

# 2010

## Guía de recomendaciones para el manejo de coberturas vegetales en cuencas prioritarias para la producción de agua en Centroamérica



Agencia Española  
de Cooperación  
Internacional  
para el Desarrollo

Programa

Comunidad Agua y Bosque

# Agradecimientos

---

- ✓ **Proyecto PCI-AECID, “Mejora de la eficiencia de captación y recarga de los sistemas de abastecimiento mediante ordenamiento de los usos de la tierra en Centroamérica”**



- ✓ **UCR/CIA, (Centro de Investigación Agronómica de la Universidad de Costa Rica), en especial a los tutores del proyecto, D Alfredo Alvarado y D Warren Forsythe.**



- ✓ **UPM, (Universidad Politécnica de Madrid), Becas para proyecto fin de carrera para el Desarrollo.**



- ✓ **Instituciones colaboradoras**

**-Compañía Nacional de Fuerza y Luz**

**-Panamerican Woods**



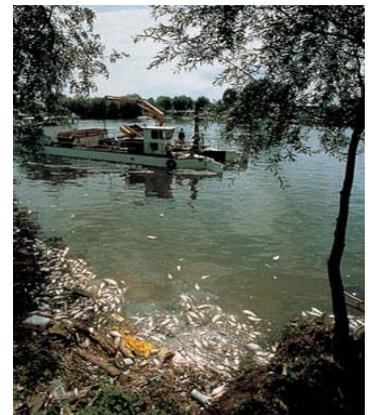
## Introducción y contexto

---

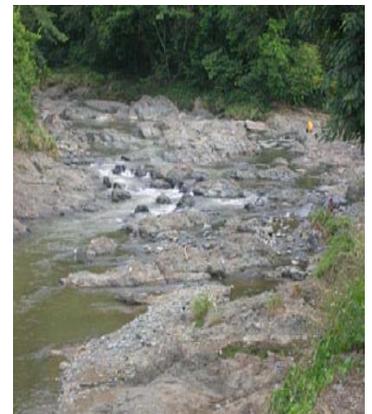
En la actualidad existe una creciente demanda de agua en Centroamérica, paralela al incremento poblacional, que trae consigo contaminación de fuentes de agua próximas a los núcleos urbanos y a las zonas de cultivo. Los demandantes mayores de estos servicios son las grandes ciudades, las tierras bajas de producción agrícola, las agroindustrias, las empresas de producción hidroeléctrica y, en general, todos los ciudadanos que reciben sus beneficios.



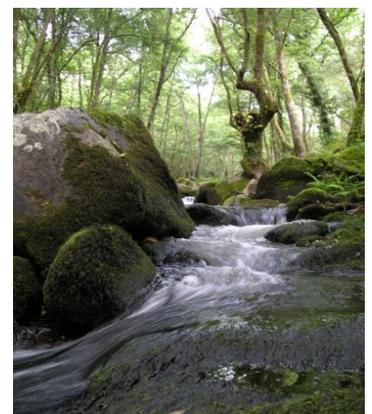
El agua es uno de los recursos naturales más degradados, debido principalmente a la reducción de la cobertura forestal, las prácticas agronómicas inadecuadas, y cambios en el uso del suelo que reducen la capacidad de captación y almacenamiento de agua en los mantos acuíferos.



Por otro lado, la degradación acelerada de suelos, es un problema muy presente en el país. El proceso erosivo natural es bastante intenso en el país, consecuencia de la conjunción del régimen pluvial, la geografía del país y las condiciones tectónicas y de vulcanismo, lo cual está generando un proceso continuo de desgaste (denudación) del medio y de redefinición del paisaje. No obstante apuntan a que la amenaza principal se debe a erosión antropogénica acelerada por falta de planificación del uso de la tierra con una adecuada tecnología, Marchamalo (2007).



