrador el Parque Nacional de Río Dulce.
- Coordinar la realización de actividades de investigación, recreación, interpretación, educación ambiental, manejo del área, normas para la construcción y saneamiento industrial en la Cuenca del Lago de Izabal y del Río Dulce, velando porque dichas acciones se incluyan en el presupuesto de inversión de cada municipio involucrado.
- Pronunciarse ante las autoridades competentes cuando, dentro de la Cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce, se realicen acciones que vayan en contra de lo contemplado en su zonificación y normas que como consecuencia de ello, peligre la estabilidad ecológica del Lago de Izabal y del Río Dulce y su Cuenca.
- Implementar una política ambiental que establezcan una estrategia que norme las actividades generales que se desarrollen en la Cuenca del Lago de Izabal y del Río Dulce.
- Regular las construcciones que se realice en la cuenca.

La visión de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce es la conservación de los recursos naturales básicos (agua, suelo, aire, bosque y vida silvestre), desarrollo sostenible de actividades económicas (agricultura, industria y servicios) y el mejoramiento de la calidad de vida de la población de la cuenca.

i) Experiencias en Nicaragua

La propuesta de Ley General de Aguas Nacionales de Nicaragua, la cual fue dictaminada favorablemente por la Comisión del Medio Ambiente y Recursos Naturales en noviembre del 2004, y recomendada su aprobación por parte de Plenario de la Asamblea Nacional, establece la creación de organismos regionales de cuenca.

Estos se crearían como instancias gubernamentales de carácter autónomo, con funciones operativas, técnicas, administrativas y jurídicas especializadas, para la gestión, control y vigilancia de las aguas en el ámbito geográfico de su cuenca respectiva, los que una vez establecidos se harán cargo de manera gradual de las funciones que le corresponde a la Autoridad Nicaragüense del Agua (ANA, creada en esta misma Ley), en las respectivas regiones hidrológicas del país.

Para efecto de la creación de estos Organismos Regionales de Cuenca, se tomará en cuenta el Mapa de Cuencas Hidrográficas de Nicaragua elaborado por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

Los Organismos Regionales de Cuenca estarían integrados por:

- a) Un Consejo Directivo
- b) Un Director General, quien además fungirá como secretario técnico del Consejo Directivo.
- c) Unidades técnicas administrativas estrictamente necesarias.

El consejo directivo estaría integrado por:

- a) El Delegado Regional del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, que lo presidirá.
- b) Los Alcaldes de todos los municipios que formen parte de la cuenca.
- c) Delegado Regional del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.
- d) Delegado Regional del Ministerio Agropecuario y Forestal.
- e) Delegado Regional del Ministerio de Salud.

El Consejo Directivo del Organismo Regional de Cuenca, será el órgano rector de los recursos hídricos en la región, y el responsable de asegurar que las aguas nacionales que regula la ley sean utilizadas y aprovechadas de manera integral, benéfica, racional y sostenible para garantizar su debida conservación y preservación, para lo cual deberá:

- Proponer y acordar la política regional en materia de recursos hídricos.
- Conocer y acordar políticas y medidas que permitan la actuación coordinada de la ANA y demás entes Regionales del Poder Ejecutivo que deban intervenir en materia de recursos hídricos.
- Conocer los programas del Organismo Regional de Cuenca, su presupuesto y ejecución y validar los informes que le presente el Director General del Organismo Regional de Cuenca;
- Promover el establecimiento de mecanismos y en su caso, ser instancia para la solución de los conflictos interinstitucionales relacionados con el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales en la Región correspondiente.
- Promover formas de organización de los usuarios, autoridades locales y grupos de la sociedad civil de conformidad a lo establecido en la presente Ley y su reglamento.
- Formular y mantener actualizado el balance hídrico de la región.
- Las demás que se señalen en la ley o su reglamento, y las que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

j) Experiencias en Panamá

Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

En Panamá, lo mismo que en la mayoría de los países de la región, la responsabilidad de administrar los recursos hídricos está mayormente dispersa, fragmentada y carente de mecanismos de coordinación intersectorial; dándose una administración fragmentada, descoordinada y poco participativa.

El artículo 310 de la Constitución de Panamá (agosto, 1994), establece que a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) le corresponde la responsabilidad por la administración, mantenimiento, uso y conservación de los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal.

La Ley Orgánica de la ACP (Ley 19 de junio de 1997, definió la Cuenca Hidrográfica del Canal como el "área geográfica cuyas áreas, superficiales y subterráneas, fluyen hacia el Canal o son vertidas en éste, así como en sus embalses y lagos.

El artículo 6 de la Ley Orgánica de la ACP indica que para salvaguardar los recursos hídricos, la ACP deberá:

Aprobar estrategias, políticas, programas y proyectos que puedan afectar la Cuenca.

Coordinar la administración de los recursos naturales con otros organismos.

Establecer y reglamentar una Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal (CICH).

El objetivo principal de la CICH es la integración de los esfuerzos, iniciativas y recursos para la conservación y manejo de la cuenca y promover su desarrollo sostenible, a través de la coordinación y la creación de mecanismos que permitan desarrollar las estrategias, políticas, programas y proyectos con los organismos responsables y que tienen interés en la cuenca hidrográfica del Canal.

La CICH está integrada de la siguiente manera:

- a) La Autoridad del Canal de Panamá (quien la preside)
- b) El Ministerio de Gobierno y Justicia
- c) El Ministerio de Desarrollo Agropecuario
- d) El Ministerio de Vivienda
- e) La Autoridad Nacional del Ambiente
- f) La Autoridad de la Región Interoceánica
- g) La Fundación NATURA
- g) Cáritas Arquidiocesana

Las funciones del Comité definidas según la ley 44, guardan relación con los ámbitos antes indicados de coordinación, concertación, promoción y planeación, lo cual podemos esquematizar de la siguiente forma:

Funciones de los Comités de Cuenca en Panamá

- Promover la coordinación y cooperación entre los organismos públicos y privados y la sociedad civil relacionados con las cuencas
- Coordinar la elaboración e implementación de planes
- Proponer la creación de sub-comités técnicos para estudio de casos
- Adoptar los mecanismos necesarios para evitar, reducir o solucionar conflictos entre usuarios del recurso hídrico
- Diseñar mecanismos y promover la participación comunitaria
- Proponer la elaboración de normas jurídicas y técnicas, directamente relacionadas con las cuencas hidrográficas
- Captar recursos para gestión ambiental, social y económica
- Acudir a las comisiones consultivas provinciales, comarcales y nacionales
- Elaborar su reglamento interno
- Cualquier otra función que le asigne el Órgano Ejecutivo

11.3.3 Mecanismos de promoción de los organismos de cuencas

Indudablemente que el concepto, principios y beneficios de tener un organismo de cuencas, deben ser promocionados y difundidos. Al igual que en otras actividades, el organismo a fortalecerse o crearse debe ser por motivación, interés y porque existe una necesidad de resolver problemas a nivel de una cuenca, en este sentido el intercambio de experiencias es lo que da mejores resultados. Lograr un intercambio de ideas entre los actores de cuencas, que puedan conocer los beneficios, ventajas y logros de tener un organismo de cuencas, es la mejor forma de promocionarlos.

Por otro lado mediante capacitación y formación de recursos humanos deben integrarse conceptos relacionados no solo con el manejo de cuencas, sino en la manera de organizarse, cómo fortalecer la gestión con una base organizada. Explicar la institucionalidad acerca del manejo de la cuenca y las competencias que le deriva el marco legal, si este no existe o no es suficiente, entonces habrá que reflexionar sobre cuales son las alternativas para ir desarrollando los procesos de organización a nivel de cuencas. El conocimiento de las leyes y sus alcances sobre este tema debe fortalecerse, la referencia en general es que los actores locales carecen de este apoyo.

11.3.4. La experiencia con base en competencias institucionales

Desde sus inicios tanto en Europa como en los Estados Unidos de Norteamérica y América Latina, las competencias que definen a los organismos de cuencas se han fundamentados en leyes o por decretos ejecutivos, la mayoría de ellos vinculados al recurso hídrico ya sea con enfoques sectoriales o integrales, también resalta el nivel de escala a la cual se le ha dado la mayor importancia; para grandes cuencas o cuencas con importancia económica sectorial relacionada con el uso o aprovechamiento del agua (hidroenergía, riego o navegación).

Pero lo que existe es un vacío acentuado en cuanto a competencias más globales e integrales, las leyes se agotan (obsoletas en su mayoría), las leyes “generales” de ambiente o leyes forestales no señalan de quien o quienes es la responsabilidad del manejo de cuencas, no se determina la autoridad y por lo tanto se carece de una instancia reguladora o administradora de los recursos,

problemas y conflictos que ocurren en las cuencas. Este marco regulatorio es débil e incompleto cuando en sus instrumentos carece de reglamentos y medios para operativizar el marco legal.

Otra referencia es la modalidad mediante la cual se han establecido y se ejercen las competencias, éstas ocurren mediante procesos centralistas, con muy poca base participativa y poco apoyo político e institucional. En algunos casos se establecen las leyes para organismos de cuencas, pero sin instrumentos financieros y aun con las debilidades de insertarlo como parte de los procesos de la gestión y manejo de cuencas en el contexto de las políticas de desarrollo nacional. En el nivel local, esto en algunos países se supera con las iniciativas de las ordenanzas, sin embargo su jurisprudencia solo puede ser local y excepcionalmente supera la territorialidad de municipios con base en la regulación departamental.

11.3.5. La experiencia con base en otras iniciativas

Las otras iniciativas que utilizan modalidades participativas, con base en organizaciones locales, que evolucionan y construyen procesos organizacionales están generando mejores resultados, tiene lógica porque responden a una necesidad sentida, estas son: agua potable, la contaminación de agua, la sequía o los conflictos por el uso de los recursos de las cuencas.

Existe mucha información sobre comités locales, juntas de agua, asociaciones administradoras de agua o patronatos de agua, que realizan diversas actividades a favor de la conservación del agua o de los recursos naturales, ellos trabajan con reglas muy comunitarias, se organizan para resolver problemas específicos, algunos tienen reconocimiento (personería jurídica) y otros no. Sin embargo muchos de ellos suelen lograr el respaldo de sus gobiernos locales, como una organización local (ejemplo ADESCOS e El Salvador y ASDAS en Costa Rica), con la responsabilidad de conservar el medio ambiente y sus recursos naturales.

11.4. EVOLUCIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS

11.4.1. Evolución de los enfoques y principios de los organismos de cuencas

En cuanto a enfoques y principios los organismos de cuencas han evolucionado con una gradualidad vinculada a procesos locales y nacionales que ha permitido integrar cada vez a los sectores relacionados con el manejo de cuencas. Se parte de enfoques sectoriales, identificado con los recursos hídricos Juntas de Agua, Comités de agua o Consejos de agua, llegando a desarrollar procesos de integración de recursos hasta lograr la estructura de organismos rectores del manejo del agua, pero con enfoques integrales y de sistemas hídricos.

En cuanto a funciones normativas, administrativas, operativas, de coordinación o de asesoría, la experiencia es muy variable, los mejores resultados se logran con base a principios de autonomía o con la jerarquía de autoridad. Los organismos de cuencas que funcionan o son diseñados con funciones asesoras (órganos consultivos) no han logrado mayores beneficios para las poblaciones de las cuencas.

En Centroamérica en cuanto a Autoridades o Comités de Cuencas Fronterizas no existen avances notables, en los últimos años se han iniciado esfuerzos por el manejo conjunto de estas cuencas, pero aun se requieren mecanismos específicos para la operacionalización entre dos países vecinos.

11.4.2. Las lecciones aprendidas en Latinoamérica y Centroamérica

Latinoamérica y Centroamérica en general han seguido los modelos convencionales de Francia, España o Estados Unidos, adaptando en algunos casos los modelos de gestión de los organismos de cuencas a las realidades de esta región. Conceptos como “el que contamina paga” o “quien usa debe pagar”, se consideran en muchas ideas sobre leyes de agua o propuesta de organismo de cuencas; estructuras muy amplias de participación y débiles en su sostenibilidad; son aplicadas aun en muchos casos.

Hay modalidades diversas que se han aplicado en la región, Autoridades de Cuencas con facultades amplias y autónomas, Comités Cuencas, Consejos de Cuencas con funciones de coordinación e integración de actividades relacionadas con el uso del agua, muy pocas de ellas con capacidades para ejecutar, normar, resolver conflictos y supervisar la gestión y manejo de cuencas. En parte por la limitada disponibilidad de recursos técnicos, humanos y financieros, débil respaldo institucional y enfoques centralistas de la administración.

Pero quizás la mayor debilidad está en la forma como se establecen los organismos de cuencas, la mayoría ocurre por decisiones inmediatas y no por procesos de gestión, la modalidad ha sido de crear organismos de cuencas para lograr resultados o metas, dejando de lado el desarrollo de procesos y una interacción abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo.

El otro elemento que se puede señalar es la dificultad para armonizar con otras unidades de gestión y desarrollo como son los territorios nacionales, departamentales, incluso los municipales o distritales/cantonaes. En la administración pública vigente la asignación de recursos y descentralización de poderes, no se reconoce a las unidades geográficas de cuencas, por lo tanto es de esperarse que será muy difícil que un organismo de cuencas logre asignación de facultades para su desarrollo, en todo caso sus competencias están limitadas a concertar e insertarse en las estrategias de planificación y desarrollo de municipios, departamentos o regiones. Un elemento a considerar es el concepto que presentan algunas leyes o lineamientos sobre ordenamiento territorial, mediante el cual se considera a la cuenca como unidad de planificación, sin embargo el proceso de ordenamiento territorial aun esta en su etapa inicial.

Sin embargo muchas comunidades e instancias locales partiendo de organizaciones específicas para resolver el abastecimiento de agua, se organizan en juntas, patronatos o comités de agua, generalmente a nivel de microcuencas muy pequeñas; luego evolucionan a un organismo de cuencas muy básico “Comité de Microcuencas” gestionan su personería jurídica con la figura de una organización local reconocida por los municipios y cuando la cobertura comprende dos o más municipios de un departamento, la gestión de reconocimiento se realiza a este nivel gubernamental.

11.5. NECESIDAD DE LOS ORGANISMOS DE CUENCAS

11.5.1. ¿Quiénes definen la necesidad de los organismos de cuencas?

Para definir si es necesario o no un organismo de cuencas debe considerarse si se tiene una comprensión clara de los objetivos del manejo de cuencas y sobre todo si la organización esperada contribuirá a resolver los conflictos, demandas y necesidades, o si por medio de ella se lograran aprovechar los potenciales y oportunidades que existen en una cuenca hidrográfica.

O sea que quienes definen la necesidad de un organismo de cuencas, son aquellos que sienten la falta de una entidad a nivel de cuencas con la capacidad para llevar a cabo la gestión, manejo y administración de los recursos naturales de la cuenca, el desarrollo sostenible de los mismos y el bienestar de sus poblaciones.

En una microcuenca los actores locales internos o externos identifican los problemas asociados a la falta de un manejo, administración o gestión de ese territorio; los impactos o efectos considerados deben fundamentarse en las relaciones del sistema, las externalidades y la visión holística, no hay que confundir con desarrollo rural, desarrollo agropecuario o conservación de recursos. El ejemplo más sencillo es cuando una comunidad o conjunto de pobladores de una microcuenca, carecen de un sistema de agua potable y su alcantarillado o tratamiento; ellos con esa necesidad valoran la organización de un comité de agua o junta de agua, este puede ser el punto de partida.

11.5.2. Rol de los comités de gestión y de los organismos de cuencas

En la experiencia a nivel local, el proceso de organización de un comité de cuencas, nace con la necesidad de resolver un problema, generalmente relacionado a un recurso como el agua, ya en el proceso esto se asocia con el sistema hídrico y con todos recursos y sus aprovechamientos o usos. Cuando la necesidad y decisión están tomadas se organiza un comité de gestión del organismo “comité gestor” tiene el rol “catalizador”, “impulsor” y “facilitador” tiene la función de promover, concertar entre los actores locales, gestionar el diseño, definir las normas y responsabilidades, gestionar el reconocimiento legal, difundir los resultados de la organización del comité de cuencas y luego delegar las funciones a quienes formalmente asumen las responsabilidades del organismo de cuencas.

Partiendo del marco legal que establece la competencia de las entidades y organismos de cuencas, se definirán las funciones y responsabilidades. En ausencia de un marco legal o tratando de generalizar, se pueden relacionar las siguientes interrogantes:

¿Qué funciones debe tener un organismo de cuencas?

¿Qué decisiones debe tomar un organismo de cuencas?

¿Qué tipo de propuestas debe hacer un organismo de cuencas?

Las funciones estarán relacionadas a los objetivos del manejo de cada cuenca, solo al recurso hídrico o si abarca la integridad. Independiente del nivel de cobertura, siempre se desarrollarán los aspectos ambientales, sociales y económicos.

La filosofía que determina las funciones y responsabilidades, se basa en criterios hidrológicos-ambientales, sociales y de equidad (actores y usuarios) y el crecimiento económico (uso múltiple del agua y de los recursos en general).

Entre las decisiones que puede tomar una entidad u organismo de cuenca, se consideran:

Cómo adaptar las políticas nacionales a la política de gestión del recurso hídrico o de los recursos naturales, para uso múltiple en la cuenca y otros recursos.

Decidir cuales instrumentos se utilizarán para la gestión económica, financiera, operativa, educativa e informativa.

Resolver conflictos sobre el uso de agua u otros recursos, entre los usuarios.

Decidir sobre el uso de territorios y aguas, considerando riesgos, vulnerabilidad y uso eficiente.

Establecer el sistema de financiamiento y los mecanismos para efectuar los cobros y asignaciones de beneficios y costos.

Establecer la forma de relacionarse y coordinar con las instituciones y organizaciones de la cuenca.

Decidir sobre las inversiones actuales y futuras para el manejo de la cuenca.

Entre las propuestas que puede hacer una entidad u organismo de cuencas se consideran:

Proponer y justificar alternativas de financiamiento, inversión, control de usos del agua o de otros recursos, coordinación institucional, etc.

Diseñar proyectos solicitados.

Redactar propuestas para licitaciones.

Revisar las propuestas de inversión de cada sector de la cuenca.

Revisar y emitir opinión sobre los estudios de impacto ambiental

Proponer zonas de protección de biodiversidad, protección de zonas vulnerables y áreas protegidas.

Proponer leyes y reglamentos para mejorar el control de la calidad de los recursos y monitoreo de las actividades en las cuencas.

Proponer proyectos y opciones de interés político -social.

Rol de los organismos de cuencas

El rol de las entidades de cuencas, en los últimos años ha estado asociado en parte, al aprovechamiento y manejo del agua; aunque también hay orientaciones claras de promover el desarrollo sostenible, en forma amplia. Adquiere gran importancia el rol de otorgamiento de derechos de usos del agua, permisos, licencias u otra forma de otorgar capacidades legales para utilizar el agua. Otro rol que se menciona en leyes recientes es el de crear “mercados del agua”.

En general el rol de las entidades y organismos de cuencas, esta asociado a regular, controlar y monitorear la demanda y oferta de recursos en las cuencas, asignando usos y vigilando las formas eficientes de uso, con criterios sociales, económicos y ambientales. Una tarea importante es la de compatibilizar o armonizar la oferta y demanda, con visión holística y estratégica.

El rol conciliador, concertador, coordinador y de autoridad, debe especificarse en la competencia otorgada por las leyes, políticas y directrices institucionales, pero sobre todo la credibilidad, respeto y confianza en la institución será producto de un proceso que conlleve a un buen servicio, que aplique sus funciones con equidad y sobre todo que tenga alta sensibilidad social.

11.6. DISEÑO DE UN ORGANISMO DE CUENCAS

11.6.1. Compatibilización con las estrategias territoriales de administración

Uno de los aspectos básicos a considerar en los procesos de planificación y manejo de cuencas o microcuencas, ha sido la delimitación física del ámbito de análisis. Resulta que los límites de las comunidades, poblaciones, cantones, municipios, departamentos, provincias o regiones son diferentes a los límites naturales, en algunos casos coinciden con el curso de un río principal y muy pocas veces coinciden con las líneas divisorias de agua. Los límites político-administrativos obedecen a otras consideraciones, de posición de territorio, no necesariamente con base a relaciones culturales, sociales o económicas.

La situación real es que no es fácil encontrar la coincidencia de los límites naturales donde actuarán las entidades u organismos de cuencas, con los límites administrativos, por esta razón, el principio fundamental de la planificación, será el de "respetar y considerar los intereses de ambas metodologías".

Se debe proceder a delimitar la cuenca o microcuenca e identificar que unidades administrativas incluye; y en el proceso de diagnóstico y la planificación; concertar con los actores locales, con los interesados y con los intereses de las unidades administrativas. Lo importante es identificar las variables que articulan o determinan las relaciones de ambas unidades territoriales.

Por ejemplo (Fig. 3), si una microcuenca tiene en su espacio el límite de tres cantones, analizar a cuales de ellos le afecta más el manejo de los recursos naturales, que cantón tiene o tendría mayor interés en el manejo de la microcuenca. Identificar como interactúan las poblaciones de los municipios en la microcuenca y cómo son las relaciones socioeconómicas.

11.6.2. Modelos y esquemas organizacionales de organismos de cuencas

Los modelos de administración y gerencia convencionales, que interactúan o se relacionan al manejo de cuencas, varían de un país a otro, según las políticas institucionales y las formas de administración estatales. Los modelos de administración y gerencia convencionales en general son centralistas, verticales, rígidos, unidisciplinarios, con ámbitos de acción definidos por criterios socioeconómicos o divisiones simples sin orden ni jerarquía de territorios.

La evolución de esta administración y gerencia en muchos países ha variado en enfoques, estructura y objetivos. Muchas de ellas con los recientes criterios de sostenibilidad y sustentabilidad de los recursos naturales, han tomado a la cuenca como unidad de planificación y manejo, bajo las argumentaciones siguientes:

- La cuenca hidrográfica como sistema permite entender mejor las interacciones biofísicas y socioeconómicas, condiciones claves para desarrollar un enfoque integral e interdisciplinario.
- La cuenca hidrográfica define una unidad natural, con límites físicos y un funcionamiento dinámico, que permite describir escenarios para la toma de decisiones de los planificadores, administradores y decisores.
- La cuenca con su sistema hídrico, posibilita importantes evaluaciones de intervención sobre el medio biofísico, para interpretar los conflictos y usos apropiados de los diferentes componentes. La cantidad y calidad del agua constituyen los elementos claves para la toma de decisiones.
- El manejo y administración de la cuenca, define un territorio con dominio de factores sociales y económicos sobre el medio biofísico, se enfoca hacia la célula de la cuenca, la finca, parcela o unidad territorial base. Principalmente se analiza, quién toma decisiones sobre estas unidades o cuales son los factores que inducen estas decisiones, luego el manejo de cuencas define una base de gestión por parte de agricultores, usuarios y beneficiarios de los recursos naturales.

En un contexto global la administración por cuencas hidrográficas puede constituirse en una solución conveniente para un manejo sostenible de los recursos naturales, principalmente el agua. Esto sin embargo requiere de instituciones apropiadas y responsables por los problemas de calidad del medio ambiente y de la calidad de vida, con capacidad para generar cambios sociales, tecnológicos y de gestión. Para viabilizar la gestión, las instituciones deben apoyarse en directrices estratégicas aplicables al medio ambiente, sobre un marco de ordenamiento y gerencia, que permita de manera pragmática, la puesta en marcha de programas y proyectos en la búsqueda de soluciones con mecanismos participativos integrales.

En esta perspectiva la administración y gerencia moderna que se ajusta al modelo de cuencas, plantea las siguientes interrogantes:

¿Cómo llevar a la práctica la gestión integrada por cuencas y microcuencas?

¿Cuáles son las estructuras y organizaciones más adecuadas para el manejo de las cuencas y microcuencas?

¿Cuáles son las mejores alternativas para aplicar la normatividad y regulaciones en la administración de cuencas y microcuencas?

¿Cómo compatibilizar y/o adaptar la administración por cuencas con la administración convencional?

¿Cómo integrar a los usuarios en la administración y manejo de las cuencas?

¿Cuáles son los mecanismos y modalidades para lograr el financiamiento para el manejo de las cuencas y microcuencas?

11.6.3 Factores que influyen en la formación de organismos de cuencas

a) Factores de tipo general

Entre los factores que influyen en la formación y estructuración de una entidad u organismo de cuenca, se pueden considerar:

- Dimensión y características biofísicas y socioeconómicas de la cuenca.
- Registro e inventario de los recursos y actividades económicas de las cuencas.
- Organización en la cuenca, antecedentes y procesos de gestión.
- Caracterización de actores exógenos y endógenos en la cuenca.
- Situación legal y formas de tenencia de los recursos, derechos adquiridos, posesión y “precarismo”.
- Infraestructura de la cuenca.
- Formas participativas, grados de coordinación, apertura a nuevos integrantes.
- Capacidad operativa de la administración, sistema judicial, policial y servicios.
- Nivel de actuación pública y privada en la cuenca.
- Valorización económica de los recursos naturales de la cuenca, valor de los servicios ambientales.
- Usuarios predominantes y de mayor intensidad en la cuenca.

b) Bases físicas y territoriales que definen un sistema de gestión

Entre las más importantes se señalan:

Tamaño de la cuenca o unidad de intervención y gestión. El tamaño y complejidad pueden indicar necesidades de un determinado tipo de entidad, desde una microcuenca municipal o cantonal, hasta una corporación o autoridad de cuenca.

Ubicación, geomorfología y climas de la cuenca. La variabilidad de la cuenca, en cuanto a sus ecosistemas, si pertenece a regiones áridas, regiones tropicales o regiones húmedas, indicarán la conveniencia de un sistema de gestión de la entidad.

La amplitud de la cobertura territorial y la cantidad de recursos naturales que abarcaría la entidad de cuencas. A mayor oferta de recursos se tendrá que diseñar un tipo de entidad y sus sistemas de gestión

Grado de avance e intervención en la cuenca. Si la cuenca esta bien desarrollada, será importante valorar que tipo de entidad conviene aplicar.

La aplicación o no de un plan de manejo. La entidad tendrá que considerar su necesidad y será una tarea casi a los inicios.

La complejidad político-administrativa de la cuenca. Obligar a conocer el marco de competencia y su respectivo marco jurídico que respalda la creación de la entidad, para concertar sobre las modalidades operativas de implementación de las acciones.

11.6.4. Formación y estructuración de los organismos de cuencas

Entre las características internas que definen la estructura organizacional y dimensiones de una entidad de cuencas (ver figura 46), se indican:

- Las funciones de la entidad, éstas pueden ser de: coordinadora, fiscalizadora, planificadora, ejecutiva, administradora, concertadora, consultiva, controladora).
- Las fuentes de financiamiento a la cual tendrá acceso, por ejemplo: impuestos territoriales, tarifas de agua, multas por contaminación, asignaciones del tesoro público, cuotas, fondos de proyectos, donaciones, ventas de servicios ambientales.
- La ubicación, dimensionamiento y equipamiento de la entidad, tales como oficinas, logística, soporte tecnológico, sistema de información.
- Tipo de personal, cantidad y organigrama interno de funcionamiento.
- Tipo de reglamento de operación y funciones, así como el presupuesto anual requerido para el funcionamiento de la entidad y para la inversión en proyectos.
- Nivel y rango de autonomía frente al estado y ante la institución rectora.
- Grado y forma de participación de los actores.
- Jerarquía de la entidad ante otras instituciones del sector.

La conformación de la estructura organizacional tiene que iniciar con un plan de capacitación dirigido a: personal propio de la entidad, usuarios de la cuenca, funcionarios municipales y de entidades regionales, además de realizar una labor de comunicación, difusión y extensión sobre toda la población de la cuenca.

Fig. 46 Factores que influyen en la formación de entidades y organismos de cuencas

BASES FÍSICAS Y TERRITORIALES

- **Tamaño de la cuenca**
- **Ubicación, geomorfología y clima**
- **Recursos disponibles**
- **Grados de desarrollo**
- **Plan de manejo?**
- **Complejidad en límites**

FACTORES GENERALES

- **Características de la cuenca.**
- **Inventarios de recursos y actividades**
- **Organizaciones, antecedentes**
- **Actores endógenos y exógenos**
- **Situación legal.**
- **Administración, actuación pública y privada**
- **Usuarios y valor económico de RR.NN**



11.6.5. Actores clave en la formación de cuencas

El concepto general del manejo de cuencas ha llevado a propuestas imprecisas de cómo desarrollar los procesos de su gestión, se conoce de expresiones “manejo de cuencas es una responsabilidad de todos”, lo cual da la impresión que hay una multiplicidad de actores e instituciones responsables del manejo de cuencas, esto no es así. Los actores a considerar son aquellos que sufren los impactos o consecuencias del manejo de cuencas, son aquellos que toman decisiones que causan efectos o impactos negativos, son aquellos que se benefician del manejo de las cuencas, son aquellos que planifican, ejecutan, supervisan y evalúan las inversiones relacionadas con la sostenibilidad de la cuenca y con el desarrollo humano de la misma.

Dependiendo de la escala y modelo organizacional se pueden calificar actores clave a nivel local, comunitario, municipal, regional o nacional. El caso de una microcuenca cuyo territorio es vinculante con un municipio tendrá un determinado tipo de actores productores de laderas, juntas de agua, autoridades municipales, comités ambientales, responsables de las áreas protegidas, sector recursos naturales, agricultura y educación. A nivel de una cuenca grande, que incluya un centro poblado mayor a 100,000 habitantes, los actores cambiarán; posiblemente a los mencionados se integrarán el Servicio de Agua Potable y Saneamiento, Comité de emergencias, ONGs ambientalistas, Juntas de usuarios regantes, Reforestadores, etc.

11.7. COMPETENCIA Y ROL DE LOS ORGANISMOS DE CUENCAS

11.7.1. El marco legal y la institucionalidad de los organismos de cuencas.

Si bien es cierto que la organización se desarrolla con base en las motivaciones de los usuarios o interesados en el manejo de las cuencas, esta debe lograr en algún momento el reconocimiento legal como “organismo de cuencas” con las competencias fundamentadas en los principios de una instancia a este nivel, esto solo lo puede definir una ley o un decreto ley. El resultado de un reconocimiento y el otorgamiento de las competencias, permitirá a los integrantes del organismo de cuencas, la coordinación, la concertación, la resolución de conflictos, la gestión de recursos,

aplicación de reglamentaciones y normas, implementación de actividades, la conformación de fondos y la supervisión de actividades relacionadas con el manejo de cuencas. El marco legal también permitirá relacionar los diferentes niveles de escala en el cual se establecen los organismos de cuencas, dimensionando las jerarquías entre el nivel nacional, cuencas operativas (sistemas hidrográficos), subcuencas y microcuencas.

La institucionalidad de los organismos de cuencas esta relacionada a las políticas y estrategias nacionales de manejo de cuencas, muchas veces los sectores más afines e interesados en el buen manejo de cuencas son los que promueven la aplicación de los enfoques y criterios técnicos en sus diferentes planes de desarrollo. Sin embargo más allá de las políticas y toma decisiones de reconocer y aplicar los enfoques de manejo de cuencas, en el riego, agua potable, prevención de inundaciones, prevención de sequía o control de contaminación, utilizando al manejo de cuencas como estrategia integradora, es valorar como estas se internalizan en todos los niveles tanto de toma de decisiones como desarrollo de acciones.

