

Manejo integrado del agua en zonas marino costeras

HERRAMIENTAS CLAVES PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL
AGUA Y ÁREAS COSTERAS

Henry Chaves Kiel

2011

INDICE DE CONTENIDOS

Listado de siglas y acrónimos.....	4
Programa del curso.....	5
1. Bases conceptuales del MIAAC como herramientas de gestión.	7
1.1. Principios MIAAC.....	9
1.2. Aspectos básicos del Manejo integral de agua y áreas costeras (MIAAC).....	10
1.3. El enfoque ecosistémico como mecanismo de gestión de regiones costeras.....	15
1.4. La Cogestión como mecanismo de vinculación participativa en el manejo de cuencas hidrográficas.....	19
1.5. El Manejo adaptativo y su importancia en la evolución de procesos participativos.	20
2. Identificación de actores claves (Stakeholders).....	21
2.1. Definición y cambio de expectativas en proyectos participativos	23
2.2. Identificación de actores clave (Stakeholder).....	25
2.3. Tácticas para empoderar a los actores de los procesos MIAAC.	26
2.4. Criterio para la elección de actores o grupos clave para los procesos de MIAAC.	27
3. Fase diagnóstica de áreas costeras.....	30
3.1. Definición de objetivos y metas de forma participativa como mecanismo para internalizar la gestión de proyectos en áreas costeras.	30
3.2. Aspectos relevantes de la participación comunitaria como elemento clave en el manejo de las áreas costeras en cuencas hidrográficas.....	31
3.3. Clasificación de elementos relevantes de manejo y conservación.	33
4. Gestión a nivel de cuenca hidrográfica.....	48
4.1. Cuencas hidrográficas y su importancia como enfoque de ordenamiento gestión del territorio.....	48
4.2. Administración, participación y gobernanza de la gestión en cuencas.	49
5. Conceptos de Servicios Ambientales (S.A).	51
5.1. El servicio ambiental hídrico	51
5.2. Criterios sobre la importancia del sitio.....	52
5.3. Definición de indicadores de evaluación.....	53
5.4. Ponderación de indicadores seleccionados.....	53
5.5. Identificación de sitios claves	53
5.6. Pago por Servicio Ambiental (PSA)	54
6. Valoración económica de bienes y servicios ambientales (BSA).....	56
6.1. El servicio ambiental hídrico y su importancia en las regiones costeras.	58
6.2. Los ecosistemas boscosos y su importancia en la disponibilidad del recurso hídrico.....	59
6.3. Oferta total hídrica y su importancia en la gestión de zonas costeras.....	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de desarrollo sostenible en zonas costero marinas.....8	8
(Dréo, Johann 2006).....8	8
Figura 2. El concepto del triángulo de desarrollo visto desde otras aristas.....12	12
Figura 3. Evolución del concepto de las iniciativas socio participativas en los periodos 1980 al 2010.....19	19
Figura 4. Estrategia de vinculación de actores en procesos de MIAAC.....1	1
Figura 5. Relación de expectativas creadas y establecimiento de un contrato psicológico entre actores (Fuente: Boston College Center for Corporate Citizenship).....23	23
Figura 6. Parámetros que son evaluados en el gestor por parte de los stakeholders (Fuente: Boston College Center for Corporate Citizenship).....25	25
Figura 7. Nivel de influencia de actores por sector.....1	1
Figura 8. Identificación del nivel de influencia de actores en procesos participativos. (Fuente: Boston College Center for Corporate Citizenship).....29	29
Figura 10. Representación del ciclo hidrológico en una cuenca hidrográfica.....34	34
Figura 11. Zonificación de áreas de alta densidad de infraestructura, cuerpos de agua y otras coberturas con base a fotografía aérea de Puerto Quepos, Cantón de Aguirre. Febrero, 2011. Fuente. H. Chaves K. y CAVU, UMM 50 cm.....35	35
Figura 12. Cambios en el uso de suelo en América latina en el período 1990 . 2005 (En millones de hectáreas).....36	36
Figura 13. Uso y cobertura del suelo para el Cantón de Aguirre, 2008.....37	37
Figura 14a. Comportamiento del proceso de intrusión marina en áreas costeras.....41	41
Figura 14b. Comportamiento del proceso de intrusión marina en áreas costeras.....41	41
Figura 15. Contaminación de acuíferos por factores antrópicos.....42	42
Figura 16. Proceso de sobreexplotación de acuíferos en zonas costeras.....44	44
Figura 17. Mapa de Cuencas hidrográficas para el Cantón de Aguirre.....61	61
Figura 18. Mapa de recarga hídrica para el Cantón de Aguirre, 2011.....62	62
Figura 19. Modelo de elevación digital en vista en 3D del Cantón de Aguirre, Costa Rica. En tono verde se aprecia las coberturas naturales para el año 2008, en amarillo las áreas antrópicas.....63	63
Figura 20. Mapa de precipitación para el Cantón de Aguirre.....64	64
Figura 21. Mapa de evapotranspiración para el Cantón de Aguirre.....65	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tipos de servicios ambientales y su descripción.....56	56
Cuadro 2. Escenario de escorrentía media anual de algunas zonas de vida representativas en el trópico (m³/ha/año).....60	60

Listado de siglas y acrónimos

BSA	Bienes y Servicios Ambientales
CAP	Community Advisory Panel
CB	Corredor Biológico
CC	Cambio Climático
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
COP	Séptima Reunión de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica
ECLAC	Economic Commission for Latin America and the Caribbean
GEO 4	Global Environment Outlook
ILAC	Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible
MDL	Mecanismo de desarrollo limpio
MIA	Manejo Integrado del Agua
MIAAC	Manejo Integrado del Agua y Áreas Costeras
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
OBCB	Organizaciones de base comunitarias
ONG	Organizaciones no Gubernamentales
PAM	Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino frente a las Actividades Realizadas en Tierra
PEP	Plan Estratégico Participativo
PM	Planes de Manejo
PN	Parque Nacional
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
UNEP	United Nations Environment Programme
POA	Planes Operativos Anuales
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza

Programa del curso

Modulo 2. Herramientas claves para el manejo integrado del agua y áreas costeras

Objetivos del curso

1. Entregar una base conceptual sobre las herramientas del Manejo Integrado de aguas en áreas costeras, a través de la investigación y análisis de experiencias latinoamericanas.
2. Desarrollar y aplicar modelos dinámicos de diagnóstico, gestión, ordenamiento y manejo del agua en áreas costeras.
3. Introducir el análisis de cuencas hidrográficas en áreas costeras a través de ejercicios de identificación de conflictos de uso.
4. Desarrollar habilidades prácticas en la estimación cualitativa y cuantitativa del servicio ambiental hídrico en regiones costeras.

Forma de evaluación.

ITEMS	VALOR %.
Comprensión de lecturas y resolución de ejercicios	35
Pruebas cortas	25
Estudio de caso	40

Contenidos

Módulo 1. Bases conceptuales del MIAAC y herramientas de gestión
Bases conceptuales del MIAAC como herramientas de gestión. Principios MIAAC Aspectos básicos del Manejo integral de agua y áreas costeras (MIAAC). El enfoque ecosistémico como mecanismo de gestión de regiones costeras. La Cogestión como mecanismo de vinculación participativa en el manejo de cuencas hidrográficas El Manejo adaptativo y su importancia en la evolución de procesos participativos.
Módulo 2. Identificación de actores claves (stakeholders).
Identificación de actores claves (Stakeholders). Definición y cambio de expectativas en proyectos participativos Identificación de actores clave (Stakeholder). Tácticas para empoderar a los actores de los procesos MIAAC. Criterio para la elección de actores o grupos clave para los procesos de MIAAC.

Módulo 3. Fase diagnóstica de áreas costeras

Fase diagnóstica de áreas costeras

Definición de objetivos y metas de forma participativa como mecanismo para internalizar la gestión de proyectos en áreas costeras.

Aspectos relevantes de la participación comunitaria como elemento clave en el manejo de las áreas costeras en cuencas hidrográficas.

Clasificación de elementos relevantes de manejo y conservación.

Módulo 4. Gestión a nivel de cuenca hidrográfica

Gestión a nivel de cuenca hidrográfica

Cuencas hidrográficas y su importancia como enfoque de ordenamiento gestión del territorio.

Administración, participación y gobernanza de la gestión en cuencas.

Módulo 5. Servicio ambiental hídrico.

Conceptos de Servicios Ambientales (S.A).

El servicio ambiental hídrico

Criterios sobre la importancia del sitio

Definición de indicadores de evaluación

Ponderación de indicadores seleccionados

Identificación de sitios claves

Pago por Servicio Ambiental (PSA)

Módulo 6. Valoración económica de S.A

Valoración económica de bienes y servicios ambientales (BSA).

El servicio ambiental hídrico y su importancia en las regiones costeras.

Los ecosistemas boscosos y su importancia en la disponibilidad del recurso Hídrico.

Oferta total hídrica y su importancia en la gestión de zonas costeras

1. Bases conceptuales del MIAAC como herramientas de gestión.

Según GEO 4 ¹ el incremento en la demanda y contaminación del agua, especialmente en y alrededor de las áreas urbanas, junto con el uso ineficaz del agua, han disminuido progresivamente la disponibilidad y calidad del recurso. Por primera vez en los pasados 30 años, la disponibilidad del agua se ha convertido en un factor limitante para el desarrollo socioeconómico de algunas áreas de América latina y del Caribe, particularmente en el Caribe¹.

Las aguas costeras degradadas han puesto en riesgo la salud de las poblaciones humanas. El cólera y otras enfermedades emergente están incrementándose en áreas costeras, y pueden ser relacionadas con la disminución en la calidad del agua, el cambio climático, y el afloramiento de algas que conduce a la eutrofización.+

Cerca de la mitad de la línea costera de norte y centro América y la mitad de Suramérica está bajo amenazas moderada a altas por los impactos del desarrollo².

Las amenazas específicas para las aguas marinas de la región incluyen:

- El 86% de las aguas residuales se descarga sin tratamiento en los ríos y los océanos; en el Caribe, y la situación se incrementa al 80- 90%³.
- Existe una elevada contaminación por petróleo producido por las refinerías en gran parte de Caribe y del golfo de México, y de la perforación en los mares profundos del golfo de México y Brasil. Los derrames de petróleo con serio problema en el golfo de México⁴.
- Se han encontrado concentraciones altamente tóxicas de agroquímicos en los estuarios del Caribe, Colombia, y Costa Rica⁵

Los foros globales han identificado la necesidad de avanzar hacia el Manejo Integrado del Agua (**MIA**) y Áreas Costeras (**MIAAC**). La Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible, la Comisión para el Desarrollo Sostenible y la Segunda Revisión Intergubernamental del Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino frente a las Actividades Realizadas en Tierra (**PAM**), entre otros, han puesto sobre la mesa acuerdos entre los gobiernos y actores para alcanzar objetivos y metas para el manejo del agua y áreas costeras.

El **MIAAC** contribuye al cumplimiento de las áreas prioritarias del **PNUMA** en cuanto al manejo de ecosistemas y gobernanza ambiental mediante el fortalecimiento de la capacidad de los administradores del agua y de la zona

¹ ECLAC (Economic Commission for Latin America and the Caribbean) (2002), Social Panorama of Latin America, 2002, Santiago, Chile, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).

² UNEP/GPA, 2006a, *The State of the Marine Environment: Trends and processes*, The Hague

³ PAHO 2006, UNEP/GPA 2006a

⁴ Beltrán y otros 2005, Toledo 2005, UNEP/GPA 2006a

⁵ UNEP 1999.

costera, facilitando el desarrollo y el pleno reconocimiento de los servicios de los ecosistemas como un componente para el desarrollo, a través del manejo integrado del agua y áreas costeras.

Este apoya los procesos de planificación del desarrollo de aquellos países que reconozcan y consideren los servicios ecosistémicos como un componente del desarrollo, a través del manejo integrado del agua y áreas costeras.

Procura también ayudar a los países a adoptar iniciativas para fortalecer las leyes y las instituciones para implementación de metas y objetivos ambientales prioritarios acordados en cumbres y conferencias de Naciones Unidas que están relacionadas con la problemática del agua y áreas costeras. Además de ello, contribuye a la realización de la meta de ILAC 2005 GIRH contenida en Plan de Acción (**PA**) de Johannesburgo (planes nacionales para la administración integrada del recurso agua) y, en la aplicación de los resultados de la Segunda Reunión Intergubernamental para la revisión del PAN (Programas de Acción Nacionales para la protección del medio marino frente a las Actividades Realizadas en Tierra).

El presente curso se enmarca como un instrumento de apoyo para el "Programa de Formación Iberoamericano en materia de aguas" que se acordó en la VIII CODIA, que se celebró el 11 y 12 de diciembre 2007 en Lima, Perú y adoptada en la Cumbre Iberoamericana de El Salvador, en noviembre de 2008.

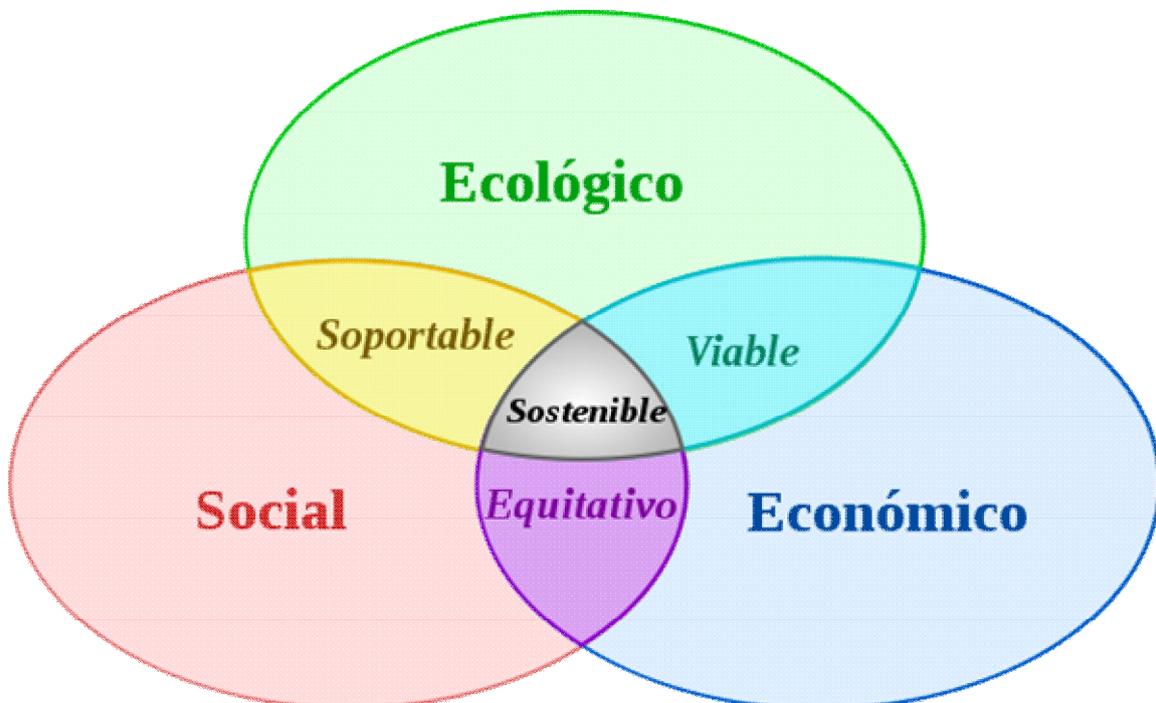


Figura 1. Esquema de desarrollo sostenible en zonas costero marinas (Dréo, Johann 2006).

1.1. Principios MIAAC

A través del enfoque **MIAAC** se trata de promover que la gestión de recursos hídricos y la de costas no se haga en forma separada como normalmente ocurre. La mayor contaminación del mar y los efectos negativos en las costas se deriva de actividades realizadas en la tierra y principalmente por intermedio de los ríos. A su vez, las dinámicas productivas o de alteración de las zonas costeras tienen impactos negativos en las cuencas costeras especialmente en la parte baja.

En este sentido se puede considerar como principios del MIAAC, los siguientes:

- Identificar temas comunes en la gestión de cuencas, costas y mares.
- Priorizar los temas comunes y explicitar los beneficios del manejo y las posibles limitaciones.
- Identificar las relaciones sistémicas que impactan los temas comunes en cuencas y costas.
- Definir el área geográfica de acción y los actores claves en torno a los temas comunes de gestión
- Asegurar los aspectos políticos e institucionales.
- Involucrar a todos los actores relevantes desde el inicio de la gestión integrada.
- Definir los objetivos de manejo puntuales desde una perspectiva de largo plazo.
- Establecer la base de conocimiento e información como una herramienta del proceso de participación en la gestión integrada.
- Facilitar la información en todos los niveles relevantes para crear condiciones óptimas para un enfoque participativo.
- Crear las condiciones para que la gestión integrada provea soluciones sostenibles en todos los niveles (regional, nacional, local).
- Promover arreglos institucionales para la gestión integrada de recursos hídricos y costas.
- Asegurar que existan las capacidades y los recursos necesarios para la implementación de la gestión integrada de agua y costas.

1.2. Aspectos básicos del Manejo integral de agua y áreas costeras (MIAAC).

Debo recalcar que en mi interpretación, el Manejo Integral del agua y de las áreas costeras (**MIAAC**) es en sí mismo un enfoque contemporáneo del manejo de cuencas hidrográficas el cual hace énfasis en la cuenca baja, por tanto me refiere a estos conceptos de forma indistinta en este documento. Las zonas costeras por su posición geográfica y características propias son altamente vulnerable a factores endógenos (buen o mal manejo de las partes altas y medias, incremento poblacional con su consecuente demanda de bienes y servicios en los cuales incluimos el agua) así como a factores exógenos tales como tormentas, huracanes, cambio climático, y otros muchos que inciden directamente sobre esta. Con el atenuante que los resultados de la sumatoria de estos factores se amplifican exponencialmente con forme pasa el tiempo.