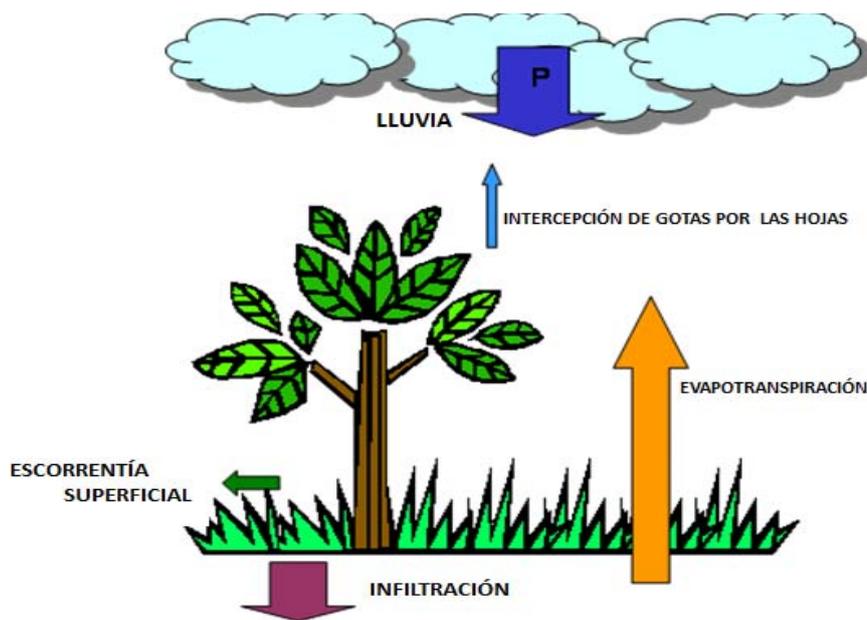
En los últimos años se le ha asignado al recurso agua la importancia debida, por su alto valor ecológico y económico. En Costa Rica se considera que hay mucha agua en algunas áreas y épocas del año pero según los diferentes usos que se asignen a las cuencas, ésta puede llegar a escasear, especialmente al final de la época seca (ICE, 1999).



# El agua y los bosques

## El ciclo hidrológico en la naturaleza

El **ciclo hidrológico** en la naturaleza se debe a entradas y salidas de agua. La entrada al sistema es por medio de: precipitación, condensación, infiltración y agua freático capilar; y la salida: escorrentía superficial y subterránea, evapotranspiración y percolación



El agua que llega al suelo puede **infiltrarse** o **escurrir**. La porción infiltrada es de **gran interés para la humanidad**, pues colabora a la recarga de los acuíferos. La parte que escurre conforma las **quebradas** y **ríos** que desembocan finalmente en los océanos cerrando el ciclo hidrológico natural

## Efectos de la cobertura sobre el ciclo hidrológico

Los efectos de las coberturas sobre el ciclo, ha sido fuente de intensos debate científico y social

La recarga de acuíferos se podría modificar con cambios en las prácticas de usos de la tierra. Los factores de mayor influencia son la evapotranspiración y la infiltración

La literatura hidrológica indica que los bosques favorecen los procesos de infiltración

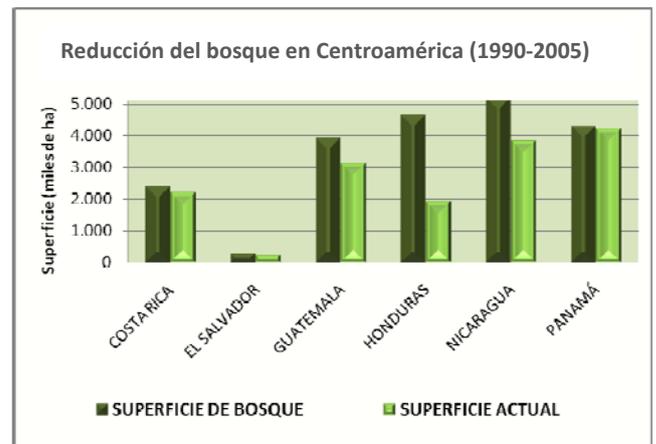
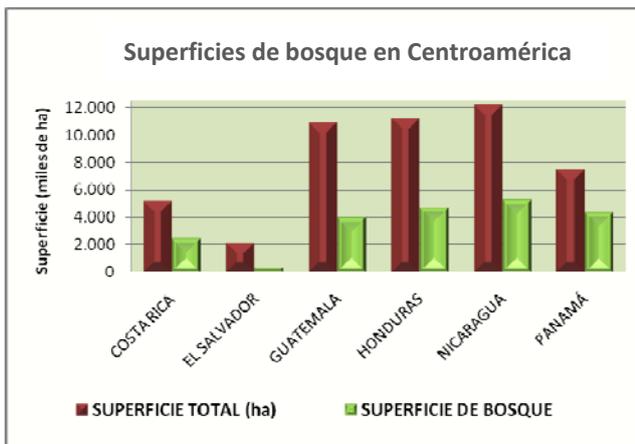
La presencia de árboles influye en el ciclo del agua de varias formas: (Young, 1997)