Generalmente se desarrollan dos ámbitos de institucionalidad, en el nivel local y en el nivel nacional: a) en el primer caso los actores locales construyen el proceso de institucionalidad con base en la toma de decisiones, en el fortalecimiento de la participación de sus integrantes, en las soluciones o beneficios logrados, en el reconocimiento de parte de las autoridades locales, regionales y nacionales; b) en el segundo caso la institucionalidad se construye con base en las políticas, directrices y estrategias de los sectores líderes del manejo de cuencas (Agua potable, Hidroenergía, Riego, Agricultura o Recursos Naturales), implica también el fortalecimiento técnico para apoyar a los otros niveles, y establecer una estructura funcional que coadyuve con las decisiones de las instancias locales.

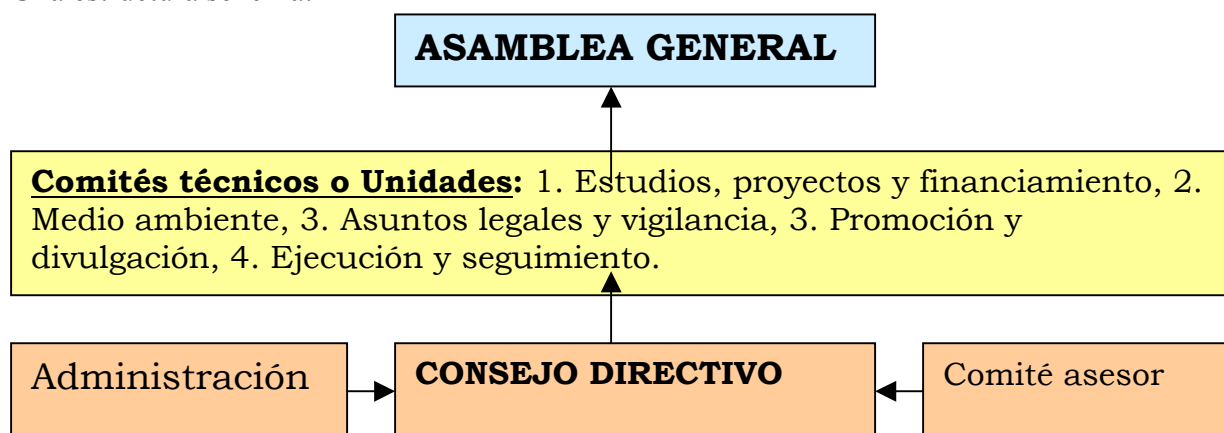
11.7.2. Estructura y organización, su reconocimiento

Las estructuras de los organismos de cuencas generalmente se integran por lo menos con cuatro niveles de responsabilidades; a) la base organizacional o asamblea general, b) un nivel técnico operativo o comisiones o unidades, c) la administración, d) la directiva y e) un ente asesor.

La asamblea general es la máxima instancia de participación democrática, integrada por todos los actores y sectores vinculados con el manejo y gestión de la cuenca. El nivel técnico esta constituido por departamentos, comités o unidades especializadas en las diferentes actividades que se defina para el organismo (ambiental, financiero, investigación, proyectos). La administración es una instancia de apoyo a los aspectos técnicos y gerenciales del organismo de cuencas. La directiva que esta constituida por un grupo de integrantes del organismo que adquieren la representación institucional y formal para las diferentes actividades de gestión, ejecución, seguimiento y administración (presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal y vocales, se recomienda número impar). El nivel asesor constituido por un equipo de colaboradores en ciertos aspectos técnicos, gerenciales, legales e institucionales.

Para lograr el reconocimiento, dependiendo del nivel de gestión, demandará que el comité tenga su asamblea, directiva y unidades debidamente establecidas, así como sus estatutos y reglamentos debidamente aprobados (funciones, responsabilidades y derechos).

Una estructura sencilla:



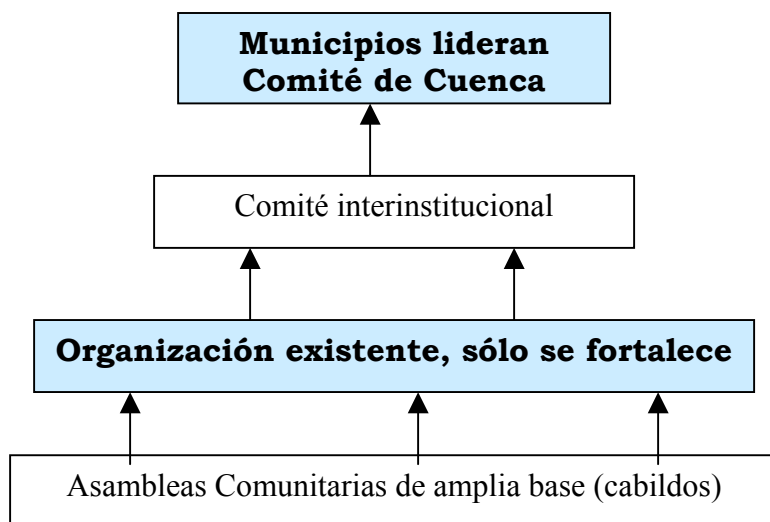
11.8. MODELOS GENERALES PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ORGANISMOS DE CUENCAS

No existe un solo modelo para organizar un comité de cuencas, este puede partir con una estructura y diseño simple, pero puede evolucionar, en la experiencia se pueden encontrar diversas alternativas con elementos y componentes que se van ajustando con la demanda y necesidades de los actores y beneficiarios de las cuencas, subcuencas o microcuencas, a continuación algunas ideas sobre modelos de organización vinculadas a pequeñas cuencas:

Modelo transicional

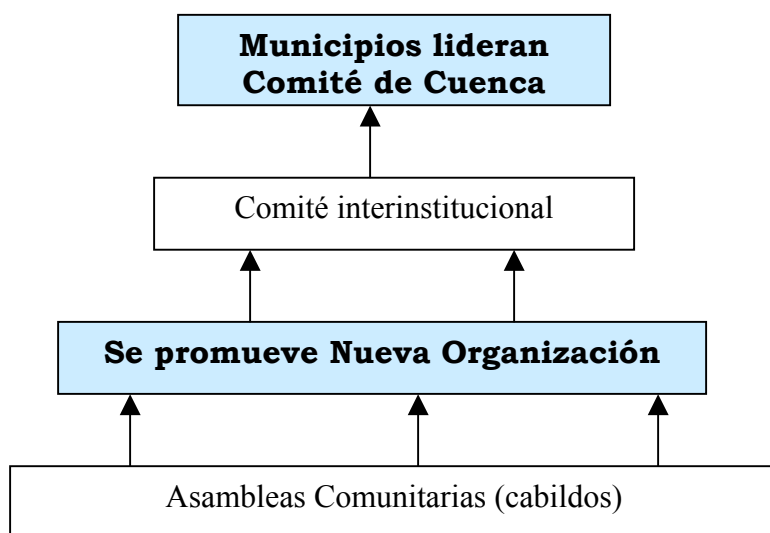
a) Sobre una organización existente

En cada cuenca o microcuenca puede existir una organización que lidera los aspectos ambientales, de recursos naturales o de desarrollo local, sobre esta base se puede gestionar la constitución del comité de cuencas, fortaleciendo con elementos o vacíos en temas que no contemple la organización. En esta organización se debe integrar el municipio (os), ojalá liderando la estructura. Comités de desarrollo local, Asociaciones de Desarrollo Comunitarios, Comités de agua, pueden servir de base para este propósito. Las responsabilidades que asuma este comité pueden evolucionar al organismo a nivel de subcuenca. Entre las recomendaciones más importantes para utilizar este esquema se consideran la situación legal, la solvencia de la organización, la afinidad con el tema y sobretodo la imagen, credibilidad y confianza de la organización.



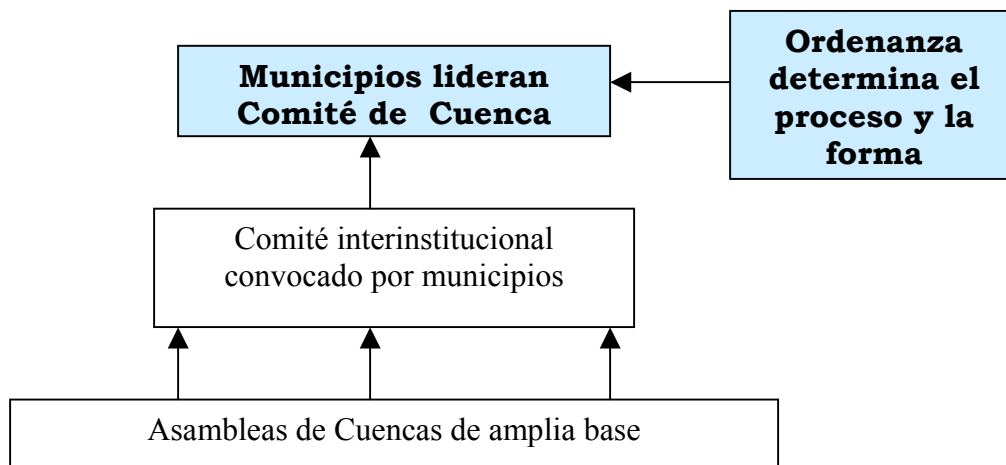
b) Promover una organización

Promover la conformación de un comité local con representantes interesados y motivados puede ser una alternativa poco recomendable, que tomará posibilidad en ausencia de una organización capaz de representar a un comité de cuencas. Se indica en el caso que las organizaciones existentes sean muy débiles, no tengan buena imagen y confianza por parte de la población en general. En todo caso se sugiere que el municipio (os) tome el liderazgo respectivo.



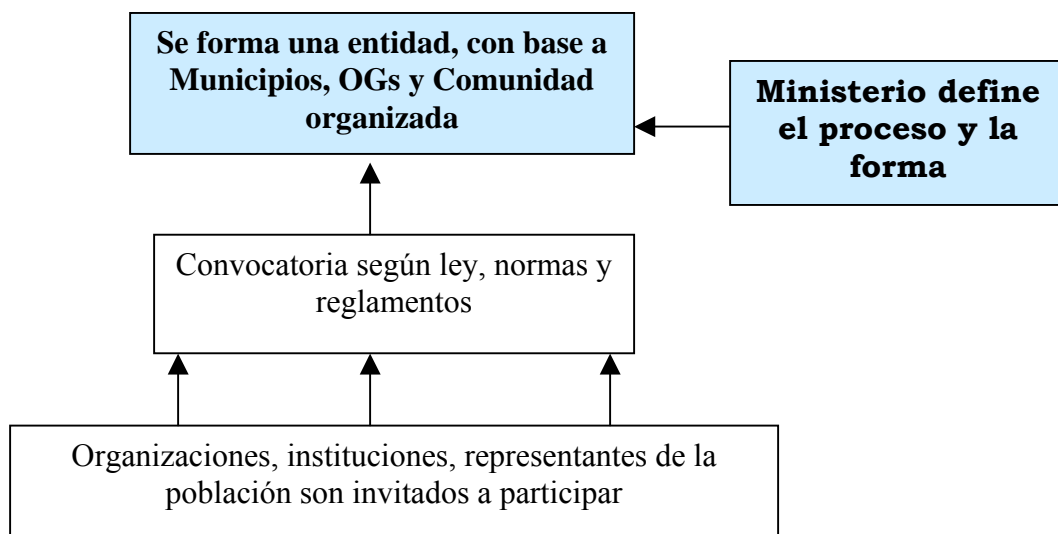
Modelo mediante decreto u ordenanza municipal.

Este modelo considera las mismas opciones anteriores con la diferencia que el municipio o municipios toman acuerdos formales para que por vía decreto gubernamental u ordenanza municipal, se constituya el comité de cuenca.



Modelo mediante ley general de la República o País

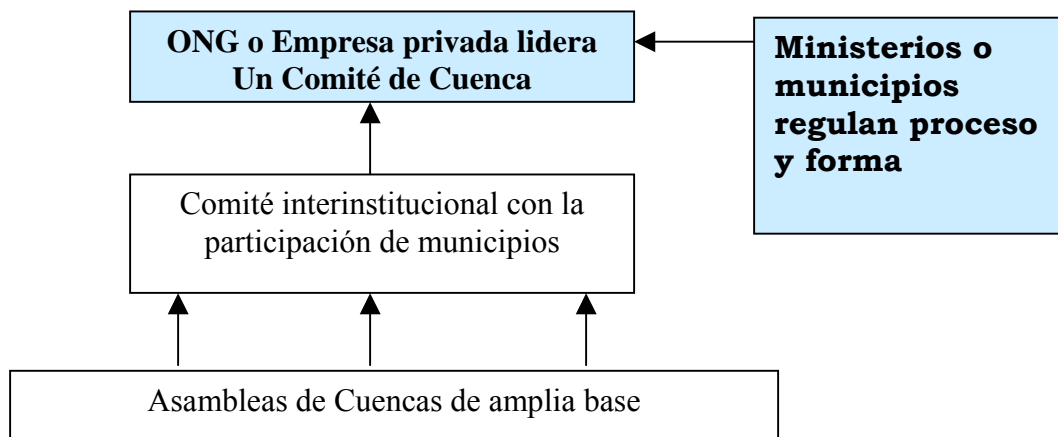
En este modelo se considera el marco legal que señala la competencia de la creación de los organismos de cuencas. Leyes del ambiente, recursos hídricos, forestal, descentralización y de desarrollo municipal, bajo las normativas y reglamentaciones pueden indicar la modalidad de institucionalizar la responsabilidad de manejar las cuencas. Esta alternativa dependerá de la evolución y avances en la modernización del estado, pudiendo cualquiera de las alternativas anteriores adaptarse a los nuevos alcances legales.



Modelo mixto (Empresa Privada, Organismo de Base u Organismo No Gubernamental)

Los modelos alternativos anteriores consideran el liderazgo de las municipalidades, exceptuando posiblemente el dependiente de la ley general de la república. Una alternativa adicional que dependerá mucho del marco legal y que solo podría ser transicional, es que con base en una integración de empresa privada, organismo de base, organismo no gubernamental, constituya una alianza para promover un comité de cuenca, pero sin liderazgo municipal, pero sí con una

relación directa. Esto implicará que la organización que lidere el comité tiene una gran trayectoria, imagen y respeto en la comunidad y el resto de organizaciones locales.



Al margen de la importancia del modelo de la organización o comité, en la práctica se reconoce que la creación del mismo no es un gran reto, lo importante es como hacerlo funcionar y que opere eficientemente. Existen tres aspectos claves en este análisis:

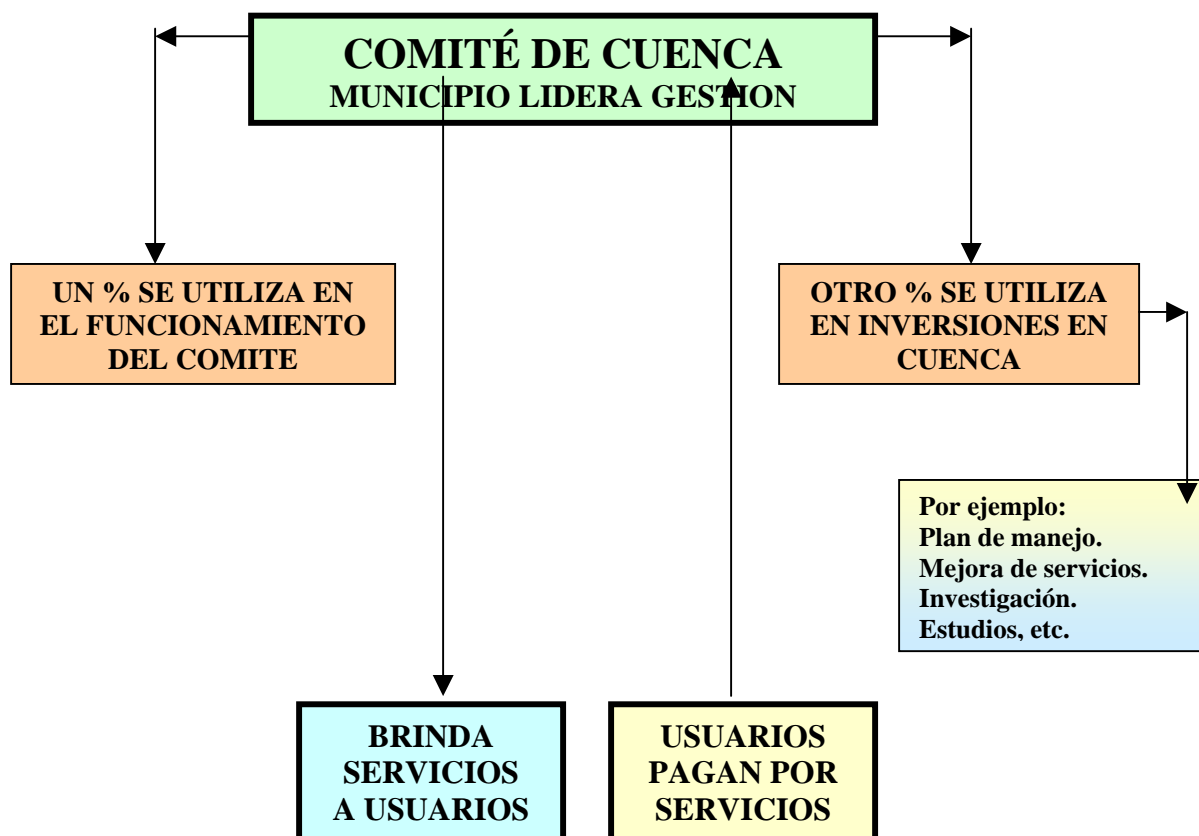


Figura 47. Esquema de la operatividad de un organismo de cuencas

- a) Una estructura sencilla, liviana y con suficiente capacidad operativa para responder a las funciones encomendadas.
- b) La disponibilidad de manuales, reglamentos y directrices de cómo manejar el comité, o sea tener muy claro las reglas de juego, tanto para los mecanismos internos como externos.
- c) Un esquema y medios de financiamiento (figura 47) claramente definidos, que le den posibilidad de operar a cada comité.

Figura 48. Esquema del principio de contaminador y usuario-pagador



Los porcentajes están determinados en cada presupuesto anual o se establecen en los reglamentos. Indudablemente que el financiamiento será un punto clave a resolver, a continuación se presenta un esquema (figura 48) de uno de los principios tradicionales para lograr el financiamiento que permiten el funcionamiento y trabajo de los organismos de cuencas:

11.9. UN PROCESO GRADUAL Y ADAPTATIVO

a) Principios

- La formación, creación o fortalecimiento debe ser una respuesta a una necesidad sentida, concertada y respaldada por todos los actores clave en una microcuenca, subcuenca o cuenca.
- No hay que crear nuevas organizaciones, habrá que valorar las existentes.
- El proceso de la creación de un organismo de cuencas debe ser el resultado de la gestión y no una condición o meta.
- Empezar con organizaciones simples “es mejor partir de un comité gestor”, quizás es mejor iniciar con un comité de agua
- Hay que identificar quienes son los actores clave que deben integrar el organismo.
- El organismo debe lograr su reconocimiento (por lo menos local), debe tener sus reglamentos y funciones, debe tener operatividad y debe ser de conocimiento amplio de todos los actores de las cuencas.

b) El proceso

Considerando las experiencias y conocimientos sobre el tema, así como los enfoques y objetivos del manejo y gestión de cuencas se propone que los organismos de cuencas se basen en procesos participativos, clarificando y precisando los conceptos de cuencas, manejo de cuencas y organismos de cuencas, que se tenga una base de empoderamiento y sea de interés local o comunitario. A continuación los lineamientos y criterios:

Hay que identificar y definir que es lo que desean o necesitan los actores en el nivel más básico (juntas de agua, productores, comunidades, municipios). Debe lograrse una claridad sobre el enfoque, tipo y modalidad operativa del organismo de cuencas. No es lo mismo hablar de comité de agua o comité de cuencas o consejos de cuencas, la gráfica elaborada por el Dr. Axel Dourojeanni nos ilustra sobre este punto (figura 49). También la figura nos ilustra sobre como deberíamos iniciar en cuanto a cobertura espacial y sus complejidades. La figura 50 nos ilustra el proceso esquematizado a seguir.

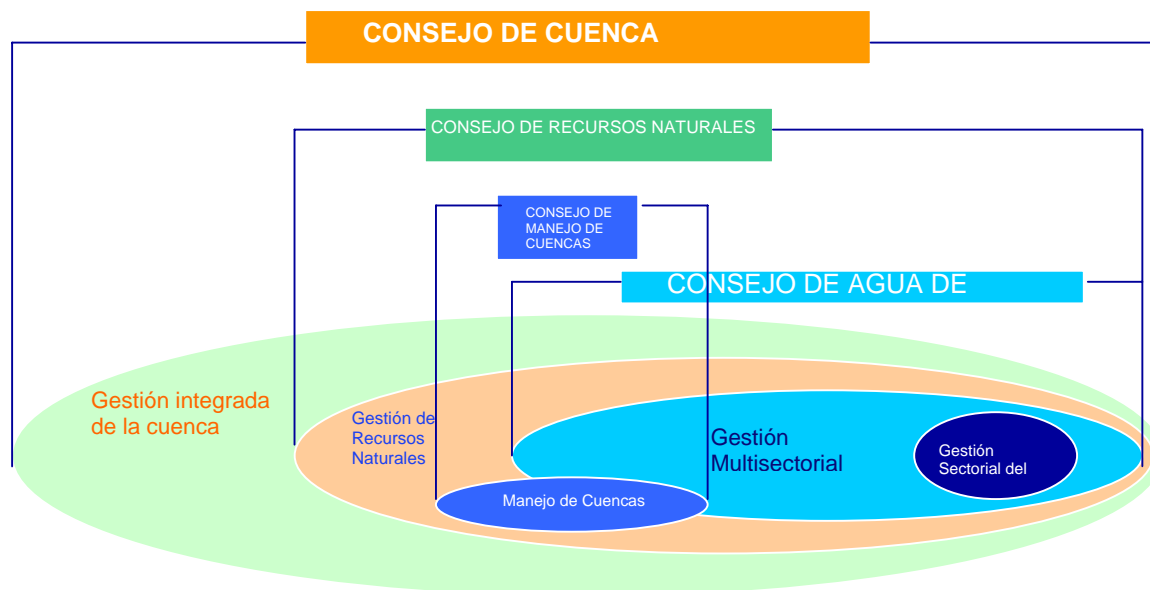


Figura 49. Ilustración sobre los enfoques para pensar en organismo de cuencas, según Axel Dourojeanni

- Se debe conocer con precisión y claridad que es lo que permite el marco legal e institucional y cuales son los mecanismos para insertar nuestra propuesta en la institucionalidad nacional o superior.
- Identificar los procesos relacionados a la formación, gestión y operatividad de los organismos de cuencas.
- Iniciar con comités sencillos, mejor si es con un “Comité Gestor” quizás la idea de solo manejar un recurso como el agua pueda ser el impulsor para la conformación de una entidad de cobertura y enfoque más integral.
- Las juntas de aguas y comités locales deben ser las instancias de base, cuya representatividad a nivel municipal o de mancomunidad deben fundamentar la organización del Comité de Cuencas o definición similar.
- Cuando se organice el comité deben identificarse claramente quienes son los actores relacionados al manejo o gestión de cuencas.
- La operatividad del organismo de cuencas está en las instancias locales y comunitarias (juntas de agua y comités locales).
- La coordinación, liderazgo y responsabilidad institucional puede quedar en el municipio, mancomunidad o una combinación entre actores de mayor jerarquía institucional con los órganos centrales de gobierno.
- Los procesos de gestión deben articular factores de las bases comunitarias o locales con lineamientos nacionales y del gobierno central.
- Los alcances locales, regionales y nacionales deben permitir la relación con el escalamiento de un organismo de cuencas: Comité, Consejo y Autoridad.

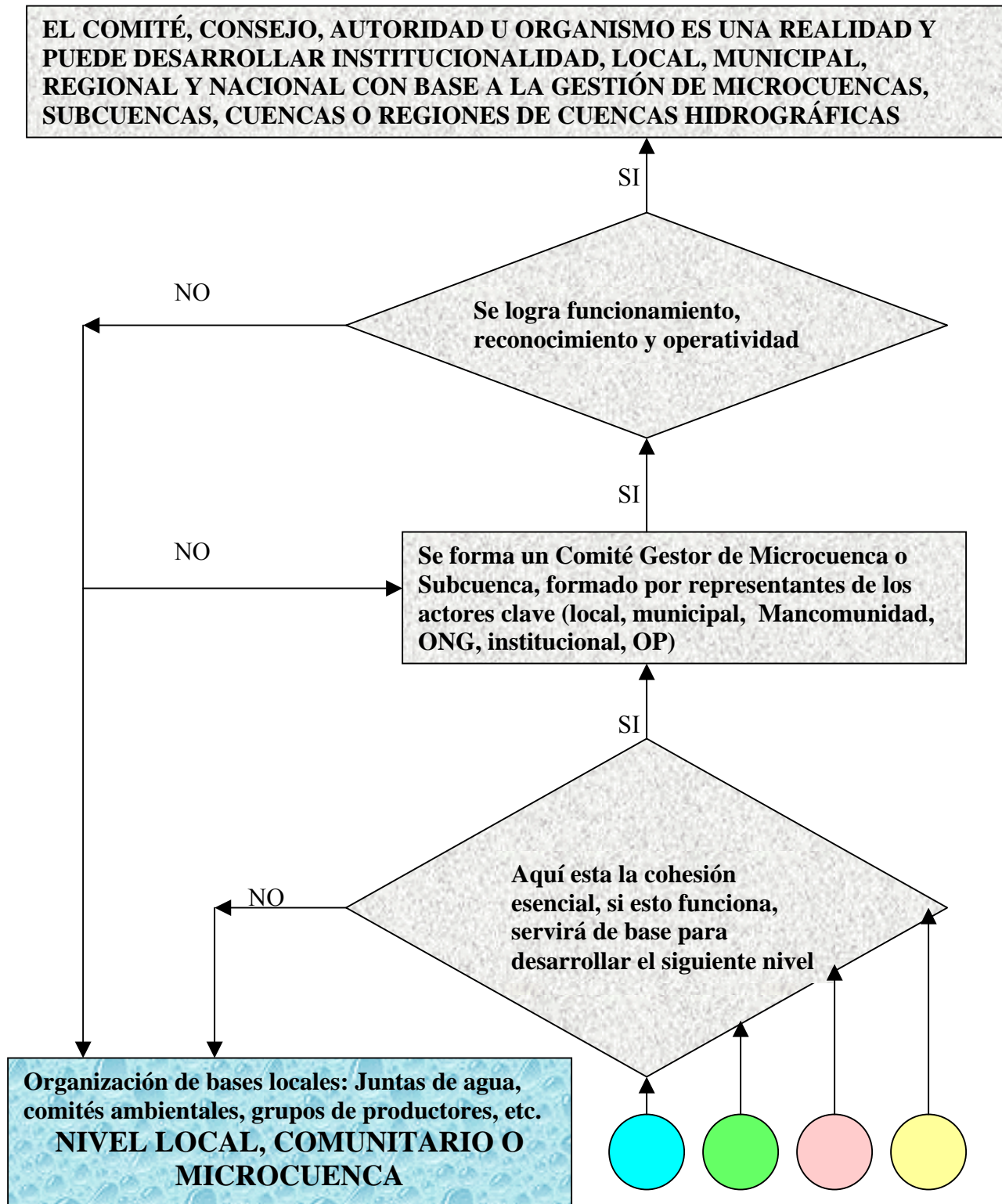


Figura 50. La propuesta para gestionar organismos de cuencas en Focuenas II

Recuadro 6: Preguntas para diseñar las propuestas de creación de entidades para la gestión de cuencas hidrográficas

¿Qué tipo de entidad se está proponiendo?
¿Quién propone la creación de esta entidad y por qué?

¿Qué evolución han tenido otras entidades a nivel de cuencas dentro del país? ¿Cuáles han sido esas entidades y que experiencias han tenido?

¿Qué pasaría si no se establece ningún sistema de coordinación de acciones en la cuenca?

¿Es o no es necesario llevar a cabo algún tipo de coordinación de las acciones que se realizan en una cuenca? ¿Cuáles acciones deberían ser coordinadas? ¿Qué actores están interesados?

¿Quiénes están a cargo actualmente de ejecutar acciones en la cuenca que deberían ser hechas en forma coordinada?

¿Qué ganarían los actores participantes si coordinaran algunas acciones relevantes en la cuenca, como por ejemplo el uso múltiple del agua? ¿Cambiaría la situación actual? ¿Cómo?

¿Qué perderían los actores en el caso de que se montara un sistema para coordinar acciones relevantes en la cuenca?

¿Cuáles son los principales obstáculos que impiden actualmente hacer operativo un sistema de gestión coordinada de las acciones en la cuenca?

¿Qué tipo de argumentos a favor y en contra sostienen los diferentes actores para crear o no crear

un sistema de coordinación de acciones en la cuenca?

¿Qué tipo de sistema es necesario crear para coordinar las acciones? ¿Una autoridad (corporación, agencia), una oficina o secretaría técnica? ¿Una simple comisión de coordinación?

¿Qué funciones y atribuciones tendría tal sistema o entidad? ¿A qué se dedicaría? ¿Cómo estarían representados los usuarios de la cuenca? ¿Qué fuerza legal tendrían en las decisiones los diferentes actores?

¿Qué entidades existen actualmente, dentro o fuera de la cuenca, que puedan apoyar las tareas de la entidad que se propone (por ejemplo, el sistema judicial, el sistema policial y los servicios de extensión y capacitación rural)?

¿Qué sistema de financiamiento existiría para la entidad que se proponga? ¿Quiénes van a aportar los recursos para la coordinación, cuando, cuanto y como? ¿Qué sistema de cobranza va a tener? ¿A qué se destinarían los fondos captados?

¿Cómo se organizaría esta entidad? ¿Con qué sistema de información puede operar?

¿Qué tipo de atribuciones legales tendría para poner en vigencia los acuerdos que se tomen para intervenir coordinadamente en la cuenca? ¿Podría proponer planes para la ejecución de acciones coordinadas? ¿Cómo garantizaría su aplicación?

Fuente Axel Dourojeanni (1994), Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT), Mérida, Venezuela, ISBN: 980—292—438—5.

11.10 EJEMPLO DE PROPUESTA DE REGLAMENTO PARA UN COMITÉ DE CUENCAS.

CASO DE AGUAS CALIENTES, SOMOTO, NICARAGUA, 2004.

Hace saber a sus Miembros que en uso de sus facultades, acreditadas por las comisiones ambientales de las Municipalidades de Somoto y San Lucas ha aprobado el siguiente:

RESOLUCIÓN MUNICIPAL

REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ DE CUENCAS AGUAS CALIENTES

BASADO EN LAS SIGUIENTES ORDENANZAS:

LEY 217 LEY GENERAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

LEY 462 LEY FORESTAL

ORDENANZA MUNICIPAL DE SOMOTO (9-01) “PLAN RECTOR DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA SUB CUENCA COCO-SOMOTO.