Un enfoque integrado del espacio territorial permite capturar y comprender el área como un todo multidimensional, identificando aquellas zonas donde la similitud de situaciones pueda responder a las diferentes problemáticas ambientales y sociales.

Uno de los factores más discutidos acerca del desarrollo sostenible del territorio, sea cual sea este, es el de cómo definir un plan de desarrollo en pos de beneficiar a los sectores menos privilegiados, dándoles así mayor independencia económica y social, considerando que la pobreza se basa principalmente en patrones de desarrollo culturales y en la fortaleza o debilidad de las estructuras institucionales, económicas y productivas sobre las cuales se fundamentaron los patrones culturales⁶. La recomendación de un plan de ordenamiento territorial en función de la unidad espacial denominada aquí como %Cuenca Hidrográfica+debería proponer soluciones a situaciones de conflicto en el área en estudio, por lo que queda en este caso desarrollar las siguientes actividades:

- Recuperar aquellas zonas de importancia para la conservación de servicios ambientales.
- Dar lineamientos para crear una zonificación las áreas costeras, enmarcadas dentro de cuenca hidrográfica.
- Definición de alternativas para mantener la equidad entre la producción, el desarrollo comunitario y la conservación del medio.

⁶ Citado por Plaza, O; Sepúlveda, S. 1993. Desarrollo micro regional . Una estrategia hacia la equidad. IICA. San José, Costa Rica.

Jara⁷ considera que la reducción de la pobreza, la satisfacción de las necesidades básicas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población así como el rescate de la equidad y el establecimiento de una forma gubernamental que garantice la participación en la toma de decisiones, son condiciones esenciales para que un proceso de desarrollo sea juzgado como sostenible.

Enmarcado en esta concepción se podría considerar que dentro de la implementación de un programa de desarrollo de zonas costeras al nivel de Cuenca Hidrográfica, se debe entonces considerar la organización de comités regionales, constituidos por representantes de las organizaciones de base, los gobiernos locales o juntas administradoras comunitarias y asesoradas por las instancias gubernamentales con presencia regional para internalizar la gestión a nivel de las organizaciones de base comunitarios (**OBC**).

El desarrollo sostenible surge como un enfoque que incorpora la diversidad de contextos sociales y culturales, procurando soluciones específicas para problemas específicos, mediante el ejercicio democrático en la toma de decisiones (Jara, 1997⁸). Para nuestro caso, la implementación de una estrategia de desarrollo por cuenca hidrográfica en zonas costeras puede considerar la opción más apropiada para atenuar graves problemas administrativos y de gestión que afectan a los diferentes sectores sociales dentro del área de estudio.

En ella se trata de promover, en forma participativa, el proceso de participación y desarrollo local caracterizado principalmente por la internalización de la administración de las cuencas hidrográficas, mediante la organización y gestión comunitaria.

En todo este proceso se debería involucrar más activamente a las instituciones del Estado relacionadas con el manejo de los recursos naturales, con el fin de desarrollar un programa de mejoramiento de sistemas de producción y a mejorar la calidad de vida orientado a la implementación de prácticas agronómicas y forestales que minimicen el deterioro del medio ambiente.

Alex Dourojeanni, connotado experto en el ordenamiento de cuencas hidrográficas cita en su documento *Los Desafíos de la Gestión Integrada de cuencas y Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe* importantes observaciones sobre el tema de la multi dimensionalidad a abordar en un tema como el manejo

⁷. Jara. E. 1997. Desarrollo Sostenible local. Experiencia en Pernambuco, Brasil. San José, Costa Rica. IICA . GTZ. A1/SC97-08. 167 pp.

⁸. Jara. E. 1997. Desarrollo Sostenible local. Experiencia en Pernambuco, Brasil. San José, Costa Rica. IICA . GTZ. A1/SC97-08. 167 pp.

integrado de áreas costeras, de las cuales hacemos un extracto para su consideración.

No es ciertamente tarea fácil conciliar los tres objetivos que se asocian al desarrollo sostenible (crecimiento económico, ambiente y sociedad). El desarrollo sostenible es más un concepto que una meta. Es un concepto de equilibrio entre tres objetivos conflictivos en el corto plazo, equilibrio que además cambia constantemente.

Está asociado a diferentes niveles de calidad de vida, territorios donde alcanzar las metas económicas sociales y ambientales, intercambio entre los territorios con Tendencia a integrarse a la globalización, organización de la sociedad para negociar procesos para alcanzar las metas, conocimiento del entorno y otras variables esenciales como son la educación y la participación de la población en la obtención de metas.

Alcanzar simultáneamente metas económicas, sociales y ambientales en un determinado territorio y entre territorios conduce a tener que solucionar una serie de conflictos entre personas y con el entorno que las sostiene. En la práctica existen similitudes entre la gestión del agua y la gestión necesaria para alcanzar metas de desarrollo sostenible. Ambos procesos de gestión se orientan a la gestión de conflictos.

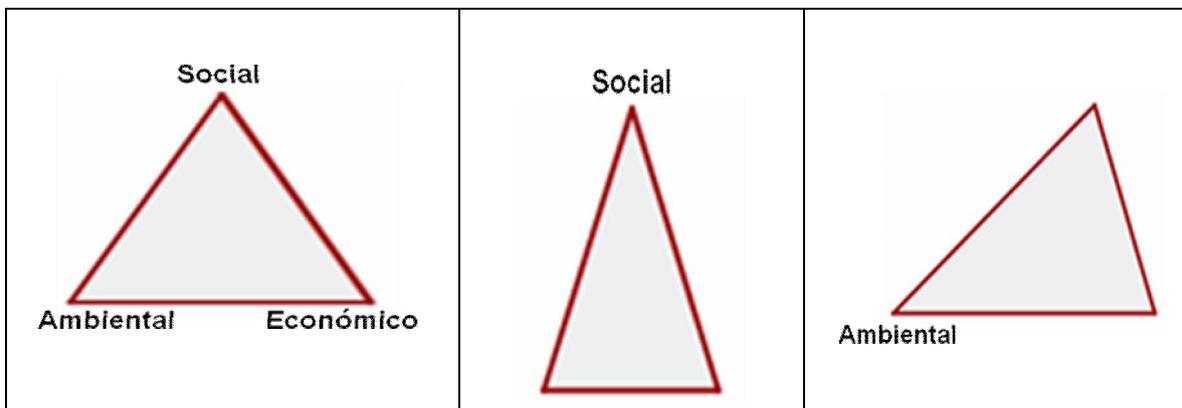


Figura 2. El concepto del triángulo de desarrollo visto desde otras aristas.

Cuando el enfoque del desarrollo se recarga sobre una de las aristas del triángulo del desarrollo este simplemente pierde su equilibrio y los resultados de los planes de desarrollo o de manejo (**PM**) propuestos tarde que temprano harán mella sobre los otros dos elementos.

Cuando se busca el desarrollo basándose únicamente en el factor social, excluyendo o minimizando el económico y el ambiental es cuando se establecen economías altamente dependientes de la explotación insostenible de los recursos naturales, de la manufactura e importaciones, con una carencia en la planificación futurista de los asentamientos, que por la poca consideración de entorno ambiental se hacen insostenibles. Es notorio apreciar en estos casos una gran carencia de reinversión en temas ambientales.

Si en el esquema de desarrollo y planificación se acentúa más el tema ambiental, dejando de lado la sociedad y el desarrollo económico, las perspectivas de crecimiento a largo plazo así como la mejora de la calidad de vida (en la cual debe también considerarse que el ambiente sano es fundamental en este concepto) son difíciles de alcanzar. Sin reinversión en ambiente su mantenimiento, resguardo e investigación limitan su desarrollo. De igual manera sin aportes al desarrollo social por parte de la naturaleza, su conservación ~~por se~~ se desvirtúa, pues la conservación del ambiente está en función de la preservación del ser humano.

Algunos de estos conflictos han originado grandes problemas ambientales. Muchos de ellos ya se han heredado, otros se están generando hoy y los demás los tendrán las generaciones futuras, si no se toman las medidas precautorias necesarias para detener la degradación del medio ambiente al mismo tiempo que favoreciendo el crecimiento económico y la equidad social.

Con miras a plantear soluciones prácticas se podría decir que no hay problemas ambientales. Lo que hay son problemas humanos para conciliar metas económicas, sociales y ambientales que se reflejan en alteraciones en el medio ambiente. Por este motivo se deben crear las bases legales e institucionales para solucionar primero los problemas humanos para desde esa base plantear soluciones a los ~~problemas ambientales~~.

La gestión del agua es una parte inicial y fundamental en la gestión ambiental. La gestión del agua es un buen punto de partida para la gestión de conflictos ambientales asociados al crecimiento económico. Por este motivo las leyes de aguas deben destacar y respaldar clara y abiertamente la organización institucional para conducir procesos de gestión del agua, tal como las entidades de cuenca, dándoles así la legalidad y fuerza necesarias para prevenir o solucionar conflictos entre usuarios. De esta forma las entidades de aguas a nivel de cuencas se constituirán en el embrión de una gestión ambiental, sobre todo en zonas donde no hay ninguna otra institución ambiental funcionando efectivamente.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

El desafío en general de los gestores de cuencas y agua en cualquier país es orientar y coordinar las intervenciones, que realizan, una serie de actores en una misma cuenca. Por ello se puede definir la gestión por cuencas como la gestión de las intervenciones que los seres humanos realizan en una cuenca y sobre el agua con el fin de conciliar metas económicas, sociales y ambientales, que permitan mejorar la calidad de vida de todos los seres humanos que dependen del uso de su territorio y sus recursos, así como minimizar los conflictos entre los interventores y con el ambiente⁹+

⁹ Axel C. Dourojeanni. Los Desafíos de la Gestión Integrada de cuencas y Recursos Hídricos en América Latina y El Caribe.

1.3.El enfoque ecosistémico como mecanismo de gestión de regiones costeras.

El enfoque ecosistémico¹⁰ surgió como principio fundamental en la aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica durante la conferencia de Yakarta en noviembre de 1995. La Conferencia de las Partes adoptó el enfoque por ecosistemas como principal marco para las actividades del Convenio, y posteriormente se refirió al mismo en la elaboración y aplicación de los distintos programas de trabajo temático e inter sectoriales.

El enfoque ecosistémico es una estrategia que busca lograr un equilibrio entre los tres objetivos del Convenio: **Conservación**, **Uso sostenible** y la **distribución justa y equitativa de los beneficios**.

Sus enunciados descritos de forma sucinta indican:

1. La elección de los objetivos de gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad.

El nivel de descentralización de la gestión del las áreas costeras y el agua, debe necesariamente asumirse por parte de la sociedad, de las comunidades y organizaciones públicas y privadas que son usuarias del recurso agua así como cohabitantes de la áreas costeras. Su nivel de involucramiento esta dado en función del arraigo a la zona, de la necesidad del espacio para la producción.

2. La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo.

La responsabilidad de la administración y conducción de los procesos ligados al desarrollo de una sociedad, deben estar en las manos de los usuarios finales y/o involucrados directos, ya que son ellos los beneficiados directos de dicha gestión. Es importante para el gestor del MIAAC identificar si existen las capacidades y organizaciones apropiadas para delegar la gestión, de no ser así se deberá proceder a identificar los actores claves y los procesos para descentralizar paulatinamente el proceso.

3. Los administradores de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas. (Responsabilidad participativa).

¹⁰ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2004). Enfoque por Ecosistemas, 50 p.

Debe existir un claro discernimiento de los efectos positivos o negativos al corto, mediano y largo plazo, tangibles o intangibles.

4. Dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar el ecosistema en un contexto económico.

La valoración o el reconocimiento económico de los bienes y servicios ambientales deben estar impuestos en su gestión, ya que esto permitirá una adecuada priorización en función de los beneficios (en cualquiera de sus formas) que generen.

5. A los fines de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.

Una adecuada valoración de los ecosistemas, tanto desde el punto de vista técnico ambiental, como de ordenamiento y gestión son fundamentales para identificar las capacidades productivas de cada ecosistema. Con base en esto se puede priorizar de manera efectiva su gestión desde la perspectiva de mayor peso en el contexto que se evalué.

6. Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su funcionamiento.

Es imperativo identificar las capacidades productivas de cada ecosistema, incluyéndose en estos los agro ecosistemas y las áreas de uso antrópico. Hasta en tanto no se determinen sus capacidades, no se pueden imponer condiciones de uso sostenible a largo plazo, por lo que de igual manera no se puede ejercer programas de manejo a perpetuidad.

7. El enfoque por ecosistemas debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas.

En el marco de este punto, debemos apuntar que la representación de unidades de manejo espacio temporales pueden fluctuar de múltiples maneras, dependiendo la extensión del área de trabajo, las unidades administrativas o de planificación y el periodo de tiempo comprendido en el diseño de la estrategia o modelo de trabajo.

8. Se deben establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.

Se recomienda que los esquemas de desarrollo y conservación propuestos sean amplios en el tiempo y que permitan permear e internalizarse contemplando los periodos naturales de los mismos ecosistemas en donde se encuentran

9. En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.

Debe ser tarea de los gestores del MIAAC, que la adopción de estrategias contemporáneas, así como de tecnologías y metodologías es parte del proceso evolutivo de nuestras sociedades, y estas nos permiten adaptarnos y ser mas competitivos en un mundo globalizado y con mayores exigencias del cumplimiento de normas ambientales.

10. En el enfoque por ecosistemas se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica, y su integración.

Es vital incorporar en el manejo de las áreas costeras las estrategias de uso sostenible de los recursos naturales, que estos recursos son parte fundamental de la forma de vida de las comunidades costeras y que su sostenibilidad dependerá de un equilibrado uso de los estos y la conservación de los medios de producción de dichos recursos.

11. Se debe tomar en cuenta todas las formas de información, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades científicas, indígenas y locales.

El conocimiento ancestral sobre el uso de los recursos naturales y las buenas prácticas que caracterizaron el manejo de dichos recursos, así como las formas de producción de bienes deben ser elementos a considerar en el establecimiento de las estrategias de MIAAC.

12. Deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes.

Los gestores del MIAAC deben contemplar siempre la sociabilización de los diferentes procesos, considerando la mayor parte de los actores posibles.

La aplicación del enfoque ecosistémico al los planes de manejo (**PM**), o planes operativos anuales (**POA**), así como dentro de las estrategias del MIAAC surgen como una propuesta interesante, máxime que los países suscriptores del convenio tienen contemplado su aplicación como parte de los programas a ejecutar, especialmente aquellos financiados por fondos internacionales. Con esto se acoplan más fácilmente en las políticas nacionales de desarrollo y financiamiento en diferentes zonas o regiones, lo cual permite no solamente su implementación conjunta con instituciones gubernamentales, sino también con organizaciones internacionales y el poder evaluar los resultados con base a un set de criterios estandarizados.



1.4. La Cogestión como mecanismo de vinculación participativa en el manejo de cuencas hidrográficas

La cogestión se define como el manejo conjunto, compartido y colaborativo, mediante la cual, diferentes actores integran esfuerzos, recursos, experiencias y conocimientos para desarrollar procesos dirigidos a lograr impactos favorables y la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales en el corto, mediano y largo plazo. La cogestión busca la sistematización de experiencias, la generación e intercambio de conocimientos adaptados a las condiciones de territorio¹¹

Está vinculada e crear procesos, con la finalidad de planificar las acciones que se realizarán en áreas geográficas definidas, con la participación de la mayor cantidad de actores, promoviendo la realización de planes de desarrollo en forma conjunta, asumiendo deberes y derechos de forma compartida¹².

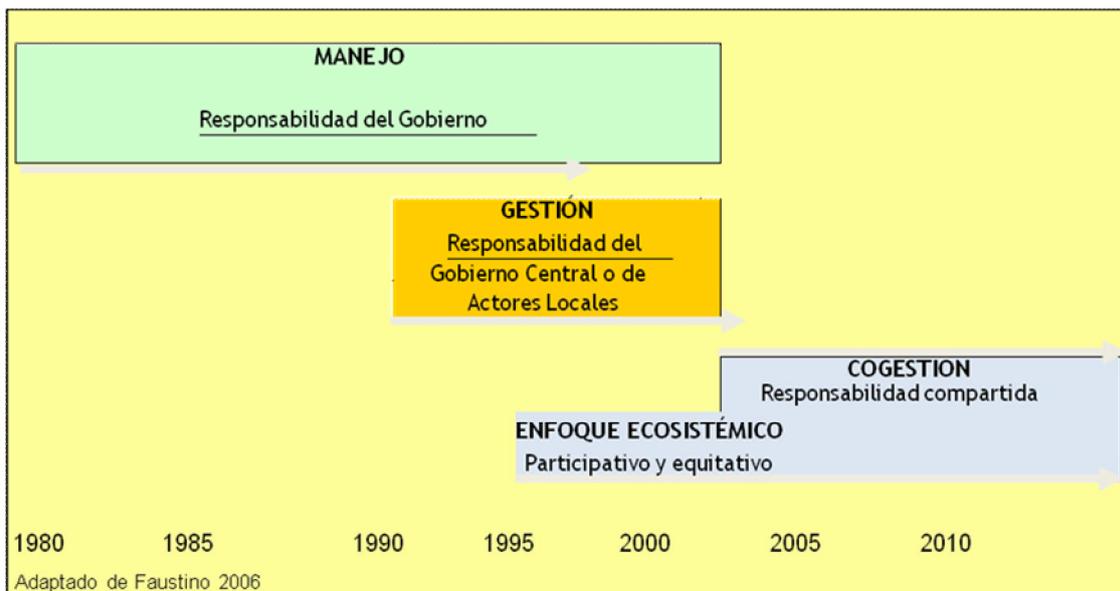


Figura 3. Evolución del concepto de las iniciativas socio participativas en los periodos 1980 al 2010.

¹¹ Rojas A. G; Iza, A. 2009.