ORDENANZA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE SOMOTO 11-02

ORDENANZA MUNICIPAL DE SAN LUCAS (003).

RESOLUCIÓN MUNICIPAL; REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL DE SOMOTO ARTO. 09

LOS CONCEJOS MUNICIPALES DE SOMOTO Y SAN LUCAS

CONSIDERANDO:

I

Que el manejo de los RRNN es competencia de EL GOBIERNO MUNICIPAL, LEY DE MUNICIPIOS No. 40 Y 261 ARTO. (7) El gobierno Municipal tendrá entre otras, las competencias siguientes: Numeral (8) Desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos Naturales como base del desarrollo sostenible del municipio y del país, fomentando iniciativas locales en estas áreas y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes. RESOLUCIÓN MUNICIPAL; REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL DE SOMOTO ARTO 09.

II

Que la subcuenca Aguas Calientes; es una subcuenca compartida entre dos municipios, EL MUNICIPIO DE SAN LUCAS Y EL MUNICIPIO DE SOMOTO, por lo que es necesario, obligatorio y prioritario el trabajo de conjunto coordinado entre los dos municipios para crear iniciativas de recuperación y mejoramiento del área, a demás por ser parte del área protegida TEPEZONATE LA PATASTA.

POR LO TANTO:

Se ha elaborado un PLAN RECTOR DE PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN para la subcuenca Aguas Calientes, aprobado por los CONCEJOS MUNICIPALES de SOMOTO Y SAN LUCAS por medio de ordenanza municipal para su implementación y desarrollo en la Sub cuenca.

RESUELVE:

I

Aprobar la Resolución que Reglamenta el Funcionamiento y Organización del Comité de cuencas de la subcuenca Aguas Calientes para que involucre a todos los entes gubernamentales, no gubernamentales, Gobiernos Locales y Población con actividades sociales, económicas, productivas y ambientales a desarrollara en el área de la Sub cuenca.

II

Que es atribución del Comité de Cuencas la de elaborar, aprobar y hacer cumplir su Reglamento Interno de Organización y funcionamiento, amparado bajo las leyes ambientales y Municipales.

III

Que es función del Comité de Cuencas apoyar a las comisiones Ambientales de Ambas Municipalidades para que esta a la vez brinde su apoyo para el Aprovechamiento, Control, Fiscalización de los Recursos que pose la Sub cuenca.

IV

Que los/as miembros del Comité, como servidores de los pobladores de las comunidades donde esta inserto el programa de la segunda fase del Manejo de cuencas Aguas Calientes, deben trabajar por el cumplimiento fiel de las competencias del Comité a fin de satisfacer las necesidades y aspiraciones de los Miembros de productores y población en general. para lo cual deben organizarse en Comisiones Auxiliares,

V

Que el Comité pondrá en práctica en su organización y funcionamiento los procesos de participación ciudadana y descentralización, por lo que creará Comité comunales de manejo de cuencas y cada Comité podrá participación en todos los procesos de desarrollo y planes de acción a ejecutar.

VI

Que el comité dependerá jurídicamente y legalmente de la comisión ambiental municipal, para lo cual se requiere de su consentimiento, apoyo y coordinación para ejecutar planes de trabajo.

<div class=Section1>

REGLAMENTO

Organización y Funcionamiento del Comité de Cuencas Aguas Calientes

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

DE LOS FINES Y OBJETIVOS

ARTO. 1 La presente Resolución se Dicta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo número 2, 3, y 4 de la ordenanza municipal No. 9-01 Aprobada el día viernes 8 de julio del año 2001 la cual normará todas las actividades concernientes a la delimitación hidrogeográficas de la sub cuenca Coco-Somoto o Aguas Calientes. Así mismo lo dispuesto en los artículos No. 1,2,3,5,6,9 y 12 de la Ordenanza No. 11-02 el cual funcionará como reguladora de las diferentes actividades en la subcuenca. En su defecto para el seguimiento específico el comité de cuenca, con el presente Reglamento que tiene por objeto normar la Organización y el Funcionamiento Interno del Comité de Cuencas Aguas Calientes, tal como lo exige la Asamblea General.

ARTO. 2 El comité de Cuenca tendrá como objetivos, entre otros los siguientes:

Facilitar los procesos de integración y coordinación de los actores e instituciones que trabajan en la sub cuenca.

Promover la creación de mecanismos de fortalecimiento económico y administración, que le den sostenibilidad a las acciones de manejo de cuenca.

Promover procesos participativos y de descentralización para adquirir compromisos deberes y derechos, de los diferentes usuarios de los servicios que brinda la cuenca.

Analizar y hacer recomendaciones sobre las acciones de planificación, ordenamiento, manejo y explotación de los recursos naturales, tomando en cuenta la conciliación del desarrollo económico con la protección del medio ambiente.

Establecer una estructura permanente de manejo de la cuenca y administración de la misma.

Ser una instancia de consulta para la toma de decisiones para el abordaje de problemas ambientales y para la ejecución de proyectos que tengan una relación directa con la calidad ambiental y de forma integral con los problemas sociales y económicos.

Proveer una instancia de concertación y manejo de conflictos, entre los usuarios de las cuencas.

Fomentar el trabajo conjunto y coordinado con diferentes instancias gubernamentales, no gubernamentales y población, con actividades favorables al bienestar de la población de la sub cuenca y al manejo sostenible de los recursos naturales y la conservación ambiental.

Lograr un uso eficiente, coordinado y racional de los recursos aplicables a la búsqueda del desarrollo y conservación integral de la sub cuenca.

ARTO. 3 DE SUS FUNCIONES Y ATRIBUCIONES:

Para el cumplimiento de sus objetivos, el comité tendrá las funciones y atribuciones siguientes:

La elaboración y ejecución de planes y programas orientados a la conservación, restauración, mejoramiento e incremento de los recursos hídricos de que dispone la cuenca, como elemento integrador de la mejoría de condiciones de vida de los pobladores.

La prevención de riesgo a desastres naturales y humanos a través de la identificación de áreas vulnerables y de la coordinación de planes de contingencia con las instancias adecuadas.

Promover la participación de todos los sectores sociales de la sub cuenca para que en forma organizada, con voluntad, disposición y responsabilidad se incorporen a la realización de planes y programas que se ejecuten.

La realización de campañas de Educación Ambiental con esfuerzo propio del comité o en coordinación y apoyo con otras instituciones nacionales o extranjeras, públicas o privadas y colaboración de los comités comunales de cuenca.

Gestión y vigilancia con entidades competentes para que se establezcan medidas necesarias para evitar la contaminación o el uso inadecuado del agua y los demás recursos naturales.

Asesorar y apoyar las acciones legales y materiales que tengan como fin de impedir que se realicen vertidos que alteren el equilibrio físico, químico, biológico y ecológico de los recursos hídricos y las personas, a sí como toda acción humana que perturbe el medio ambiente.

Ser órgano de consulta para el estudio de proyectos que afecten el medio ambiente, a la vez asesorar para la toma de decisiones para el uso de los recursos naturales.

Participar en la elaboración de planes de Desarrollo Municipal.

Sistematizar las experiencias vividas en la búsqueda del mejoramiento del área y de las condiciones de vida de sus pobladores.

Gestión de Recursos financieros para la implementación de iniciativas de desarrollo en armonía con la disposición de los recursos naturales.

ARTO. 4 Para el cumplimiento de sus objetivos, la comisión se regirá por:

lo preceptuado de forma específica en la ordenanza 9-01 y 11-02

En forma general por lo preceptuado en la legislación vigente, ley 40; 217; 261; y 462

En lo dispuesto en el presente reglamento.

CAPITULO II

DE LOS MIEMBROS QUE CONFORMAN LA ASAMBLEA GENERAL Y SU INTEGRACIÓN

ARTO. 5 Las entidades, instituciones, organizaciones no gubernamentales, asociaciones de pobladores y organizaciones comunales, miembros del comité de sub cuenca, nombrarán de forma oficial y por escrito a sus representantes ante el Comité.

ARTO. 6 Cada miembro de la Asamblea General representará a la Entidad u Organismos al que pertenece, como lo son las Alcaldías de Somoto y San Lucas, INTA, MECD, MINSA, INPRHU, APODESO, ENACAL, MARENA, MAGFOR, INAFOR, POLICIA NACIONAL, RADIO ESTEREO ECOLÓGICA, ASOCIACIÓN U ORGANIZACIÓN DE POBLADORES, UNIVERSIDADES, entre Otros. La inclusión de cualquier otro organismo es de voluntad plena del comité de cuenca, siempre que este se comprometa a respetar lo establecido en el presente reglamento, el procedimiento para su inclusión será mediante solicitud a la junta directiva y su posterior aprobación por la asamblea del comité.

ARTO. 7 El comité de Cuenca se regirá por los siguientes órganos internos que forman parte de sus instancias locales:

Una Asamblea General
Una Junta Directiva
Comité Comunales.
Comisiones operativas especiales

CAPITULO III DE LAS COMPETENCIAS DE LOS ORGANOS DEL COMITÉ

ARTO. 8 La Asamblea General tendrá un carácter deliberativo y estarán constituido por todos los representantes de las entidades miembros de comité de cuenca.

ARTO. 9 Son competencias de la Asamblea General las siguientes:

Aprobar y reformar el Reglamento del Comité de Cuenca con aprobación de la mitad más uno de sus miembros representantes.
Elegir anualmente a la junta Directiva de entre sus miembros.
Remover a miembros de la Junta Directiva cuando hayan faltado a su deber y elegir a sus sustitutos.
Aprobar los planes anuales e iniciativas de ejecución en la sub cuenca.
Deliberar y aprobar los informes de los planes anuales expuestos por la Junta Directiva.
Sesionar trimestralmente para evaluar el desarrollo de las acciones del Comité en relación con lo aprobado en los planes anuales.
Sesionará de forma extraordinaria cuando se considere oportuno y las decisiones se tomarán por decisión de los asistentes.
Determinar el eslogan del Comité.
Acordar en Asamblea General Extraordinaria la Disolución del Comité previo dictamen de la Junta Directiva.

ARTO. 10 La Junta Directiva es un órgano de gestión y seguimiento, es encargado de la dirección y la ejecución de las disposiciones y acuerdos a los que llega la Asamblea General. Debe asegurar el funcionamiento rápido y eficaz de las distintas actividades del Comité y elaborar la documentación necesaria para mantener informada a la asamblea General. Sus miembros serán electos a lo interno de la Asamblea General en sesión realizada para tal fin y podrán ser reelectos cada 2 años.

ARTO. 11 Son competencias de la Junta Directiva las siguientes: Además de las facultades y deberes que les confiere la Asamblea General y su Reglamento Interno tienen las siguientes:

Hacer las convocatorias para la realización de las sesiones de la Asamblea General cada Tres meses con al menos 10 días de anticipación.
Asistir con puntualidad a las sesiones y actividades que se les convoca.
Rendir informe por escrito de las actividades realizadas y cuando sea requerido por la Asamblea General o por el Coordinador en un plazo máximo de quince días.

Cumplir y hacer cumplir los Reglamentos, y otras disposiciones emanadas de la Asamblea General.

La elaboración de planes anuales.

La elaboración de Presupuestos Anuales y la estrategia de financiamiento.

Proponer a la Asamblea General las reformas al Reglamento Operativo y formas de Administración de recursos para garantizar el mejor funcionamiento del Comité.

Informar a la Asamblea General sobre el cumplimiento de los planes anuales y otros aspectos que se consideren de interés.

La organización de los servicios técnicos, administrativos y financieros.

Informar a Cooperantes sobre el uso de los fondos, cuando estos lo soliciten.

Administrar el patrimonio del Comité y nombrar el resto del personal de Comisiones.

Tomar decisiones que sean necesarias para que el uso y distribución de los fondos se hagan de manera equitativa y eficiente.

Evaluar y aprobar en pleno los proyectos e iniciativas locales que deberán ser financiadas.

Garantizar la elaboración de formatos que servirán para presentar y evaluar los proyectos.

Dar seguimiento en las comunidades a la ejecución de proyectos.

Organizar los archivos de los documentos de proyectos y de orden administrativo.

Divulgar las acciones realizadas por el comité.

ARTO. 12 Los Comité de Cuencas Comunales, son las estructuras más operativas en el comité, son la base de la dinámica en el territorio.

ARTO. 13 Son competencias del Comité de Cuencas Comunales:

Hacer propuestas de proyectos e iniciativas de desarrollo comunitario, con visión de conservación y producción.

Establecer una Red de miembros en cada comunidad.

Dar seguimiento a los proyectos en ejecución.

Colaborar con las convocatorias realizadas para la población de las comunidades.

Colaborar y hacerse presente con el desarrollo de capacidades en su comunidad.

Facilitar los intercambios de productores.

Conocer de las zonas de riesgos a desastres naturales y humanos en el territorio

Conocer las necesidades y prioridades de cada comunidad de forma integral para su gestión a través del comité de cuenca.

ARTO. 14 Las Comisiones Operativas Especiales, será un equipo de apoyo de la Junta Directiva con funciones específicas para cada comisión de acuerdo a los requerimientos de trabajo en el comité como los siguientes:

Hacer gestiones de proyectos encaminados al cumplimiento del Plan Rector y Plan Anual

Velar por el trabajo de impacto sobre la Recuperación del Recurso Hídrico.

Elaborar, revisar y valorar técnicamente los proyectos propuestos a la Junta Directiva, para la búsqueda de financiamiento.

Dar seguimiento técnico metodológico a la ejecución de proyectos.

Capacitación permanente sobre Educación Ambiental y otros temas de interés en la Sub cuenca.

Colaborar con estudios a realizar en la Sub cuenca.

Buscar asesoría legal para esclarecer, proteger o sancionar temas en conflicto de abuso de los recursos naturales en perjuicio de la población.

CAPITULO IV

ATRIBUCIONES Y FUNCIONES DE LOS MIEMBROS QUE CONFORMAN LA JUNTA DIRECTIVA

ARTO. 15 La Junta Directiva estará conformada por:

Un Coordinador (a)
Un Vice Coordinador (a)
Un Secretario (a)
Un Tesorero (a)
Dos Fiscales
Tres Vocales

ARTO. 16 Cada miembro de la Junta Directiva Participará de manera colegiada en el establecimiento de las directrices fundamentales y de la gestión correspondiente dentro del que hacer en el Manejo Integrado de Cuencas, a demás de velar porque el ejercicio de la Administración sea conforme a los objetivos y planes que se persiguen; así como también del control interno para el buen manejo de los recursos, todo con el objeto de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las comunidades donde tenga intervención el programa.

ARTO. 17 SON FUNCIONES DEL COORDINADOR: Además de las atribuciones dispuestas por la Asamblea General, tiene las siguientes:

Coordinador es la máxima autoridad ejecutiva y debe de ser el Representante Legal del Comité. Tiene a su cargo la ejecución de los acuerdos, planes y programas aprobados en Junta Directiva, así como la responsabilidad de la Administración, dirección y firma mancomunada con el Tesorero para la emisión de cheques.

Coordinar la ejecución de los programas y acciones con los miembros de la Junta Directiva y velar por su efectivo cumplimiento, así como la inserción de las demandas de los pobladores de las comunidades del programa.

Preside las sesiones ordinarias y extraordinarias de la Junta Directiva y Asamblea General.

Velar por que las acciones se realicen en correspondencia con lo definido en el acta constitutiva del presente reglamento.

Dirige y sugiere el nombramiento de los responsables de comisiones especiales operativas.

Establecer el orden de los asuntos que deben ponerse a discusión en las sesiones, atendiendo preferentemente aquellas que se refieran a las competencias del Programa, a no ser que en la Sesión y por mayoría de votos, se decida por otro orden.

Hacer uso de la palabra en las sesiones de la Junta Directiva para exponer su punto de vista sobre el tema a tratar; Teniendo doble voto para decidir en caso de un empate.

Velar porque los (as) miembros de las Comisiones cumplan con las actividades u obligaciones que les han asignado.

Firmar los Acuerdos, las Actas de las Sesiones y la Correspondencia Oficial en unión con el Secretario.

Representar a la Junta Directiva en Actos Protocolarios y en ceremonias oficiales.

Imponer correcciones disciplinarias a los empleados del Comité de Cuencas Aguas Calientes, por falta de apoyo a las Comisiones Operativas Especiales de la Junta Directiva o por irrespeto a sus integrantes.

ARTO. 18 SON FUNCIONES DEL VICE COORDINADOR LAS SIGUIENTES:

El Vice coordinador hará las veces del Coordinador en su ausencia.

Dar seguimiento a las actividades del comité y verificar que se cumplan los objetivos propuestos.

Realizar cualquier tarea que le asigne el Coordinador o la Junta Directiva.

Reemplazar al Coordinador en caso de que haya incumplido con sus funciones y así sea propuesto por la Junta Directiva y aprobado por la Asamblea General.

ARTO. 19 SON FUNCIONES DEL SECRETARIO (A) LAS SIGUIENTES:

En las sesiones el Secretario (a) ocupará un lugar junto al Coordinador de Comité auxiliándolo en el desarrollo de la sesión.

El Secretario (a) será el órgano de comunicación y tendrá a su cargo la correspondencia de la Asamblea General y de la Junta Directiva.

Redactar y autorizar las actas de la Asamblea General y de la Junta Directiva.

Citar a los Miembros para las sesiones Ordinarias y Extraordinarias.

Presentarse quince minutos antes de la hora señalada de la Sesión de Junta, a fin de verificar que la documentación sea la correcta y esté completa, que el local preste las condiciones adecuadas para llevar a cabo la reunión.

En las sesiones pasar asistencia y comprobar quórum.

Asegurar que la Tabla de Avisos del Comité esté situada en un lugar accesible a la población y que en ella sea colocada toda aquella información necesaria para el fomento de la participación ciudadana.

Cuidar de la publicidad de las Ordenanzas, Resoluciones y Acuerdos del Comité en la Tabla de Avisos y a través de otros medios que posibiliten el acceso a la población de las áreas rurales.

Recibir por escrito con un mínimo de 6 días de anticipación los informes y propuestas de las Comisiones y cuidar que se adjunten a la convocatoria para la Sesión.

Llevar el Libro de Actas de las Sesiones, donde se asientan los acuerdos y resoluciones de todo asunto tratado en apoyo al coordinador. El Libro de Ordenanzas y demás disposiciones Normativas; el Libro de Registro de Entradas y Salidas de los diferentes recursos para los proyectos a ejecutar.

Resguardar, ordenar y cuidar el Archivo del Comité, debiendo realizar cada año un índice del mismo y lo recopilará en forma de libro.

Archivar agendas, citatorias y todo tipo de material informativo que ayude para aclaraciones futuras.

Facilitar a los Miembros del Comité cuando lo soliciten de manera formal los libros, documentos e información que necesiten consultar.

No permitir la extracción de ningún documento de Secretaría.

Expedir las certificaciones de los documentos que soliciten los interesados en un término no mayor a los tres días.

Guardar sigilo en los asuntos que se refieran al desarrollo de las funciones internas del Comité, así como las que se le encomienden.

Recepcionar las iniciativas locales elaborados por los comités comunales y con el visto bueno de la comisión de proyectos tramitarlo y gestionarlo a la junta Directiva.
Y las demás que le fije el presente Reglamento o la Junta Directiva.

ARTO. 20 DE LAS FUNCIONES DEL (A) TESORERO (A):

<![if !supportEmptyParas]>

Custodiar los fondos con que cuenta el Comité.

Llevar registros diarios de los ingresos y egresos de dichos fondos.

Elaborar los Estados Financieros y Proyectos de Presupuesto para presentarlos a la Asamblea General.

Firmar de manera mancomunada con el Coordinador la emisión de cheques.

Prepara en conjunto con el Contador las rendiciones de cuentas de la gestión de recursos.

ARTO. 21 DE LAS FUNCIONES DE LOS VOCALES:

Asistir a todas las sesiones de la Junta Directiva en la que tiene voz y voto para sugerir o hacer solicitudes.

Sustituir de manera temporal a los primeros cuatro miembros de la Junta Directiva, cuando estos se ausenten por un periodo determinado y así lo hayan notificado a la junta directiva.

Sustituyen de manera permanente a los primeros cuatro miembros de la Junta Directiva, cuando esto sea propuesto por la Junta Directiva y aprobado por la Asamblea General, con excepción del Coordinador (a) que es sustituido por el Vice Coordinador.

ARTO. 22 SON FUNCIONES DE LOS FISCALES LOS SIGUIENTES:

Llevar el control del Cumplimiento de los acuerdos, resoluciones y decisiones del Comité.

Velar por la correcta dirección, administración y ejecución de los proyectos. Custodiar el patrimonio del comité.

Asistir a todas las sesiones con derecho a voz y voto, para sugerir mejores formas de controles y de procedimientos administrativos y de ejecución de proyectos.

Los fiscales podrán vetar una decisión con causa razonable y lo podrán hacer de forma temporal en caso necesario. De forma definitiva ejercerán un veto cuando a los fiscales se sumen al menos dos de los miembros de la Junta Directiva.

Recepcionar y analizar las sugerencias de los miembros de la Asamblea General y de la población relacionada al funcionamiento del Comité y hacer por escrito sus consideraciones a la Junta Directiva.

Elaborar informe semestral con información a la Asamblea General y copias a la Junta Directiva.

CAPITULO V

DE LA SEDE

ARTO. 23 El comité tendrá como sede la circunscripción territorial de la Sub cuenca en las municipalidades de Somoto y San Lucas, pudiéndose reunirse de común acuerdo en cualquiera de los locales sedes de los integrantes del Comité.

CAPITULO VI

DE LAS SESIONES

ARTO. 24 Las Sesiones de la Junta Directiva son las reuniones en las que se integra este máximo Órgano Normativo, Administrativo y Técnico para resolver los asuntos de su competencia. Como mínimo podrá sesionar una vez por mes de forma ordinaria, para presentar informes, planes, iniciativas de ejecución y otros.

ARTO. 25 La Junta Directiva Sesionará de forma extraordinaria cuando así lo decida su coordinador o cuando así lo soliciten al menos tres de sus miembros al coordinador.

ARTO. 26 Los acuerdos de la sesión de la Junta Directiva se tomarán por mayoría de votos de los miembros presentes en la sesión. En caso de Empate, el voto del coordinador es decisorio.

ARTO. 27 Para que haya quórum será necesario la presencia de la mayoría simple de sus miembros, los cuales deberán haber sido debidamente convocados de acuerdo a este reglamento con 6 días de anticipación para sesiones ordinarias y de 2 días de anticipación para sesiones extraordinarias. En la convocatoria, obligatoriamente debe indicarse; lugar y fecha de la sesión y la propuesta de agenda a tratar.

ARTO. 28 La Junta Directiva podrá invitar a sus sesiones o a las Asambleas ordinarias y extraordinarias, a las instituciones, Organismos, Cooperantes y funcionarios que considere necesarios para una mejor coordinación u orientación en el trabajo.

ARTO. 29 En la Sesión el Coordinador auxiliado por el Secretario del Comité, dará cuenta de los asuntos en el orden siguiente:

Comprobación de quórum y declaración de apertura de la sesión.

Aprobación del orden del día y se abre a la inclusión de nuevos asuntos.

Lectura del Acta de la Sesión anterior. Se procede a la firma de la misma.

Control del cumplimiento de los acuerdos.

El Presidente informa de manera breve de los acuerdos anteriores de la última reunión que tuvo la Junta Directiva.

Breve presentación de informes bimestrales por parte de las Comisiones.

Presentación por parte del Coordinador de los objetivos y metas alcanzadas, así como del de los recursos financieros en lo que concierne al Comité de Cuenca.

Asuntos relacionados a las competencias del Comité de Cuenca.

Varios.

Finaliza la Sesión con la lectura de los acuerdos tomados.

Clausura de la sesión.

ARTO. 30 Son Sesiones Ordinarias las que sean planificadas por la Junta Directiva, así como por la Asamblea General.

ARTO. 31 Las Asambleas Extraordinarias se celebran cuando lo solicite al menos la mitad mas uno de los miembros de la Asamblea General para tratar algún asunto de suma importancia.

La convocatoria se formulará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Comité.

ARTO. 32 Se considerará ausente de una sesión al miembro que no esté presente al tomarse la asistencia y en caso de que se presentara después no podrá participar del desarrollo de la sesión. Igualmente se considerará ausente el que se retire de la sesión sin causa justificada y sin autorización del Órgano.

ARTO. 33 Los acuerdos y resoluciones adoptadas deberán ser divulgados en un tiempo máximo de ocho días después de haber sesionado tanto la junta directiva como la Asamblea General, utilizando los medios de comunicación presentes en el municipio.

CAPITULO VII DE LAS DISCUSIONES DE LAS SESIONES

ARTO. 34 El Coordinador de la Junta Directiva presidirá las sesiones y dirigirá los debates, procurando contar con la información necesaria para una mejor comprensión, análisis y evaluación de los asuntos a tratar, para ello antes de abrir el debate deberá hacer una rápida exposición del contenido; si fuese algún otro miembro que está a cargo del punto también deberá hacer una exposición y justificación de su propuesta, proyecto e informe.

ARTO. 35 Cada Comisión deberá explicar y fundamentar su informe antes de que se abra el plenario.

ARTO. 36 Al ponerse en discusión una propuesta y no presenta objeción alguna por parte de los Miembros se somete a votación a lo inmediato.

ARTO. 37 Cuando la discusión derive en cuestiones ajenas al tema tratado, el Presidente hará uso de la palabra para que se centre en el tema, llamando la atención a quien la quebrante.<![if !supportEmptyParas]>

ARTO. 38 Cuando un reglamento, informe, moción o proposición constare de más de un artículo o párrafo, se discutirá primero en lo general y se declarará que ha lugar. Se discutirá después cada artículo o párrafo en lo particular. Siempre que más de cuatro Miembros lo soliciten se podrá acordar por mayoría de votos que algunas propuestas de Ordenanzas se aprueben en dos sesiones de la Junta Directiva, para dar lugar a hacer consultas con la población, en este caso de los productores que posee liderazgo el proceso del manejo de cuencas.

ARTO. 39 Todo miembro de la Junta Directiva tiene facultad para proponer en las sesiones las propuestas que juzgue pertinentes. El Coordinador será el moderador en cada Sesión.

CAPITULO VIII DE LAS VOTACIONES

ARTO. 40 Las resoluciones o acuerdos se tomarán por votación de la mayoría simple de los integrantes presentes.

ARTO. 41 Antes de comenzar la votación el Presidente de la Junta Directiva hará la siguiente declaración: “Se somete a votación de los presentes lo siguiente...”, planteando clara y concisamente sus términos. Seguidamente el Secretario procederá a recoger los resultados de la votación en los términos previstos por este Reglamento.

ARTO. 42 Hay dos formas de ejercer el derecho al voto en las sesiones de la Junta Directiva: Nominal y secreta.

ARTO. 43 Son secretas las que se realizan a través de una papeleta que cada Miembro deposita en una urna.

ARTO. 44 La votación nominal es aquella que se realiza mediante llamamiento por orden de cada representante de institución y en la que cada miembro al ser llamado responde en voz alta “sí”, “no” o “me abstengo”. El Secretario anotará los que voten de forma afirmativa o de forma negativa, así como los que se abstengan. Concluida la votación el Secretario procederá a efectuar el cómputo y expresará en voz alta el resultado. Se podrá utilizar el voto “a mano alzada” cuando una vez expuesto el tema no se expresen propuestas de acuerdos o planteamientos que no sean contradictorios.

ARTO. 45 Los Acuerdos solamente podrán ser revocados por la Junta Directiva de la misma forma en que fueron adoptados.

CAPITULO IX

DE LAS COMISIONES ESPECIALES OPERATIVAS

COMISION DE GESTION

ARTO. 46 Se encarga de gestionar proyectos de carácter productivos y ambientales que generen externalidades positivas e incorporarlos a los planes de desarrollo del municipio, en pro del manejo sostenible de los recursos de la Sub-Cuenca Aguas Calientes; además de coordinar con otras instituciones u ONG ajenas al Comité la realización de proyectos y actividades que tengan impacto en el uso y manejo de los recursos hídricos y de los recursos naturales en general.

COMISION DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

ARTO. 47 Es la responsable del monitoreo y seguimiento de Proyectos que requieran ser ejecutados por el Comité de cuenca. Se encarga de acompañar el proceso de ejecución de los proyectos, cotizar precios, distribuir adecuadamente los recursos asignados y su principal función es la de seguimiento, apoyo, coordinación, y asesoría para la ejecución de los mismos.

COMISION DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

ARTO. 48 Comisión encargada de coordinar capacitaciones relacionadas con la protección de los recursos naturales y en especial de los recursos hídricos, tanto para los Miembros del Comité

como para los distintos grupos de usuarios de los recursos; diseñar campañas realizar campañas de concientización para la protección de los recursos; Facilitar con el sector educativo la charla y campañas de carácter ambiental en los distintos centros educativos que se localicen en la subcuenca.

COMISION DE ASUNTOS LEGALES

ARTO. 49 Debe buscar asesoría legal en las Leyes Municipales Ambientales, las cuales están constituidas en los Reglamentos de las Comisiones Ambientales; para la resolución de conflictos de carácter ambiental y difundirlas una vez que hayan sido aprobadas. Es también a través de esta Comisión que el Comité funciona como mediador en la resolución de problemas entre usuarios de los recursos hídricos de la Sub-Cuenca.

DE LA CONFORMACIÓN DE LAS COMISIONES

ARTO. 50 Cada una de las Comisiones deberá estar conformada por dos miembros: un RESPONSABLE y un COLABORADOR. Por lo que el equipo de apoyo estará integrado por 8 miembros. Y contará con una Asesoría Técnica de ORGANIZACIONES GUBERNAMENTALES Y NO GUBERNAMENTALES.

CAPITULO X

DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y DESCENTRALIZACIÓN

ARTO. 51 El Comité de Cuencas a través de la Junta Directiva que la representa, promoverán y estimularán la participación ciudadana en la gestión local y ejercerá el rol de facilitar y orientar a los actores directos e indirectos sobre la utilización de los recursos de la Sub-Cuenca, basándose en las competencias otorgadas por las Leyes de las Comisiones Ambientales de cada municipio.

ARTO. 52 El objetivo de estos mecanismos e instancias es de fortalecer la participación de la población inserta en los ejes de acciones, para proponer y mejorar las actividades encaminadas al manejo integrado de Cuencas entre estos:

Los Comité de Cuencas Comunales.

La participación de Asociaciones de Pobladores y Organismos Gremiales, Sociales, de beneficencia y de otro tipo, ejecutando acciones en el área geográfica de la Sub-Cuenca.

CAPITULO XI

DISPOSICIONES FINALES

ARTO. 53 La Junta Directiva mediante su Secretario solicitará el reconocimiento del Comité de Cuenca y su respaldo legal a la Comisión Ambiental Municipal y Concejo Municipal de Somoto y San Lucas.

ARTO. 54 Para la modificación de este Reglamento la Asamblea General del Comité de Cuencas AGUAS CALIENTES deberá hacerlo en una sesión Extraordinaria convocada para tal fin, a solicitud del 60% de sus integrantes.

Dado en la sub cuenca AGUAS CALLIENTE a los _____ días del mes de _____ del año dos mil cuatro.