¹² Prins, C; Jiménez, F; Faustino, J. 2005. Propuesta de ejes de sistematización de experiencias en cogestión de cuencas hidrográficas. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 17 p.



Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

1.5.El Manejo adaptativo y su importancia en la evolución de procesos participativos.

Es un enfoque basado en el reconocimiento de actividades ya implementadas e ir mejorando según lo aprendido, lo cual permite replantear los objetivos de manejo y adecuarlos a lo largo de la vida útil del proyecto.

Entiéndase entonces por manejo adaptativo como el proceso de ~~ap~~ aprender haciendo y de ajustar el rumbo cuando nos desviamos de nuestros objetivos+. Es un principio de documentar cada proceso y de replicar aquellos logros alcanzados de forma exitosa y no repetir aquellos en lo que se topo un escollo.

2. Identificación de actores claves (Stakeholders).

Stakeholders o Actores Involucrados son los términos acuñados para identificar a las personas, instituciones o entornos físicos que pueden impactar o ser impactadas por las actividades del proyecto. Entre ese vasto grupo podemos citar:

- Actores locales, incluyen las comunidades, organizaciones, grupos e individuos quienes viven y trabajan en el entorno del proyecto, aquellos que poseen conocimiento, capacidades y aspiraciones que son relevantes para su manejo, y aquellos que reconocen en el área una única cultura, religión o valores recreacionales.
- Usuarios de recursos naturales, incluyen actores locales y no locales, directos e indirectos, organizados y no organizados, actuales y potenciales usuarios, tales como usuarios para subsistencia o para fines comerciales.
- Autoridades nacionales y agencias, con mandato explícito sobre el territorio o sobre sectores de recursos.
- Autoridades administrativas regionales dirigiendo o coordinando los recursos naturales, como parte de sus funciones de gobernanza y mandato de desarrollo.
- ONG e instituciones de recursos, quienes seleccionan territorios relevantes y recursos de su competencia.
- Empresa privada e industria local, nacional o internacional quienes podría beneficiar significativamente a los recursos naturales de áreas específicas.
- Actores no locales nacionales e internacionales, indirectamente afectados por prácticas locales de manejo ambiental.
- Familias de los empleados allegados a los proyectos
- Medios de comunicación
- Centros educativos, universidades públicas o privadas

La identificación de los stakeholders, es un componente vital en el concepto de manejo (en cualquiera de sus modalidades) ya que como hemos citados, de ellos depende el éxito de un proyecto mancomunado de manejo integral de cuencas, agua y zonas costeras. Estos usuarios, los cuales además de ser los poseedores de la tierra en la cuenca, son los mayores elementos de cambio (positivo o negativo) así como los beneficiarios finales del recurso agua. Por tanto el empoderamiento por parte de ellos de cualquier proceso, proyecto o programa es fundamental para asegurar su éxito.

Por ello veremos que es fundamental el desarrollar una estrategia que permita identificar los actores claves, evaluar su empatía y medir su nivel de participación en los procesos para incidir en la estructura de trabajo para establecer un **MIAAC**.

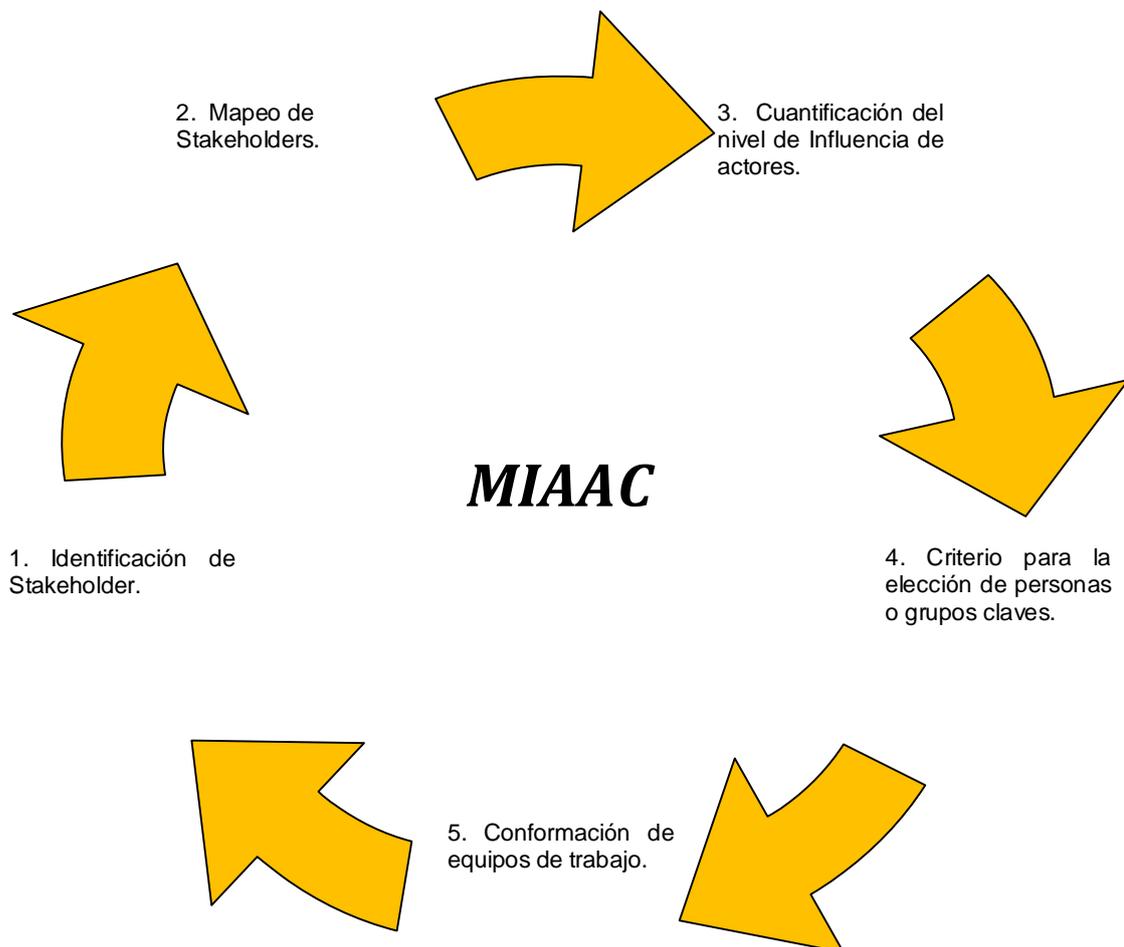


Figura 4. Estrategia de vinculación de actores en procesos de MIAAC.

2.1. Definición y cambio de expectativas en proyectos participativos

El cambio de expectativas al establecer relaciones de cooperación o negociaciones con actores es un proceso natural e indivisible de cualquier proyecto. Estas se dan de manera cronológica conforme se da el acercamiento entre las partes, así como en una relación mercantil, la oferta y demanda demarcará el precio de un producto, la puesta en una mesa de negociación o en un proceso de ideas, promesas o metas crea expectativas entre los actores que viven dentro de la región costera o cuenca hidrográfica, las respuestas de estos actores ante los gestores crean expectativas de trabajo y cooperación las cuales sellan un contrato psicológico el cual regirá durante todo el proceso.

Entiéndase el término de "contrato psicológico", como aquel donde las expectativas implícitas que se establecen entre el proyecto y los stakeholders son dados en función de las propuestas hechas y las expectativas creadas.

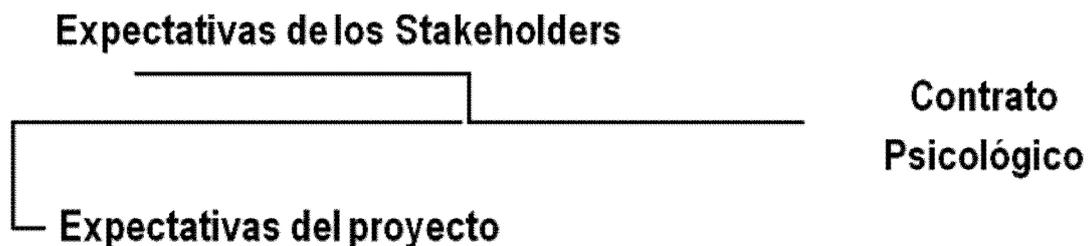


Figura 5. Relación de expectativas creadas y establecimiento de un contrato psicológico entre actores (Fuente: Boston College Center for Corporate Citizenship).

En el proceso de crear una relación de cooperación con los stakeholders, es importante considerar aspectos que son fundamentales en la consolidación de una franca y sincera relación de trabajo y cooperación. Ante todo, usted debe entender que existe un compromiso en lo que está haciendo y diciendo, que esto debe ser así y que no puede decir algo y hacer lo contrario ni con su lenguaje corporal ni con sus hechos. El término "Compromiso"¹³, conlleva consigo muchas acciones, tal vez más de las que se pueden decir, pero para fines prácticos diremos que usted debe considerar los siguientes:

2.1.1. Consulta

Diseñe y aplique los mecanismos necesarios y apropiados para establecer los mecanismos de consulta a los diferentes niveles y con los diferentes actores. La

¹³ Boston College Center for Corporate Citizenship; ² Vincent Covello, Columbia Univ..

apertura a los procesos de consulta participativa normalmente llevan a establecer lazos de cooperación y estrechos vínculos con todos los actores.

2.1.2. Diálogo

Establezca un dialogo abierto y fluido con las partes, cree espacios para apropiados para que cada uno de los participantes se sienta a gusto e invite a participar en la conversación de forma amena y transparente. Identifique aquellos casos en donde las partes quieren expresar su sentir o donde quieren hacer aportes al proceso, ambos son importantes, pero usted debe saber también cuando convertir un sentimiento en un tema de concertación común, muchas veces no se puede iniciar un proceso hasta tanto no se escuchen ambos aportes.

2.1.3. Comunicación en ambos sentidos

Procure que el dialogo fluya en ambos sentidos y no cree un monólogo. Para disertaciones magistrales están las aulas universitarias, los procesos sociales participativos son eso participativos+y usted como gestor del MIAAC debe tener la capacidad de procurar retroalimentar las partes de las experiencias suyas y las vivencias de los actores para asegurar el éxito del proceso.

2.1.4. Expresión de opiniones

Tenga en cuenta que la expresión de opiniones debe estar sujeta a las normas básicas de buena conducta y ética. Es un derecho de todos el expresar nuestras opiniones, en tanto y cuanto estas no dañen ni ofendan las de los demás. Existen muchas formas de expresarse, pero en un proceso participativo usted debe procurar hacerlo de una sola y esa es de la manera más respetuosa posible. Antes de iniciar cualquier mesa de diálogo, defina las reglas del juego, las normas de comportamiento a emplear y demarque los alcances esperados de dicha mesa. No tenga miedo en ejercer un sano control sobre el dialogo, incluso si es estrictamente necesario, de suspenderlo si usted considera que puede dañarse el proceso o algunos de los participantes en el proceso de conversación.

2.1.5. Oportunidad de ejercer influencia

Usted puede ejercer cierta influencia en el proceso de diálogo, empezando por la elección del sitio, la hora y los participantes así como de marcar los tiempos y aportes de los participantes. Ejercza esa influencia de forma natural e imparcialmente, de forma ecuánime y ante todo dejando ver que es en pos de que el proceso se lleve de la mejor forma posible. Identifique actores claves aliados en cada tema o con influencia sobre el grupo y hágalos participe del proceso con miras a llevar a buen término el proceso.

Cuando se realiza una actividad participativa con actores locales y/o organizaciones es importante que usted sepa que será evaluado por los asistentes, y que según su lenguaje verbal, considere los siguientes aspectos (Figura 4) para que los evalua y modifique si es necesario.

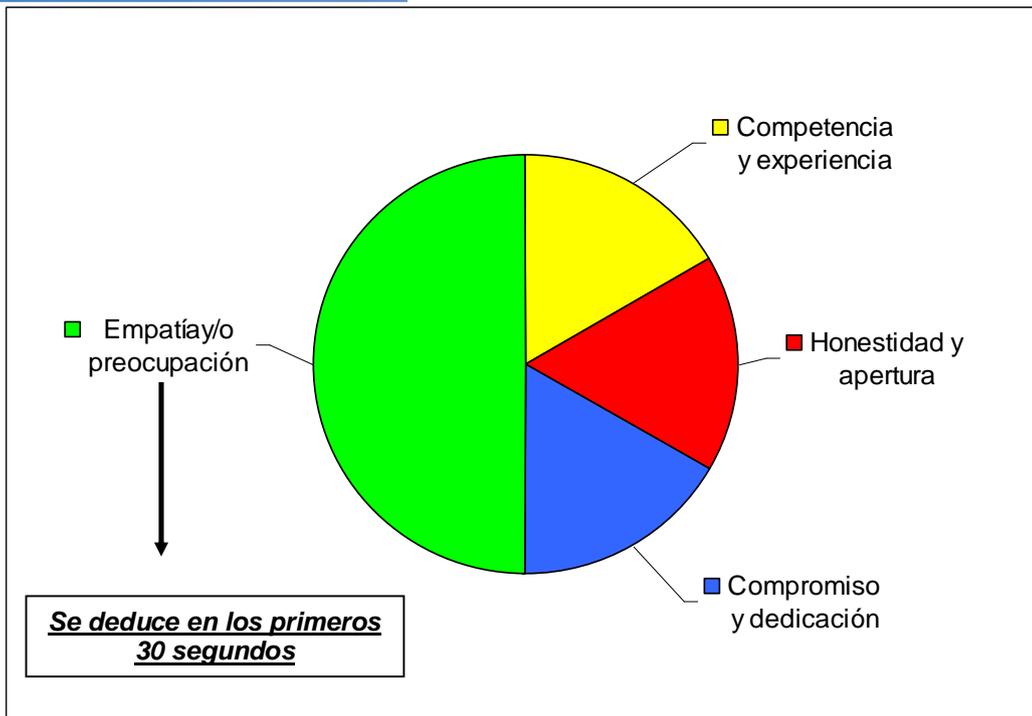


Figura 6. Parámetros que son evaluados en el gestor por parte de los stakeholders (Fuente: Boston College Center for Corporate Citizenship)

2.2. Identificación de actores clave (Stakeholder).

Dentro del proceso de gestión y manejo de áreas costeras, cuencas hidrográficas o planificación territorial, las cuales están estrechamente relacionadas, es importante la identificación de actores o stakeholders. Todos y cada uno de ellos ejerce un nivel de participación que se verá reflejado en la proyección comunal con que cuenta y con su nivel de empatía con el proceso en el cual se le considera a participar.

Es importante identificar los diferentes escenarios en los cuales estos stakeholders se encuentran inmersos y las relaciones de poder que tienen con su entorno socio político y cultural.

Dentro de las áreas de gestión, se pueden citar aquellas en las cuales los stakeholders inciden directamente en él:

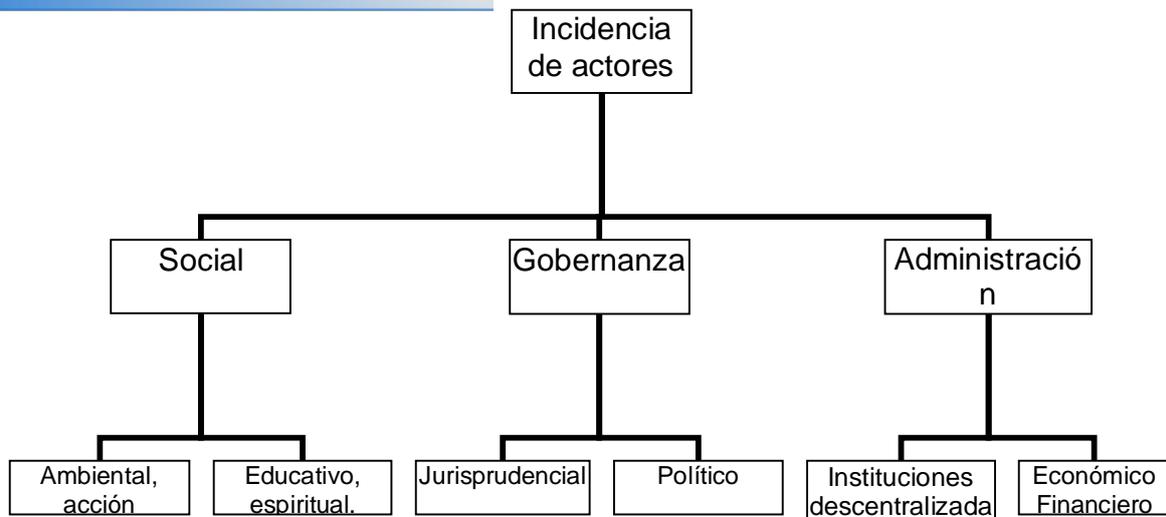


Figura 7. Nivel de influencia de actores por sector.

2.3. Tácticas para empoderar a los actores de los procesos MIAAC.

Los stakeholders tienen el poder de tomar decisiones sobre temas de importancia en el proyecto, en la medida que ellos asuman como suyo el proceso se reduce la inversión de tiempo y participación de los gestores, convirtiéndolo en auto gestionable y descentralizado a los niveles de base más apropiados.

Para ello es importante que usted considere la creación de espacios de participación, acorde a las capacidades innatas y adquiridas de los actores y las competencias de los grupos de trabajo creados durante el proceso.

Los **CAP** (Community Advisory Panel) o grupo comunitario de asesoría son equipos de trabajo en los cuales los mismos actores constituyen grupos con funciones específicas y con impacto directo sobre sus áreas de influencia directa y sobre su gente.

Además de ello, la incorporación de stakeholders dentro del directorio o junta directiva de los programas de **MIAAC** hace recaer la responsabilidad y compromiso a los niveles más elementales de administración. No es recomendable que todos los puestos de junta recaigan sobre delegados de instituciones gubernamentales, gobiernos locales y/o organizaciones no gubernamentales con elementos foráneos al área costera o cuenca. Una sana distribución de las curules es esencial para asegurar el intercambio de experiencias y la representación local.

Recuerde que las expectativas de los stakeholders pueden cambiar bruscamente en función de los intereses propios o creados en relación al proyecto que se está ejecutando.

2.4. Criterio para la elección de actores o grupos clave para los procesos de MIAAC.

Como proceso, para abordar un plan de manejo integral del agua y áreas costeras necesitará rodearse de aliados estratégicos para lograr primeramente se incorporación a las organizaciones de base y comunidades, para luego establecer las estrategias de cambio necesarias. Para todo ello es importante la identificación de actores y grupos clave que permitan su empoderamiento y evolución acorde a las directrices vistas anteriormente.

Para ello hacemos una pequeña descripción del perfil de aquellos actores o stakeholders que son importantes a considerar en la elección de aliados estratégicos.

2.4.1. Líderes formales e informales

Identifique entre los actores mapeados, aquellos que son líderes formales (representantes de organizaciones estatales o privadas, OBC, ONG's, u otros). Muchos de ellos son líderes natos los cuales ya cuentan con un reconocimiento local o regional, pero sobre todo cuentan con el respaldo de las comunidades u organizaciones que representan.

2.4.2. Nivel de Influencia de los actores en su contexto u ámbito.

Los stakeholders pueden tener diversos niveles de participación en diversos procesos en sus comunidades. Es usual encontrar que un mismo dirigente comunal cumple varias funciones en varios grupos de trabajo, su interesa por el bien común así como su vocación de servicio, o bien en algunos casos sus compromisos políticos lo hacen tener un nivel muy alto de compromiso y participación.

En otros casos, un stakeholder se vincula a ciertos procesos los cuales obedecen estrictamente a su interés o a los intereses de su grupo o comunidad, sin que esto signifique que su nivel de compromiso sea menor, es simplemente puntual.

Por ello cuando se mapea a los stakeholder se recomienda incluir como un primer nivel la empresa, grupo o comunidad, ya que en los planes estratégicos es recomendable la creación de cluster's o grupos de trabajo acorde a sus intereses y afinidades.

Existen varios elementos claves a considerar en la selección de actores claves para iniciar un proceso de **MIAAC** o bien para el fortalecimiento de una de sus componendas. Entre ellas están:

- Autoridad: Dada por su trayectoria o por el puesto que desempeña a nivel comunal, institucional o gubernamental.
- Experiencia: Su trayectoria comunal le ha dado un background en la gestión de procesos comunales de diversos tipos, goza de reputación en los temas que se desenvuelve.
- Redes profesionales y de sociales: El actor posee un alto nivel de reconocimiento entre sus redes profesionales y sociales por su posición laboral y/o experiencia en temas específicos.
- Control de votos: Políticamente es influyente, con trayectoria política y respaldo local o nacional.
- Habilidad de destruir o mejorar procesos: Es un actor que puede inferir positiva o negativamente en un proceso por su injerencia en las masas o en otros actores con mayor poder que él.
- Influencia económica: Normalmente son aquellos actores con grandes extensiones de tierras o con actividades económicas importantes en la región, quien es considerado un parámetro por otros actores en cuanto a su postura en lo referente a procesos.

La identificación del nivel de influencia nos permite evaluar el nivel de compromiso o afinidad de un stakeholder con el proceso del MIAAC como proceso participativo. En el instrumento usted ubique en cada cuadrante a cada actor conforme a su criterio sobre el nivel de empatía, compromiso o influencia que este representa en el proceso que está usted desarrollando. Tenga en cuenta que esta clasificación puede cambiar con el tiempo y que ello dependerá de la gestión que se realice y del resultado del trabajo de motivación o inducción al cual sean sometidos los actores.

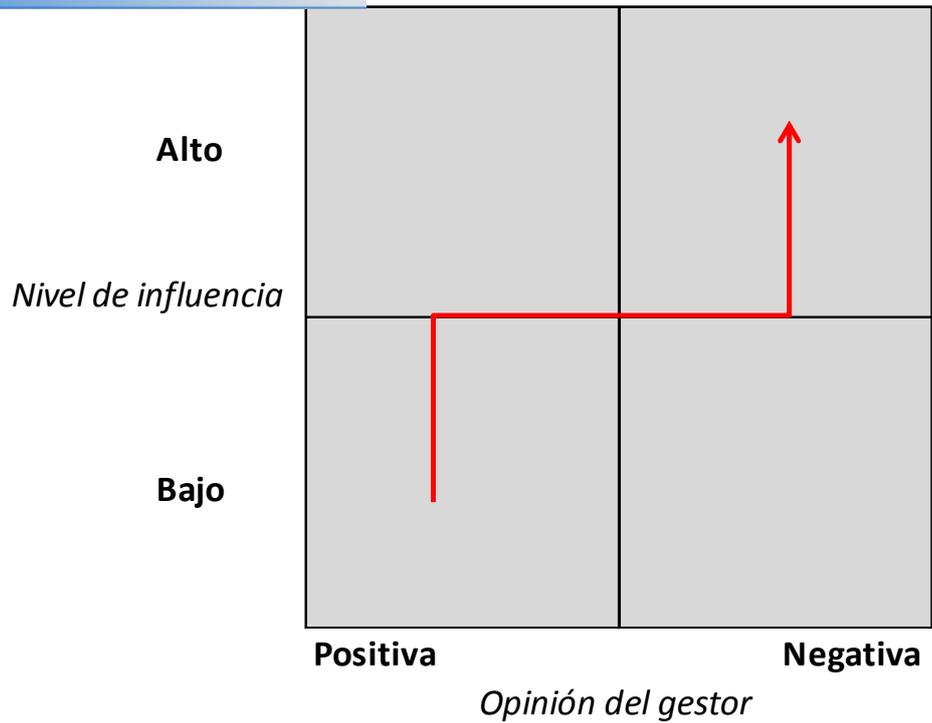


Figura 8. Identificación del nivel de influencia de actores en procesos participativos. (Fuente: Boston College Center for Corporate Citizenship).

3. Fase diagnóstica de áreas costeras

El diagnóstico de las áreas costeras en procesos de **MIAAC** no escapan a los ya tradicionales modelos de evaluación existentes, en este caso la diferencia radica en los enfoques que se darán de participación social y un alto componente ecológico y de planificación estratégica.

3.1. Definición de objetivos y metas de forma participativa como mecanismo para internalizar la gestión de proyectos en áreas costeras.

La definición de objetivos y metas de forma participativa procura fusionar la experticia de los gestores del MIAAC, de asesores y consultores en temas de planificación y manejo con el de los stakeholders, con base a sus expectativas de desarrollo. Con esto se plasma una estrategia conjunta, con altos niveles de compromiso acorde al nivel de compromiso de las partes.

Para estos fines se puede utilizar el método de consulta de expertos. Este se basa en la consulta de actores que tienen amplios conocimientos sobre el entorno en el que se realizará la valoración. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las metas, objetivos y posibles alternativas para implementar un plan de MIAAC. Estos tipos de consultas se clasifican en dos grandes grupos de metodologías:

a. Métodos extrapolativos:

En este método se proyectan hacia el futuro los datos de evolución que se tienen del pasado. Para ello se recopila la información histórica disponible y se buscan posibles tendencias o ciclos evolutivos. Estos nos darán los posibles escenarios futuros. Visto desde los enfoques que citamos anteriormente, este es el que más se asemeja al manejo adaptativo.

b. Métodos de correlación:

En éstos se intenta ver qué factores están implicados en un esquema de desarrollo y en qué grado influyen en los procesos. Teniendo esto presente se determina cuál es la posible línea evolutiva que van a seguir todos los factores.

De los métodos de correlación, el método Delphi es a mi parecer el más apropiado para implementar en los **MIAAC**; este extrae y maximiza las ventajas que presentan los métodos basados en consulta participativas y minimiza los inconvenientes de carencia de fuentes de información documentales. Aprovecha la sinergia del diálogo en el grupo y eliminando las interacciones sociales no

beneficiosas en el proceso de análisis. De esta forma se espera obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de actores participantes.

3.2. Aspectos relevantes de la participación comunitaria como elemento clave en el manejo de las áreas costeras en cuencas hidrográficas.

La necesidad de mejorar la gestión y manejo de los recursos naturales al interior de las cuencas hidrográficas, especialmente en la cuenca baja o áreas costeras ha provocado una serie de estudios y análisis, que procuran facilitar la toma de decisiones al respecto y la construcción de políticas alternativas. El fin último es la optimización en el aprovechamiento de los recursos naturales y su conservación en un esquema de manejo integral, para lo cual se requiere de información suficiente y necesaria que permita su integración dentro del marco de políticas y estrategias de desarrollo.

Esta información se encuentra almacenada y es generada en las comunidades (fuentes primarias) y en aquellas organizaciones gubernamentales con presencia institucional en la región, por lo se debe considerar la presencia de ambos para asegurar el éxito del proceso. Para los dueños de la tierra en las áreas costeras de las cuencas hidrográficas, tomar la alternativa de destinar un segmento del área de sus propiedades para apoyar actividades de protección y conservación; o realizar cambios en sus modos de producción o uso de los recursos, resulta muchas veces en un costo de oportunidad que debe ser compensado mediante la internalización de dicho costo por parte de todos los usuarios del recurso y/o proyectos productivos en la zona y no solo por unos cuantos. Por tanto la participación comunitaria es en sí, es fundamental para el proyecto.

El manejo de las áreas costeras debe entenderse como un proceso iterativo relacionado al uso y modificaciones de agua en los límites de las regiones que comprenden la ribera misma (áreas de transición física entre la tierra y el mar, los sistemas terrestres adyacentes que afectan al mar y los ecosistemas marinos afectados por su proximidad a la tierra). Considera la gestión para manejar, aprovechar y conservar el agua y los recursos naturales en función de las necesidades humanas, buscando un balance entre equidad, sostenibilidad y desarrollo.

Conlleva la participación de la población en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones. Por lo tanto, el concepto integral implica el desarrollo de capacidades locales que faciliten la participación¹⁴.

¹⁴ Jiménez, F. 2006. Conceptos básicos en manejo de cuencas. Turrialba, CR, CATIE. 7 p.

Antes de iniciar el proceso de diagnóstico, tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Disponibilidad de los datos

Realice un inventario de datos, considerando la fecha de edición, formato, escala y fuente de información primaria. Posteriormente filtre y seleccione la información más apropiada para representar la situación a evaluar. Si no dispone de datos, génere los.

- Existencia de series históricas:

Si existen o no series históricas de datos que le permitan construir una serie de base o valores de fondo, con los cuales pueda medir la evolución del fenómeno que está evaluando.

- Nivel de actualización de los datos:

La actualización del cálculo del índice se realiza con base en el análisis de los mapas de ecosistemas de diferentes años.

- Estado actual de los datos:

Si la información existente es compatible con los esquemas de análisis que usted plantea, entonces priorice el análisis procurando obtener la mejor representación posible de la realidad que aprecia tanto ambiental como social.

- Interpretación de los datos

La interpretación de cada dato se aplica usando un sistema de clasificación pre establecido o consensado con los actores, procure jerarquizar la información en número no muy grande de categorías (por ejemplo alto, medio, bajo), y que estas sean entendibles a todos los actores.

Alto = El promedio más media desviación estándar, para establecer como alto todo valor registrado superior a este límite.

Bajo = El promedio menos media desviación estándar, para establecer como bajo todo valor inferior a este límite.

Medio = Como medio se definen por defecto todo índice con valor entre los dos anteriores límites.

Los pasos seguidos son:

- 1- Identificación, evaluación y sistematización de la información disponible sobre aspectos sociales, agro productivos, de biodiversidad (tanto a

nivel de especies y de paisaje), del uso y cobertura del del suelo del área de estudio.

- 2- Valoración de cada localidad en función de los criterios establecidos
- 3- Priorización geográfica de las necesidades de conservación.

3.3. Clasificación de elementos relevantes de manejo y conservación.

Para ejemplificar esta etapa se hará referencia a algunos ejemplos desarrollados en el Cantón de Aguirre, Provincia de Puntarenas, Costa Rica. Este Cantón (Unidad administrativa con gobierno local) se ubican en el pacífico central, aproximadamente a 3 horas de la San José, capital de la República.



Figura 9. Ubicación del Cantón de Quepos, Costa Rica.

3.3.1. Elementos de manejo

Una cuenca se define como un área físico geográfico debidamente delimitado, en donde las aguas superficiales y subterráneas vierten a una red natural mediante uno o varios cauces de caudal continuo o intermitente, que confluyen a su vez en un curso mayor que puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en una laguna o directamente en el mar o en un acuífero subterráneo.

El análisis de cuencas se enmarca en la hidrología, que es la ciencia que estudia tanto el comportamiento y características de las aguas superficiales y subterráneas, como sus procesos hidrológicos, fundamentales para la planificación y manejo de recursos naturales renovables.

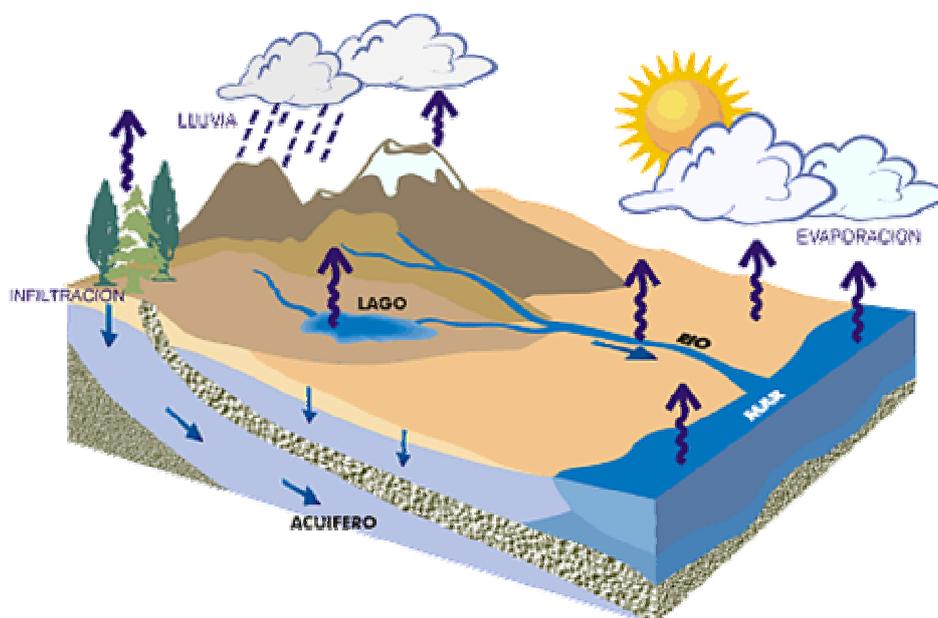


Figura 10. Representación del ciclo hidrológico en una cuenca hidrográfica.

En primera instancia delimite, aquellos elementos como ríos, riachuelos o quebradas, permanentes o intermitentes que están dentro de las áreas definidas como importantes por los stakeholders. Incluyan dentro de estos aquellos elementos importantes para:

- Consumo de agua potable
- Riego
- Navegación
- Recreación
- Deltas de ríos o humedales de importancia en el mantenimiento de ecosistemas representativos y/o de importancia para especies claves.



Figura 11. Zonificación de áreas de alta densidad de infraestructura, cuerpos de agua y otras coberturas con base a fotografía aérea de Puerto Quepos, Cantón de Aguirre. Febrero, 2011. Fuente. H. Chaves K. y CAVU, UMM 50 cm.

El agua proveniente de lluvias y riego, que corre por la superficie del suelo (lo que se denomina agua de escurrimiento) desemboca en desagües pluviales, quebradas y ríos que fluyen directamente al mar o algún otro humedal.

Una cuenca está compuesta por un conjunto de quebradas o ríos pequeños, llamados micro cuencas que cubren extensiones más pequeñas que la principal y pertenecen al mismo desagüe.

El conjunto de cuencas forma una especie de hoya, y el conjunto de hoyas principales forman una vertiente. La cuenca tiene dos elementos principales por los cuales el agua hace su recorrido; el lecho, que es por donde el agua corre; esa corriente está delimitada por la ronda, que es una franja de terreno de varios metros a ambos lados del lecho del río, esta ronda debe ser cuidada como una zona de protección tanto para el ecosistema constituido por el río o riachuelo como por su vulnerabilidad para el ser humano.

Vamos a destacar que la cuenca como unidad espacial, también incluye otros muchos elementos además del agua, como el bosque (madera, animales, plantas medicinales, etc.) paisaje, suelo para la producción agrícola y ganadería, minerales y otros muchos recursos. Así mismo de fenómenos que son implícitos al desarrollo de las comunidades, por lo que el mapeo de todos esos elementos es de vital importancia para este proceso. Uno de ellos y muy importante también es el uso y cobertura del suelo. En áreas costeras, las tendencias de desarrollo en

colonización y de actividades agropecuarias cobran importancia por ser las que aportan grandes cifras a las carteras nacionales de productos de consumo nacional y exportaciones.

Por ejemplo entre 1990 y el 2005, se han dado una disminución en las áreas cubiertas de bosques a un ritmo directamente proporcional al incremento de áreas dedicadas a la ganadería y la agricultura en América latina, manteniéndose casi que consntasntes las áreas arables y de cultivos permanentes; muchas de estas tierras indudablemente se ubican en áreas costeras.