Presidente (a)
Comité de Cuencas Aguas Caliente

Secretaria (o)
Comité de Cuencas Aguas Calientes

ESTRATEGIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE ORGANISMOS DE CUENCAS

A continuación los procesos claves para crear un organismo de cuencas:

(1) Conocer bien la situación actual de cada subcuenca

- Situación social, legal, institucional y administrativa
- Situación económica y financiera de los usuarios
- Situación operativa del sistema hídrico
- Situación física de los recursos naturales y físicos

Con esta información se conoce la situación del manejo de los recursos naturales de la cuenca.

(2) Identificar actores claves y definir objetivos e intereses

Identificar quienes son los actores claves con relación al uso del agua y quienes los contaminan.
Existen alternativas o soluciones técnicas para superar los conflictos.
Cual es el objetivo de crear un organismo de cuencas.
Que beneficios se lograrían con el organismo de cuencas.

(3) Crear un organismo de transición para cada cuenca

Se recomienda iniciar con una organización sencilla, como por ejemplo un comité de agua, pero con visión integral y enfoque de manejo de cuencas.

(4) Identificar las alternativas y motivaciones de evolución del organismo

Por demanda de los usuarios y beneficiarios.
Por evolución del marco legal.
Por competitividad.

(5) Visualizar el mejoramiento institucional del organismo creado.

Desarrollar una cultura institucional.
Lograr sostenibilidad financiera.
Lograr una organización con calidad de servicio.

(6) Establecer una estrategia operativa

Operar un comité con acompañamiento de un proyecto.
Fijar responsabilidades claras y sin conflictos de intereses.
Iniciar con tareas mínimas y visibles.
Promoción y difusión de logros.

(7) Demostrar operatividad del organismo.

Contar con elementos catalizadores.
Apoyo permanente técnico y organizacional.
Presupuesto y facilidades adecuadas a las responsabilidades.

Ejemplo de un cuestionario para justificar la creación de un comité de agua.

- ¿Qué tipo de entidad se está proponiendo? ¿Comité de cuencas o de aguas?
- ¿Quién propone la creación del comité y por qué?
- ¿Cuáles acciones realizadas en la cuenca deben ser coordinadas? ¿Qué actores estarían interesados?
- ¿Quiénes están a cargo de actualmente de acciones que debían ser coordinadas?
- ¿Qué ganarían los actores si coordinaran acciones como el uso múltiple del agua? ¿Cómo cambiaría la situación actual de los usuarios?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos que impiden actualmente hacer operativo un sistema de gestión coordinada de la cuenca?
- ¿Qué tipo de sistema es necesario crear?:
 - Una autoridad (comité, agencia)
 - Una oficina
 - Una comisión de coordinación (comité de agua)
- ¿Qué funciones y atribuciones tendría el comité?
- ¿Cómo estarían representados los usuarios? ¿Qué fuerza legal tendrían en las decisiones?
- ¿Qué entidades existentes en la cuenca pueden apoyar al comité de cuencas?
- ¿Qué sistema de financiamiento se propone?
- ¿Quiénes aportan los recursos? ¿Cuándo? ¿Cómo? ¿Cuánto?
- ¿Qué sistema de cobranza se tendrá?
- ¿A qué se destinarán los fondos captados?
- ¿Cómo se organizaría el comité? ¿Con qué sistema de información operaría?
- ¿Qué atribuciones legales tendría para poner en vigencia los acuerdos tomados? ¿Podría proponer planes para la ejecución de acciones?

CAPÍTULO 12.- INSTITUCIONALIDAD DE LA GESTIÓN DE CUENCAS

12.1. CONCEPTOS BÁSICOS

El tema de manejo de cuencas en la región ha logrado ubicarse en una preocupación de actualidad, de primera línea, muchos sectores hoy día consideran esta alternativa. Ante sendos procesos de degradación de los recursos naturales, conflictos por el agua (sequía, contaminación e inundaciones), la deforestación y disminución de la productividad de la tierra, ha motivado la reflexión de políticos, decisores, técnicos, donantes y cooperantes; para plantear alternativas de solución, alrededor de los conceptos de manejo de cuencas.

Sin embargo, esta corriente de ideas, debe concretarse en acciones directas e indirectas, es decir la puesta en práctica de tecnologías de manejo de cuencas, la definición de políticas y directrices de manejo de cuencas, o bien la definición de competencias y responsabilidades de la misma; aspectos que demuestran vacíos y debilidades en la región de Centroamérica y Panamá. El marco legal y normativo, es muy escaso, débil en sus medios e instrumentos, resaltando la falta de legislación e institucionalidad adecuada para establecer la responsabilidad del manejo de cuencas.

Pero esta situación tiene posibilidades de superarse con base en marcos legales, que permitan crear las bases para una norma y reglamentación del manejo de cuencas. Por ejemplo las leyes relacionadas con la descentralización, las leyes de medio ambiente y leyes de aguas o forestales, que definen cuestiones básicas con relación al manejo de cuencas.

Es importante desarrollar acompañamiento a las iniciativas y decisiones de las instancias nacionales vinculadas al manejo de cuencas, para fortalecer los procesos dirigidos a lograr la institucionalidad de esta temática. Evidentemente no es una tarea fácil, toda vez que son voluntades de niveles institucionales muy complejos, en momentos de coyuntura social y económica con prioridades más sensibles, como la pobreza y el fortalecimiento de la democracia. En este sentido se deben fortalecer las capacidades institucionales, interactuando en tres niveles; el medio social-productivo de productores y productoras, el medio de gobernación local (municipios) y en el medio gubernamental nacional (conjugando acciones con contrapartes nacionales vinculados al quehacer del manejo de cuencas).

Importancia de la institucionalidad

Una actividad importante es el fortalecimiento de las capacidades de gestión local, no debe dejar de visualizar la importancia de la institucionalidad en los diferentes niveles operativos, por esa razón se deben definir los siguientes escenarios, para catalizar procesos, promover decisiones y crear condiciones, en los siguientes medios:

Es importante que en la base social se comprenda, se acepte y se decida trabajar con el enfoque de manejo de cuencas, es por eso que se ha actuado a nivel de las familias rurales y de sus organizaciones de base. La respuesta es clara, se comprende la necesidad de proteger las fuentes de agua, conservar los recursos naturales y de prevenir desastres. Esto se puede verificar en cualquier parte de intervención de un plan o programa.

Es clave que los gobiernos locales y organizaciones locales, conjuntamente con las instituciones que trabajan en este nivel adopten los enfoques, criterios y procesos que se orientan al manejo de cuencas, concertando con las bases organizacionales y armonizando los intereses territoriales del manejo de cuencas y de la administración municipal. Generalmente se observan respuestas positivas, los municipios comprenden el valor del agua, se integran para hacer viable la protección y conservación de las fuentes de agua, son vigilantes de los recursos naturales a través de sus ordenanzas, gestionan recursos adicionales, coordinan y planifican con una visión integral y estratégica.

También es una necesidad de alta prioridad, contar con el respaldo institucional del gobierno y de las instituciones centrales, de agricultura, servicios de agua, recursos naturales, medio ambiente y de los municipios. Pero no solo el respaldo, sino que consideren políticas y directrices como herramientas para el desarrollo de la institucionalidad del manejo de cuencas, clarificando las ventajas y beneficios de trabajar con este enfoque.

12.2. ACTORES DE LA GESTIÓN DE CUENCAS

En las cuencas trabajan, tienen responsabilidades o habitan familias, organizaciones e instituciones con diferentes responsabilidades, pero no todas tienen la responsabilidad del manejo de la cuenca. Es por esta razón es que se requiere la identificación de los actores clave tanto para el manejo como para la gestión, cada uno de ellos con sus roles, funciones, responsabilidades y competencias en todos los campos biofísicos y socioeconómicos.

Los actores también se pueden considerar por sectores, niveles y ámbitos espaciales: a nivel local o comunitario serán las organizaciones de base (comités locales ambientales, grupos ambientalistas, alcaldes auxiliares), a nivel municipal (la corporación municipal, organizaciones no gubernamentales, representantes de organizaciones gubernamentales, empresa privada, unidades ambientales municipales, comités de desarrollo, etc) y a nivel nacional (ministerios del sector, empresa de servicios de agua, organizaciones no gubernamentales, cooperación internacional, consejos nacionales de cuencas, etc)

12.3. PROCESOS PARA LOGRAR LA INSTITUCIONALIDAD

Lograr la institucionalidad requiere de procesos sociales y económicos muy complejos, son de largo plazo y difíciles de desarrollar sin un marco estratégico nacional, municipal o local. Algunos autores prefieren crear institucionalidad con procesos desarrollados desde las bases comunitarias, otros prefieren utilizar estrategias y políticas nacionales emanadas de decisiones firmes y resueltas para impulsar la institucionalidad, en ambos casos se requiere el trabajo de doble vía.

Los principales procesos son:

La formación o fortalecimiento de conciencia ambiental y cambio de actitudes, mediante la capacitación, realización de acciones concretas e intercambio de experiencias.

El impulso de regulaciones y normas que redunden o generen impactos en las cuencas y sus pobladores.

Empoderamiento de las tomas de decisiones, responsabilidades y liderazgo de parte de las bases o grupos organizados, así como de las autoridades en sus respectivos niveles.

Fortalecimiento en la capacidad de organización, gestión y administración (mediante capacitación y acompañamiento).

Desarrollo de mecanismos de concertación y negociación (mesas de concertación, cabildos ambientales, foros ambientales, etc)

Fortalecimiento de las capacidades empresariales, gerenciales e impulso a la capitalización e inversiones.

La gestión de regulación y normas generales y específicas.

12.4. ANÁLISIS DE LECCIONES APRENDIDAS

El escenario regional, por otro lado, presenta variadas experiencias y actividades que aun están en procesos, destacando lo siguiente:

Diagnóstico, planes de manejo y diferentes métodos e instrumentos, para el desarrollo del manejo de cuencas, son variados, por ejemplo en muchos casos no existe una norma que califique una actividad de manejo de cuencas. Cada donante, cooperante, institución o ejecutor, tiene su propia modalidad para diseñar y operativizar el manejo de cuencas. Es más no hay un nivel de certificación de si una cuenca esta siendo bien manejada o no. Aun en el nivel internacional esto presenta vacíos, la única cuenca de referencia en Centroamérica esta en Costa Rica.

En cuanto a competencia, responsabilidades y autoridad de cuencas, existe otro vacío, que debe superarse. La mayoría de instancias básicas están a nivel de las leyes de medio ambiente o de las leyes de agua o forestales, pero sin una precisión deseable, porque en la mayoría de situaciones estas son sectoriales.

Por otro lado se encuentra un marco muy variado de enfoques, criterios, métodos y estrategias, de los diferentes proyectos que se ejecutan. Algunos solo llevan la denominación de manejo de cuencas, otros tiene una visión sectorial, etc, en este caso se puede afirmar que falta establecer una homogeneidad e institucionalizar el manejo de cuencas, para que las diferentes iniciativas sean reconocidas con fundamento técnico y científico.

d) Otra confusión que se crea alrededor del concepto de manejo de cuencas, es relacionada con el alcance y objetivos; muchas veces se confunde con el desarrollo rural o que tiene conflictos con otras formas de planificación como la regional o microregional; es más debe aceptarse que el manejo de cuencas no lo resuelve todo. Una cuenca bien manejada hubiera presentado efectos menores frente al Huracán Mitch, pero será difícil afirmar que no hubiera afectado en nada, porque ante fenómenos de esta naturaleza la capacidad de resistencia de una cuenca o la vulnerabilidad límite, no tendrían posibilidades de mayor resistencia.

CAPÍTULO 13.- ASPECTOS LEGALES EN LA GESTIÓN DE CUENCAS

En la experiencia y antecedentes existen variadas formas mediante las cuales tanto el manejo como la gestión de cuencas adquieren el respaldo legal para el desarrollo de sus diferentes procesos. Aún reconociendo que existen debilidades y vacíos en los marcos regulatorios y normativos, siempre será posible realizar gestiones y actividades de manejo, ya que existen muchas leyes y reglamentos relacionados al tema de cuencas que sin señalar de manera directa la competencia específica requerida tienen enunciados que permiten lograr el respaldo legal.

Leyes de recursos naturales o forestales, de agua, de ambiente y otras afines especifican muchas posibilidades de realizar gestión y manejo de cuencas “leyes sobran, lo que hace falta es que se cumplan o que faltan instrumentos y medios para implementarlas o aplicarlas”. Algunas de las consideraciones para fomentar la gestión de cuencas y su respectivo respaldo legal son:

Cualquier planteamiento o propuesta no debe ir contra de una norma o ley vigente.

Insertarse en alguna ley marco “ambiental o de recursos naturales”.

Actuar con respaldo institucional local y central (sector ambiente, recursos naturales, agricultura, agua, forestal, municipal, entre otros).

Desarrollar propuestas con base a una integración de soportes sectoriales del manejo de cuencas.

13.1. EL MARCO REGULATORIO IDEAL

En la gestión de cuencas, la “gestión legal” no ha estado sin atención, por el contrario existen muchas iniciativas de ley que promueven la definición de las competencias, roles, deberes y responsabilidades tanto sobre los organismos de cuencas como sobre las instancias rectoras que espera el manejo de cuencas.

Un tema relevante en las diferentes propuestas sigue siendo la visión de largo plazo, el enfoque integral y sistémico, mientras que las mayores discusiones ocurren bajo que ley se debe regir el manejo de cuencas. Enfoques sectoriales de leyes de agua (para uso poblacional o energético, por ejemplo) suelen presentarse frecuentemente, discusiones sobre la instancia rectora es otra temática (Ministerio de Ambiente o Autoridad de Aguas), tal parece que existe una coincidencia para que la gestión y manejo de cuencas se inserte y desarrolle con base en las leyes de agua, esto presenta fortalezas y debilidades cuando se práctica o aplica la visión integral. En Centroamérica solo existe una ley de cuencas como tal en la República de Panamá, en estos momentos se discute su reglamentación.

La propuesta de la competencia del manejo de cuencas con base en leyes de agua se pueden confundir con la gestión de los recursos hídricos o gestión del agua, ¿hasta que punto esto limita el enfoque integral?, si bien es cierto el agua es el recurso estratégico e importante en la cuenca, la vocación de la misma puede ser muy diversa, de manera que el enfoque social vinculado a los tres elementos agua, suelo y biodiversidad orientan a un análisis más profundo para tomar una decisión correcta sobre cual debe ser el enfoque marco. En estos procesos hay que reconocer que

muchas veces la estrategia de iniciar por lo menos con la gestión del agua ha desvirtuado el enfoque integral y hasta en foros o eventos nacionales de algunos países se confunde o se trata de igual manera: la gestión del agua es igual que la gestión de cuencas, este punto de vista técnico tiene trascendencia sobre las propuestas legales.

En conclusión, el manejo de cuencas requiere un marco legal que permita el enfoque integral y no una suma de sectores, esto no debe reflejar un super marco legal, por el contrario debe estar articulado a los sectores de base para operativizar el enfoque y objetivos del manejo de cuencas. Podría ser una ley de aguas, que integre a todos los recursos y fundamentalmente con base social y de responsabilidad colectiva (conjunto intereses públicos y privados).

13.2. PROPUESTA DE COMPETENCIAS Y JERARQUÍAS

Cuando se realiza un análisis de los aspectos de competencia de las disposiciones legales identificadas en las leyes y reglamentos vigentes en muchos países; es muy probable que no estén todos los artículos que contiene la legislación sobre el tema de manejo de cuencas o cuencas hidrográficas, pero seguramente está la mayoría y su contenido es bastante importante para los objetivos de elaborar una propuesta de anteproyecto de ley especial de cuencas hidrográficas.

Para la vinculación y análisis de los alcances de las leyes y reglamentos que tienen disposiciones aplicables al tema de cuencas hidrográficas se sigue la técnica jurídica de incluir en orden descendente, empezando por la norma legal que tiene mayor jerarquía, que es la Constitución de la República, después se hace relación del contenido de los tratados internacionales con la temática del estudio y así sucesivamente, hasta llegar a las normas de menor jerarquía.

Una mejor comprensión sobre la jerarquía que tienen las diferentes categorías de leyes aplicables en el país se deriva de la propia Constitución de la República y de otras leyes que jerarquizan las normas jurídicas, la relación es la siguiente:

Constitución de la República

Tratados o convenios internacionales

Leyes Generales de la República

Leyes Especiales

Reglamentos

Ordenanzas municipales

Normas técnicas, resoluciones, acuerdos u otras disposiciones de carácter administrativo.

Para efectos de la propuesta de una ley de cuencas se llega hasta el nivel de los reglamentos de las leyes, aunque el marco normativo técnico y otras disposiciones pueden presentar elementos importantes, quedan sólo como referencia para planteamientos de detalles requeridos en el proceso de la gestión de la ley en referencia (reglamentación, mecanismos operativos e instrumentos para la implementación). A continuación un esquema base para la gestión de una ley de cuencas hidrográficas.

13.3. EJEMPLO DE UN ESQUEMA PARA UNA PROPUESTA DE LEY DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Exposición de motivos.....	
Considerandos.....	
TITULO PRELIMINAR.....	
Disposiciones generales.....	
TITULO I: OBJETIVOS DE LA LEY.....	
CAPITULO UNICO.....	
Ámbito de aplicación de la ley.....	
Objetivo de la ley.....	
Declaratoria de interés nacional.....	
Definiciones básicas.....	
TITULO II: COMPETENCIA DEL MANEJO DE CUENCAS.....	
CAPITULO I.....	
De la administración nacional (Consejo Nacional de Cuencas).....	
CAPITULO II.....	
Del comité interinstitucional nacional de planificación, gestión y uso sostenible de cuencas hidrográficas, objetivos, organización y funciones.....	
CAPITULO III.....	
De los organismos de cuencas, objetivos, organización, funciones y financiamiento.....	
TITULO III: DE LOS USOS, APROVECHAMIENTOS Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS.....	
CAPITULO I.....	
Disposiciones generales.....	
CAPITULO II.....	
De los usos de los recursos de las cuencas hidrográficas.....	
CAPITULO III.....	

De los aprovechamientos de los recursos de las cuencas hidrográficas.....	|
CAPÍTULO IV.....	
De la conservación de los recursos de las cuencas hidrográficas.....	
TITULO IV: RECURSOS O FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	
CAPITULO I.....	
Origen de los recursos.....	
CAPITULO II.....	
Administración de los recursos.....	
TITULO V: DE LA PLANIFICACIÓN Y GESTION DE CUENCAS.....	
CAPITULO I.....	
Del inventario nacional de cuencas.....	
CAPITULO II.....	
Del ordenamiento y planificación.....	
CAPITULO III.....	
De la gestión de cuencas	
TITULO VI: DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES.....	
CAPITULO UNICO.....	
TITULO VII: DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	
CAPITULO UNICO.....	
TITULO VIII: REGÍMENES ESPECIALES.....	
CAPITULO UNICO.....	
TITULO IX: DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS.....	

CAPÍTULO 14. SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN EN EL MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

Los decisores, planificadores y políticos con funciones responsables de la administración, gerencia y manejo de los recursos naturales y de manejo de cuencas requieren frecuentemente sustentar sus acciones en los resultados de la planificación e implementación. Los proyectos y planes de manejo de cuencas deben demostrar los resultados, beneficios e impactos para justificar la continuidad de acciones y fortalecer las inversiones en el mediano y largo plazo.

Para lograr la información suficiente y adecuada que permita la interpretación de impactos del manejo de cuencas es necesario diseñar y establecer el seguimiento temporal y espacial en el entorno de la cuenca y su medio ambiente. Esta actividad puede ser muy compleja y demandar intensos esfuerzos técnicos y económicos, por lo tanto se deben definir los aspectos claves o indicadores explicativos de los efectos e impactos específicos e integradores que se producen por la intervención en una cuenca hidrográfica. En el corto plazo es posible lograr cambios y efectos cualitativos del manejo de los recursos naturales, en el mediano plazo se pueden determinar cuantitativamente los efectos e identificar los impactos relevantes del proceso de rehabilitación y manejo, y en el largo plazo será posible una evaluación integral de los impactos. La naturaleza de efectos e impactos dependerá de los tipos de intervención y los niveles estarán en función de la efectividad de las acciones.

Una de las consideraciones básicas para la evaluación de impactos del manejo de cuencas, es la determinación de cuales son los indicadores que permitirán interpretar los beneficios y bondades. Para cada cuenca existen diferentes indicadores, según la vocación y capacidad de soporte de los recursos naturales. El análisis biofísico, social, económico y ambiental de las fincas, los sistemas de producción y de la cuenca como sistema deben establecer claramente las características y cualidades para determinar las potencialidades, limitantes y estados de conflictos. Con este razonamiento deben considerarse indicadores claves que expliquen los efectos e impactos, reduciendo las necesidades teóricas de información y evaluación de variables poco significativas para el tipo de intervención en las cuencas.

Este tema generalmente se desarrolla en último lugar, esto no significa que no es de importancia o que es de menor importancia. Para el manejo de cuencas, se necesita no solamente medir, monitorear y evaluar las actividades del proyecto y el impactos socio-económicos en la población, sino también se necesita medir el verdadero impacto de tales actividades en la sostenibilidad de los recursos naturales de la cuenca para poder comprobar la hipótesis que los cambios en el tipo de uso de la tierra, influirán en la sostenibilidad de los recursos naturales. De hecho esto requiere herramientas y conocimientos especiales en cómo medir, monitorear y evaluar los cambios en los recursos naturales--agua, suelo, y bosque en el tiempo.

En muchos campos del desarrollo existe información sobre el diseño de sistemas de monitoreo y evaluación para ambas actividades de proyectos y de impacto socio-económico de tales actividades en el bienestar de la población rural. La literatura nos indica que el monitoreo de actividades debe ser diseñado desde el principio, realizarse frecuentemente, y relacionarse con los niveles de la institución.

14.1. ALTERNATIVAS PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL

Por la complejidad del tema no se presenta un desarrollo específico sobre las tecnologías y métodos tradicionales de monitoreo y evaluación ambiental, solo se trata de conceptualizar la importancia del monitoreo y la posibilidad de emplear un método sencillo y práctico para monitorear y evaluar proyectos de manejo de cuencas. Las diferentes actividades y procesos de la implementación de manejo de cuencas conducen a la necesidad de considerar los siguientes aspectos:

- a) Establecer criterios globales, sobre aspectos básicos que serán medidos de acuerdo a indicadores, condiciones y metodologías específicas. Un criterio global puede ser el mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo.
- b) La definición de indicadores, que serán para cada criterio global y deben representar los aspectos importantes a verificar y posibles de interpretar los cambios, efectos e impactos en la finca y en el sistema.
- c) Las metodologías y procedimientos para medir los cambios, efectos e impactos. Establecer periodicidad de control y registro, necesidad de instrumentos y equipos, organización de datos y actividades para aplicar los métodos.
- d) Conocer las condiciones bajo las cuales se implementa el monitoreo y evaluación, se tipifica el tipo de intervención y su relación con los indicadores.

Los esquemas básicos de la planificación del monitoreo y evaluación se basan en la definición de un marco lógico, del cual se pueden establecer las formas de realizar el monitoreo, así como la evaluación. Los cuadros 27 y 28 ejemplifican matrices para realizar el monitoreo.

Cuadro N° 27. IMPACTOS GENERALES A NIVEL DEL SISTEMA (CUENCA)

OBJETIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MAGNITUD	FUENTES DE VERIFICACION	CONDICIONES SUPUESTOS	ACTIVIDADES
Objetivos del proyecto					
Resultados					

Cuadro N° 28 IMPACTOS A NIVEL DE IMPLEMENTACION (FINCA)

OBJETIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MAGNITUD	FUENTES DE VERIFICACION	CONDICIONES SUPUESTOS	ACTIVIDADES
Objetivos del proyecto					
Resultados					

La medición de impactos a nivel del sistema de la cuenca hidrográfica están referidos a aspectos globales del desarrollo económico sostenido, al equilibrio de los recursos naturales y a las prácticas y usos de los recursos naturales.

La medición a nivel de implementación (fincas) están referidos a los aspectos específicos de manejo de los recursos, producción de la finca, control de degradación o mejoramiento de los recursos, extensión, capacitación y técnicas aplicadas a nivel de finca.

Los objetivos son de carácter superior o generales y objetivos específicos. Los resultados se enumeran según la propuesta del marco lógico y la definición de acciones para solucionar los problemas.

Los indicadores verificables deben establecer objetivamente sobre que aspectos se esta actuando y que se esta produciendo por la intervención del proyecto (ejm.) productividad agrícola, nivel de utilización de agroquímicos, disminución de erosión).

Cada indicador debe tener su magnitud para posibilitar una evaluación cuantitativa e interpretar el nivel de impactos (ejm. Tn/Ha/año para erosión hídrica, \$/Ha/Cultivo para incremento de productividad).

Las fuentes de verificación son importantes para establecer las responsabilidades y recopilar la información, es necesario establecer donde encontrar los datos o quien los va ha registrar (ejm.) encuestas, agencias de extensión, documentos técnicos y publicaciones).

Las condiciones o supuestos establecen las limitantes y facilidades para implementar las acciones y obtener los indicadores (ejm.) ley para otorgar títulos y resolver tenencia de la tierra, apoyo clave de organizaciones sociales locales al proyecto).

También se deben establecer las actividades que permiten la obtención de datos y la organización de los respectivos sistemas de información (ejm.). Capacitación, parcelas participativas de verificación, asistencia técnica y folletos para medir adopción).

Con base a los cambios, efectos e impactos producidos por el manejo de cuencas se determina la evaluación que servirá para tomar las decisiones a nivel de finca y en el sistema integral, así los planificadores tendrán la retroalimentación y los políticos tendrán la sustentación para respaldar procesos de continuidad y fortalecimiento institucional operando nuevos proyectos y planes a largo plazo.

14.2. EVALUACION DE LAS ACCIONES DE MANEJO DE CUENCAS

La implementación de planes de manejo de cuencas se realiza mediante actividades que están establecidas en un plan de acción, que materializan las soluciones a nivel de campo y producen los resultados esperados de naturaleza biofísica y socioeconómica. Para calificar y cuantificar el resultado de las intervenciones se proceden a medir los cambios, efectos e impactos en las fincas, conjuntos de fincas y en el sistema de la cuenca total.

Las mediciones deben interpretarse y valorarse para indicar la efectividad de las intervenciones y fortalecer las actividades o reajustarlas si son necesarias, la valoración se representa en forma de índices o indicadores que expresan la calidad del manejo, la rehabilitación de la cuenca o su recuperación. Los indicadores pueden ser de naturaleza biofísica, social, económica o ambiental y pueden globalizar el estado de la cuenca o particularizar sobre la calidad de un recurso específico.

a) Consideraciones básicas para medir cambios, efectos e impactos

Al considerar los resultados y productos del manejo o rehabilitación de cuencas se deben distinguir diversos factores: naturaleza, intensidad y duración de la intervención. Las causas u orígenes de los problemas a solucionar en manejo de cuencas requieren de períodos largos de tratamiento, por esta razón se deben sistematizar y dirigir cada una de las acciones considerando el requerimiento de tiempo para lograr escalonadamente los cambios, efectos e impactos, según la variable espacial y temporal. Estos pueden caracterizarse por ser cualitativos y cuantitativos.

Los primeros resultados pueden ser cambios que se caracterizan por ser: directos, rápidos, sensibles y simples, que expresan una variación simple de estado, por ejemplo el cambio de la producción de un ciclo de cultivo al siguiente, por aplicación de fertilizantes. Otro resultado de las acciones de manejo de cuencas son los efectos que se caracterizan por ser: interpretativos, específicos, requieren consistencia y tiempo, por ejemplo luego de 4 años de intervención medir el efecto de las prácticas de conservación de suelos en el control de la erosión hídrica a nivel de finca. El resultado esperado como producto a largo plazo, se considera como impacto y se caracterizan por ser: de valores significativos, sostenibles, consistentes, globalizantes, integradores o específicos, por ejemplo luego de 8 años de intervención medir el impacto en la producción hidroenergética por la aplicación de prácticas y obras de conservación de suelos para disminuir el arrastre de sedimentos a los reservorios.

b) Aplicación de metodologías

Sobre el monitoreo y evaluación de impactos del manejo de cuencas se establecen dos principales propósitos:

Monitoreo y evaluación gerencial, que se refiere al manejo administrativo y operativo del proyecto, mediante el cual se da seguimiento al cronograma, ejecución de presupuesto y avances de acuerdo a los objetivos. Esta evaluación mide la efectividad gerencial para la ejecución del plan y reajusta las inversiones y disponibilidades de recursos de acuerdo a las necesidades técnicas, también debe garantizar la continuidad de acciones durante las etapas del plan. Los métodos convencionales utilizados se basan en técnicas de administración y control de proyectos sistematizados para verificar avances de ejecución presupuestaria con los avances de aplicación de tecnologías. El control puede ser mensual, semestral y anual.

Monitoreo y evaluación ambiental, que se refiere al manejo técnico, a la implementación de tecnologías y a los resultados de la aplicación a nivel de campo de los diferentes componentes del proyecto, la base de observación y análisis es caracterizar las alteraciones positivas y negativas de las acciones. Esta evaluación requiere establecer sus períodos de observación, necesidades de reajustes para mejorar la eficiencia de las alternativas técnicas y debe permitir la orientación para lograr impactos significativos en el mejoramiento ambiental y social. Existen diferentes métodos

para realizar estas actividades y están relacionadas a las condiciones que definen las entidades de financiamiento o donación de recursos (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, AID, OIMT, etc.). También las instituciones nacionales han establecido organismos que supervisan estas actividades (Comisiones Nacionales de Medio Ambiente, Institutos de Recursos Naturales, Ministerios del Ambiente, etc). Algunos métodos son: identificación, predicción, interpretación y de prevención.

c) Indicadores Claves

Las experiencias de evaluación de impactos en manejo de cuencas expresan una evidente necesidad de sintetizar y globalizar los indicadores para facilitar las decisiones de implementar un plan de monitoreo y evaluación. Los indicadores propuestos en las metodologías, son muy numerosos y requieren de muchos recursos y tiempo para obtener la información, por esta razón se plantea la necesidad de identificar indicadores claves, suficientes para interpretar los impactos del manejo de las cuencas.

Cada cuenca en particular tendrá un conjunto indicadores claves relacionados con el medio ambiente natural (para medir la calidad del medio físico, biológico y geológico) y el ambiente medio social (sistemas socioeconómicos y culturales), serán necesarios definir los criterios globales. Algunos de los indicadores críticos pueden ser:

- a) Nivel de fertilidad del suelo
- b) Tasa de erosión del suelo
- c) Cobertura permanente de naturaleza vegetal
- d) Comportamiento y niveles de caudales
- e) Intensidad de uso de agroquímicos
- f) Biodiversidad permanente en la cuenca
- g) Comportamiento de la calidad del agua
- h) Nivel de humedad del suelo
- i) Nivel de adopción de las técnicas de manejo de cuencas
- j) Nivel de productividad de las fincas agrícolas, forestales
- k) Disminución de costos en tratamientos de agua para uso poblacional
- l) Disminución de costos por mantenimiento de reservorios en hidroeléctricas
- m) Operatividad de organizaciones y mecanismos de coordinación
- n) Aplicabilidad de leyes y reglamentos para aprovechar los recursos naturales
- o) Actitudes de la población relacionadas con la conservación de recursos naturales

Algunos de los criterios globales para la evaluación de impactos en el manejo de cuencas pueden ser:

En aspectos biofísicos

Determinar el mejoramiento de la calidad del agua por efecto de la aplicación de prácticas en los sistemas productivos y de conservación.

Conocer la reducción de contaminantes de los recursos hídricos por efecto del uso racional de agroquímicos y medidas de tratamientos de agua.

Determinar el comportamiento de la escorrentía superficial y la disponibilidad del agua por efecto del manejo del uso de la tierra y mejoramiento de la eficiencia de aprovechamiento.

Determinar el mejoramiento de la fertilidad del suelo por efecto de prácticas de rehabilitación y conservación a nivel de finca.

Conocer la reducción de los niveles de erosión de suelos por efecto de la aplicación de prácticas y obras de conservación.

Conocer el incremento de la cobertura permanente de la tierra por efecto de las prácticas silvoagropecuarias y de protección de tierras.

Determinar el incremento de la biodiversidad (flora y fauna) por efecto del uso apropiado de la tierra y del manejo de las cuencas.

Conocer la disminución de riesgos ambientales por la aplicación de las técnicas de manejo de cuencas.

En aspectos socioeconómicos

Determinar los niveles de incrementos de la productividad de la tierra por efecto de la aplicación de las técnicas de producción y conservación a nivel de finca.

Conocer los beneficios económicos aguas abajo de las cuencas por efecto del manejo y uso apropiado de la tierra en las partes altas.

Conocer el mejoramiento de los niveles de ingreso de los productores por efecto de la aplicación de técnicas de manejo de cuencas a nivel de fincas.

Determinar la influencia en la suficiencia alimentaria por efecto de la aplicación de las técnicas de manejo de cuencas en los sistemas de producción.

Determinar el nivel de adopción de las prácticas de conservación y producción aplicados a nivel de finca.

Conocer el comportamiento y consolidación de la organización de los productores y comunidad para el apoyo y continuidad de las actividades del manejo de las cuencas.

Conocer el grado de concientización y actitudes de los productores, la población y autoridades por influencia de las actividades de manejo de cuencas.

Conocer la eficiencia de las leyes, normas y reglamentos que están dirigidas al aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

Conocer el mejoramiento del nivel y calidad de vida de las poblaciones de las cuencas.

14.3. IMPACTO BIOFISICO

El impacto biofísico es lo más difícil y costoso de evaluar y monitorear, dado que se requieren medidas controladas frecuentemente; y especialmente en el caso del agua, especialmente en el largo plazo donde habrá que tomar en cuenta las variaciones lluviosas y de escorrentía entre años. Quizás debido a esta realidad o el hecho que en general el monitoreo y la evaluación histórica, no ha recibido los recursos presupuestarios necesarios para hacerla bien por lo que puede decirse que el monitoreo físico en países en vías de desarrollo no han recibido la atención necesaria.

Mucha de la información de base que se requiere en la evaluación de impacto físico debe estar incluida en la caracterización y diagnóstico. Desafortunadamente muy frecuentemente, muchos datos no existen cuando se hace la caracterización, como por ejemplo las tasas de erosión para una microcuenca o datos sobre calidad de agua, los que solamente pueden ser recopilados a

través del tiempo por medio de un sistema de monitoreo constante. Existen mas datos sobre evaluaciones del estado de cobertura boscosa y vegetativa tomado de fotos aéreas o por imágenes de satélite, estimaciones de pérdidas de suelos y medidas de caudales de los ríos principales. También se pueden evaluar las tasas de evapotranspiración, balances de agua, conflictos de uso de la tierra, etc. La forma de realizar el monitoreo de los principales recursos se describen a continuación:

A) Agua (recurso hídrico)

El monitoreo del agua se refiere a todas aquellas actividades que se realizan con el objetivo fundamental de establecer el comportamiento y tendencias de las distintas variables del recurso hídrico y que son del interés en el manejo de cuencas.

Para cada uno de los usos determinados del recurso hídrico se necesita que se conserven ciertos estándares o niveles de calidad. En proyectos de naturaleza agrícola interesa fundamentalmente que el agua sea de buena calidad biológica; es decir que no esté contaminado con micro-organismos causantes de enfermedades y que sean el resultado de contaminación con desechos provenientes de poblaciones humanas o bien de animales. Para proyectos de infraestructura es fundamental el monitoreo del agua en cuanto al comportamiento de la disponibilidad del recurso, es decir la medida escurrimiento de las fuentes o en el caso de aguas subterráneas interesará saber el comportamiento de los niveles freáticos.

Para las obras de infraestructura es interesante también poder conocer el comportamiento de la fuente en cuanto al acarreo de sedimentos, ya que los mismos son las fuentes de asolvamiento de canales de riego así como obras de embalse. Para proyectos industriales interesará también medir los niveles de contaminación por sustancias o elementos químicos, aspecto que resulta también de singular importancia su monitoreo cuando se harán proyectos de agua potable o para consumo de animales. Podemos decir que el monitoreo del agua lo podemos realizar desde cuatro parámetros fundamentales:

1. Calidad bacteriológica de agua.
2. Calidad química del agua.
3. Calidad física del agua.
4. Disponibilidad del agua (cantidad y su distribución en el tiempo y espacio).

La calidad bacteriológica, química y física del agua se lleva a cabo mediante la toma de muestras de agua con cierta periodicidad y de acuerdo a las necesidades de los proyectos. La disponibilidad del agua se miden mediante técnicas especializadas conocidas como aforos, de acuerdo a la naturaleza y tamaño de la fuente.

Calidad bacteriológica del agua:

Los índices utilizados para la evaluación bacteriológica del agua generalmente nos determinan si el agua es de suficiente calidad para el consumo humano, recreación o bien para el riego de cultivos frescos que tengan contacto directo con el agua las partes que serán cosechadas y consumidas. La estimación del número total de micro-organismos es un índice de la calidad del agua. Las bacterias del tipo coliforme son las que generalmente se determinan, los valores

obtenidos usualmente son comparados con valores estándares provenientes generalmente de áreas que no han sido intervenidas por el hombre o bien donde la participación del mismo ha sido muy poca. Dentro de las bacterias que normalmente se determinan tenemos las siguientes: Bacterias coliformes, estreptococos fecales y las coliformes fecales. La presencia de las mismas así como su cantidad está relacionada directamente con las condiciones físicas de las cuencas y la intervención del hombre en las mismas.

La toma de las muestras se hace generalmente siguiendo técnicas específicas de muestreo recomendadas por los laboratorios que realizan dichos análisis utilizando envases especiales. La frecuencia del muestreo como se mencionó ya anteriormente dependerá de las necesidades, alcance del estudio y de las disponibilidades económicas.

Calidad química del agua:

Las corrientes naturales no son cuerpos separados del área que ellas drenan, en tal virtud las corrientes naturales conducen elementos o sustancias de los lugares por donde han pasado o de donde proviene el agua que llevan ya que el agua es un solvente natural por excelencia. Las aguas pueden portar un sin número de sustancias y elementos, y su determinación será sobre la base de si dicha sustancia es o no perjudicial para los propósitos o proyectos que se tengan o piensen desarrollar en el área de la cuenca.

La naturaleza de los elementos o sustancias afectarán en distinto grado a los proyectos y su importancia de monitoreo dependerá de la medida en que dicha contaminación lo afecte. Así podemos decir que cuando se trata de un proyecto de riego interesan fundamentalmente los contenidos de sales de distinta naturaleza en el agua de riego ya que las mismas causan problemas de salinización de los suelos, así existen ciertos estándares de calidad para el agua de riego. Cuando se trata de proyectos agrícolas, cuyos productos serán destinados para el consumo, así como los proyectos de agua potable especialmente, resulta importante el monitoreo de trazas de insecticidas y cualquier otro tipo de pesticida y cualquier otro tipo de contaminante químico que pueda afectar la salud de quienes consumen el agua, los productos o bien el estado nutricional de la misma plata. Vale la pena mencionar que en las aguas pueden existir elementos químicos o sustancias que puedan causar toxicidad.

Los proyectos industriales también pueden verse afectados por la presencia de ciertos elementos o sustancias químicas y dependiendo de la naturaleza del proyecto así se podrá tener que la presencia de ciertos elementos o sustancias pueden afectar los procesos industriales. Dentro de los principales elementos contaminantes desde el punto de vista industrial pueden mencionarse los siguientes: fósforo, calcio, magnesio, sodio, potasio, manganeso, azufre, etc.

Existen ciertos análisis como la demanda bioquímica de oxígeno y el oxígeno disuelto los que nos dan un índice para saber la posibilidad del desarrollo de vida dentro de los cuerpos de agua y que son muy útiles especialmente cuando pensamos en proyectos de desarrollo de vida acuática. Cabe hacer mención que en cuanto a calidad química existe un innumerable número de análisis posibles y métodos disponibles de acuerdo a la naturaleza del agente contaminante.

La contaminación del agua en sus aspectos químicos también debe considerar las condiciones de sitios naturales que en algunos casos vierten o son de materiales que alteran las características.

El muestreo del agua desde el punto de vista químico también se realiza de acuerdo a las disponibilidades económicas del proyecto, de alcance del estudio a realizar y de las necesidades que se tengan.

Calidad física de agua:

La calidad física del agua está determinada principalmente por las características de sólidos en suspensión y características organolépticas.

Sólidos en suspensión:

Estos son conocidos también como sedimentos, los cuales pueden ser de naturaleza diversa, entre estos podemos encontrar sólidos como arenas, gravas o restos orgánicos. Es importante el conocimiento de la variación en la concentración de los sólidos en suspensión en el agua, debido a que los mismos afectarán directamente los volúmenes de embalse utilizables, provocarán el asolvamiento de los canales de riego y cualquier otro tipo de estructura hidráulica ya sea por asolvamiento o desgaste de las mismas. En los proyectos donde hay maquinaria hidráulica esta se ve sometida a un desgaste en las partes de las máquinas por efecto de dichos materiales.

La forma de medir la concentración de los sedimentos en una fuente de agua consiste en tomar muestras representativas de agua de las corrientes y luego permitir la decantación de dichos materiales y determinar su volumen o peso y referirlo posteriormente al volumen o peso de la muestra de agua. En algunas situaciones la medida se podrá efectuar en probetas graduadas y midiendo directamente el volumen ocupado por los sedimentos y relacionarlo al volumen total ocupado por la muestra. En otras situaciones será necesario separar los sedimentos mediante la evaporación del agua y pesar posteriormente los sedimentos y referirlos posteriormente al peso total de la muestra.

La frecuencia de la toma de las muestras va a depender de las necesidades, del tipo de proyecto, de las disponibilidades económicas y de cualquier otro tipo de factor que determine la necesidad del conocimiento del problema.

Características organolépticas:

Se refieren básicamente a aquellas características que afectan la apariencia y gusto del agua a nuestros sentidos, dentro de estas tenemos las siguientes: color, sabor, olor. El color, el sabor y el olor se deben fundamentalmente a la contaminación con ciertas sustancias que el agua encuentra a su paso por los distintos lugares, presencia de materiales orgánicos, etc. Muchas veces el agua puede no ser nociva para su uso, pero una apariencia no agradable de la misma puede causar problemas. Se podría considerar a dichas características como las propiedades estéticas del agua.

Disponibilidad de cantidad de agua:

Las disponibilidades del agua se refieren básicamente a si los escurrimientos de agua son los mismos o cual es su variación en el tiempo y si su cantidad disponible es suficiente para

satisfacer los requisitos o demandas de los diversos proyectos existentes y por realizar dentro de la cuenca.

El monitoreo de las disponibilidades de agua o escurrimiento se lleva a cabo mediante la aplicación de distintos métodos de aforo según las circunstancias lo demandan. Puede mencionarse que para pequeños nacimientos o corrientes se puede emplear el método del recipiente de un volumen conocido y el cual consiste en medir el tiempo requerido para llenar dicho volumen cuando se toma toda el agua de dicha fuente o corriente. También existen pequeños aforadores que nos permiten realizar dicho trabajo también y para el caso consistirá en colocar un aforador interceptando la corriente directamente.

Los aforadores existen de diversa capacidad y tipos y pueden llegarse a utilizar para medir caudales de tamaño considerable cuando se dispone de los mismos y existen los lugares adecuados para su emplazamiento.

Corrientes mayores se medirán con el método de sección conocida y el conocimiento de la velocidad de desplazamiento del agua y la aplicación posterior de la fórmula de continuidad ($Q=AxV$), la cual dice que el caudal escurrido es igual al producto del área de escurrimiento por la velocidad de desplazamiento del agua o líquido en cuestión. La velocidad del agua puede medirse mediante el uso de flotadores o bien con aparatos especialmente contruidos para el efecto llamado molinetes.

El conocimiento de las disponibilidades de agua es de mucha importancia para poder saber si se podrán implementar nuevos proyectos de riego, agua potable, industriales, etc., ya que la existencia de dicho recurso determinará la viabilidad de los mismos. En los proyectos que ya están haciendo uso del agua, el conocimiento del comportamiento de la misma en la cuenca nos permitirán también planificar y racionalizar su uso.

B) Suelos

Uno de los impactos de mayor importancia es la erosión hídrica (causado por agua) y eólica (causado por vientos) y se dan los tipos de erosión siguientes: por goteo, laminar, en surco y de cárcavas. Como con los otros recursos, para diseñar un sistema de monitoreo para suelos se necesita conocer lo que se quiere monitorear. Usualmente se define la pérdida anual de suelo de una cuenca o extensión definida, medida en toneladas por hectáreas o km². Sin embargo, al mismo tiempo sería útil disponer de mejor información sobre los suelos en la cuenca, como la fertilidad, profundidad, y pérdidas por porcentaje de pendiente.

También se necesita estar seguro desde el principio ¿para qué? se va a utilizar el monitoreo y la evaluación del suelo. A parte de la evaluación de impacto, de sus intervenciones, la medición y monitoreo de los suelos, podrá proveer información valiosa para:

- * Desarrollar políticas a nivel nacional,
- * Planificar y programar fondos a nivel nacional, regional y local,
- * Identificar obras de conservación de suelos, adecuadas,
- * Convencer a los agricultores que la pérdida de suelo es importante,
- * Comprobar la utilidad y rendimiento de las obras de conservación de suelos.

Los cuatro métodos de cuantificación de pérdidas de suelo más comunes son estimaciones, en el laboratorio, en parcelas en el campo y a través muestras de sedimentación.

C) Bosques/Vegetación

Los cambios en el recurso bosque y la vegetación existente en la cuenca resulta ser lo más fácil de medir, monitorear y evaluar debido a que los cambios no tienen que ser medidos con la misma frecuencia como se hace con el suelo y el agua. Si se desarrolla un buen mapa de uso actual al inicio del trabajo en la cuenca, con información correspondiente sobre las características del bosque (especies, volúmenes, problemas etc.) se pueden medir cambios cada 1-5 años dependiendo de las necesidades. Usualmente si la preocupación principal es la tasa de deforestación o bien los cambios resultado de la frontera agrícola migratoria, medidas cada 3-5 años serán suficientes. Si sus intereses están relacionados al uso de la tierra en términos de cultivos limpios, se necesitará tomar medidas más frecuentes.

14.4. IMPACTO SOCIOECONOMICO

Para medir el impacto socio-económico, de actividades como las obras físicas (terrazas), sistemas agroforestales, reforestación, etc. generadas por el plan, es necesario tener una buena base de datos, que podría servir como parte de la caracterización y diagnóstico, y al mismo tiempo servir para las evaluaciones de los cambios esperados y estar basada sobre ciertos supuestos e indicadores de impacto. Usualmente los indicadores fundamentales en el manejo de cuencas incluyen: Incrementos en la producción agrícola y del ingreso neto de los agricultores de sus parcelas, mejoramiento de la calidad del agua y disminución de costos por tratamiento, entre otros.

La medición de cambios en el bienestar general del agricultor o de la comunidad a través de los niveles de salud y educación, bienes acumulados, características de las viviendas, etc., es factible pero presenta otros tipos de problemas con factores externos que complican mucho la evaluación de la situación. El grado de integralidad del plan, determinará los indicadores que se usarán y deberán ser definidos y como los que se medirán desde el principio.

Dada la importancia de la actividad y conciencia del agricultor en la toma de decisiones sobre el manejo y uso de sus recursos y considerando que los resultados y retornos reales pueden ser de 10 años o más en el futuro para algunas de las intervenciones técnicas las cuales se contemplan en el manejo de cuencas, se debiera establecer en la base socio-económica, la información que se deberá usar para evaluar estos aspectos.

14.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS.

Al considerar los resultados y productos del manejo o rehabilitación de cuencas se deben distinguir diversos factores: naturaleza, intensidad y duración de la intervención. Las causas u orígenes de los problemas a solucionar en manejo de cuencas requieren de períodos largos de tratamiento, por esta razón se deben sistematizar y dirigir cada una de las acciones considerando

el requerimiento de tiempo para lograr escalonadamente los cambios, efectos e impactos, según la variable espacial y temporal. Estos pueden caracterizarse en formas cualitativas y cuantitativas.

Los primeros resultados pueden ser cambios que se caracterizan por ser: directos, rápidos, sensibles y simples, que expresan una variación simple de estado, por ejemplo el cambio de la producción de un ciclo de cultivo al siguiente, por aplicación de fertilizantes. Otro resultado de las acciones de manejo de cuencas son los efectos que se caracterizan por ser: interpretativos, específicos, requieren consistencia y tiempo, por ejemplo luego de 4 años de intervención medir el efecto de las prácticas de conservación de suelos en el control de la erosión hídrica a nivel de finca.

El resultado esperado como producto a largo plazo, se considera como impacto y se caracterizan por ser: de valores significativos, sostenibles, consistentes, globalizantes, integradores o específicos, por ejemplo luego de 8 años de intervención medir el impacto en la producción hidroenergética por la aplicación de prácticas y obras de conservación de suelos para disminuir el arrastre de sedimentos a los reservorios.

Estas consideraciones implican métodos y procesos diferentes en la evaluación, variarán también en función de su naturaleza, sin variables biofísicas o socioeconómicas:

- Métodos en función de la periodicidad.
- Métodos en función de la naturaleza de la variable.
- Métodos en función de los efectos esperados.
- Métodos en función de los niveles de inversión.
- Métodos en función de las condiciones de sitio.

Algunas herramientas modernas utilizados en países desarrollados, para el diagnóstico y monitoreo de cuencas hidrográficas, emplean técnicas que brindan apoyo y soporte en la toma de decisiones sobre el manejo y mejor aprovechamiento de los recursos económicos, físicos y humanos de las cuencas. Entre las herramientas de mayor aplicación están los modelos de simulación hidrológica como el SWAT (Soil and Water Assessment Tool) y el EPIC (Erosion Productivity Impact Calculator), usados para predecir la disponibilidad de agua y pérdida de suelos según las acciones realizadas en las cuencas. También se utilizan en la evaluación de proyectos, pues permiten simular el impacto del plan de manejo de una cuenca varios años después de su ejecución.

Durante la fase de diagnóstico de la cuenca, el punto de vista de la comunidad es importante y, por ello, se usan herramientas de cartografía social y modelos tridimensionales, que permiten manejar información durable, referenciada espacialmente y accesible a toda la comunidad, independiente de su nivel de educación o formación.

Las herramientas de cartografía social permiten a las personas reconocer la región, analizándola, identificando los ecosistemas críticos y los puntos de mayor presión como, por ejemplo, los centros poblados, las zonas deforestadas, las vías de acceso, etc. Se pueden señalar, también, zonas de conflicto asociadas con el territorio, el acceso y la utilización de los recursos. En resumen, se logra una visión integral de la región y se facilita el manejo de diferentes clases de

información referenciada espacialmente, en forma similar a como ocurre con un sistema de información geográfica (SIG).

14.6. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN MANEJO DE CUENCAS

En el pasado muchos de los proyectos han logrado aprendizajes valiosos pero ellos no se han analizado, menos documentados y comunicados, los componentes de los proyectos carecen de actividades de documentos, menos de análisis o reflexión sobre los aprendizajes y experiencias. Sucede que el equipo técnico termina su trabajo en una cuenca y toda la experiencia se pierde, luego llega otro personal o proyecto y tiene que desarrollar todos los instrumentos y herramientas o simplemente no valora los aprendizajes.

La sistematización de experiencias en manejo de cuencas es un tema que tiene pocos antecedentes específicos, existen otras referencias de temas afines, pero no coinciden en los objetivos y naturaleza del tema. Manejo de cuencas es un tema muy complejo, de múltiples variables y que requiere de procesos de largo plazo para lograr resultados consistentes, por lo tanto la visión de la mayoría de casos referidos a lecciones aprendidas o experiencias sobre manejo de cuencas solo tienen una interpretación parcial y poco sólida para determinar que funciona o que no funciona en el manejo y gestión de cuencas.

Por esta razón es importante definir los ejes que van a permitir el desarrollo de la sistematización, que temas son de importancia, en que medida responden a los objetivos de la gestión o cogestión de cuencas y fundamentalmente asegurar si responden a los objetivos del manejo de cuencas.

14.6.1 Criterios para definir los ejes y alcances de la sistematización

Antes de definir los ejes de sistematización será importante considerar algunos criterios para orientar la toma de decisiones y organización de las actividades, entre ellos se proponen:

- i. Objetivo, los ejes de sistematización deben responder a los objetivos centrales del manejo y gestión de cuencas, íntimamente vinculados a procesos. Los aspectos colaterales, complementarios o secundarios no deberían considerarse porque la amplitud de un eje esta en los temas que se articulan a cada uno de ellos.
- ii. Utilidad, los ejes deben considerar la pertinencia de los productos ¿para qué sirven? ¿realmente contribuyen a aspectos centrales, medulares o relevantes? En esto la demanda, vacíos y debilidades son importantes como referencia.
- iii. Costo, habrá que considerar cuanto cuesta desarrollar cada eje a sistematizar, ¿cuál es el nivel de esfuerzo, técnico y financiero? Esto nos ayudará a priorizar o definir ejes y temas relevantes.
- iv) Tiempo, si se tiene un periodo definido de intervención, por lo tanto debe quedar definido que se puede realizar en realidad y como podría continuar el proceso.

- v) Integración, los ejes deben ser pocos, muy precisos y que permitan la integración y articulación de temas, disciplinas, enfoques. (Integración de actores, organizaciones e instituciones, actores clave).
- vi) Oportunidad de sostenibilidad, para lo cual se deberá identificar o considerar que organización o instancia puede colaborar con las acciones presentes y futuras.

14.6.2. Metodología de sistematización

Se debería partir de un marco metodológico que orienta a los ejes para que cada uno de ellos desarrolle su metodología específica. El marco metodológico general debería señalar la integración para construir el eje vertebral de la sistematización en los procesos de manejo y gestión de cuencas. Aquí se debería señalar: ¿Cómo se realiza la sistematización?, ¿cuándo, con quién, que instrumentos o herramientas se utilizarán? y ¿cómo se van presentando los productos?.

En la metodología será importante establecer como parte básica, tres preguntas clave:

¿Por qué se quiere sistematizar?. En gestión y cogestión requieren instrumentos y herramientas para lograr impactos más determinantes y favorables en el manejo de cuencas.

¿Qué se quiere sistematizar?. Esto debe responder al estado del arte, que es lo verdaderamente útil para los actores locales, las instituciones y responsables del manejo de cuencas.

¿Cómo se va a realizar la sistematización?. Mediante alianzas, con los actores, aplicando instrumentos para la reflexión, análisis, interpretación y comunicación.

Los pasos metodológicos básicos serán:

- a) Ordenamiento de la sistematización (definir ejes y temas, como participar en el proceso o como recuperar las experiencias para los temas que se identifiquen).
- b) Análisis de los procesos (reflexión, adaptación, retroalimentación).
- c) Interpretación de los procesos (por temas e integración)
- d) Exposición y presentación de los resultados (incluye la comunicación).

14.6.3. Ejes para el desarrollo de la sistematización

Una primera aproximación de ejes a sistematizar sería la siguiente:

- a) Ordenamiento territorial, planificación y gestión de riesgos

¿Porque?: No habrá manejo o gestión que no parta o considere lo fundamental que es el ordenamiento territorial, el mismo es parte de un plan de manejo, gestión o cogestión, también la gestión de riesgos se fundamenta en lo mismo. Aquí se incluyen planes rectores, planes estratégicos, diagnósticos, planes de gestión o cogestión, planes de ordenamiento territorial, planes de manejo de microcuencas o planes de acción. Se quiere saber si funcionan o sirven, que hace falta mejorar, cuales son mejores (modalidad, diseño, enfoques). De aquí se esperarían herramientas e instrumentos de planificación y gestión, así como guías y manuales.

b) Eficiencia y efectividad de las prácticas, metodologías y tecnologías

¿Por qué?: Aunque existen muchas alternativas, no se están aplicando con criterios ajustados a los objetivos de manejo de cuencas, menos responden a la gestión integral y compartida. Entonces será muy útil para validar alternativas, con enfoques de cadena productiva, empresarial, rentabilidad, con enfoque conservacionista, para producir externalidades y sostenibilidad desde todos los puntos de vista. De aquí se esperarían criterios, guías, manuales, etc.

c) Financiamiento, inversiones y formación de capitales

¿Por qué?: En manejo de cuencas se requieren muchas inversiones para atender todas las demandas y oportunidades, no hay capacidad de parte del estado, cooperación externa u otra modalidad para asegurar la ejecución de planes y proyectos. La experiencia de los proyectos locales (incentivos), inversiones de préstamos y la misma inversión de los actores locales, merece una reflexión profunda para formar capitales y capacidades de inversión de manera independiente en el futuro. La rentabilidad de los proyectos e inversiones, el enfoque de cadena productiva, el desarrollo ecoempresarial, los ingresos de externalidades (pago por servicios ambientales) y las capacidades para la continuidad en el largo plazo. De aquí se esperarían, criterios, estrategias, metodologías, mecanismos, guías y manuales.

d) Fortalecimiento de capacidades

¿Por qué?: Esta es quizás la parte más relevante, se orienta a la formación de los recursos humanos en todos los niveles (niños, jóvenes, mujeres, así como agricultores, líderes, maestros, extensionistas, autoridades, profesionales y decisores), procesos para lograr cambio de actitudes y fortalecimiento de aptitudes y capacidades de gestión, en aspectos de administración, gerencia, resolución de conflictos, coordinación, concertación e integración, algo fundamental la gestión de recursos. El conocimiento técnico debe articularse con el conocimiento social, legal y político. La sostenibilidad dependerá fundamentalmente de este proceso y será uno de los pilares en el corto, mediano y largo plazo. De aquí se esperarían criterios, estrategias, metodologías, políticas, manuales.

e) La gobernabilidad

¿Por qué?: Se necesita analizar, valorar y definir que tipo de organización se requiere para el manejo, gestión o cogestión de una cuenca. Así como el respaldo, reconocimiento y definición de competencias para asegurar la continuidad de las acciones a nivel comunitario, municipal, regional y nacional. Alternativas como comités de agua, comités de microcuencas, consejos de agua o autoridades de cuencas (o de aguas) deben analizarse y determinar que modelos de gestión o cogestión funcionan. Se analizarán los procesos y alternativas a diferentes niveles. De aquí se esperarían principios, enfoques, criterios, estrategias, políticas, directrices, lineamientos, modelos, metodologías y guías.

f) Seguimiento y evaluación (aprendizajes para el propio sistema)

¿Por qué?: No hay información y conocimientos específicos para el manejo y gestión de cuencas, en estos temas, aspectos como línea base, indicadores, sistema de seguimiento,

monitoreo y evaluación de impactos serán fundamentales para los diferentes procesos relacionados a nivel de proyectos locales, capacitación, asistencia técnica, subcuencas, regiones, cuencas o municipios y mancomunidades. Los modelos de seguimiento y evaluación deben integrar las capacidades tanto comunitarias, técnicas como administrativas. De aquí se esperarían modelos, criterios, mecanismos, guías y manuales.

Los ejes transversales como la participación, género, aspectos culturales, sostenibilidad, documentación y calidad deberán integrarse en cada uno de los procesos de sistematización específica. Los niveles locales, nacionales, regional y de país también son transversales.

CAPÍTULO 15.- SOSTENIBILIDAD EN LA GESTIÓN DE CUENCAS

La degradación de los recursos naturales sigue un proceso acelerado, mientras que la calidad de vida disminuye o cada vez debe enfrentar muchas limitantes y el desarrollo continua siendo un reto cada vez más difícil de alcanzar, frente a estas relaciones aun cuando se realizan esfuerzos importantes poco se ha alcanzado para mitigar o controlar los diferentes impactos que sufre el medio ambiente en general. Aun cuando se han realizado inversiones importantes en el mundo entero para conservar la naturaleza, los bosques siguen disminuyendo, la falta o mala calidad de agua continua enfrentando conflictos graves en determinadas regiones, también la erosión del suelo genera impactos sedimentando los embalses, o por medio de la disminución de la producción alterada por la pérdida de la fertilidad de los suelos, etc.

También hay que considerar el impacto de fenómenos naturales, como el Mitch y otros recientes, que han demostrado la evidente vulnerabilidad de las cuencas, causada muchas veces por el manejo inadecuado de los recursos naturales que integran este territorio. Inundaciones, deslizamientos, derrumbes, sequías y otros efectos colaterales, se presentan como indicadores directos de la falta de un apropiado manejo de cuencas, con visión integral y enfoques estratégicos, que aseguren su sostenibilidad, en un contexto socioeconómico donde el factor humano es el más importante y determinante.

La experiencia de diversos organismos, instituciones y actores locales en cuanto a manejo de cuencas es muy basta y con muchas riquezas de conocimientos y bases prácticas, sin embargo estos no han logrado insertarse en procesos masivos y de efectos multiplicadores, quizás es por que aun no se han encontrado las modalidades operativas para lograr la adopción de las metodologías y procedimientos de manejo de cuencas a nivel de campo, también en muchos casos son evidentes las debilidades en el financiamiento y las capacidades de gestión para lograr la continuidad de acciones.

La sostenibilidad del manejo de cuencas, requiere de un enfoque holístico y de largo plazo, su base principal es la organización y los mecanismos o modalidades para lograr el financiamiento de las actividades en las cuencas. Experiencias como la función que desempeñan los organismos y entidades de cuencas, señalan que no es una tarea fácil, pero que es posible lograr formas prácticas para garantizar la continuidad de acciones en manejo de cuencas.

Una de alternativas prácticas pueden ser las instancias de los gobiernos locales o alcaldías municipales, las mismas que requieren fortalecer su capacidad de gestión, mejorar la operatividad de sus acciones e implementar estrategias claves para facilitar la concertación, participación, cooperación y coordinación de todos los actores en el escenario biofísico y socioeconómico de la cuenca y su entorno, armonizado con la territorialidad de los límites municipales.

15.1. SITUACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS, PROBLEMÁTICA Y LIMITANTES

El manejo de cuencas en cuanto a enfoques y principios señala aspectos básicos que requieren considerarse, para promover programas, planes y proyectos que tanto decisores como actores deben analizar para las inversiones y acciones. A esta base conceptual es importante considerar la evolución y ajustes que se proponen para lograr avances más significativos y que se adapten a las

condiciones institucionales, políticas y económicas de los procesos de desarrollo que siguen los países.