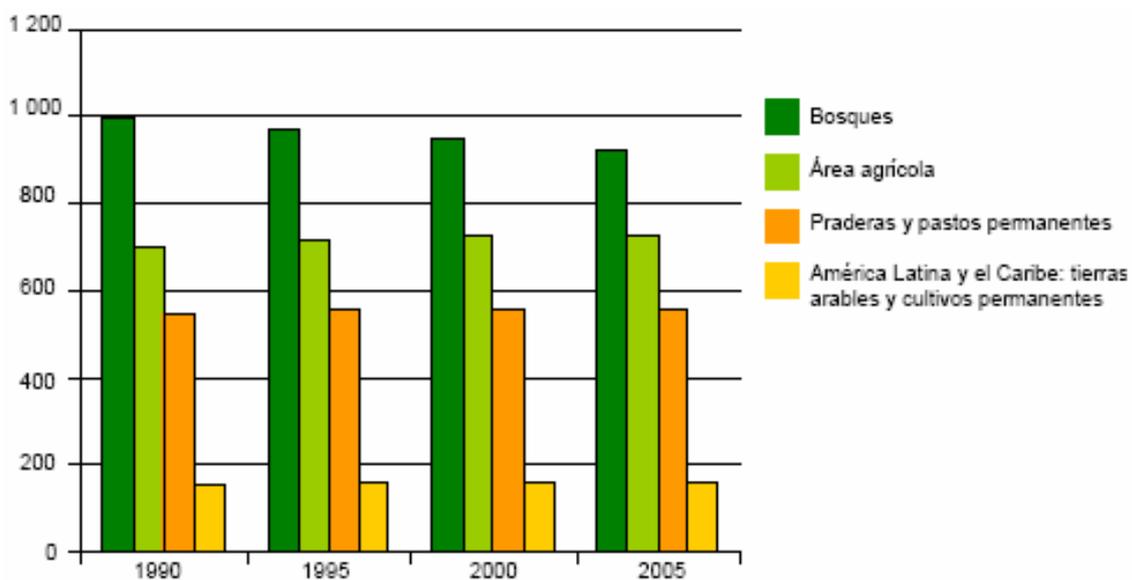


Figura 12. Cambios en el uso de suelo en América latina en el período 1990 Ë 2005 (En millones de hectáreas)¹⁵.

¹⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), *Situación de los bosques del mundo*, 2007, Roma, 2007.

Algunos efectos del cambio climático en la agricultura y actividades afines según su origen y probabilidad de ocurrencia. (Tomado de Guerra C. Adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos sobre el recurso hídrico y las áreas costeras).

Como resultado de las siguientes alteraciones climáticas	Podría afirmarse que es...	Que se produzcan los siguientes efectos
Días y noches más cálidos y menos fríos y mayor frecuencia de días y noches calurosos en la mayoría de las regiones terrestres	Prácticamente cierto	Aumento del rendimiento en ambientes más fríos, disminución en los medios más cálidos y aumento de las plagas de insectos
Mayor frecuencia de periodos/oleadas de calor en la mayoría de las regiones terrestres	Muy probable	Reducción del rendimiento en las regiones más cálidas debido al estrés térmico y aumento de los incendios incontrolados
Mayor frecuencia de precipitaciones intensas en la mayoría de las regiones terrestres	Muy probable	Daños a los cultivos, erosión del suelo, imposibilidad de cultivar tierras por saturación hídrica de los suelos
Aumento de las zonas afectadas por la sequía	Probable	Degradación de la tierra, menor rendimiento, daños e inhabilitación de los cultivos, aumento de la muerte del ganado y mayor riesgo de incendios incontrolados
Aumento de la actividad ciclónica tropical intensa	Probable	Daños a los cultivos, árboles descuajados por el viento y daños a los arrecifes de coral
Aumento de la incidencia de niveles del mar extremadamente altos (excluidos los tsunamis)	Probable	Salinización del agua de riego, estuarios y sistemas de agua dulce

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Cambio climático 2007: impactos y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al cuarto informe de evaluación del IPCC. Resumen para responsables de políticas*, M.L. Parry y otros (eds.), Cambridge University Press, 2007.

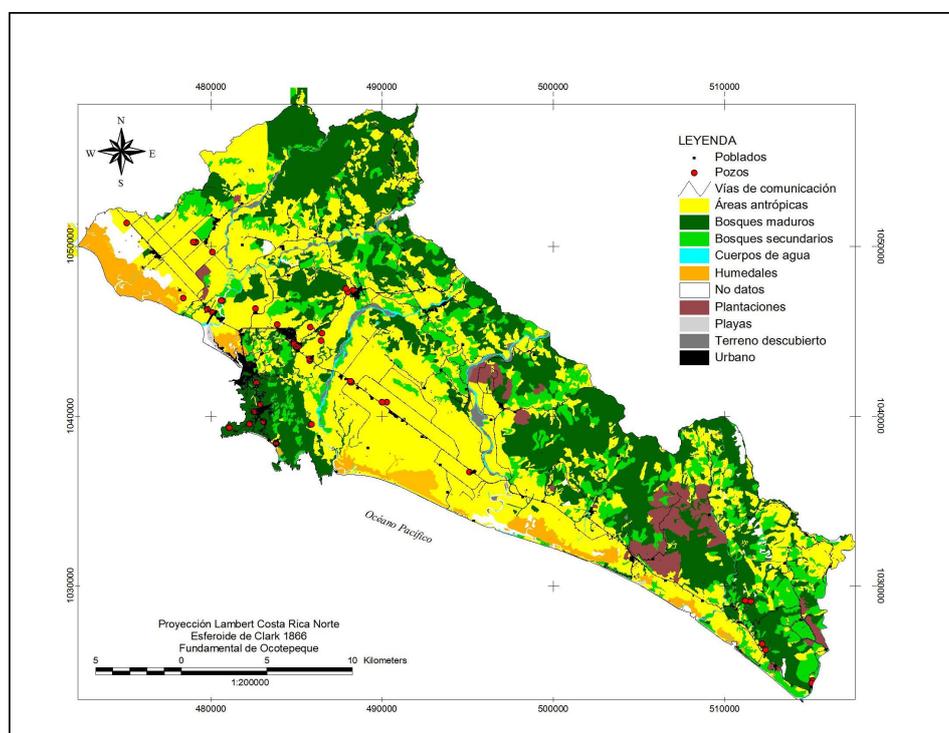


Figura 13. Uso y cobertura del suelo para el Cantón de Aguirre, 2008.

Se denomina acuífero a aquel estrato o formación geológica que permitiendo la circulación del agua por sus poros o grietas hace que el hombre pueda aprovecharla en cantidades económicamente apreciables para subvenir a sus necesidades.

Las cuencas hidrográficas son algo más que sólo áreas de desagüe en o alrededor de nuestras comunidades. Son necesarias para brindar un hábitat a plantas y animales, y proporcionan agua potable para la población humana.

La mayor parte de la superficie terrestre está cubierta por océanos y mares. Estos constituyen la gran reserva de agua que tiene el mundo. Aproximadamente el 94% del agua de la tierra se encuentra allí, pero para poder utilizarla debemos realizar procesos de tratamiento, lo cual tiene un costo muy alto. El otro 6% se reparte entre Hielos y glaciares (1,98%) en las montañas, en lagos y ríos (0,02%), y el agua subterránea (4%) representa el restante. De estas cantidades de agua, mucha no podrá ser consumida antes de tocar el suelo, debido a la contaminación ambiental y mucha más se contaminará al entrar en contacto con la tierra (aceite, químicos, etc).

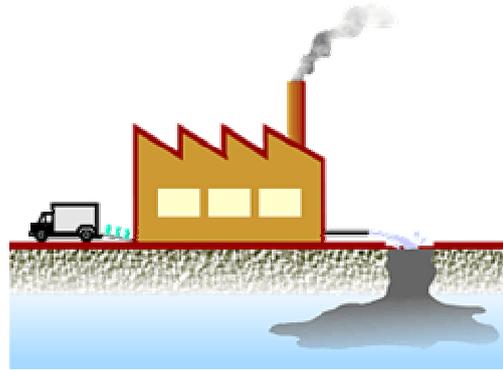
Es por ello, que la conservación de cuencas se hace importante para el ser humano, ya que mucha del agua que utilizaremos para consumo, es capturada en las montañas y bosques de las partes altas y medias de las cuencas hidrográficas y puestas a disposición de la población en las zonas costeras a través de acuíferos o aprovechamientos superficiales. Llamamos acuífero a la porción del subsuelo que contiene agua aprovechable.

Como primer punto a resaltar, debemos tener en cuenta que el vertido de contaminantes no produce las mismas consecuencias en un lugar que en otro. Dependiendo de las características geológicas del lugar en donde se produzcan los vertidos y de la naturaleza misma de los contaminantes, éstos llegarán en su totalidad, o se atenuarán total o parcialmente, de forma que el mismo contaminante podrá, dependiendo de las características del subsuelo, contaminar en mayor o menor medida al agua subterránea, o tardar más o menos tiempo para producir su efecto; incluso puede no llegar a contaminar el agua.

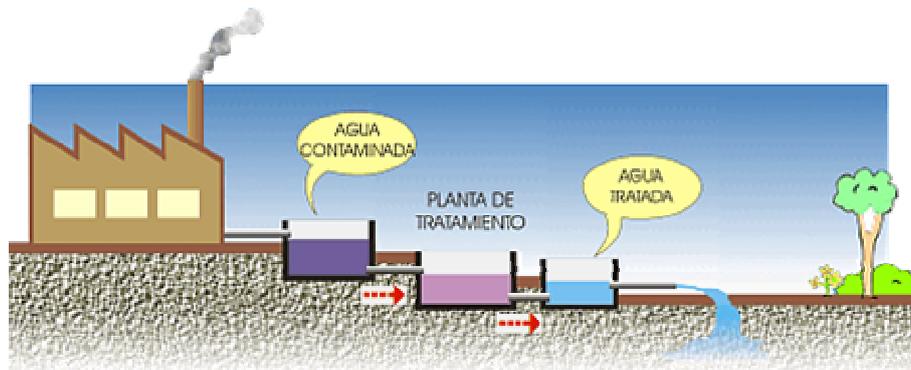
Identifique en este proceso las siguientes actividades como parte de los elementos claves.

- **Industrias:**

Los residuos líquidos de las industrias deben ser tratados, cuando esto es posible, de forma que los contaminantes se transformen en sustancias menos nocivas. Por eso es sumamente importante que los industriales conozcan la naturaleza de los líquidos que vierten y les den el tratamiento correspondiente. Si no fuera posible tratar a los desechos de forma que no sean nocivos, se los debe disponer en algún lugar que se sepa que está aislado, de forma que no puedan ocasionar ningún tipo de contaminación, como pilotes impermeables, por ejemplo, y hay que tratar de que las industrias reutilicen, en la medida de lo posible las aguas contaminadas.



Los residuos líquidos de las industrias deben ser tratados, cuando esto es posible, de forma que los contaminantes se transformen en sustancias menos nocivas. Por eso es sumamente importante que los industriales conozcan la naturaleza de los líquidos que vierten y les den el tratamiento correspondiente. Si no fuera posible tratar a los desechos de forma que no sean nocivos, se los debe disponer en algún lugar que se sepa que está aislado, de forma que no puedan ocasionar ningún tipo de contaminación, como pilotes impermeables, por ejemplo, y hay que tratar de que las industrias reutilicen, en la medida de lo posible las aguas contaminadas.



- **Agropecuaria:**

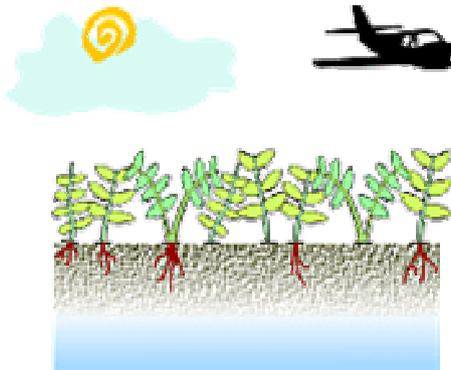
Cabe hacer la distinción entre las actividades agrícolas y ganaderas.

o **Agrícolas**

Es común la contaminación del agua subterránea por uso indebido de fertilizantes y pesticidas, ya que los agroquímicos que no son absorbidos por la planta son transportados por el agua hacia el acuífero. Otro riesgo de contaminación asociado al riego, cuando no existen eficientes sistemas de drenaje del excedente de agua es la salinización del suelo y el agua subterránea, que muchas veces vuelve a ambos inservibles para el uso agrícola. Esto se debe a la recirculación que se hace cuando se riega con agua subterránea, que vuelve a los acuíferos luego de infiltrarse, pasando varias veces por los estratos que le aportan sales. Además, y asociado a esta actividad, debemos citar como frecuente fuente de

contaminación del agua a los frigoríficos y plantas procesadoras de productos, que utilizan y desechan grandes volúmenes de agua, que si no son debidamente tratados y se infiltran en el subsuelo, pueden contaminar al agua subterránea.

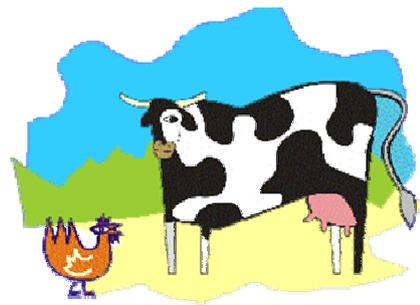
Casos como los fertilizante de nitrógeno (N) son cada vez más reconocidos como la fuente de contaminación por nitratos en aguas subterráneas. ¹⁶Peterson, T. et all.(1993) citan que la mayoría de los acuíferos de Nebraska están contaminados por Nitratos producto de las fertilizaciones agrícolas.



En las actividades agrícolas se puede reducir, e incluso evitar la contaminación de las aguas subterráneas, si se pone especial atención en aplicar los agroquímicos adecuados, en las dosis correctas y en los períodos del año indicados. En cuanto a la actividad pecuaria, hay que prestar atención en el diseño y emplazamiento de los establos y corrales, y si es necesario realizar un tratamiento de los residuos líquidos generados.

○ Ganaderas:

En este caso, también va a haber variaciones si se trata de ganadería intensiva o extensiva. Si la ganadería es extensiva, no presenta en general grandes riesgos para el agua subterránea, pero si se trata de ganadería intensiva existe un serio riesgo de pasaje de compuestos contaminantes hacia el acuífero, debido a la gran concentración que existe de los mismos en una superficie reducida.



- Áreas propensas a Intrusión Marina:

En las zonas costeras es una forma común de contaminación del acuífero, debido a la sobreexplotación del mismo. En las zonas litorales existe un equilibrio entre el agua dulce y el agua salada debido a la mayor densidad que caracteriza al agua salada. Esto hace que el agua salada no ingresa en el acuífero más que una corta

¹⁶ Peterson T.; Blackmer T.; Francis. D. Schepers J. 1993. Using a Chlorophyll Meter to Improve N Management. University of Nebraska . Lincoln.

distancia desde la costa, pero si se bombea una excesiva cantidad, el agua de mar comienza a ingresar al acuífero, salinizándolo y volviéndolo inutilizable. Un acuífero salinizado es prácticamente imposible de recuperar.



Figura 1a. Comportamiento del proceso de intrusión marina en áreas costeras.

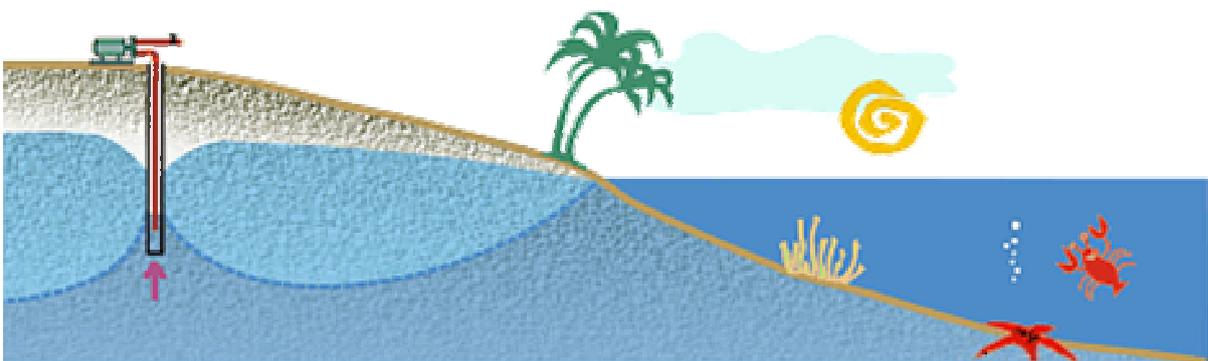


Figura 2. Comportamiento del proceso de intrusión marina en áreas costeras.

- **Domésticas:**

Se da frecuentemente por el vertido de aguas negras en pozos que no son impermeables. Una muy mala práctica es la de utilizar pozos de donde antes se extraía agua para arrojar estos líquidos, ya que esos pozos son muy filtrantes y están en contacto directo con el acuífero. Este problema tiende a acrecentarse en zonas de alta densidad



poblacional, muy típico en zonas costeras donde los asentamientos humanos datan de muchos años con su consecuente acumulación de aguas negras en el suelo. Aunado a eso, la ubicación de los poblados normalmente coincide con las áreas donde los acuíferos son someros y fáciles de contaminar.

También es común la contaminación del agua subterránea por lavados urbanos, por acumulación de residuos domiciliarios y por disposición de concentrados en depósitos de basura mal acondicionados, pues forman líquidos cargados por contaminantes que se infiltran hacia el subsuelo



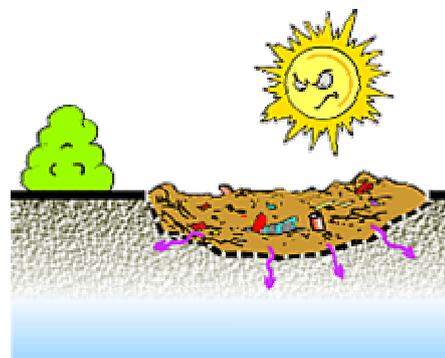
Figura 3. Contaminación de acuíferos por factores antrópicos.

La circulación del agua subterránea se da a velocidades que varían entre 0,0013 y 10 metros por día. Por lo cual puede demorar muchos años en circular y una vez contaminados los acuíferos es muy difícil recuperarlos.

- **Botaderos de basura:**

En esta actividad, es común que existan vertidos de líquidos, residuos semisólidos y sólidos.