Evidentemente los cambios y ajustes que se han realizado (ver recuadro 7.), provienen de experiencias y aprendizajes de campo, producto del trabajo con los actores locales, entre los más importantes podemos señalar:

Recuadro 7. Evolución de criterios de análisis en el manejo de cuencas

La cuenca como unidad de planificación ya no solo considera el límite de la divisoria de las aguas, sino que integra el entorno, los ámbitos municipales, las zonas de intercuenas y las zonas costero marinas en el caso de cuencas que llevan sus aguas a un mar u océano.

El manejo de cuencas evoluciona al concepto de gestión de cuencas, con un enfoque más social, en el cual el hombre es el factor clave, además de todos los elementos básicos convencionales, agua, recursos naturales y sostenibilidad.

El manejo de cuencas esta clarificando su orientación y objetivo a la producción de servicios y externalidades, y no solamente a lograr la sostenibilidad de los recursos naturales.

Los participantes en los diferentes procesos y actividades de manejo de cuencas dejan de considerarse beneficiarios, para constituir los actores.

Los procesos de planificación de las cuencas incorporan las metodologías participativas, su profundidad depende del tamaño y complejidad de la cuenca, en las microcuencas ésta es más aplicable, mientras que en las cuencas de gran tamaño, los procesos participativos son menos prácticos de aplicar.

En los aspectos organizacionales se enfatiza en la creación y promoción de las entidades y organismos de cuencas. Se promueven acciones para desarrollar capacidades de gestión, liderazgo, gerencia y administración.

Las negociaciones de las acciones de manejo de cuencas, cada día son mas aceptadas a procesos de largo plazo tanto por donantes, cooperantes, decisores, planificadores y actores.

En cuanto al financiamiento se han logrado cambios importantes, principalmente por el reconocimiento de los servicios ambientales, que se internalizan a favor de quienes producen el servicio. Obras de grandes envergaduras y acciones importantes en la cuenca deben considerar los impactos ambientales y garantizar la seguridad de sus inversiones. Una tendencia que se está generalizando es la creación de fondos ambientales municipales para garantizar la continuidad de acciones de manejo de cuencas.

El problema de las cuencas en síntesis estriba en sendos procesos de degradación de sus recursos naturales y que por ende incide en la baja calidad de vida de sus poblaciones. Existen varios antecedentes que han influenciado para que en los últimos años, se haya dado una mayor atención a la problemática de las cuencas, por ejemplo en Centroamérica, después de las tormentas

tropicales como el Mitch y sus consecuentes inundaciones, las frecuentes sequías relacionadas con el fenómeno ENOS, la intensificación de la contaminación de aguas y la escasez de agua para las poblaciones rurales y urbanas, han creado entre los decisores, cooperantes y actores locales, la necesidad de manejar las cuencas hidrográficas.

En muchos casos se atribuye a que la deforestación esta generando gran parte de esta problemática, sin embargo esto habrá que analizarlo a mayor profundidad, primero hasta que punto contribuye el bosque natural o una plantación forestal en la regulación del equilibrio hidrológico, que relaciones e interacciones existen. Será cierto que con solo el manejo de integrado de los recursos naturales se logrará minimizar los impactos relacionados con los desastres naturales, es decir que ante un evento como por ejemplo el Mitch, las inundaciones hubieran causado menos efectos, cuanto menos o hasta que punto; la conclusión es que no todo se podrá controlar, mitigar o eliminar con el manejo de cuencas. Cuanto se podrá aportar con la conservación de suelos o el manejo integrado de plagas a la disminución de la contaminación y en el control de la erosión y sedimentación, indudablemente que será muy importante aplicar estas prácticas, pero en cada caso habrá un límite de contribución. Se ha demostrado que con un enfoque integral todas estas medidas se obtendrán resultados favorables a tener una menor vulnerabilidad de las cuencas.

Sin embargo quizás esta visión no precise la problemática del manejo de cuencas, porque a pesar de haberse invertido en muchas acciones, falta mucho por hacer y los efectos de la falta de un buen manejo de cuencas, continúa generando serios problemas y conflictos. Por un lado persiste la falta de recursos, así como una débil capacidad de gestión a nivel local y central, enfoque y orientaciones desarticulados del desarrollo humano y ausencia de organización apropiada; son las que más resaltan como necesarias de superar para enfrentar las necesidades de manejo de cuencas.

En este marco operativo también el manejo de cuencas, ha seguido lentos procesos de institucionalidad, manteniendo debilidades en la definición de competencias y responsabilidades. Marcos legales y regulatorios, que aun no se han modernizado y por lo tanto no contemplan estructuras como las entidades y organismos de cuencas, falta de directrices, políticas y estrategias para el desarrollo de acciones ordenadas de manejo de cuencas, también se identifica la falta de un inventario de los avances y que se ha realizado en materia de manejo de cuencas (debidamente sistematizado), ausencia de normas técnicas y de certificación, metodologías y procedimientos ajustados a las necesidades de cada ecosistema y condiciones socioeconómicas en las cuales se ubican las cuencas hidrográficas.

15.2. BENEFICIOS Y JUSTIFICACIÓN DEL MANEJO DE CUENCAS

Para lograr el respaldo de actores y decisores vinculados al manejo de cuencas es imprescindible demostrar que los beneficios que se pueden lograr son importantes y significativos (Ver Recuadro 8 y Fig. 51), al respecto investigaciones y evaluaciones diversas de manejo de cuencas señalan que:

Recuadro 8. Algunas externalidades del manejo de cuencas

La calidad y cantidad de agua es un producto o externalidad de valiosas dimensiones, que dependen de un apropiado manejo de cuencas, generando un abastecimiento adecuado de agua para uso poblacional, riego, hidroenergía, etc.

Una regulación hidrológica contribuye en la disminución de impactos de las inundaciones y sequías.

La vida útil de importantes obras de almacenamiento y conducción de agua, alcanzan su máxima eficiencia y servicio.

La cuenca logra mejores condiciones para enfrentar a los deslizamientos, derrumbes y torrentes.

El mejoramiento de la fertilidad de los suelos y el desarrollo de una cobertura vegetal en la cuenca redundará en servicios ambientales a nivel de finca y del sistema integral de la cuenca (incremento de productividad, biodiversidad, ecoturismo).

Si esta descripción de posibilidades se valorara económicamente y socialmente, encontraríamos una serie de beneficios directos e indirectos, ya sea a nivel de unidades productivas y de conservación. Al respecto la experiencia de muchos proyectos asocia en gran medida, que los beneficios del manejo de cuencas requieren de largo plazo.

15.3. ¿ES POSIBLE QUE EL MANEJO DE CUENCAS LOGRE SOSTENIBILIDAD?

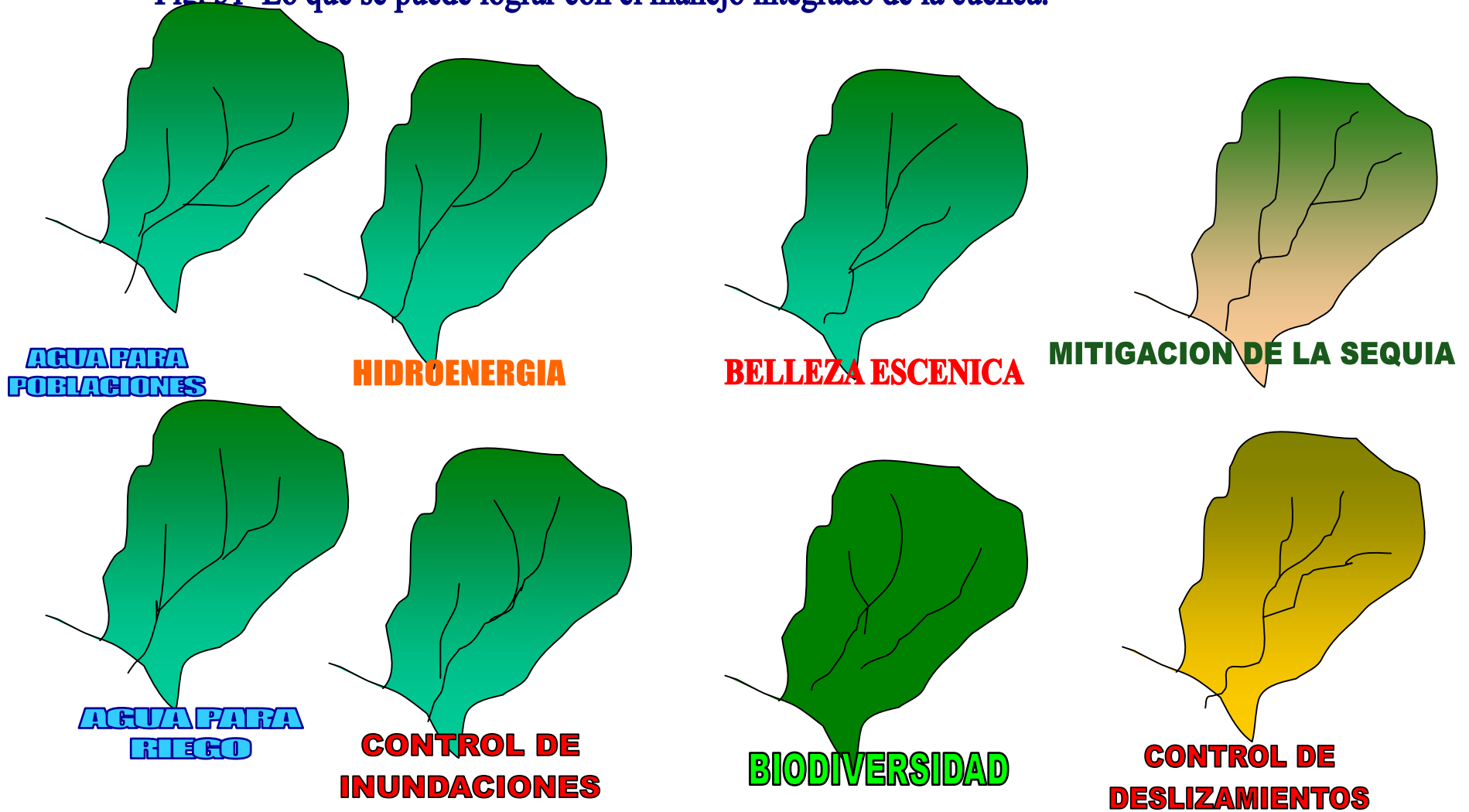
El reto de lograr la sostenibilidad en manejo de cuencas, puede considerarse desde diversas perspectivas; ecológica, social y económica, para cada variable de análisis se requieren procesos articulados a las condiciones particulares de los ecosistemas, a continuación una descripción general:

La sostenibilidad ecológica

Diversos investigadores y técnicos dedicados evaluar los procesos que influyen en el mejoramiento de la situación de las cuencas, indican que todo depende del grado de deterioro del recurso o del ambiente, en el caso de condiciones extremas, la recuperación requiere de un proceso de largo plazo, otras condiciones de menor gravedad requerirán menos esfuerzos y plazos medianos.

La determinación clave en el aspecto ecológico, es una buena selección de la medida o tratamiento y un adecuado mantenimiento o seguimiento de las actividades. Por ejemplo plantaciones forestales con fines de protección deben considerar el sitio, la especie, la distribución, la composición y el manejo o mantenimiento, lo que preocupa o resulta poco favorable para lograr éxitos, es que a veces las plantaciones no se realizan tomando todos los criterios. En otro caso una práctica de conservación de suelos o de aguas, no se diseña adecuadamente, ya sea porque no se toma en cuenta la vulnerabilidad o no se dimensiona en función de variables frente a condiciones extremas de fenómenos naturales.

Fig. 51 Lo que se puede lograr con el manejo integrado de la cuenca.



Por lo tanto la sostenibilidad ecológica, es viable lograr, todo dependerá del tratamiento técnico y la forma de asegurar la continuidad de las prácticas, medidas, obras o acciones indirectas. De tal manera que suelos degradados e infértiles, pueden mejorar su productividad, tierras deforestadas pueden reestablecer su cobertura vegetal y regenerar las condiciones muy similares a las originales, la cantidad y calidad del agua se puede mejorar, y como consecuencia las inundaciones, sequías y problemas de contaminación de aguas se pueden regular o controlar.

La sostenibilidad social

Este punto es de lo más importante, porque todo dependerá de la intervención humana organizada o individual, formar capacidades de gestión, lograr cambios de actitudes, tener marcos legales y normativos adecuados, promover organizaciones responsables del manejo de cuencas, no es una tarea fácil y de rápido resultado. Muchas de estas acciones se conducen por medio de procesos y con acciones de incidencia, para lo cual se requieren considerar elementos complejos, integrales y muchas veces de naturaleza conflictivas o de contrastes.

En este caso se menciona a las autoridades de cuencas y formas afines, como la modalidad que ayudaría a superar la sostenibilidad social, sin embargo habrá que considerar el papel de las Unidades Municipales Ambientales, el rol de los Municipios y sus asociaciones. En el marco de procesos de descentralización estos gobiernos locales, como pueden institucionalizar de modo pragmático, el quehacer del manejo de cuencas, muchos consideran su viabilidad y otros destacan las debilidades. Existen experiencias y antecedentes importantes sobre el rol de los gobiernos locales en el manejo del agua, recursos naturales y del ambiente, señalando éxitos muy favorables y resultados que a largo o mediano plazo podrían constituirse en una alternativa viable para lograr el manejo sostenible de cuencas, esta modalidad requerirá de armonizar la responsabilidad de los espacios territoriales, definir la competencia de funciones y atribuciones, aspectos muy relacionados a la descentralización. Las alcaldías municipales requerirán de marcos estratégicos de desarrollo, normas, recursos y capacidades para enfrentar el reto de manejar escenarios complejos pero que constituyen la base del bienestar de las poblaciones rurales y urbanas, coordinar, facilitar, supervisar qué se realiza en cada territorio?. Cómo articular esfuerzos, ya no se debe aceptar que a un territorio municipal y de sus cuencas, lleguen iniciativas y proyectos, en forma desordenada y desarticulada de una visión integral.

La sostenibilidad económica

Una de las preocupaciones del manejo de cuencas, es quién paga por implementar sus actividades, determinar quién es el responsable de gestionar los recursos necesarios para reforestar, conservar suelos, evitar contaminación o controlar los incendios. El costo del manejo de cuencas puede ser alto o de largo plazo, que resultaría difícil de sostener, entonces como gestionar recursos para establecer, operar, mantener y dar continuidad a las acciones. Mucho se ha mencionado de la posibilidad de internalizar las externalidades (servicios ambientales), pero no resulta práctico por el momento, al respecto se requerirá de un cuidadoso manejo de esta alternativa, todavía se necesita mucho conocimiento específico para hacer aplicable este concepto. Entonces como financiar el manejo de cuencas, al respecto en el recuadro 9 se describen algunas ideas:

Recuadro 9. Ideas para la sostenibilidad económica en manejo de cuencas

Mobilizar u ordenar el uso de los recursos existentes en las cuencas y municipios, bajo el concepto de una planificación estratégica y un marco operativo (plan de acción).

Utilizar la modalidad de tasas o impuestos ambientales, aplicadas a las actividades productivas industriales, transporte, comercio y otros servicios relacionados al medio ambiente.

Apoyo de cooperantes y donantes (recursos tecnológicos, materiales, insumos, humanos y financieros).

Aplicar tarifas reales a los servicios de recursos claves como el agua para consumo humano, riego, hidroenergía o industria.

Venta de servicios ambientales (fijación de CO₂, producción de O₂, agua, biodiversidad, belleza escénica, etc.).

Contribución del gobierno central y aporte de la empresa privada.

15.4. ESTRATEGIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA GESTION FINANCIERA EN MANEJO DE CUENCAS

Quizás no existe una sola propuesta para lograr la sostenibilidad del manejo de cuencas, la experiencia y muchos estudios de caso demuestran que para desarrollar procesos sostenibles y una gestión financiera capaz de resolver la problemática de las cuencas, se requiere de una integración de factores, criterios, principios y enfoques, que se deben armonizar en la formación de capacidades, en el entendimiento claro de que trata el manejo de cuencas y en una clara definición de competencias y responsabilidades.

La formación o fortalecimiento de capacidades de gestión a los diferentes niveles (central, gobierno local y comunitario), es una decisión clave e importante, porque se deben tener bases suficientes para planificar, administrar y gerenciar las actividades que se desarrollan con enfoque de manejo de cuencas. Esta debilidad y vacíos todavía son muy evidentes en muchos países de Latinoamérica, de sus instituciones, de sus organizaciones y de sus actores locales.

La capacitación en aspectos tecnológicos todavía seguirá siendo muy importante, no solo por el progreso y desarrollo de las alternativas, sino también para fortalecer el enfoque y la integración de nuevos aspectos como la vulnerabilidad, cambio climático, calidad total y globalización.

En cuanto a la competencia y responsabilidades, es muy necesaria una definición acerca de quien debe asumir la responsabilidad del manejo de cuencas, establecido en un marco legal, de lo contrario pueden resultar conflictos de interés tanto por el manejo de los recursos naturales, como por los derechos de uso, así como por los derechos de las externalidades. La competencia también definirá la estructura y las formas participativas de los actores locales, organizaciones e instituciones, estableciendo alcances, atribuciones y funciones de cada organización o entidad de cuenca.

Esto es muy importante porque quien realiza la gestión financiera o para la sostenibilidad, debe tener un respaldo legal, institucional y social, además de tener una base técnica solvente y suficiente para garantizar acciones con la calidad que esperan los usuarios de los productos del manejo de cuencas.

La tarea o misión de lograr la sostenibilidad de las cuencas es difícil y compleja, solo se puede lograr con un enfoque y visión integral y de largo plazo. La rentabilidad es viable, pero hacen falta mecanismos e instrumentos para garantizar las aplicaciones a los servicios y beneficios que brindan las cuencas, entre las consideraciones prácticas de rentabilidad y sostenibilidad se pueden indicar las siguientes alternativas:

Identificar, valorar y aplicar los mecanismos para la venta de servicios ambientales (agua, biodiversidad, turismo, aire, seguridad ambiental)

El incremento de la producción a nivel de finca, genera ingresos a nivel de las familias, por lo tanto no emigra a las ciudades en búsqueda de otras alternativas.

Las organizaciones de las cuencas (comités) adquieren la responsabilidad del manejo (administran los recursos y servicios), disminuyendo o liberando las asignaciones presupuestarias del gobierno central.

Al conservar y proteger los recursos naturales, estos adquieren un nuevo valor, las fincas con obras de conservación de suelos o agroforestería, valen más.

Una agricultura orgánica y poco dependiente de insumos comerciales, genera productos de mayor valor y de menor costo para la producción.

El valor agregado, la comercialización y la planificación en función de la demanda, son aspectos innovadores que le pueden inyectar una dosis importante de sostenibilidad y rentabilidad a las acciones de manejo de cuencas.

La diversificación de los cultivos, genera nuevas capacidades y alternativas productivas para las familias.

15.5 DISMINUCIÓN DE RIESGOS, MANEJO DE LA VULNERABILIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN.

En manejo de cuencas existen dos grandes componentes de intervención, uno generalmente orientado a los aspectos productivos y de desarrollo y otro componente orientado a los aspectos conservacionistas, prevención o de protección, ambos se articulan en la propuesta de un plan.

La identificación de zonas vulnerables, áreas frágiles o con alto riesgo de sufrir impactos físicos o sociales, es clave destacar en los diagnósticos, para estos problemas se deben tomar medidas preventivas, por lo tanto en las propuestas serán diseñados los métodos y prácticas alternativas para disminuir los impactos negativos o desastres naturales.

En este proceso es importante concientizar a la población, a las autoridades locales y del gobierno central de los peligros identificados y que vale más invertir en prevenir que lamentar pérdidas de vida humanas y de infraestructura económica y social.

Para justificar la inversión que requieren estas áreas bajo riesgos, es necesario valorar el medio físico en peligro, los impactos en la actividad económica y la necesidad de proteger las vidas humanas (muerte de personas, destrucción de viviendas, destrucción de caminos y carreteras, destrucción de tierras de cultivo y sus familias).

Una acción concreta que contribuye a superar esta problemática es la capacitación y la formación de la capacidad de gestión/organización de las instancias locales para prevenir los desastres naturales y como organizarse ante la presencia de fenómenos incontrolables.

15.6. EL FUTURO DE MANEJO DE CUENCAS

El manejo de las cuencas hidrográficas sigue siendo un gran desafío y con retos muy grandes aun, por lo tanto urgen estrategias operativas y de gestión, suficientemente analizadas, que respondan a realidades sociales y humanas. No es una tarea imposible, pero requiere de una visión de futuro con profundos cambios en los enfoques y estrategias modernas, sobre todo considerar el rol de nuevos actores y decisores, que hoy en día están logrando nuevos espacios en la gestión ambiental, como es el caso de los gobiernos locales y sus comunidades.

El agua seguirá siendo el factor vital del desarrollo, por lo tanto la gestión de cuencas deberá enfatizar en garantizar la calidad y cantidad de agua para los diferentes usuarios de los productos de las cuencas.

En el caso del financiamiento de acciones para el manejo de las cuencas, será muy importante materializar el pago por servicios ambientales y los mecanismos para internalizarlos en beneficios de quienes lo producen.

En cuanto a la socialización de los procesos de manejo de cuencas, se deberá enfatizar en la participación con responsabilidad, pero también con beneficios tangibles y rápidos para quienes hacen viable la conservación de las cuencas.

La vocación y capacidades de las cuencas, deberán ser armonizadas con la relación oferta y demanda de recursos, así como con los productos y servicios que puede relacionarse con cada cuenca bajo manejo.

En cuanto a la capacidad de gestión para el manejo de las cuencas, se deberá fortalecer la visión gerencial, empresarial y pluriorganizacional, en un marco de capacidades sociales responsables del desarrollo humano.

El manejo de cuencas poco podrá avanzar sin un marco legal actualizado y con visión adecuada a la sostenibilidad de recursos claves como el agua, el suelo y la biodiversidad.

CAPITULO 16 GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE GESTION DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

16.1. SECCION 1: PLANIFICACIÓN

16.1.1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de un plan de gestión de cuencas es una actividad de planificación que puede realizarse de diferentes maneras, dependiendo de la naturaleza o problemática, tamaño de la cuenca, nivel de detalle, propósito específico, el tipo de donante o cooperante y la metodología de planificación.

La experiencia y análisis técnico señalan que en el caso de cuencas grandes los procesos participativos son más complejos y demandan mayor tiempo, mientras que en cuencas pequeñas o microcuencas es posible desarrollar procesos participativos con mayor eficacia, sin embargo esto no deja de lado la importancia de tener información técnica de calidad y apropiada para la propuesta del plan de gestión integral de la cuenca.

Para la planificación también es importante el conocimiento de la realidad y el trabajo conjunto de un equipo multidisciplinario que tenga la capacidad para desarrollar el enfoque integral que requiere el análisis de cuencas. Este equipo profesional debe identificar a los actores clave de las cuencas que pueden apoyar la planificación y ser parte permanente del todo el proceso.

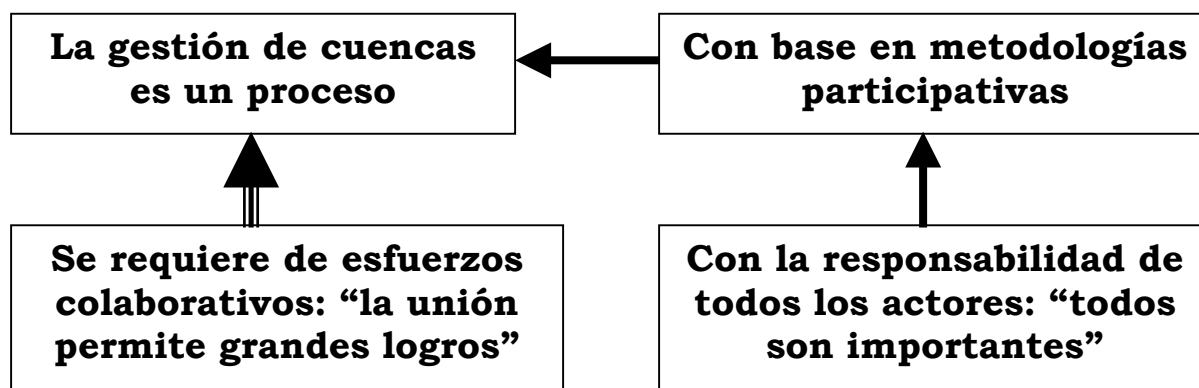
La práctica actual sobre elaboración de planes de gestión de cuencas trata de proveer un instrumento directriz, práctico, comprensible y sustentado en la viabilidad de actividades, para promover su implementación y contrarrestar las críticas que muchos planes de manejo sólo quedan en papel o bibliotecas.

16.1.2. PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE GESTIÓN

Los procesos de la planificación de cuencas siguen las siguientes grandes etapas que se desarrollarán en los siguientes acápite con mayor detalle:

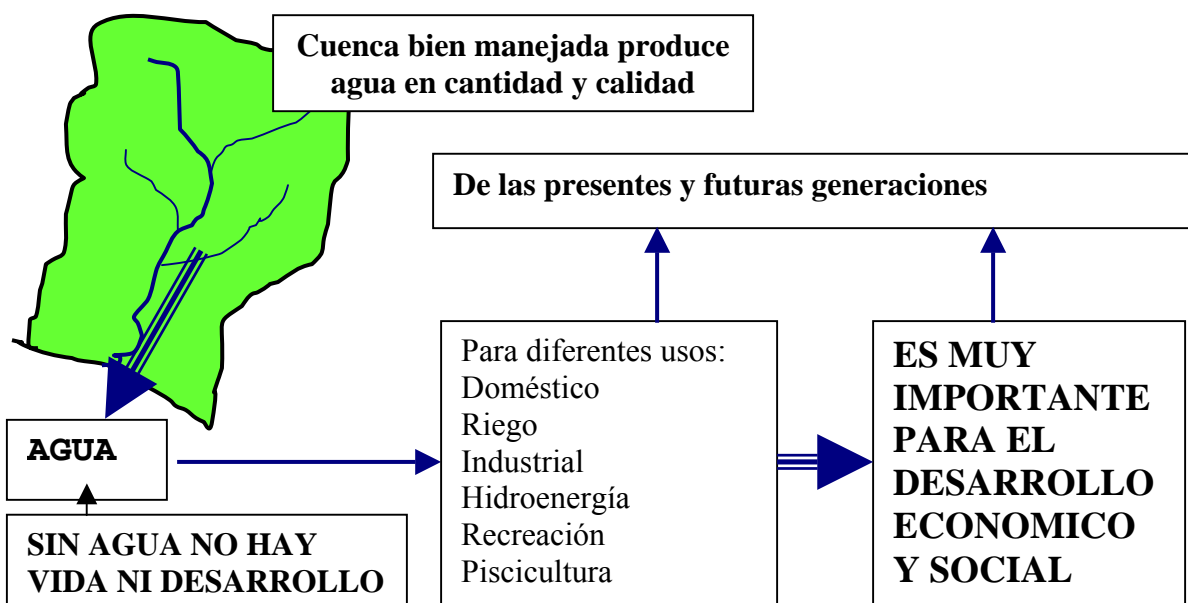
- La necesidad del plan (formación de un comité gestor)
- La caracterización de la cuenca hidrográfica
- El diagnóstico y determinación de problemática-potencialidades
- El ordenamiento territorial o zonificación
- La elaboración de la línea base
- Definición de objetivos, visión, misión y horizontes (prospectiva)
- Identificación de beneficiarios, participantes y actores
- Determinación de componentes del plan (programas y proyectos)
- Definición de actividades, resultados y costos
- Integración de componentes

- Diseño de un sistema de monitoreo y evaluación
- Organización para la ejecución del plan
- Determinación de costos y beneficios
- Identificación de las fuentes de financiamiento e inversiones
- Establecimiento de las estrategias de implementación
- La socialización del plan y su difusión



16.1.3. LA IDEA, INTERÉS O NECESIDAD DEL MANEJO DE LA CUENCA.

Esta etapa es esencial, no se puede realizar nada sino se tiene una identificación clara y concreta, a quién le interesa el manejo de la cuenca o quiénes lo necesitan. La gestión lleva implícito el manejo y es su base técnica.



Se espera que la necesidad se sustente en una problemática de los actores, población o beneficiarios, que sufren los efectos por la falta de un buen manejo de la cuenca, por ejemplo si en una comunidad los pobladores valoran la importancia de mejorar la calidad del agua o el riesgo que pueden enfrentar con grandes descargas o corrientes de agua debido a la falta de

reforestación de la cuenca. En algunos casos los pobladores no están conscientes de estos problemas, en ese caso hay que promover campañas de concientización y sensibilización. La gestión se orienta a garantizar la propuesta del manejo, desde el inicio, por lo tanto forma parte del proceso.

16.1.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES CLAVE

Un primer paso para desarrollar el proceso de planificación de cuencas, es la identificación de los actores clave que tienen interés, ya sea porque sufren un impacto negativo o positivo, tiene responsabilidad o se benefician de la cuenca, estos actores pueden ser internos o externos a la cuenca. Si bien es cierto que el proceso participativo trata de lograr el mayor respaldo posible de las comunidades y actores, en la práctica quizás es mejor trabajar con un grupo focal que tenga conocimiento y dominio tanto de los problemas como de las potencialidades del territorio (sobre todo en territorios grandes).

16.1.5. PLANTEAMIENTO DE LA NECESIDAD DE UN PLAN.

Congruentemente con el punto 1.3. reconociendo la falta de manejo de una cuenca, la alternativa técnica será elaborar e implementar un plan de gestión sustentado en una propuesta de manejo. El planteamiento de la necesidad de integrar la gestión debe ser el resultado de una valoración social, económica y ambiental que realizan los actores, respaldados por un análisis técnico de especialistas en la temática.

16.1.6. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES.

El paso siguiente será la organización para elaborar el plan, considerando todas las actividades que se requieren desarrollar. También sirve para definir las responsabilidades de cada una de las instancias que participan, es mejor constituir un comité que lidere los diferentes procesos (comité gestor)

16.1.7. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.

Una tarea inicial es la recopilación de información secundaria relacionada con las características biofísicas y socioeconómicas de la cuenca, estudios de diagnósticos previos, datos sociales y económicos, cartografía temática y otros estudios relevantes para elaborar el plan. El mayor cuidado que se debe considerar en esta tarea es la calidad de datos e información, registros apropiados para el análisis (amplitud de series históricas) y sobre todo que se refieran a la cuenca o microcuenca, ya que muchos datos se refieren a territorios municipales o departamentales. Formar una base de datos

16.1.8. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA.

Con el producto anterior se determinará que información importante hace falta y habrá que levantarla. Se procede a la aplicación de instrumentos y técnicas para levantar datos e información primaria, así como la opción de aplicar modelos para calcular datos que permitan

tomar las decisiones en la planificación. Esto va precedido de la metodología a utilizar y finaliza en la formación de un sistema de información para el manejo y gestión de la cuenca.

16.1.9. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA.

La caracterización está dirigida fundamentalmente a cuantificar las variables que tipifican a la cuenca con el fin de establecer las posibilidades y limitaciones de sus recursos naturales y las condiciones económicas de las comunidades humanas que la habitan. Esta fase es conocida como la fase de inventarios, evaluación e interpretación de datos biofísicos, sociales, económicos y administrativos de todos los recursos de la cuenca. También se puede trabajar directamente con el diagnóstico, en el cual esta fase de caracterización es la base.

16.1.10. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO Y LÍNEA BASE

El diagnóstico es un proceso dirigido a determinar el estado actual de la cuenca o microcuenca, considerando su capacidad natural y las tendencias de las intervenciones. Consiste en conocer las características y cualidades de la cuenca, interpretando como funciona este espacio, desde el punto de vista físico-biológico y socioeconómico.

Lo más importante es determinar el rol del hombre, las familias, las comunidades y entes antrópicos que influyen directa o indirectamente en este territorio. El tamaño y complejidad de la cuenca determina la necesidad de estructurar las diferentes formas y métodos para realizar el diagnóstico, para cuencas pequeñas o microcuencas se puede aplicar con éxito la metodología de diagnóstico participativo.

El diagnóstico debe ser: integral, descriptivo, cualitativo, cuantitativo, dinámico, evolutivo, interpretativo, proyectivo, indicativo, explicativo, sustentativo, preventivo y debe permitir conocer cuales son los problemas, limitantes, restricciones, la vocación, oportunidades y capacidades de la cuenca. Interpreta el funcionamiento del sistema.

16.1.11. PROPOSITOS DEL DIAGNOSTICO

Los diagnósticos tienen múltiples propósitos y se valoran de acuerdo a los procesos que le siguen, entre los más importantes se pueden señalar:

- Conocer como funciona la cuenca y como se valoran sus características y cualidades.
- Conocer la vocación o capacidad de uso o soporte de la cuenca o microcuenca.
- Determinar y valorar la problemática, conflictos y limitantes de la cuenca o microcuenca. El análisis de entorno es importante conocer.
- Analizar las causas u orígenes y los efectos y consecuencias de los problemas, valorando las externalidades.
- Identificar y valorar las alternativas de solución de los problemas y las formas de enfrentar los limitantes.
- Determinar las tendencias y proyecciones de los problemas y potenciales de la cuenca o microcuenca.

- Identificar las estrategias para superar las restricciones, conflictos y problemas de las cuencas o microcuencas.
- Brindar elementos para elaborar la línea base de referencia para monitorear las intervenciones en la cuenca o microcuenca.
- Es un paso integrado y/o previo a la planificación de intervención, manejo o gestión.
- Determinar las debilidades institucionales y organizacionales.

a. Diagnóstico biofísico

El diagnóstico biofísico debe evaluar e interpretar el "estado o situación" de la cuenca, sus problemas, potencialidades, limitantes y oportunidades, este describe algunos puntos básicos:

- * Una situación es la interpretación o explicación de un proceso, y puede ser válida para el autor o grupo de autores que la analizan. También se considera como una situación, oportunidad o problema, fortaleza o amenaza, o simplemente causa de otra situación; de todas maneras la situación debe ser precisada en todas sus dimensiones, estados y tendencias.
- * Está orientado a identificar, precisar y dimensionar las situaciones que se presenten en el medio biofísico; este análisis nos permite identificar la oferta ambiental y capacidad de carga de una cuenca en un momento dado; es decir, identificar el estado y la tendencia de los componentes ambientales que constituyen el sistema cuenca.

Los estudios básicos de uso actual, capacidad de uso y conflictos de uso de la tierra, agroclimatología, son aspectos técnicos que deben interpretarse a fondo para obtener de ellos la información necesaria tendiente a lograr la precisión y el dimensionamiento de las situaciones; además, nos proporcionan alternativas de solución para garantizar la modificación favorable del estado de las situaciones ambientales.

- * La interpretación e interrelación de los diferentes componentes del sistema cuenca permite establecer la gama de situaciones que ameriten ser manejadas de manera priorizada, el dimensionamiento de ellas permite cuantificar la magnitud del proyecto que debe formularse para obtener la modificación deseada en el ámbito biofísico, social y económico.

Como resultado del análisis, evaluación e interpretación se obtendrá:

- * Situaciones dimensionales de los procesos biofísicos y recursos.
- * Causas o factores determinantes de la situación (problemas).
- * Efectos o influencias de la situación (problemas).
- * Análisis espacial de los problemas o situaciones (áreas críticas)
- * Interpretación de conflictos
- * Prioridad y necesidades primarias
- * Tendencias de la situación, y alternativas de la solución/proyectos.

b. Diagnóstico socioeconómico

Este proceso es uno de los más importantes para conocer la realidad de la cuenca y proponer alternativas de solución, se considera que el factor social (hombre, comunidad y sus organizaciones) es clave para movilizar las acciones de manejo y gestión de cuencas por lo tanto se requiere una interpretación cuidadosa de las respectivas características socioeconómicas. Mediante este proceso se caracteriza la demanda de la población, sus tendencias y el conflicto con la capacidad de carga de la cuenca. Se deben determinar los problemas sociales y económicos, que incluyen los elementos culturales, legales, administrativos, políticos e institucionales. Es importante saber porque el hombre hace lo que hace, como valorar sus conocimientos tradicionales, entender sus actitudes y potenciar el cambio o adaptación, valorar los aspectos de género y etnias. Hoy se plantea la hipótesis que el manejo de cuencas depende de la participación de la población local y del apoyo catalizador de las instituciones no gubernamentales y gubernamentales. Los métodos más comunes para obtener esta interpretación pueden ser:

- a) Interpretación de datos por medio de boletas, para obtener información socioeconómica. Provee datos sobre necesidades y problemas sentidos por la población. Es un instrumento rígido que no permite el intercambio de ideas y limita la participación comunitaria.
- b) Sondeos, es un proceso más participativo y multidisciplinario, es una entrevista menos formal que las boletas y permite intercambio de ideas. El éxito del sondeo esta en la calidad de la entrevista y la interpretación de la información.
- c) Consultas o reuniones participativas, consisten en la interacción con la comunidad, agricultores o población, permite la discusión abierta para conocer, interpretar y plantear soluciones a los problemas, estableciendo el compromiso o responsabilidad de dinamizar, activar y ejecutar las acciones.

c. Diagnóstico participativo

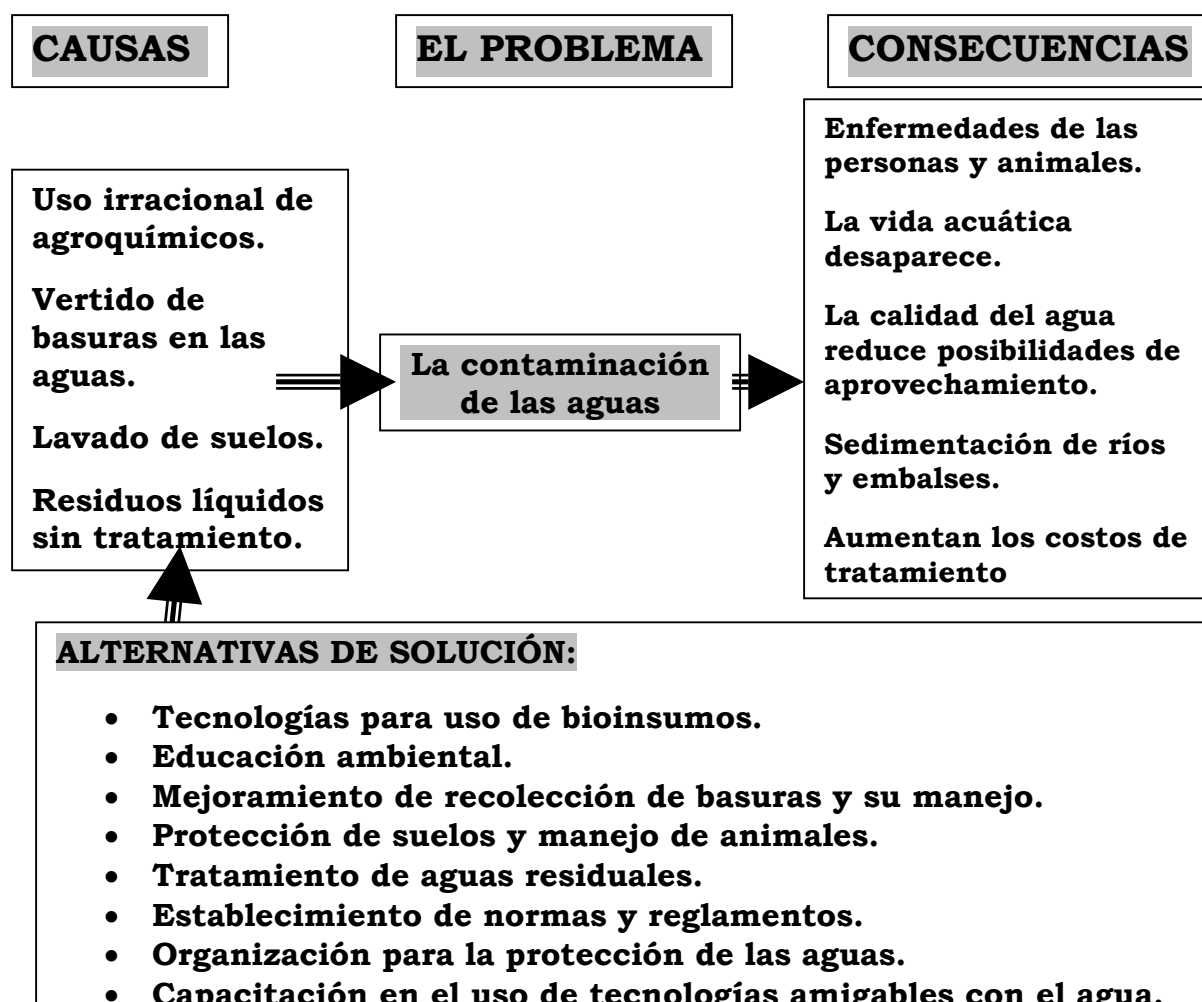
Este método muy utilizado en los años recientes, es muy interesante, pero requiere de un gran cuidado en su realización, de lo contrario se pueden enfrentar riesgos muy altos. Las consideraciones más relevantes para desarrollar el método participativo, se resumen a continuación:

- Conocer bien el método, sus alcances y limitaciones.
- Quién o quiénes apliquen el método deben conocerlo o capacitarse previamente.
- Buscar el lugar, momento y época más apropiada para realizarlo.
- Crear la motivación e informar adecuadamente del propósito.
- Realizar una convocatoria o invitación, con la mayor dedicación.
- Acondicionar los instrumentos y herramientas de acuerdo al perfil de los participantes (dibujos, mapas, gráficos).
- Facilitar el acercamiento de los diferentes actores.

- Buscar la representatividad (en calidad y cantidad).
- Elaborar un programa sencillo y ameno.
- Ser facilitador, animador y de apoyo.
- Reconocer el esfuerzo y dedicación de los participantes.
- Tener la capacidad de interpretar los resultados.
- Verificar los resultados (comprobar).
- Elaboración rápida del producto (en versiones populares y técnicas)

Uno de los aspectos más críticos de los diagnósticos participativos, es la calidad de los resultados, ¿cómo estar seguro de los datos e información obtenidos?. Para ello, los que dirigen el proceso deben conocer el área y tener medios para corroborar los datos. Frecuentemente los datos asociados con la valoración personal y otros de carácter personal o familiar, no se expresan en su totalidad (rendimientos, ingresos, ahorros, Hect.) o también ocurre que la interpretación puede estar mal orientada (por ejemplo la valoración del trabajo familiar, el tipo de medidas de área, peso o unidades).

Otro de los aspectos que no debe obviarse, es la devolución de los resultados, porque la comunidad espera los resultados y sobre todo, ¿cómo enfrentar los problemas o que proyectos se derivaran del diagnóstico?. Este proceso también sirve para verificar si la interpretación realizada es aceptada por la comunidad, de igual manera sirve para consultar las inconsistencias o dudas que se hayan presentado. Al finalizar el diagnóstico se elabora una matriz de problemas, causas, efectos y soluciones. Luego se procede a elaborar la propuesta de zonificación u ordenamiento territorial, así como a identificar las variables clave para construir la línea de base, aunque este detalle también se puede desarrollar en el sistema de monitoreo y evaluación.



Con relación a la línea base, en este proceso de diagnóstico se levantan toda la información posible, dejando para un posterior levantamiento de información primaria, según los indicadores que se requieran. Un taller específico debe ser considerado para tomar decisiones sobre los indicadores, su utilidad, como se van obtener los datos, las responsabilidades, así como el sistema de monitoreo (con el protocolo para cada indicador), también se define la modalidad del sistema (participativo, institucional o mixto)

16.1.12. CONCERTACIÓN PARA LA DEFINICIÓN DE PRIORIDADES

En el proceso de diagnóstico pueden resultar múltiples situaciones, problemas, conflictos y oportunidades, indudablemente todos los aspectos se deben considerar en el diseño del plan, pero también es importante que se definan prioridades porque muchas veces no se pueden enfrentar todos los problemas, por falta de recursos y condiciones operativas. Obviamente las prioridades también deben considerar los problemas más urgentes de las poblaciones, entonces habrá que concertar entre el interés de los beneficiarios y la visión técnica del manejo y de la gestión.

16.1.13. ENFOQUES Y OBJETIVOS DEL PLAN

El enfoque que requiere un plan de gestión de cuencas debe ser integral, todos sus elementos son importantes, con una visión de largo plazo y desarrollo de procesos. También se aplica el enfoque antropocéntrico sustentado en los factores sociales que movilizan la gestión y acción en las cuencas, mediante procesos organizacionales, de empoderamiento y sostenibilidad.

Los objetivos del plan de gestión se definen en función de los problemas centrales, estableciéndose objetivos generales y objetivos específicos los cuales corresponden a jerarquía de los problemas.

Una herramienta muy utilizada es la matriz del marco lógico que permite elaborar la estructura global e indicativa del plan.

16.1.14. ELABORACIÓN DEL PLAN

Esta etapa consiste en el desarrollo de actividades específicas para organizar los elementos operativos del plan de gestión, se integran los siguientes pasos:

- Identificación de beneficiarios, actores y participantes
- Determinación de componentes o programas y proyectos.
- Definición de actividades por componentes, sus productos esperados, responsables, costos y beneficios.
- Integración de componentes, actividades, productos, costos y beneficios. Se realiza un análisis de factibilidad y riesgos.
- Se define el financiamiento e inversiones

- Se define la ejecución (unidad o entidad ejecutora)
- Se establecen las estrategias operativas (organización, gestión de recursos, negociación, etc.).
- Diseño del sistema de monitoreo y evaluación (incluyendo la línea base)
- Sistematización de experiencias

16.1.15. SOCIALIZACIÓN DEL PLAN

Con el plan elaborado se deben realizar actividades para dar a conocer la propuesta e integrar sugerencias, primero de manera interna con el equipo formulador (incluye representantes comunitarios), luego con las autoridades y líderes y posteriormente al pleno de los actores o población.

De ser posible la socialización final debe dirigirla la instancia organizacional que tiene interés en el manejo de la cuenca (municipio, junta de agua, comité de cuenca).

16.1.17. PUBLICACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PLAN

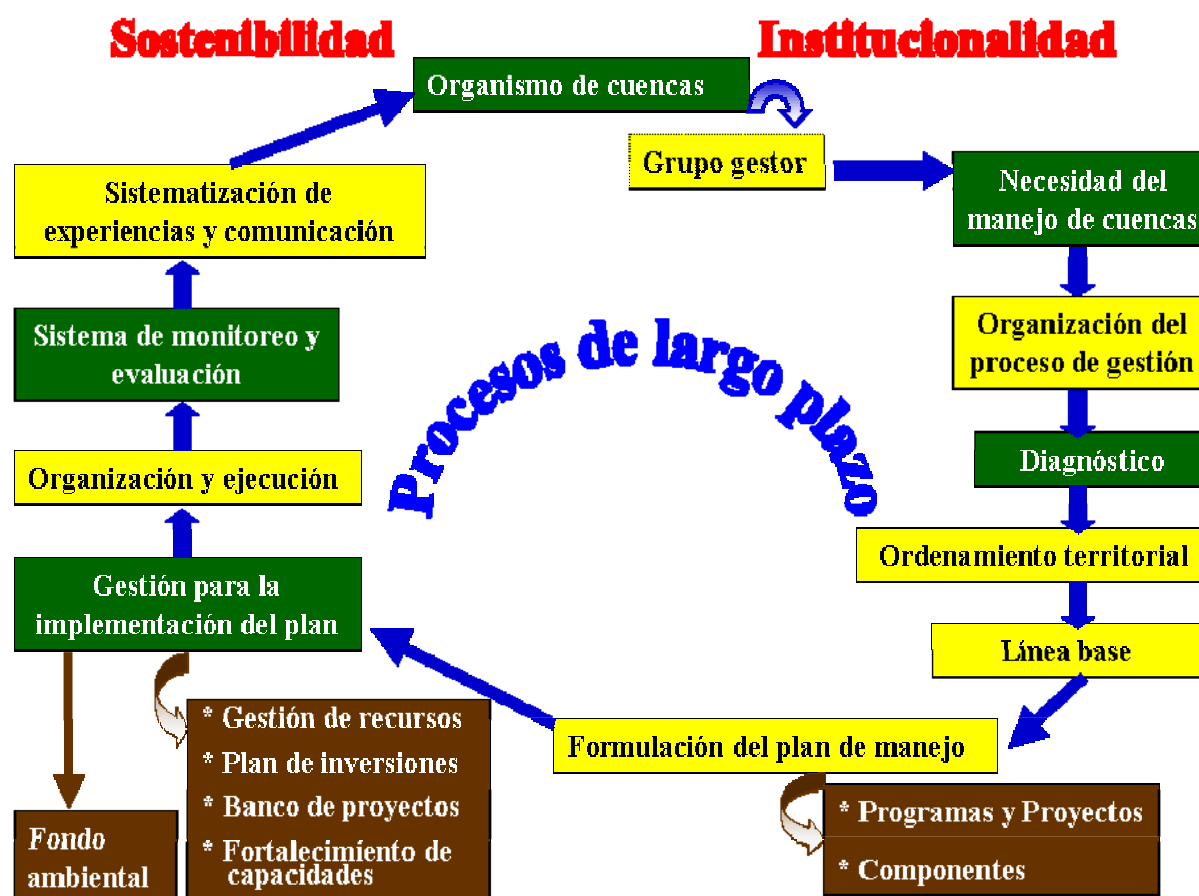
El documento final del plan de gestión debe elaborarse en tres versiones, popular, técnica y ejecutiva, que permita el mayor conocimiento por parte de los actores locales, autoridades locales y decisores de entidades nacionales.

16.2. SECCIÓN 2: LA ESTRUCTURA DEL PLAN

16.2.1. EL CICLO DE LA GESTIÓN DE CUENCAS

La planificación de cuencas sigue un proceso lógico articulado a la estructura de proyectos en los cuales se define ¿Qué hacer, para qué, como, cuando y con qué? La figura 1 muestra la secuencia de pasos y el encadenamiento de procesos durante la elaboración del Plan. En muchos casos el diagnóstico esta realizado, solo hace falta actualizarlo, en otros casos se dispone de financiamiento, luego no será necesario realizar todos estos pasos, sino analizarlos y utilizarlos para elaborar el plan de gestión.

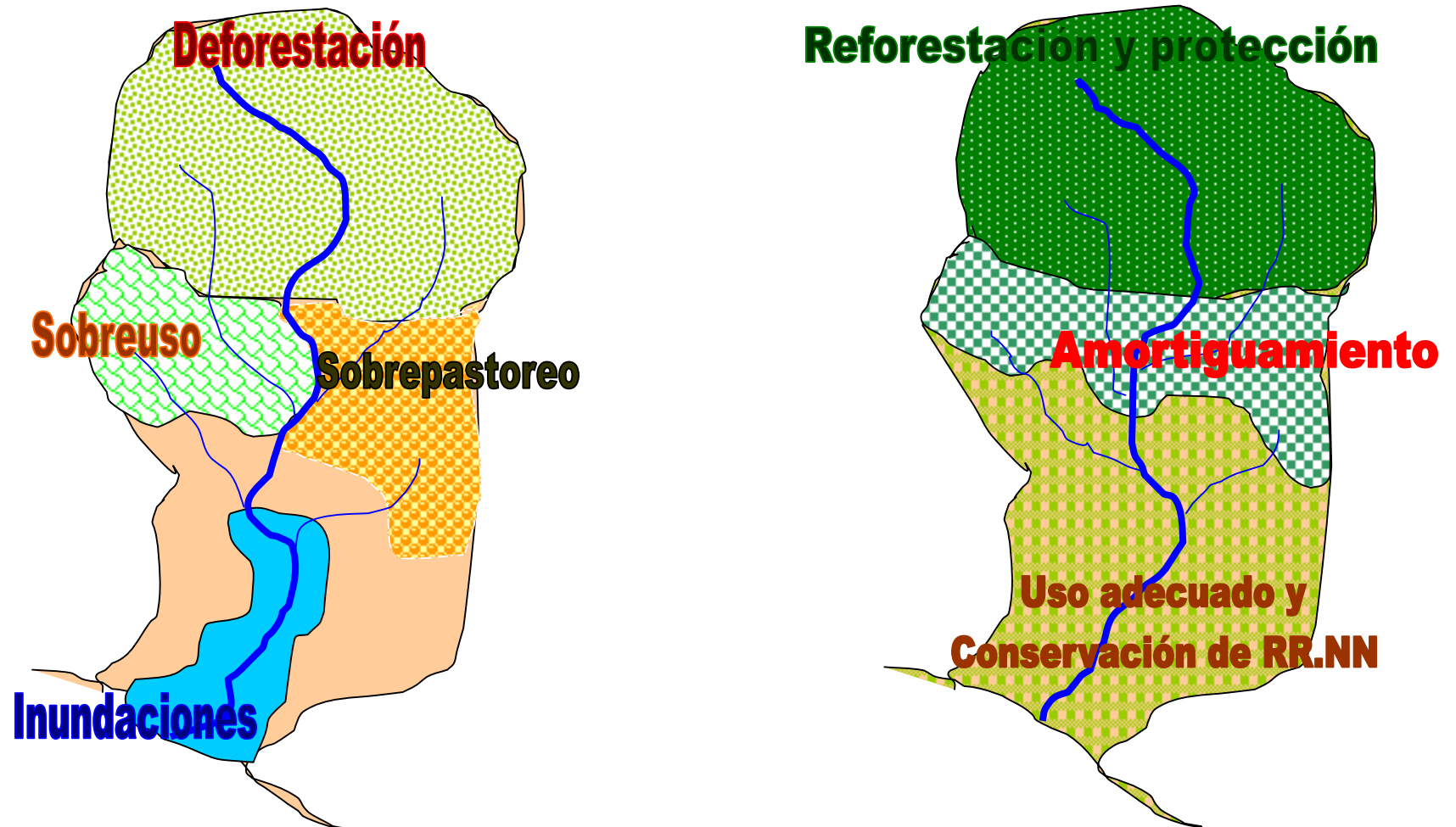
FIGURA 1. EL CICLO DE LA GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS



16.2.2. FORMULACIÓN DEL PLAN

Es el proceso de conceptualización del plan se parte del modelo de estado para proyectar la imagen deseada, en las figuras 2, 3 y 4 se esquematizan el modelo de estado y los procesos de planificación de cuencas.

Figura 2. MODELO DE ESTADO Vs. MODELO PROSPECTIVO



CUENCA MAL MANEJADA

CUENCA BIEN MANEJADA

¿Cómo quieren ver la cuenca en el futuro?

MODELO DE ESTADO

MODELO IDEAL



Fig. 3 Diagnóstico y proceso participativo.

FIG. 4 ESQUEMA GENERAL PARA LA ELABORACION DE LOS PLANES DE MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS

ACTIVIDADES PREPARATORIAS

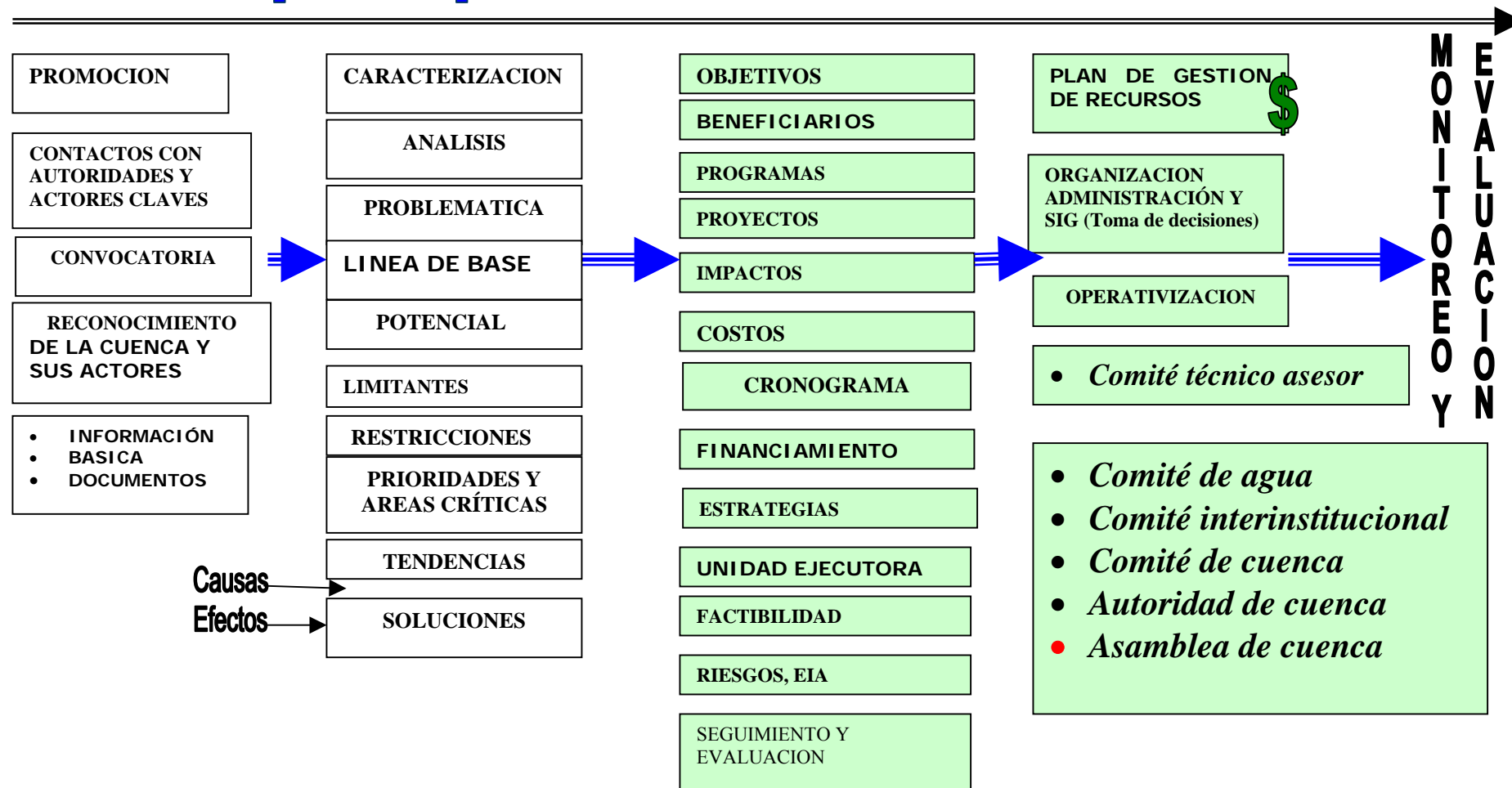
DIAGNOSTICO LINEA BASE

DISEÑO DEL PLAN

EJECUCION

Proceso participativo

Sostenibilidad



16.2.3. ESTRUCTURA Y CONTENIDO

Existen diferentes formatos para organizar el plan de gestión, a continuación se presenta una alternativa acorde con una microcuenca o cuenca.

- **Título del plan**
- **Resumen ejecutivo**
- **Justificación del plan**
- **Marco referencial**
- **Caracterización biofísica y socioeconómica**
- **Diagnóstico, problemática, prioridades y línea base**
- **Zonificación y ordenamiento territorial**
- **Objetivos del plan**
- **Beneficiarios**
- **Componentes del plan (programas y proyectos)**
- **Actividades, resultados, actores y costos por componentes**
- **Impactos y beneficios esperados**
- **Organización y estrategias para la ejecución**
- **Evaluación del impacto ambiental**
- **Monitoreo y evaluación del plan**
- **Costos del plan, inversiones y su ejecución**
- **Estrategias de financiamiento**
- **Institucionalización y sostenibilidad**
- **Recomendaciones**
- **Documentos consultados**
- **Anexos**

16.2.4. TÍTULO DEL PLAN

El título debe ser concreto y claro, que represente el alcance del plan. Se pueden utilizar conceptos complementarios como “sostenible” “participativo” “integral”, aunque debe quedar claro con un título como *“Plan de gestión integral de la cuenca del Río Turrialba”*

El resumen ejecutivo debe ser claro, concreto y descriptivo de los elementos centrales del plan.

16.2.5. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN

Justificación: Deben contemplarse las sustentaciones ecológicas, económicas, sociales, legales e institucionales. Aquí se deben presentar las razones del porqué el plan de gestión de la cuenca, porque se cree que el enfoque de manejo de cuencas es la alternativa para la solución de la problemática y cual será su viabilidad, justificar porque se integra la gestión al manejo.

16.2.6. MARCO REFERENCIAL DE LA CUENCA O MICROCUENCA

Antecedentes: Deben ser referidos al plan (a su naturaleza). Incluir en estas a las instituciones y organizaciones participantes. Relacionar el tema central del plan con los programas o planes de desarrollo local, municipal, regional y nacional si fuera necesario (articular conceptualmente el ordenamiento territorial, la planificación y la necesidad de implementar acciones operativas). Evitar duplicidad, enfatizar en la operatividad o complemento.

Se deben anotar referencias que ayuden a la comprensión y necesidad del plan en forma multidisciplinaria y concreta. Resaltar en forma breve cuál es la dinámica del uso de los recursos naturales y la relación con las actividades económicas y sociales.

16.2.7. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA

En este capítulo se presentará información básica sobre aspectos tales como: Físicos, biológicos, biofísicos, sociales, económicos, legales e institucionales del área de influencia de la cuenca o microcuenca, Ubicación geográfica del plan: área, elevación, topografía, geología, suelos, cualquier otro relevante (clima temperatura, precipitación, evapotranspiración, zona de vida) Vegetación Uso del suelo y capacidad de uso. Generalmente toda esta información esta contemplada en el levantamiento del diagnóstico participativo y la línea de base.

1. Aspectos físicos

Localización y extensión: Se presentarán mapas a escalas de 1:50000 ó 1:10000 si la cuenca o microcuenca es de un tamaño menor. Estos mapas tendrán aspectos relevantes como: área, elevación y pendiente (curvas de nivel, altura sobre el nivel del mar) red de drenaje, caminos y carreteras, centros poblados. Los mapas temáticos se definen en cada uno de aspectos que se desarrollen (suelos, cobertura, uso de la tierra, etc.)