Los vertidos de líquidos incluyen a los elementos contaminantes en sí, además de cambios en la temperatura, en el pH (acidificación, o alcalinización del agua) y es muy frecuente la presencia de detergentes. Los residuos semisólidos son en general de alta peligrosidad y de baja degradabilidad. Los residuos sólidos, producen lavados por agua de lluvia, que diluye a los contaminantes y los arrastra consigo hacia los acuíferos y cursos de agua (lixiviación).



Los basureros deben ser construidos sobre un substrato impermeable, de forma de impedir las filtraciones hacia el subsuelo.

Cuando no disponemos en lugar en donde habitamos de una red de saneamiento debemos evitar verter nuestros líquidos residuales en pozos que no sean impermeables. Cuando éstos se llenan debemos llamar al servicio que los vacía, que sabe que hacer con estos líquidos. Y siempre debemos evitar verter los líquidos de desecho en antiguos pozos de extracción, ya que estos, son altamente permeables y están en contacto directo con el acuífero. Las aguas de desecho, adecuadamente tratadas permiten, a veces, reutilizarlas para riego, lo cual nos ahorra de tener que utilizar para estos fines el agua que es apta para consumo humano.



Las actividades contaminantes deben ser reguladas por los gobiernos centrales y locales. Es prudente entonces generar mapas de vulnerabilidad de acuíferos y estudios de riesgo, de acuerdo a las características hidrogeológicas del lugar y de los contaminantes involucrados, para de esta forma poder determinar el mejor emplazamiento de los emprendimientos, minimizando los peligros de contaminación del agua subterránea.

Los gobiernos tienen una gran responsabilidad en el cuidado del agua subterránea, pero debemos tener en cuenta que cada uno de nosotros, individualmente, puede ser responsable de un foco de contaminación y sobre todo que de nuestras actitudes particulares depende el futuro del agua, y por lo tanto, el nuestro.

Hay muchas actividades contaminantes y para cada una hay medidas a tomar para evitar la contaminación.

Los acuíferos se recargan de agua de lluvia o de ríos, que se infiltra, y se descargan hacia el mar o ríos, más bajos. Cuando nosotros bombeamos, también los estamos descargando [a](#).

Cuando extraemos mucha cantidad, los niveles de agua subterránea (nivel freático) bajan. Esto se le denomina sobreexplotación ^b.

El primer problema que se presenta, es que los pozos menos profundos se secan, afectando a algunas personas ^c.

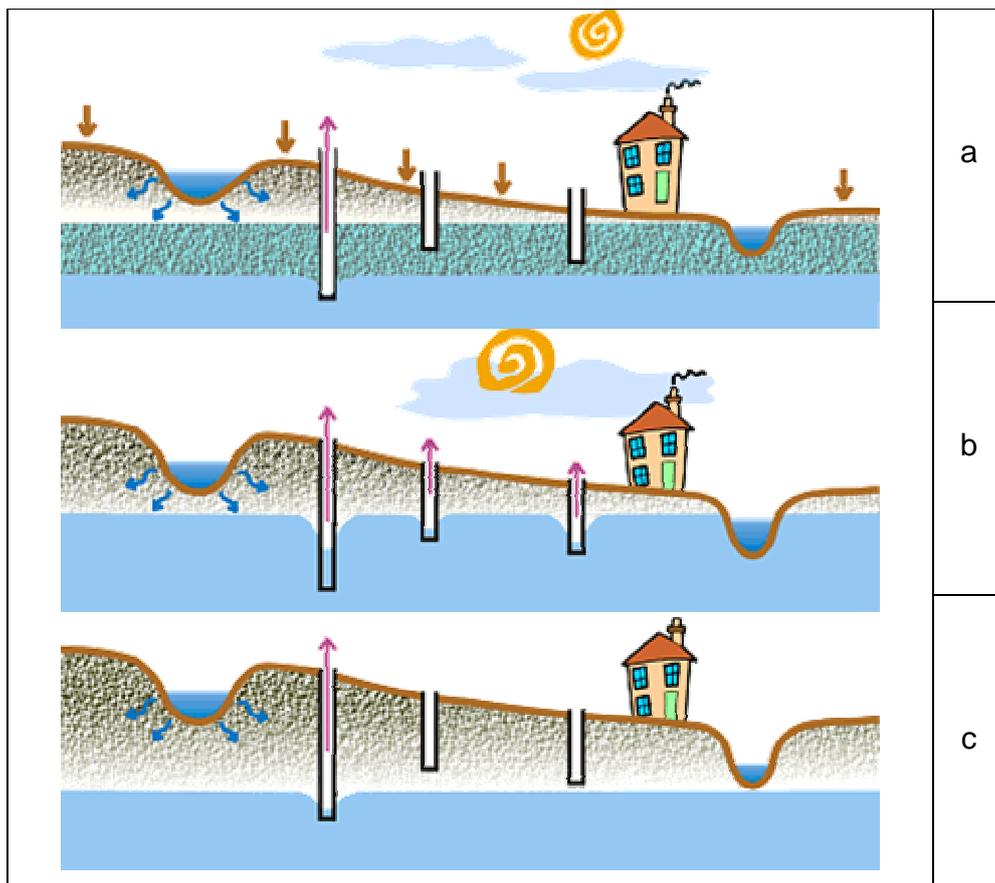


Figura 16. Proceso de sobreexplotación de acuíferos en zonas costeras.

Pero lo que es peor, es que al quedar el terreno sin agua en sus poros se compacta, y también baja el nivel del terreno y con ello toda la infraestructura sobre él.

Esta compactación provoca además que cuando se deja de sacar tanta agua y se recuperan los niveles freáticos, el acuífero ya no tiene la misma capacidad de entregar agua, porque su porosidad es mucho menor.

Entonces los pozos rinden mucho menos, e incluso pueden quedar inutilizables.

3.3.2. Elementos de conservación

En este acápite evaluaremos los elementos naturales inmersos dentro de las cuecas hidrográficas, especialmente en las zonas costeras. Primeramente definiremos algunos conceptos los cuales usted deberá identificar y mapear en su área de trabajo.

3.3.2.1. Conceptos y términos

Entenderemos algunos conceptos básicos sobre elementos relevantes, para este caso el hábitat y su relación con el uso de la fauna. La mayoría del curso girará entorno al entendimiento y medición de estos conceptos, por ello es importante que usted los estudie y entienda.

El manejo de Fauna silvestre es un arte y una ciencia que se ocupa de interacciones complejas dentro del ambiente. En los casos reales experimentados profesionales deben tomar decisiones apropiadas para resolver los objetivos propuestos para la conservación y manejo de poblaciones de especies silvestres.

3.3.2.2. Requerimientos de hábitat

La fauna tiene requisitos los cuales deben ser provistos por el hábitat para asegurar su existencia. Éstos se conocen como requerimientos de hábitat. Los cuatro requisitos básicos del hábitat son:

- Alimento
- Cobertura (abrigo)
- Agua
- Espacio

Cada especie tiene su propio sistema específico de requisitos. Por ejemplo, la ardilla gris utiliza las bellotas para alimento, mientras que el pájaro carpintero come insectos. En un mismo pastizal, un ave puede usar el hábitat para alimentarse, mientras otra especie utiliza la cobertura para nidificar, mientras otras emplean agujeros en el suelo para habitar.

Los requerimientos del hábitat para una especie pueden cambiar durante las estaciones del año. El alimento consumido en el invierno puede ser mucho muy diferente al que se come en el verano. La cubierta que necesitan para la nidificación puede ser mucho muy diferente dependiendo igualmente la estacionalidad, y aspectos tales como las perchas pueden cambiar también.

3.3.2.3. Especie clave

Se debe proporcionar el mejor hábitat posible para la especie clave. Al evaluar el hábitat para la especie clave, una necesidad primero decide a qué especies se favorecerá.

Esto puede hacerse de varias maneras. Los campesinos pueden tener objetivos específicos para ciertas especies (caso de proyectos cinegéticos), o el público en general puede que tenga preocupaciones por una especie en particular o en peligro. Una vez que las especies se seleccionan, se identifican los requerimientos del hábitat para cada una de ellas. Si el área no proporciona la totalidad de los requerimientos del hábitat necesario, las prácticas de manejo se pueden orientar a mejorar la capacidad y variables que necesitada la especie clave.

Generalmente la selección de prácticas de manejo para el hábitat se orienta a trabajar con los factores limitantes a la población. Por ejemplo, si una especie requiere de cobertura arbórea para escape y agua en sitios próximos y el hábitat que usted evalúa tiene abundancia de árboles pero no de agua, una práctica de manejo orientada a abastecer de agua mejorará el hábitat más eficientemente que plantando árboles.

Es imposible el manejo del hábitat para cualquier especie sin influenciar otras especies de alguna manera. Esto puede ser de manera positiva o negativa, siendo entonces importante considerar los disproductos de dicho manejo a mediano y largo plazo.

3.3.2.4. Riqueza de especies

La riqueza de especies es el número de diversas clases de especies de fauna que se encuentra en un área. Una meta en el manejo de hábitat puede ser proporcionar el hábitat para tantas especies y tantos individuos de una especie sean posibles, según contraste con el manejo de la especie clave.

Tierras que poseen gran riqueza de especies tienen generalmente muchas de las características siguientes:

- Una mezcla de diversas etapas sucesionales en el área
- Un equilibrio entre bordes con las áreas núcleo intactas de vegetación en etapas sucesionales
- Intactas (unfragmented) las áreas de por lo menos 10 a 40 acres
- Bordes con puntos de contraste bajo (borde suave)



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Una amplia variedad de tipos de vegetación en diversos estratos en cada área (estructura vertical)

3.3.2.5. Sucesión vegetativa y su efecto sobre la fauna

El manejo de la cobertura vegetal y el agua es la base del manejo del hábitat. La fauna mantiene una relación directamente proporcional a la cobertura en su riqueza y diversidad.

Podemos predecir generalmente el tipo de vegetación que está presente en cada ecosistema o tipo de hábitat, hasta un final o "clímax" que alcanza la etapa. Cuando no está alterada la vegetación clímax seguirá siendo igual por períodos largos de tiempo. Si existe un disturbio en la vegetación, el suelo o el nivel de agua, la sucesión puede retroceder o detenerse pero tarde o temprano el ciclo continuará nuevamente. Observe que diferentes especies de fauna están asociadas de alguna manera con diversas etapas de sucesión y que de estas no todas están en un estado clímax.

4. Gestión a nivel de cuenca hidrográfica

4.1. Cuencas hidrográficas y su importancia como enfoque de ordenamiento gestión del territorio.

Diferentes programas consideran realizar su planificación entorno a las cuencas hidrográficas debido a que la cuenca es la unidad eco geográfica que constituye un ámbito biofísico y socioeconómico ideal para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar el uso de los recursos, el ambiente y el impacto global de las prácticas de manejo especialmente las relacionadas al recurso hídrico¹⁷.

Tradicionalmente, la concepción de una cuenca hidrográfica ha estado ligada al río, laguna o cataratas presentes en un valle, siendo estos solamente una pequeña muestra de una gran gama de elementos bióticos y abióticos presentes en la Cuenca. Esto porque en muchos de los casos los programas de educación formal e informal no han descrito con amplitud la diversidad de bienes y servicios ambientales existentes y las complejas relaciones existentes en dichos espacios geográficos. Normalmente el bosque ha sido valorado por la cantidad y calidad de madera que proveen a la economía y al desarrollo en general, este es solamente un ejemplo de la enorme riqueza que albergan las cuencas hidrográficas en nuestro país, en donde al igual que el bosque, recursos como la fauna, la flora, el agua y el paisaje han sido desvalorizados por desconocimiento.

Esto ha provocado que las tierras en cuencas hidrográficas sean percibidas como áreas de poco valor, y en consecuencia, se promuevan cambios de uso que ponen en riesgo la disponibilidad de recursos naturales.

Aunque actualmente gobiernos e instituciones promueven estrategias gubernamentales de manejo sustentables de los recursos naturales en función de las cuencas hidrográficas, esto no parece suficiente para provocar un cambio importante en la actitud de las comunidades, si estas no son tomadas en cuenta, por tanto las directrices de manejo no influyen de manera positiva si estas son elaboradas por los tomadores de decisión sin la participación efectiva de las comunidades en un enfoque altamente participativo.

Parece aceptable la necesidad de lograr un cambio de actitud en algunos actores cuando el objetivo es la búsqueda de mayores opciones de desarrollo en la cuenca hidrográfica, vista como una unidad espacial de planificación y de manejo, naturalmente concebida, sin que se afecte su estado de conservación. Esto obliga

¹⁷ Enfoques de manejo de recursos naturales a escala de paisajes: convergencia hacia un enfoque eco sistémico. Turrialba, Costa Rica. 55 p

a que se vea a la cuenca no solo como una fuente de recursos, si no como un banco de bienes y servicios que empiezan a ser reconocidos por la sociedad y valorados económicamente por los gobiernos e instituciones internacionales.

4.2. Administración, participación y gobernanza de la gestión en cuencas.

4.2.1. Manejo integral de cuencas hidrográficas.

El manejo integral de cuencas hidrográficas, que al final se traduce como el manejo integral de áreas costeras si lo enfocamos en la parte baja de la cuenca se define como el proceso que considera la gestión para manejar, aprovechar y conservar el agua y los recursos naturales en función de las necesidades humanas, buscando un balance entre equidad, sostenibilidad y desarrollo dentro de la cuenca hidrográfica. Este como proceso, conlleva la participación de la población en los procesos de planificación, concertación y toma de decisiones. Por lo tanto, el concepto integral implica el desarrollo de capacidades locales que faciliten la participación¹⁸.

Diferentes programas consideran realizar su planificación entorno a las cuencas hidrográficas debido a que la cuenca es la unidad ecogeográfica que constituye un ámbito biofísico y socioeconómico ideal para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar el uso de los recursos, el ambiente y el impacto global de las prácticas de manejo especialmente las relacionadas al recurso hídrico¹⁹.

En el capítulo 18 **Protección de la calidad y el suministro de los recursos de agua dulce: aplicación de criterios integrados para el aprovechamiento, ordenación y uso de los recursos de agua dulce** del Programa 21, aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Rio de Janeiro, 1992), enfatizó 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, subcuenca, microcuenca o nanocuenca**.

Estas directrices se vieron obligadas a incluir en sus procedimientos la participación de organizaciones de base para lograr encausar este proceso, lo que implica el identificar todos los actores sociales inmersos en la cuenca hidrográfica.

El manejo integral de cuencas hidrográficas es entonces un conjunto de esfuerzos tendientes a identificar y aplicar opciones técnicas, socioeconómicas y legales,

¹⁸ Jiménez, F. 2006. Conceptos básicos en manejo de cuencas. Turrialba, CR, CATIE. 7 p

¹⁹ Enfoques de manejo de recursos naturales a escala de paisajes: convergencia hacia un enfoque eco sistémico. Turrialba, Costa Rica. 55 p.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

que establecen una solución a la problemática causada por el deterioro y mal uso de los recursos naturales renovables, así como de las cuencas hidrográficas, para lograr un mejor desarrollo de la sociedad humana inserta en ella y de la calidad de vida de su población.

5. Conceptos de Servicios Ambientales (S.A).

El reconocimiento del valor económico que tienen los servicios ambientales y estipular esto en un instrumento legal es el primer paso para que un país defina una estrategia de manejo y conservación sostenible a largo plazo. El simple hecho del aumento de cobertura boscosa implica un costo de oportunidad por los ingresos potenciales que generaría una actividad económica en esas tierras.

El presente ejercicio se ejecutó en los dos talleres realizados como parte de esta misión, con la finalidad de capacitar a los participantes en la implementación de una técnica que les facilite la interpretación económica de los servicios ecosistémicos y como priorizar los mecanismos de mitigación o recuperación del estado de conservación de las cuencas hidrográficas.

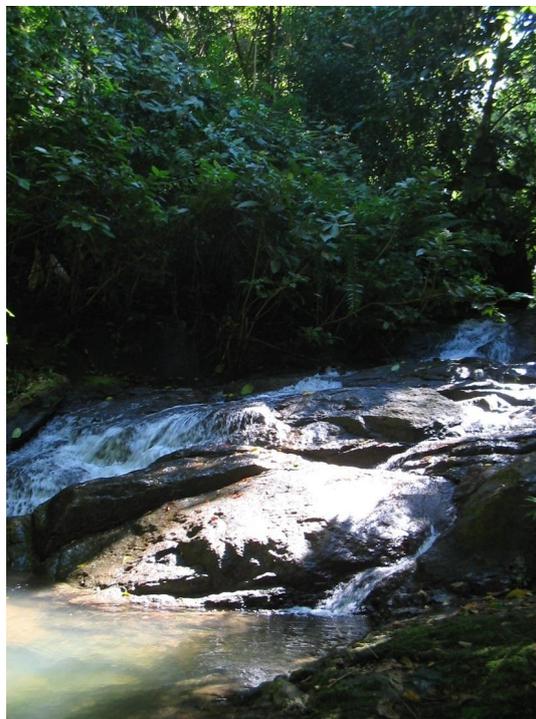
Se utilizó la metodología propuesta por Gerardo Barrantes²⁰ la cual está ampliamente sustentada y goza con gran aceptación. En su estrategia para la evaluación económica de los recursos naturales, la cual se adaptó a las condiciones del área de influencia de cada taller dado, los criterios se describen a continuación:

5.1. El servicio ambiental hídrico

Los servicios ambientales se conciben como los beneficios sociales que brindan los ecosistemas naturales. Estos beneficios sociales están directamente relacionados con la extensión y calidad de los ecosistemas que los brindan, así como de la integridad en sus funciones ecológicas.

El servicio ambiental hídrico se define como la capacidad que tienen los bosques para captar agua, regular el flujo hídrico, con el fin de mantener la oferta de agua a la sociedad.

En cuanto mayor sea el deterioro de las funciones de proveer servicios ambientales por parte del bosque, el



²⁰ Barrantes, Gerardo. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad. Curso Pago por Servicios Ambientales.

bienestar de la población tiende a deteriorarse ya que los servicios ambientales que proveen dichas funciones tienden a desaparecer (p.e. belleza del paisaje, cantidad y calidad de agua).

La disminución o deterioro de los ecosistemas repercute directamente en la regulación de los recursos hídricos y afecta el desarrollo de las actividades humanas: suministro de agua potable para el consumo humano, agropecuario, piscícola, industria, turismo, etc.

El aumento de la cobertura boscosa implica un costo de oportunidad por la renuncia a los ingresos potenciales que generaría una actividad económica en esas tierras.

Esto implica el pago a propietarios de tierras en un monto igual o superior a su costo de oportunidad para que dedique su suelo a la conservación de bosque.

La valoración de recurso para su manejo.

El desafío social fundamental es conciliar los objetivos de desarrollo con los de conservación, procurando mantener el equilibrio ecológico.

Esto es fundamental para el mantenimiento de las funciones de los ecosistemas, de modo que se mantenga o mejore el flujo de bienes y servicios ambientales a la población, particularmente el flujo del servicio ambiental hídrico.

Este esfuerzo, además de mejorar en calidad y cantidad las oportunidades de desarrollo, minimiza el riesgo inminente al que se ha sometido todo el aparato productivo debido a la escasez creciente de recursos naturales y específicamente del agua.

5.2. Criterios sobre la importancia del sitio

Aquí se indican los aspectos generales que hacen relevante el lugar. Pueden ser aspectos ya reconocidos (legalmente, en la literatura, etc.) o que se definen utilizando métodos de correlación (por criterio de expertos). Aquí se indican aspectos especiales como por ejemplo un sitio que es una zona de recarga dentro de la cuenca, un humedal Ramsar, un patrimonio de la humanidad, un área protegida, etc. Para los casos en que exista documentación, se indicará la fuente. En la fundamentación debe explicarse por qué se determinó que ese criterio es importante en el sitio de estudio, y describirlo de forma que no queden dudas de su importancia.

5.3. Definición de indicadores de evaluación

Una vez que se define los criterios que son importantes en el sitio, se pasa a elegir una serie de indicadores que servirán para medir el estado de conservación antes y después de la afectación. Las evaluaciones generalmente deben realizarse relativamente rápido, por lo que no es posible pretender medir una gran cantidad de indicadores. Por esta razón, deberá elegirse con mucho cuidado aquellos indicadores que son especialmente sensibles para dar una idea general de cómo afectó el daño ocasionado. Por lo general, se consideran entre 6 y 10 indicadores como suficientes para la evaluación. Los indicadores puede ser cuantitativos (si existe forma de medirlos) o cualitativos. Debe brindarse una descripción lo más exacta posible de cada indicador. Si existe alguna referencia donde ya esté descrito técnicamente, entonces se apuntará en ese espacio la referencia completa.

5.4. Ponderación de indicadores seleccionados

En la evaluación del área de estudio, cada indicador tiene un nivel de importancia (peso relativo). Esto obliga a definir el peso relativo (ponderación) para cada indicador. La suma de todos los pesos definidos debe ser igual a 100. Para el efecto, defina la ponderación para cada indicador. Para hacerlo puede establecer el nivel de importancia del indicador en una escala de 1 a 10, en donde 10 es la mayor importancia. Posteriormente, para establecer la ponderación con respecto a 100%, se divide el nivel de importancia asignado entre la suma total que se obtiene al sumar el nivel de importancia de todos los indicadores.

5.5. Identificación de sitios claves

Dentro de las zonas costeras existen una gran diversidad de sitios que pueden considerarse claves en el mantenimiento de los procesos naturales, socioeconómicos o productivos, donde no son menos importantes unos que otros, simplemente que algunos son clave en cada aspecto citado.

Es entonces importante su identificación para una posterior cuantificación de ellos y generar estrategias de manejo que permitan asegurar un equilibrio entre ellos y ocasionar el menor daño posible a los sitios claves, con su consecuente participación de actores locales.

Podríamos clasificar estos sitios para zonas costeras en grupos tales como:

- Sociales.
 - Urbanos (de alta o baja densidad)
 - Recreativos (playas, ríos, montañas bajas, etc).
 - De desarrollo económico (industrial, pueden ser pesqueros, comerciales, etc.)

- Productivos
 - Agrícolas
 - Permanentes
 - Temporales o de subsistencia
 - Ganaderos
 - Intensivos
 - Extensivos
 - Acuaculturales

- Naturales o ecológicos
 - Humedales
 - Boscosos (de recarga acuífera)
 - Cuerpos de agua

5.6. Pago por Servicio Ambiental (PSA)

El **PSA** es un reconocimiento a los beneficios proporcionados por los servicios ambientales y se establece en la legislación de varios países como un elemento más del presupuesto nacional. Aquí se reconoce explícitamente que los ecosistemas ofrecen servicios ambientales que deben ser compensados económicamente por parte de los beneficiarios y redistribuidos a los poseedores de las tierras donde se brindan tales servicios.

Dado que el mantener cobertura en ecosistemas naturales implica la renuncia de ingresos potenciales que generaría una actividad económica alternativa en esas tierras, se propone que se le compense al propietario el equivalente o superior al costo de oportunidad más el costo de mantenimiento, que le significa dejar su propiedad o parte de ella en conservación.

La transferencia financiera hacia los dueños de ecosistemas naturales se justifica porque su conservación, protección y restauración, es una actividad que genera



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

externalidades positivas para las actividades económicas y humanas a través de un flujo continuo y permanente de bienes y servicios ambientales.

Exista una claridad sobre las consideraciones a la tenencia actual de la tierra, que les permita a los distintos propietarios ser sujetos de **PSA** por la importancia de sus fincas para la conservación de los recursos naturales.

Se definirían los roles institucionales que tendrían que ver con el cobro de servicios ambientales, las transferencias a propietarios y poseedores de tierras en conservación, la administración de fondos, etc.

Existen las figuras institucionales suficientes que administrarían el mecanismo a todos los niveles, desde la formulación de políticas, la ejecución de las mismas y el control y monitoreo de su efectividad, lo que permitiría la implementación de **PSA** de acuerdo al marco legal.

6. Valoración económica de bienes y servicios ambientales (BSA).

Se habla en materia de servicios ambiental de la regulación de gases con efecto invernadero por parte de los bosques, de la oferta y regulación hídrica, de la belleza escénica, del aprovechamiento de las especies y de los genes en el desarrollo de industrias, etc., como flujos de servicios que han beneficiado a la sociedad y que hasta hace pocos años se empiezan a reconocer como tales a nivel global. Muchos de estos bienes y servicios dependen significativamente de la existencia de bosques o coberturas naturales (llámense estos páramos, turberas, humedales, pantanos, etc.) en las cuencas hidrográficas, por lo que el valor agregado del bosque debe cuantificarse no solo con la madera, sino con la inclusión de una oferta mayor de bienes y servicios que también le dan valor al bosque o cobertura.

Cuadro 1. Tipos de servicios ambientales y su descripción.

Tipo de Servicio Ambiental	Descripción del servicio ambiental
1. Mitigación de emisiones de gases efecto invernadero (reducción, absorción, fijación y almacenamiento de carbono).	Los bosques primarios y secundarios, las plantaciones forestales y todo tipo de vegetación, fijan carbono en forma permanente en su biomasa (como sumidero), contribuyendo a la limpieza de la atmósfera y representando el servicio que brindan los ecosistemas forestales a la sociedad (Informe Comisión de Servicios Ambientales, Concertación Nacional 1998). En la Convención Marco de Cambio Climático (1991), se definen los gases efecto invernadero <i>como aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja</i> .
2. Protección de agua para uso urbano rural o hidroeléctrico.	La pérdida de cobertura forestal puede producir impactos importantes sobre el ciclo hidrológico y sobre el microclima en una determinada unidad geográfica. En este caso, el servicio que brinda el bosque se traduce en mantener los niveles de calidad y cantidad de agua a lo largo del tiempo. a) Cuando se habla de calidad de agua, se hace referencia a mantener los niveles de erosión, sedimentación y flujo de nutrientes a niveles naturales en el tiempo. El efecto de la sedimentación reduce la calidad del agua para los diferentes usos: consumo doméstico, actividades productivas y generación de energía. b) La cantidad de agua implica flujos estacionales constantes, respuesta de flujos máximos y protección contra inundaciones. Cambios significativos en el flujo de agua puede generar, importantes efectos negativos sobre actividades productivas como la agricultura, el turismo y la producción de energía hidroeléctrica.
3. Protección de la biodiversidad para conservación. Uso sostenible científico, farmacéutico, investigación, mejoramiento genético, protección de ecosistemas y formas de vida.	La Ley de Biodiversidad N° 7788 de Costa Rica (1998), define biodiversidad <i>como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, ya sea que se encuentren en ecosistemas terrestres, aéreos, marinos, acuáticos o en otros complejos ecológicos.</i> + Comprende la diversidad dentro de cada especie, así como entre las especies y los ecosistemas de los que forma parte. Asimismo, incluye los elementos intangibles como son: el conocimiento, la innovación y la práctica tradicional, individual o colectiva, con valor real o potencial asociado a los recursos bioquímicos y genéticos, protegidos o no por los sistemas de propiedad intelectual.
4. Belleza escénica.	No existe una definición clara, pues a diferencia de otros servicios ambientales comprende factores cuantitativos que dificultan el análisis, como son las diferencias en la percepción que pueden tener dos individuos del mismo bosque por ejemplo y en qué

	medida afecta su bienestar. Por tanto, la belleza escénica es un concepto que conlleva aspectos subjetivos pero ligados a la conservación y disfrute de un patrimonio natural como paisaje atractivo. En la ley se mencionan los servicios que brindan los bosques para fines turísticos y científicos. En el proceso de concertación nacional también se avanzó en esta conceptualización.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Descripción de los servicios ambientales reconocidos en Costa Rica, Camacho et al 2003. En: Camacho y Solano 2009.

A la fecha son pocos los servicios ecosistémicos que están reconocidos por la legislación y el mercado, algunos de ellos cuentan con mayor información que otros para su estimación y cuantificación.

El pago por servicios ambientales del bosque, como reconocimiento de los beneficios sociales y económicos que de él se derivan, es un mecanismo que se ha popularizado nacional e internacionalmente, y hay mucho interés de implementarlo. Lo anterior se manifiesta en las distintas leyes sobre ambiente que se han promulgado en los últimos años, y en la discusión frecuente del tema en distintos congresos y seminarios en el mundo. También se encuentra ese interés en los organismos multilaterales como el Banco Mundial, Naciones Unidas, Fondo Mundial para el Medio Ambiente y otros, así como en los acuerdos internacionales tales como, la Cumbre de la Tierra en 1992, Cambio Climático y Diversidad Biológica. Este mecanismo puede considerarse como un incentivo positivo dado que internaliza, dentro de los precios, el costo de brindar un servicio ambiental, promoviendo así una distribución más equitativa de costos y beneficios asociados a la conservación entre los diferentes actores sociales involucrados.

A partir de 1996, y en concordancia con acuerdos como la Convención sobre la Diversidad Biológica y la de Cambio Climático, se empieza a reconocer que el bosque es más que un productor de madera. Que hay muchos beneficios derivados del mismo que también aportan al bienestar de la sociedad y que no son reconocidos ni por el mercado ni por el Estado. Es así como se inicia un reconocimiento de tales beneficios y se establece en la legislación el concepto de servicios ambientales derivados del bosque y plantaciones forestales. Aquí se reconoce explícitamente que estos ecosistemas ofrecen servicios ambientales que deben ser compensados económicamente por parte de los beneficiarios y redistribuidos a los poseedores de tales servicios.

El pago por servicios ambientales permite una redistribución más justa y equitativa de los costos y beneficios que ofrece la conservación de la biodiversidad, ya que se transfieren recursos financieros desde los demandantes del servicio ambiental a los propietarios de los bosques o ecosistemas en general. Un aspecto de relevancia es que el mecanismo ofrece la garantía de dar sostenibilidad financiera al sistema, ya que mientras exista el recurso biológico, es posible también que exista una demanda por los servicios del mismo, debido a la nula o poca sustitución de tales servicios en el mercado.

6.1.El servicio ambiental hídrico y su importancia en las regiones costeras.

El servicio ambiental hídrico se refiere a la capacidad que tienen los ecosistemas boscosos para captar agua y mantener la oferta hídrica a la sociedad²¹. El bosque es un ente importante que beneficia a la sociedad a través de un flujo continuo y permanente de agua²², lo cual requiere no sólo de reconocer el servicio ambiental como tal, sino también fijarle un precio y pagarlo.

El agua por sus características físicas y por la abundancia en el planeta, es un componente esencial del clima y de los seres vivo²³. El agua no solamente es muy importante en los procesos de formación y de transporte de los suelos, sino que desempeña una función vital como solvente para el transporte, desde el suelo, de la mayoría de los elementos químicos necesarios para la vegetación. Las plantas al absorber soluciones nutritivas por medio de las raíces, extraen los elementos necesarios para su crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, dado que el agua interviene íntimamente en los procesos vitales, puede decirse que la fisonomía de la vegetación y las actividades de los animales, guardan estrecha relación con la distribución climática del agua.

Ante el impacto de la lluvia en el suelo, el bosque cumple una función reguladora, pues presenta un área de cobertura foliar muy elevado, así como también lo ofrecen algunos rubros permanentes (en comparación con cualquier otra cobertura) que evita que las gotas impacten directamente al suelo, lo que a su vez evita la compactación y erosión (láminas y en masa) del suelo por estas, disminuyendo además la velocidad de llegada de agua al suelo, a lo que hay que

²¹ Costanza, R., Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen F., Mónica G., Bruce H., Karin L., Shahid N., Robert O'Neill, José P., Robert R., Paul S., Marjan B. 1998. The value of the World's ecosystem services and natural capital. En *Ecological Economics*, Vol. 25, No.1, Abril.

²² La cogestión de cuencas hidrográficas en américa central. Programa FOCUENCAS II. Grupo de reflexión en gestión de cuencas hidrográficas, CATIE, 34 pp+

²³ B. Smith et al. 2001. *Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity*, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

sumar el colchón que forma la materia orgánica que este aporta. El sistema radicular de las plantas en un bosque crea condiciones favorables en la textura del suelo, que propician la formación de espacios porosos y de agregados, que ayudan a la infiltración. Estos sistemas radiculares son, además, una especie de amarre del suelo que hace que no sea tan vulnerable a ser erosionado, ya que disminuye la tasa de escorrentía superficial, la frecuencia de crecidas por lluvias de alta intensidad y corta duración.

6.2. Los ecosistemas boscosos y su importancia en la disponibilidad del recurso hídrico

La disponibilidad de agua es resultado de la capacidad que tienen los ecosistemas boscosos para captarla. Esta función es considerada un servicio ambiental del cual se beneficia la sociedad, tanto en la utilización productiva como en el consumo natural del recurso. Además, la disponibilidad de agua en los ecosistemas permite el desarrollo o presencia de otros bienes y servicios útiles para la sociedad. En el caso de disminución de tales ecosistemas por causas naturales o provocadas, repercute directamente en la regulación de los recursos hídricos y afecta el desarrollo de las diversas actividades humanas que sustentan: sistemas productivos agropecuarios, piscícolas, industriales, turísticos, generación hidroeléctrica y el suministro de agua potable a la población. También repercute sobre todos los ecosistemas relacionados con los recursos hídricos²⁴.

Además, es de esperar que la remoción de la cobertura vegetal disminuya las posibilidades de infiltración, lo que a la vez produce un incremento en la escorrentía durante los períodos lluviosos y afecta negativamente las posibilidades de almacenamiento de agua^{25,26}. En términos generales, en los bosques tropicales se da una relación directa entre la cobertura boscosa y los caudales: a mayor cobertura en bosque, mayores caudales. En tal sentido, es conveniente un proceso de conservación, protección y recuperación de cuencas. Por lo tanto, una mayor cobertura boscosa proporciona una mejor regulación de los recursos hídricos y disminuye los sedimentos que atentan con el mantenimiento de las infraestructuras desarrolladas para la producción de algún bien o servicio²⁷. (CCT-CINTERPEDS, 1995; Calvo, 1990).

²⁴ Rudas, Guillermo. 1995. Uso del Agua e Incentivos Económicos para la Conservación de Cuencas Hidrográficas. Bogotá, Colombia.

²⁵ Deeb, Alejandro. 1992. Estimación de Cambios en la Respuesta Hidrológica. Deeb Sossa S. en C. Ingenieros Consultores, DNP-PAFC-BID. Colombia.

²⁶ Álvarez D., Esteban. 1995. Impacto Hidrológico de la (De) Reforestación en las Regiones Tropicales. ISA, Dirección de Ecología y de Recursos Naturales, Medellín, Colombia

²⁷ CCT/CINTERPEDS, (1995). Valoración Económico Ecológico del Agua: Primera aproximación para la interiorización de costos. Centro Científico Tropical (CCT)/Centro Internacional en Política Económica para Centro América y el Caribe (CINTRPEDS) San José Costa Rica.

En términos generales, el bosque es un ente más eficiente en función de la calidad y la cantidad de agua, que cualquier otro ecosistema. En un estudio realizado por CCT-CINTERPEDS (1995) se determinó que bajo cobertura de bosque la escorrentía es menor que bajo cobertura de pasto lo que justifica la mayor capacidad de infiltración del bosque. Además, se evaluó la calidad del agua y se determinó que bajo bosque había una calidad positiva de 81.44% y bajo pasto de 31.37%. La presencia de bosques favorece la retención de agua, ya que el sistema radicular permite una mayor y mejor infiltración, y disminuye la escorrentía superficial²⁸.

Cuadro 2. Escenario de escorrentía media anual de algunas zonas de vida representativas en el trópico (m³/ha/año).