El mapa deberá contener las coordenadas UTM para los puntos más importantes de área. Los mapas deberán ser elaborados a través de programas modernos de información geográfica, para su fácil almacenamiento, uso y actualización.

Accesibilidad: se deben mencionar las rutas o vías de acceso que enlazan el área de la cuenca, con sus comunidades y con comunidades vecinas importantes. También se puede indicar la necesidad de vías nuevas para conectar de forma más rápida a los pobladores de la cuenca o microcuenca.

Aspectos hidro-climáticos: La red hidrográfica incluye los ríos principales, ríos secundarios, quebradas, lagos y cualquier otro reservorio de agua importante que se encuentren dentro del área. Estos deben aparecer en un mapa llamado hidrográfico. El plan también contendrá el caudal del cauce principal, sino existiera información sobre tal aspecto se puede tomar en el campo la información necesaria de forma sencilla y rápida. Otras variables importantes a registrar son: clima temperatura, precipitación, evapotranspiración, zona de vida, que también deberá representarse en mapas.

La fisiografía se describirá con referencia a las principales unidades de relieve y pendiente diferenciadas en el área, topografía escarpada (mayor de 60% de pendiente) ondulado (menor de 60% de pendiente) llano, etc.

Suelos: en caso que la información este disponible o haya sido colectada, mencionar los principales tipos de suelo que existen en el área, incluyendo la siguiente información: tipo de suelo, clase de textura, clase de drenaje, erosión potencial.

El uso actual, la capacidad de uso y conflictos de uso de la tierra también deben presentarse en mapas.

2. Aspectos biológicos

Fauna silvestre: Determinar las especies que se encuentran dentro del área de influencia de la cuenca o microcuenca, esto se puede hacer mediante evaluaciones por transectos y/o a través de encuesta a los pobladores locales Se deberá presentar el listado de especies y su grado de amenaza si es que existiera.

Flora: indicar el tipo de bosque presente en el área de influencia de la cuenca o microcuenca, indicando: Tipos de bosques, su edad y estado (especies económicamente importantes), matorrales, agricultura y pastoreo. Para cada tipo de bosque se indicara la extensión que cubre (en hectáreas) y su estado de conservación.

3. Aspectos socio-económicos

Este capítulo deberá contener aspectos importantes sobre las poblaciones que habitan la cuenca y su proceso de desarrollo dentro del área de influencia de la misma. Dentro de los aspectos relevantes se consideran:

- Población (género, edad, No. de familias, No. de personas)
- Saneamiento básico, infraestructura (acceso, servicios básicos, obras comunales, comunitarias, medios de comunicación)
- Actividades económicas (patrimonio, tecnología en uso y normas de uso de recurso, ingresos familiares)
- Educación (niveles de escolaridad, acceso, condiciones o instalación)
- Recursos culturales y religión (costumbres y tradición)
- Organizaciones (privadas, públicas, etc.), identificación y caracterización de actores y líderes, presencia institucional (Educación, Salud, etc.)
- Vivienda (tipo, pertenencia, servicios básicos y condiciones)

- Tenencia de la tierra y aspectos Legales
- Sistemas de captación de agua
- Inversiones en la cuenca y experiencias afines con el tema de recursos naturales y ambiente.

Toda esta información puede ser recabada del diagnóstico participativo cuando se trata de microcuencas. Sin embargo también es importante recabar información de: Alcaldías, Ministerio de Salud, centros educativos, Ministerio de Agricultura/Recursos naturales o cualquier otra institución que tenga injerencia sobre el área de influencia de la cuenca que se esta tratando (estadísticas nacionales).

La mayoría de los aspectos socioeconómicos pueden ser presentados en tablas o cuadros resumidos y de esta forma maximizar recursos y tiempo en la elaboración del plan.

16.2.8. DIAGNÓSTICO, PROBLEMÁTICA, PRIORIDADES Y LINEA BASE

Plantear y analizar los problemas con una visión integral, asociándolos, relacionándolos e identificando las externalidades. Su análisis implica la identificación del problema, las causas y efectos que están originando en el medio biofísico socioeconómico, y que representa el mal manejo de la cuenca. Es importante analizar el factor social o humano que determina la situación. También es importante identificar la vocación y capacidad de la cuenca, es decir para que sirve la cuenca. Es necesario incluir indicadores (Ej. Tasa de erosión, frecuencia de inundaciones, sequías, rendimiento de cultivos por efecto de fertilidad y aplicación de prácticas sostenibles).

Ante la atención a los procesos de degradación de los recursos naturales, las prioridades se establecerán según la naturaleza del impacto y su relevancia en el bienestar de la población. En cada caso se establecerán los criterios para determinar la prioridad de intervención. La prioridad debe relacionarse a la posibilidad concreta de ejecución y nivel de participación (comunidad, instituciones). Aquí se identifican las áreas, rubros y actividades de intervención. Analizar el impacto ambiental presente. Al finalizar esta parte se pueden elaborar la línea base y el marco lógico.

Para la elaboración de la línea base se deben identificar los indicadores que se asocian con las externalidades producto del manejo de la cuenca, en esta parte se deben definir los mecanismos de seguimiento.

El esquema básico y general de un marco lógico es el siguiente:

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos o hipótesis
-------------------	-------------	------------------------	-----------------------

Objetivo de largo plazo En función a la visión del proyecto, tanto integral como de largo plazo, como contribuye al desarrollo global.	No se presenta indicadores o en todo caso serán muy generales.	Queda sin medios.	Queda sin supuestos.
Objetivo del proyecto Dirigido al área temática, que es lo que puede alcanzar en su periodo el proyecto.	Presenta la cuantificación global de cambios en el periodo de ejecución del proy.	Indicar donde se puede encontrar la información.	Fuerzas externas que pueden limitar el desarrollo del proyecto.
Objetivos específicos Para plantear las soluciones directas, ayuda a determinar productos concretos.	Presenta la cuantificación de cambios, según cada objetivo específico.	Indicar donde se puede encontrar la información.	Fuerzas externas que pueden limitar el desarrollo del proyecto.
Actividades y resultados correspondientes a los objetivos específicos			
Objetivos específicos	Actividades	Resultados	Participantes
Para plantear las soluciones directas, ayuda a determinar productos concretos.	Para cumplir cada objetivo se pueden presentar varias actividades, estas se identifican en forma cuantitativa.	Cada actividad reflejará uno o más resultados.	Para lograr un resultado se tendrá uno o más participantes responsables de cada actividad.

(nota, existen otros modelos, dependiendo del donante o cooperante)

16.2.9. ZONIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Los planes de manejo de cuencas en los últimos años han evolucionado a incorporar los lineamientos de ordenamiento territorial cuyos principios por muchos años fue realizado mediante la capacidad de uso de la tierra. La ausencia de marcos legales y normativos de ordenamiento territorial deja un margen de alternativas para incluir el “ordenamiento”.

Las alternativas que se utilizan son la zonificación de territorios y las categorías y unidades de ordenamiento. El proceso se inicia con la macro zonificación de áreas urbanas y rurales, luego se delimitan las unidades de conservación reconocidas (márgenes de cauces, áreas protegidas y sitios vulnerables reconocidos). De acuerdo a las condiciones sociales, factores ambientales y elementos económicos se definen zonas o categorías de uso relacionadas con áreas de producción intensiva (cultivos, ganadería), áreas de producción con restricciones, áreas forestales, áreas de restauración ecológica, áreas de manejo especial, áreas para núcleos poblacionales y áreas restringidas (limitantes de pendientes y otros factores biofísicos).

La línea base en una cuenca. En los procesos de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de proyectos, es el *“marco de referencia cualitativo y cuantitativo que sirve para poder analizar los impactos y cambios a nivel físico biológico y socioeconómico, relacionados con la implementación de actividades de un Plan o Proyecto”*. Esta línea base se puede obtener del diagnóstico y con base en la experiencia y conocimientos de expertos. En algunos casos se utilizan acciones previas para determinar la línea base y se aplica cuando no hay datos y por lo tanto el Plan establecerá una referencia directa sobre la cual se podrá evaluar el proceso.

16.2.10. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Debe plantearse en función a la naturaleza del problema a resolver, compatibles entre lo deseable y lo posible. Se plantean en un marco general que integran las particularidades de los problemas a resolver y a la imagen futura de la cuenca (sus recursos y la población). El enfoque debe

apuntar a producir externalidades o efectos integrales; agua en calidad, agua en cantidad, disminuir sedimentación, mejorar belleza escénica, etc.

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Dirigidos a corregir una situación no deseable.
- Aprovechar potenciales.
- Mantener una situación satisfactoria.
- Satisfacer expectativas o necesidades del mejoramiento socioeconómico.
- Fortalecer y promover acciones exitosas.
- Fortalecer capacidades de gestión.
- Promover participación activa y coordinada.
- Deben indicar claramente los beneficios a lograr (Ecológico, social, económico, cultural etc.), incluye pago por servicios ambientales.
- Debe permitir dimensionar el nivel de esfuerzo de recursos necesarios (para fijar las metas).
- Promover inversiones y capitalización (enfoque empresarial)

16.2.11. BENEFICIARIOS O ACTORES

En esta parte del plan se debe caracterizar a cada uno de los beneficiarios de los componentes y actividades, éstos pueden ser participantes directos, actores y beneficiarios indirectos. El plan debe reflejar a quienes va dirigido (grupo meta) indicando si participaron o se les ha consultado en el proceso de formulación, cuantificando y calificando su participación. Un aspecto importante de los beneficiarios es conocer sus capacidades de participación, responsabilidades y de cooperación para difundir los resultados.

16.2.12. COMPONENTES DEL PLAN

El objetivo del establecimiento de componentes, es la definición específica de intervención mediante soluciones homogéneas y consistentes en un campo disciplinario articulado al funcionamiento de la cuenca.

Se trata de establecer qué aspectos problemáticos comunes vamos a enfrentar, cómo se realizaría y cuáles son los indicadores de éxito. Lo primordial es entender las necesidades humanas y la capacidad de soporte de la cuenca; si en algún momento no hemos respondido para qué sirve la cuenca y cómo suceden las relaciones entre sus actividades, es muy probable que no logremos una respuesta rápida sobre los componentes.

El objetivo del diseño no es la forma o dimensiones, sino básicamente interrelacionar los aspectos y factores claves.

Los factores claves para el diseño de los componentes son:

- El (los) recurso (s) estratégico (s) integrador (es) de la Cuenca y las actividades que dependen de ella, productividad, área de influencia física y económica.
- Los sistemas de producción y de conservación.

- Los problemas, potencialidades y las necesidades de la población, agricultores y usuarios de los recursos de la Cuenca.
- El estado de la cuenca, su capacidad de soporte y limitantes en el sitio y en el entorno.
- Cuáles son los aspectos de interés de la comunidad, agricultores, usuarios e instituciones de la cuenca o que dependen de la cuenca.
- Nivel de organizaciones y efectividad de la participación.
- Expectativa de intervención (recursos humanos, institucionales y financieros)
- Capacidad de autogestión y nivel de participación de las instituciones locales en los procesos de toma de decisiones.
- Rentabilidad social y económica.

Los componentes no deben ser numerosos, se trata en lo posible de manejar entre 5 a 7, integrando los objetivos y soluciones comunes, como por ejemplo:

- Transferencia de tecnología para el incremento de la producción silvoagropecuaria y uso apropiado de la tierra.
- Manejo forestal y reforestación.
- Manejo de recursos hídricos y gestión de riesgos.
- Manejo y conservación de suelos y aguas.
- Manejo y conservación de áreas protegidas y otras equivalentes.
- Extensión y Educación Ambiental.
- Investigación y estudios complementarios.
- Fortalecimiento institucional y capacidades de gestión
- Desarrollo económico local e inversiones

Cuando los componentes son muy amplios y complejos se pueden organizar programas y proyectos para gestionar posteriormente los recursos en forma individual. En este caso se organiza un banco de proyectos.

16.2.13. ACTIVIDADES, RESULTADOS, ESTRATEGIAS, ACTORES Y RECURSOS NECESARIOS POR COMPONENTES

A continuación de manera indicativa se mencionan cada uno de los elementos que se deben desarrollar con relación a:

➤ ACTIVIDADES Y RESULTADOS

- Definir y describir cada actividad y resultado
- Elementos de apoyo para cada uno de ellos.
- Dimensionar el nivel de esfuerzo en el tiempo y espacio.
- Cada resultado requiere sus actividades y permite dimensionar numéricamente los indicadores (has, plantas, metros lineales, familias, parcelas demostrativas etc.).
- Identificar a los responsables de las actividades.
- Establecer el cronograma de actividades.
-

➤ ESTRATEGIA

Identificar y analizar como alcanzar las metas/objetivos/resultados, desde el punto de vista de la responsabilidad de los actores/líderes y desde la acción directa a nivel de campo (familias). Establecer el mecanismo/toma de decisiones y la modalidad “táctica” para obtener los logros. Este es el apoyo para el “cómo” se podrían realizar las acciones y sus resultados. Establecer las diferentes estrategias, espaciales, sociales, de capacitación, institucionales, operativas, búsqueda de recursos, negociación, etc.

16.2.14. RECURSOS NECESARIOS

Según las actividades se podrán identificar las necesidades de personal técnico, equipo, herramientas, materiales, insumos y mano de obra.

Indicar las cantidades, estableciendo que cada uno de ellos guarda una relación a tiene una participación en oportunidad y aplicación.

Esta dimensión se establece por actividad, componente o programa/proyecto y luego se integra con los otros elementos del plan. También se requieren recursos para monitorear, mitigar impactos ambientales, para establecer la unidad ejecutora, para las evaluaciones y sistematización de experiencias.

16.2.15. IMPACTOS Y BENEFICIOS ESPERADOS

Las acciones de intervención deben indicar beneficios tangibles, de corto, mediano y largo plazo, los participantes agricultores esperan efectos al más corto plazo. Por eso deben clarificarse cuándo se alcanzarán los resultados y cuál será su magnitud, permanencia e importancia. Los beneficios pueden ser a nivel de finca, en alguna zona de la cuenca, o en las partes bajas, fuera de la cuenca. Cada componente debe definir cuáles serán los beneficios, ecológicos, sociales y económicos.

Este es uno de los temas principales que deben desarrollarse con el propósito de tener la claridad, el respaldo y justificación del porqué se debe realizar el manejo de la cuenca. También permitirá promover la integración y participación de todos los actores, responsables e interesados en el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales de las cuencas, para resaltar los beneficios y ventajas será necesario definir indicadores, sobre el mejoramiento ambiental y la sostenibilidad de los RR.NN. logrados mediante Manejo de Cuencas.

16.2.16. ORGANIZACIÓN PARA LA GESTION Y EJECUCION

El plan debe describir los siguientes elementos:

- Establecer la estrategia o modalidad de gestión para implementar el plan.
- Definir la estructura organizativa definiendo las responsabilidades y funciones de quienes serán responsables de la ejecución del plan.
- Establecer la unidad ejecutora responsable de dirigir el plan.

- Establecer las calificaciones del personal requerido.
- Establecer la participación de los actores locales
- Gestionar el espacio físico y adecuación legal para implementar el plan.

16.2.17. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En la mayoría de planes de manejo de cuencas se asume que todo esfuerzo y actividad es para contribuir a contrarrestar precisamente los impactos ambientales negativos (inundaciones, sequías, contaminación, derrumbes), esto aplica en cuencas pequeñas o microcuencas donde posiblemente no se construyan obras hidráulicas importantes en tamaño o que se desarrollen grandes movimientos de tierras, el caso es diferente para cuencas grandes.

En la práctica para integrar los aspectos de impactos ambientales, que incluyen los impactos ambientales sobre los aspectos sociales, sí es recomendable realizar un análisis ambiental básico y suficiente acerca de los cambios inducidos y esperados por nuevas variedades de insumos, aplicación de tecnologías de alto riesgo (acequias de laderas en suelos inestables y poco consistentes) o las limitantes de alternativas orgánicas, riego mal aplicado. El costo para aplicar medidas de mitigación debe calcularse.

16.2.18. MONITOREO Y EVALUACIÓN

El plan debe describir los siguientes elementos:

- Establecer la línea base (también se desarrolla con el diagnóstico).
- Establecer sistemas de seguimiento y formas de adecuación (definir las modalidades y responsabilidades).
- Establecer indicadores de procesos, de desempeño, de resultados y de impacto.
- Definir sistemas y candelarizar la evaluación, propósitos específicos y quién lo realiza.
- Los costos del monitoreo y de la evaluación deben incluirse en el presupuesto y cronograma.
- Indicar la utilidad de ambos productos.

16.2.19. COSTOS DEL PLAN, FACTIBILIDAD Y SU EJECUCIÓN

El plan debe describir los siguientes elementos:

- **Describir y detallar el costo de las necesidades según lo expuesto anteriormente (componentes, organización, unidad ejecutora, monitoreo y evaluación, mitigación de impactos ambientales).**
- Organizar los costos por-rubros y estos en sub-rubros.
- Realizar el análisis de factibilidad, indicadores y riesgos del plan.
- Establecer el programa de ejecución y desembolsos.

16.2.20. ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO E INVERSIONES

Una vez formulado el plan se debe continuar con la gestión para obtener el financiamiento; los decisores, los representantes, líderes y planificadores deben haber desarrollado todo un proceso de consultas, compromisos y cumplimiento de especificaciones para que la sustentación del plan desde el punto de vista técnico y económico tenga la factibilidad de lograr donaciones o préstamos de recursos económicos. Una práctica muy básica es realizar un inventario de organizaciones que pueden apoyar el financiamiento del plan y conocer la modalidad de trabajo y cooperación con proyectos de cuencas.

Es muy importante que los técnicos y especialistas conozcan todas los requerimientos de las entidades financieras y donantes puedan respaldar con éxito la gestión de aprobación del plan. Desafortunadamente existen debilidades en esta capacidad de gestión, limitándose por lo general a seguir un trámite administrativo, carente de un manejo gerencial, por lo tanto hay que preparar y dirigir a los futuros decisores y responsables de la gestión para que adquieran las destrezas, conocimientos y capacidades de acuerdo a los diferentes organismos donantes o financieros.

El financiamiento no solo debe dirigirse a la búsqueda de recursos externos, también hay que considerar los recursos propios y la gestión de pago por servicios ambientales, servidumbre, canon por uso de recursos, impuestos y otras modalidades de recuperación de inversiones. Como estrategia el plan debería considerar el establecimiento de una mesa de gestión de recursos y elaborar un plan de inversiones.

16.2.21. INSTITUCIONALIZACION Y SOSTENIBILIDAD

Se deben describir las estrategias y mecanismos para la institucionalidad del enfoque del manejo de la cuenca, que sea adoptado por todos los actores de la cuenca, determinar si es conveniente la conformación de un comité de cuenca o autoridad o consejo de cuencas; que sea reconocida y tenga las competencias formales. Los gobiernos locales pueden realizar una gestión muy importante en este aspecto, por medio de una ordenanza pueden establecer la vigencia y reconocimiento del plan de manejo.

En cuanto a sostenibilidad, se deben considerar las alternativas para desarrollar capacidades (organizacionales) que le den continuidad al plan. Plantear la constitución de fondos ambientales o que por medio de los organismos de cuencas el plan de manejo tenga sostenibilidad.

El organismo de cuencas debe ser un resultado del proceso, que se va fortaleciendo gradualmente, no debe ser una condición inicial “una organización no se impone, funciona por necesidad y utilidad”, pero si es importante que ella tenga la competencia para actuar en un ámbito multisectorial e integral.

16.2.22. RECOMENDACIONES

En esta parte final se deben indicar las recomendaciones técnicas, políticas, institucionales, de los actores locales y de experiencias similares en la zona, el país y en la región. Las recomendaciones pueden ser generales o específicas para algún punto en particular.

16.3. SECCIÓN 3 : ANEXO

GUÍA SINTÉTICA PARA ELABORAR PLANES DE GESTIÓN DE CUENCAS

Título del plan de gestión de cuencas

Conceptual y específico del lugar.

Tabla de contenido

Incluye contenido por capítulos, anexos, tablas, cuadros, mapas, figuras.

Resumen ejecutivo.

Concreto, sintético que describe los aspectos relevantes del Plan.

Mapa de ubicación general de la cuenca

En una página: red hídrica, poblaciones, carreteras, áreas globales del uso de la tierra

1. Marco de referencia de la cuenca.

Describir antecedentes relacionando con la planificación local y nacional, explicar el marco institucional, las experiencias de actividades similares y resaltar la relación de la cuenca con las actividades económicas y sociales de la región y del país.

2. Justificación del Plan de Gestión

Presentar las razones del porqué es importante o necesario el plan, detallar que beneficios o impactos sociales, económicos o ecológicos se logran con este enfoque.

3. Diagnóstico y línea base.

En este capítulo se pueden integrar la caracterización, diagnóstico y línea base

Diagnóstico biofísico.

Explica la problemática de los recursos agua, suelo, bosque, su estado, conflictos y potencialidades, se utilizan mapas.

Diagnóstico socioeconómico.

Explica la situación social y económica con relación a los recursos naturales y como afecta a las familias y comunidad. Identifica a los actores de las cuencas.

Diagnóstico tecnológico productivo.

Explica la situación de los sistemas productivos, tecnologías y prácticas, la comercialización y cadenas productivas (riego, semillas mejoradas, microempresas)

Diagnóstico legal e institucional.

Explica los aspectos de competencia, responsabilidades institucionales y marco regulatorio, así como las políticas.

Línea de base

Define los indicadores relacionados con el manejo de la cuenca, en la situación inicial.

Síntesis del diagnóstico: problemas, causas, consecuencias y soluciones.

Se elabora matriz de diagnóstico y matriz de marco lógico.

Evaluación: para determinar la prospectiva de la cuenca

4. Ordenamiento territorial o zonificación

Elaborar la propuesta de ordenamiento territorial de la cuenca o por lo menos una zonificación territorial o agroecológica, que permita “ordenar los espacios”.

5. Objetivos del plan

Desarrollar objetivos generales y específicos, en función de la naturaleza del plan, los problemas críticos, potencial y sus soluciones, incluye visión, misión y horizonte.

6. Componentes del plan (programas y proyectos): actividades, resultados, estrategias y recursos necesarios.

Analizar si es conveniente programas y proyectos o componentes. Integrando elementos comunes, actividades enfocadas a la problemática, cuantificación de esfuerzos y dimensionamiento de necesidades. Enfatizar en la gestión integral.

7. Unidad ejecutora, organización y administración, costos.

Definir la forma de ejecución, responsabilidades y sus costos. Capacidad de gestión.

8. Plan de mitigación ambiental, actividades y costos.

En caso necesario realizar EIA y dimensionar esfuerzos para la mitigación de impactos

9. Sistema de monitoreo y evaluación, costos.

Integrar la línea base con los indicadores de resultados, procesos, desempeño e impacto. Definir responsabilidades, cronograma de actividades y costos.

10. Costos por componentes, costos del plan y beneficios

Integrar costos agrupando rubros y subrubros, por componentes (programas y proyectos) y otras actividades. Identificar beneficios del plan en el corto, mediano y largo plazo.

11. Financiamiento, gestión y estrategia de implementación.

Identificar fuentes de financiamiento, estrategia de gestión y negociación de recursos, elaborar banco de proyectos, definir estrategias de implementación, planes de inversión.

12. Análisis de factibilidad y riesgos.

Realizar análisis de las inversiones, establecer la factibilidad y riesgos del plan.

Factibilidad financiera con indicadores básicos, justificación social con base a responsabilidades locales y marco institucional, factibilidad técnica, mediante el análisis de las tecnologías propuestas, factibilidad económica con base a indicadores.

13. Institucionalidad y sostenibilidad

Desarrollar la propuesta de cómo lograr estos dos elementos, cual es el enfoque y que se pretende promover. Resultado de la gestión, se demuestra que el manejo funciona.

13. Anexos (mapas, gráficos, fotografías, cuadros, estudios, artículos de leyes, fichas de proyectos, marco lógico).

CAPITULO 17. LITERATURA CONSULTADA

AECI-MINAE Plan de manejo de la cuenca del río Savegre; Costa Rica, 2004.

Berganza, J. Propuesta metodológica para la creación y operación de organismos de cuencas en la subcuenca del río Cara Sucia, El Salvador, Tesis de MSc. CATIE, Turrialba, 2002.

CATIE, Curso estratégico de manejo de cuencas, Costa Rica. 2004 y 2005.

CATIE, Curso internacional “Gestión de cuencas hidrográficas”, Turrialba; Costa Rica, 2005

CEPAL, Creación de entidades y organismos de cuencas en América Latina y El Caribe, Santiago de Chile. 1999

CEPAL, Gestión de cuencas y ríos vinculados a centros urbanos, Santiago de Chile, 1999.

CEPAL, Informe del III Taller de gerentes de organismos de cuencas en América Latina y El Caribe, Santiago de Chile, 1998.

Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC) 2000. Plan Regional de Reducción de Desastres. ASDI. 17 p.

Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC). 1999. Inventario de Desastres en Centroamérica. Periodo 1960-1999. 12 p.

Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC) 2001. Diagnóstico de las capacidades de los sistemas nacionales para gestión del riesgo. CEPREDENAC. 12 p.

Comisión Regional de Cooperación Agrícola (CORECA). 1998. Huracán Mitch: efectos sobre el sector agropecuario centroamericano y acciones para la recuperación. San José, Costa Rica, CORCA-IICA. 54 p.

Chamizo, H. 2000. Gestión del riesgo: una mirada integradora de educación ambiental y salud. In: Huracán Mitch. San José Costa Rica, EIRD - OPS. p. 175-238

Dourojeanni, A. Procedimientos de gestión para el desarrollo sostenible, Santiago de Chile (Serie: Manuales de Naciones Unidas, CEPAL), 2000.

Dourojeanni, A. Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y Centro Interamericano de

Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT), Mérida, Venezuela, ISBN: 980—292—438—5. 1994.

Dourojeanni A. Análisis de la situación de la creación de entidades de cuencas en América Latina, Santiago de Chile, 2004.

Faustino, J. Diseño y establecimiento de entidades y organismos de cuencas: aspectos claves, San Salvador, 2001.

Faustino, J. Diseño de entidades y organismos de cuencas, Notas de clase: Curso Gerencial. OTN, CATIE, El Salvador, 2002.

Faustino, J. Diseño de entidades y organismos de cuencas (Comités de Microcuencas), Curso-Taller, OTN, El Salvador, 2003.

Faustino, J. Organismos de cuencas en Centroamérica, Revista Recursos Naturales y Ambiente No. 43:5-8, CATIE, Turrialba, 2004.

Faustino. J. Curso de ordenamiento territorial. CATIE, OTN El Salvador, 2004.

Faustino J. y Burgos E. Curso de ordenamiento territorial. Material instruccional. CATIE, Turrialba, Costa Rica, Julio del 2005.

Faustino J. CATIE. Manejo de Cuencas con Enfoque en la Prevención de Desastres Naturales. 2002.

Fielding S. Manejo Integrado de Cuencas: Estrategias Prácticas para su implementación en los Programas de CRS en Centroamerica. 2002.

GTZ, Guía metodológica para la planificación ecológica del territorio, Chile. 2002.

GTZ; Metodología para el ordenamiento territorial, Colombia. 2003.

IGAC-GTZ Informe final sobre el plan de ordenamiento territorial de Saboya. 1999.

INPRO Ltda. Informe final Plan de Ordenamiento Territorial del área rural de Bogotá. 2000.

INRENARE, MIPPE, BID. Programa de desarrollo sostenible del Darién, PN-0116. 1998 Panamá.

Jiménez F. Curso manejo de cuencas y prevención de desastres naturales, dictado en Tegucigalpa, CATIE, 2002.

MARENA, Análisis de contexto de la subcuenca del Lago Yojoa, Honduras. 2003.

MARN, Sistema de Información Territorial (propuestas PNODT), El Salvador. 2004.

- Maskrey, A. (comp.). 1993. Los desastres no son naturales. Bogotá, La Red. 140 p.
- Maskrey, A. (comp.). 1996. Viviendo en Riesgo: comunidades vulnerables y prevención de Desastres en América Latina. Colombia, La Red. 320 p.
- Maskrey, A. 1989. El manejo popular de los Desastres Naturales. Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación. Lima, Perú, ITDG. 80 p.
- Municipalidad de Somoto. Comité de cuencas (proceso de conformación) de Aguas Calientes (Municipios de Somoto y San Lucas), documento de trabajo: propuesta de comité, Nicaragua, Somoto. 2004.
- Organización de Estados Americanos (OEA). 1991. Desastres, planificación y desarrollo: manejo de amenazas naturales para reducir los daños. Washinton, USAID. 80 p.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS); Organización Mundial de la Salud (OMS). 1994. Hacia un mundo más seguro frente a los desastres naturales. La trayectoria de América Latina y el Caribe. Washington, D.C., E.U.A., OPS-OMS. 112 p.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1997. Estudio de caso: vulnerabilidad de los sistemas de agua potable frente a deslizamientos. Washington, D.C., OPS. 99 p.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1998. Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Guías para el Análisis de vulnerabilidad. Washington, D.C., OPS. 102 p.
- Organización Panamericana de la Salud. 1999. Crónicas de desastres. Huracanes Georges y Mitch. Washington. 391 p.
- Organización Panamericana de la Salud. 2000. Crónicas de desastres. Fenómeno El Niño 1997-1998. Washington, D.C., OPS. 289 p.
- Organización Panamericana de la Salud. 2000. Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud. Washington, D.C., OPS, 127 p.
- Otero, S. Creación y diseño de organismos de cuencas en la subcuenca del Río Copán, Honduras, Tesis de MSc. CATIE, Turrialba, 2,002.
- Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Desastres y Sociedad. Revista Semestral de la RED 2 (3): 5-160.
- Reed, S. 1994. Introducción a las amenazas. UNPD-DHA. 76 p.
- RIOC (Red Internacional sobre Organismos de Cuencas) <http://www.rioc.org> 2,005.
- Sánchez J. Manejo de cuencas y desarrollo Local. Red DGLOCAL 2002

SERNA, Ley de ordenamiento territorial, Honduras. 2004.

Tschinkel, H. ¿Que Realmente Funciona en Manejo de Cuencas Hidrográficas?: Algunas Lecciones para Guatemala. Chemonics International Inc. Octubre 2001

Valdés, J.; Amador, M.; Moreira, M. 2000. Hacia la construcción de un enfoque comunitario en manejo del riego en América Central. In: Huracán Mitch. San José, Costa Rica, EIRD - OPS. p. 59-102.

Valenzuela, M.L. 2000. La participación comunitaria en la gestión del riesgo. Estudios Sociales No. 62. Guatemala, IDIES-URL. 69 p.

Viladrich, A. 1972. América Latina: la planificación hidráulica y los planificadores, Santiago de Chile.

Uribe, A.; Henrik, F. (eds). 1999. Taller Regional Gestión Ambiental y Disminución de la Vulnerabilidad a desastres naturales. San Salvador, El Salvador, BID-SICA. 73 p.

World Vision. Manual de Manejo de Cuencas, 2004. El Salvador.

Zapata, M. R.; Caballeros, R.; Mora, S.; Jarquín, E.; Perfil, J. 2000. Un tema de desarrollo: la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres. México, CEPAL-BID. 47 p.