Zona de vida	Cobertura bosque			Cobertura pasto		
	Total de H ₂ O por escorrentía	Calidad Positiva	Calidad negativa	Total de H ₂ O por escorrentía	Calidad positiva	Calidad negativa
Tropical húmedo (T-w)	36740	30610	6130	40060	15010	25050
Premontano húmedo (P-w)	18610	16280	2330	21460	7150	14310
Premontano lluvioso (LM-r)	42490	31870	10620	44360	11090	33270
Premontano húmedo (LM-w)	16870	15330	1540	18900	6880	12020
Montano húmedo (M-w)	9120	8070	1050	10340	3580	6760
Montano lluvioso (M-r)	20550	15420	5130	20660	5160	15500
Total	144380	117580	26800	155780	48870	106910
Porcentaje	100.00%	81.44%	18.56%	100.00%	31.37%	68.63%

Fuente: CCT-CINTERPEDS²⁹, 1995.

El impacto de los cambios en el uso-cobertura del suelo sobre el balance hídrico de la cuenca, dependerá de la severidad o intensidad con que se modifique la vegetación original, la inclinación, exposición y compactación del suelo mineral y, finalmente, de la proporción de la cuenca afectada³⁰. El aprovechamiento forestal, la deforestación y el fuego, pueden modificar drásticamente el balance hidrológico de la cuenca, ya que para bosques tropicales mucha de la precipitación total anual es devuelta a la atmósfera como vapor de agua mediante los procesos de evaporación y transpiración.

²⁸ Ander, E. 1991. El desafío ecológico. Editorial Universidad Estatal a Distancia UNED. San José, Costa Rica.

²⁹ CCT/CINTERPEDS, (1995). Valoración Económico Ecológico del Agua: Primera aproximación para la interiorización de costos. Centro Científico Tropical (CCT)/Centro Internacional en Política Económica para Centro América y el Caribe (CINTRPEDS) San José Costa Rica.

³⁰ Fallas, J. 1996. Cuantificación de la Intercepción en un Bosque Nuboso, Monte de los Olivos, Cuenca del Río Chiquito, Guanacaste, Costa Rica. CREED, Costa Rica: Notas Técnicas. San José, Costa Rica.

6.3. Oferta total hídrica³¹ y su importancia en la gestión de zonas costeras.

En el cálculo de la oferta hídrica se utiliza el balance hídrico de la cuenca hidrológica. Se necesita información cuantitativa referente a los componentes del ciclo hidrológico en el área de estudio, con el fin de conocer la oferta total en el área de estudio. Es decir, se parte de la cuantificación volumétrica de agua llovida, aportes de otras cuencas (por ejemplo dotaciones por riego), la evapotranspiración, la escorrentía superficial, sub superficial y la recarga por infiltración, lo que genera el balance hídrico en una región determinada.

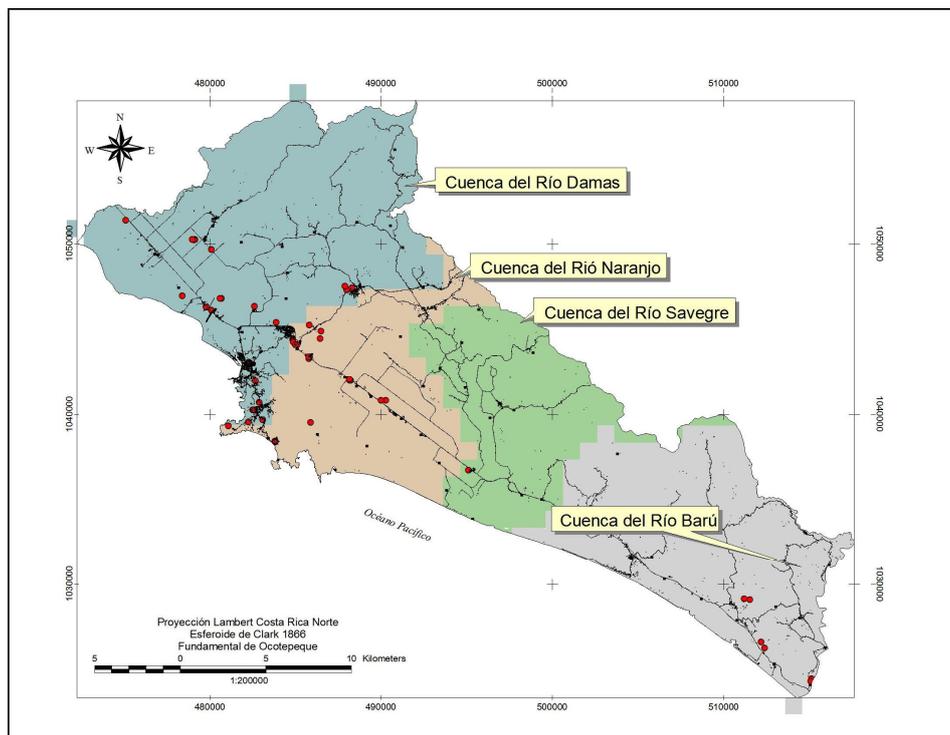


Figura 4. Mapa de Cuencas hidrográficas para el Cantón de Aguirre.

³¹ Barrantes, G. 2008. Metodología para la Evaluación del Servicio Ambiental Hídrico. Instituto de Políticas para la Sostenibilidad, Heredia, Costa Rica.

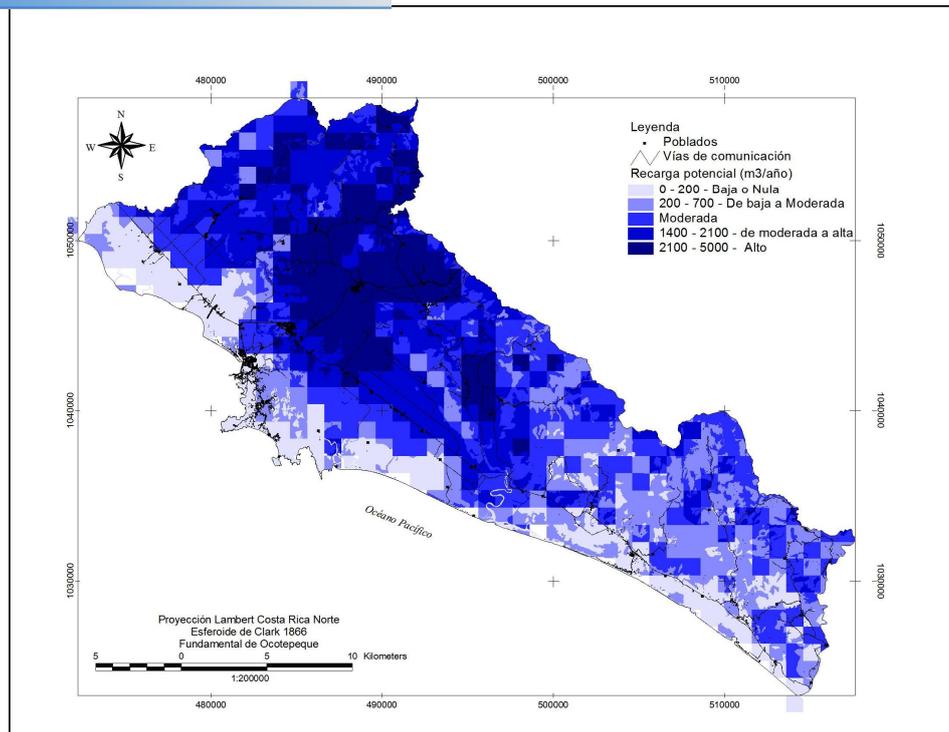


Figura 5. Mapa de recarga hídrica para el Cantón de Aguirre, 2011.

La parte del estudio hidrológico, tanto superficial como subterráneo, requiere la realización de un balance en las diferentes componentes del ciclo hidrológico. Para realizarlo con detalle, las ecuaciones del balance (conservación de la masa de agua), deben resolverse de forma numérica utilizando programas de cálculo numérico, estos cálculos se pueden representar en forma de mapas temáticos, que represente espacialmente la unidad de análisis (cuenca hidrográfica).

Para el adecuado abordaje de la oferta hídrica, la unidad biofísica ideal es la cuenca hidrográfica, la cual es desde la perspectiva espacial, el área delimitada por la divisoria topográfica de las aguas que drenan hacia un mismo punto. En este sentido una cuenca hidrográfica representa una superficie de tierra donde todos los materiales como aguas, sedimentos, materia orgánica, residuos de procesos drenan hacia un mismo sitio específico del río.

A partir de las curvas de nivel, es posible determinar la divisoria de las aguas para así definir la superficie de la cuenca, sin embargo, las curvas de nivel son el insumo para elaborar un modelo de elevación digital, el cual se utiliza más adelante en la determinación de la bio temperatura, tanto como para la delimitación misma de la cuenca. La determinación del área de la cuenca es un elemento de suma importancia en la evaluación del recurso hídrico, dato que en el SIG se genera fácilmente una vez delimitado el polígono de la cuenca.



Figura 19. Modelo de elevación digital en vista en 3D del Cantón de Aguirre, Costa Rica. En tono verde se aprecia las coberturas naturales para el año 2008, en amarillo las áreas antrópicas.

La oferta total de agua de una unidad de análisis estará dada por la precipitación, principalmente, sin embargo, en caso de ser necesario se deben analizar aportes de otras cuenca por obras de riego o drenaje. El cálculo correspondiente a la oferta total se obtiene aplicando la siguiente ecuación.

$$OT = \sum_{i=1}^n 0.001 \bar{P}_i * A_i + O_e$$

Donde:

OT Oferta total hídrica en el área de importancia (m³/año)

\bar{P}_i Precipitación media en la cuenca i (mm/año)

n Número de cuencas

A_i Área de la cuenca i (m²)

O_e Aporte hídrico externo a la cuenca (m³/año)

Nota: 1 mm= 0.001 m³/m²/año, este es un factor de conversión que se utiliza para uniformizar unidades para el presupuesto hídrico.

Para el caso de la ecuación anterior la precipitación es el elemento que controla, en gran medida, el ciclo hidrológico en términos de aportes y es de mucho interés a la hora de determinar la oferta hídrica de una cuenca. Además, la precipitación es un parámetro cuantificable para el cual se cuenta con datos para la mayoría de

cuenclas en los diferentes países. Para la creación de un mapa de precipitación media anual se toman los registros de precipitación media anual disponibles en instituciones que posean este tipo de información.

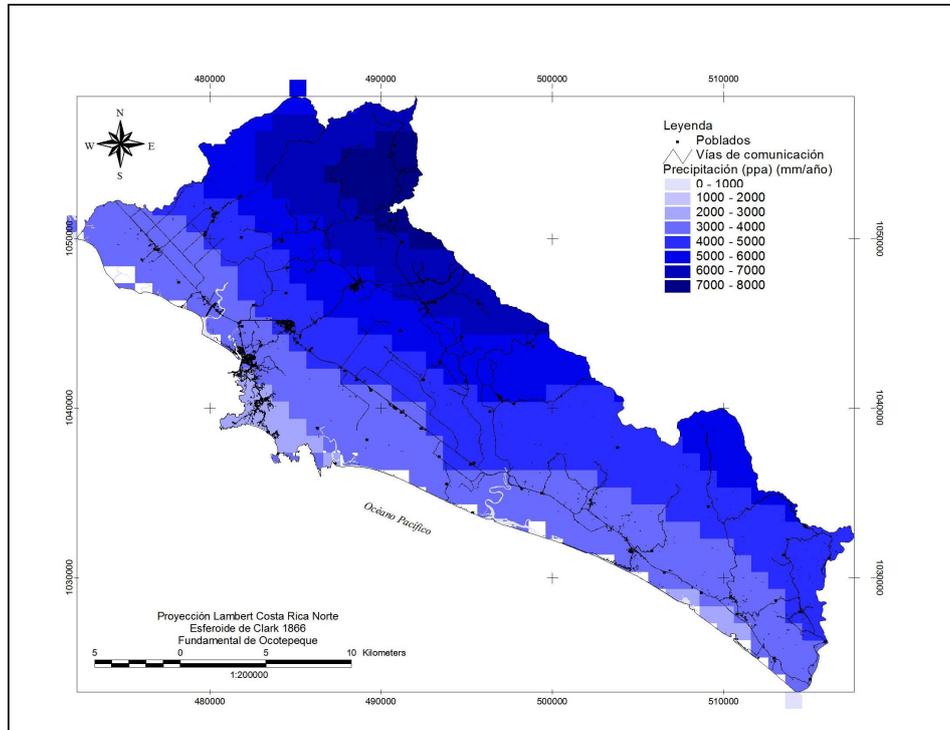


Figura 6. Mapa de precipitación para el Cantón de Aguirre.

- La evapotraspiración

La evapotraspiración se considera como una pérdida de agua en la cuenca y es un elemento que está fuertemente influenciado por las diferentes variables climáticas como la temperatura, radiación solar, humedad del aire, viento, etc. por lo que llegar a obtener un valor confiable directamente es difícil dada la falta de datos consistentes, mediante los diagramas de zonas de vida y el movimiento del agua en las diferentes asociaciones climáticas, establece los elementos necesarios para poder estimar los componentes del balance hídrico. Esta relación se establece mediante la precipitación promedio y la bio-temperatura donde esta última en el rango de 0° C a los 30° C, es igual a la temperatura ambiental del aire utiliza la ecuación para estimar la evapotraspiración potencial³²:

$$ET_P = 58.93 * T_b$$

Donde:

³² Reynolds, 1997. Evaluación de los Recursos Hídricos en Costa Rica: Disponibilidad y Utilización. Documento preparado para el Proyecto de Cuentas Ambientales, coordinado por el Centro Internacional de Políticas Económicas de la Universidad Nacional y el Centro Científico Tropical. Heredia, Costa Rica.

ET_P Evapotranspiración potencial (mm/año).
 T_b Bio temperatura media anual ($^{\circ}C$)

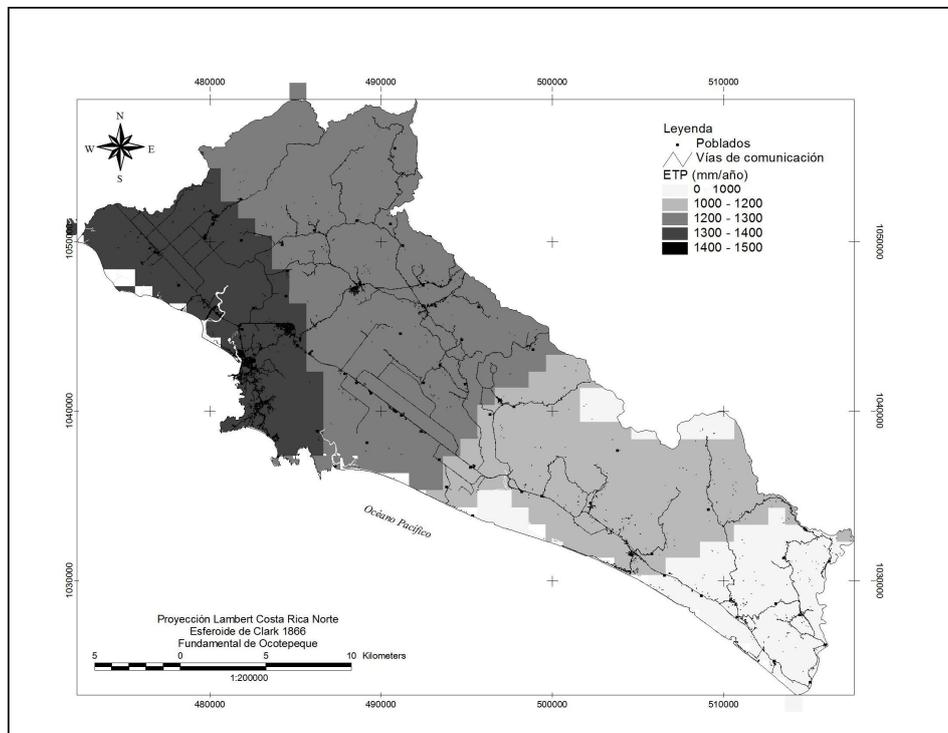


Figura 7. Mapa de evapotranspiración para el Cantón de Aguirre.

La biotemperatura es un término que introduce³⁵ donde relaciona el proceso de evapotranspiración (que incluye la evaporación desde el suelo, la interceptación y la transpiración por los estomas) de las plantas con la variación de la temperatura ambiental, esta se define como la temperatura promedio en grados Celcius donde tiene lugar el crecimiento vegetativo. El rango donde tiene lugar el crecimiento vegetativo se establece entre los $0^{\circ} C$ y los $30^{\circ} C$.

Un procedimiento utilizado para la estimación de la evapotranspiración potencial es a partir primeramente, de datos de temperatura media anual, de estaciones con influencia directa en el área de la cuenca. Por otro lado se utiliza el modelo de elevación digital para correlacionar la temperatura y modelar el efecto del cambio de la temperatura con el cambio en elevación.

Entre otras alternativas, el manejo integrado del agua y áreas costeras (**MIAAC**) se plantea también como una alternativa para hacer una mejor y más eficiente planificación ante el inminente efecto del cambio climático en una vasta área



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

constituida por las regiones costeras latinoamericanas, en las cuales además de agrupas a millones de habitantes se destinan a suplir buena parte de los requerimientos alimentarios de los países. Por tanto el minimizar la vulnerabilidad³³ al cambio climático a través del **MIAAC** así como la implementar acciones de adaptación³⁴ y mitigación³⁵ son fundamentales para el desarrollo mismo.

³³ Vulnerabilidad: el potencial de un sistema de sufrir daños a causa del cambio climático, teniendo en cuenta las repercusiones del cambio climático en el sistema así como la capacidad de éste de adaptarse.

³⁴ Mitigación: conjunto de medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros.

³⁵ Adaptación: son las actividades realizadas por individuos o sistemas para evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, los cambios y los efectos del clima actuales o previstos. La adaptación disminuye la vulnerabilidad de un sistema o aumenta su capacidad de recuperación ante las repercusiones.