- i) Actuando de barrera que reduce la escorrentía
- ii) Reduciendo el impacto de las gotas de lluvia
- ii) Mejorando el suelo, incrementando la infiltración y la retención

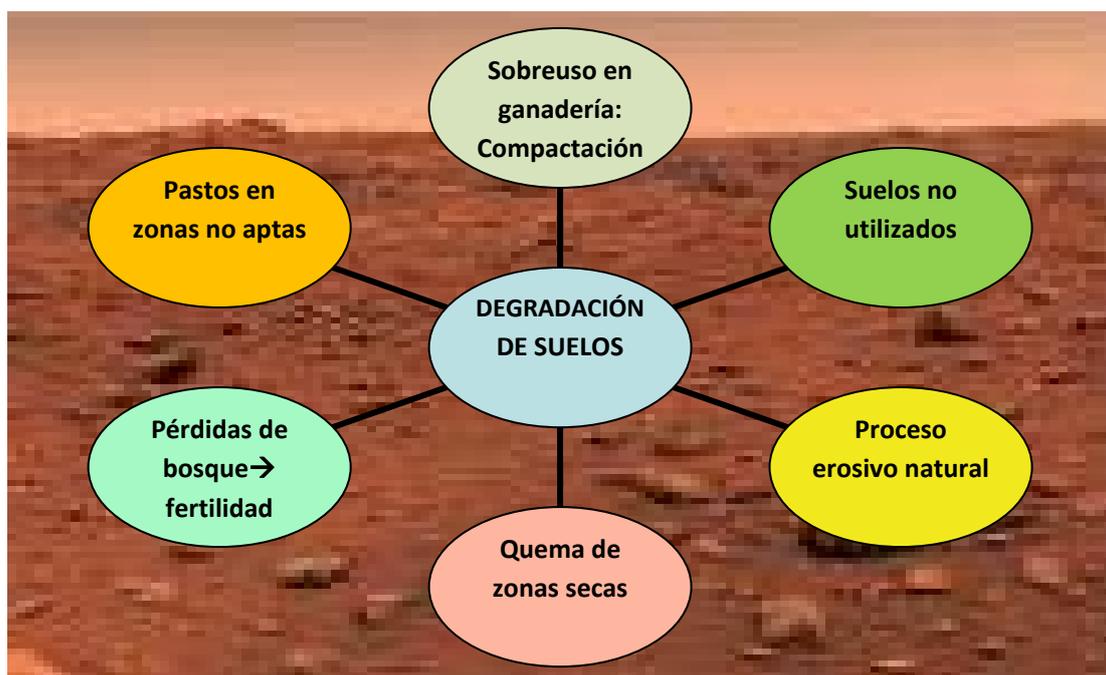
# Diagnóstico en Centroamérica

## Deforestación

La región Centroamericana ha sido tradicionalmente una de las zonas con **mayor riqueza forestal** en el mundo, por sus preciadas especies. Una considerable fracción de **bosque**, ha sido **sobreexplotado** de forma incontrolada a lo largo de los años



## Degradación de suelos en Centroamérica



## Reforestación

La reforestación es todavía muy débil en la región. Únicamente Guatemala y Costa Rica han logrado mantener un programa de reforestación de forma permanente

En Centroamérica se han declarado legalmente más de 557 áreas protegidas, que ocupan aproximadamente un 25,4 % de la superficie terrestre y acuática de la región

## Técnicas de conservación de suelos

En la última década se ha dirigido esfuerzos hacia los aspectos técnicos y metodológicos de la Conservación de Suelos y Agua (CSA), principalmente con entidades que trabajan en las laderas de Nicaragua, Honduras y El Salvador

## Pago por Servicios Ambientales

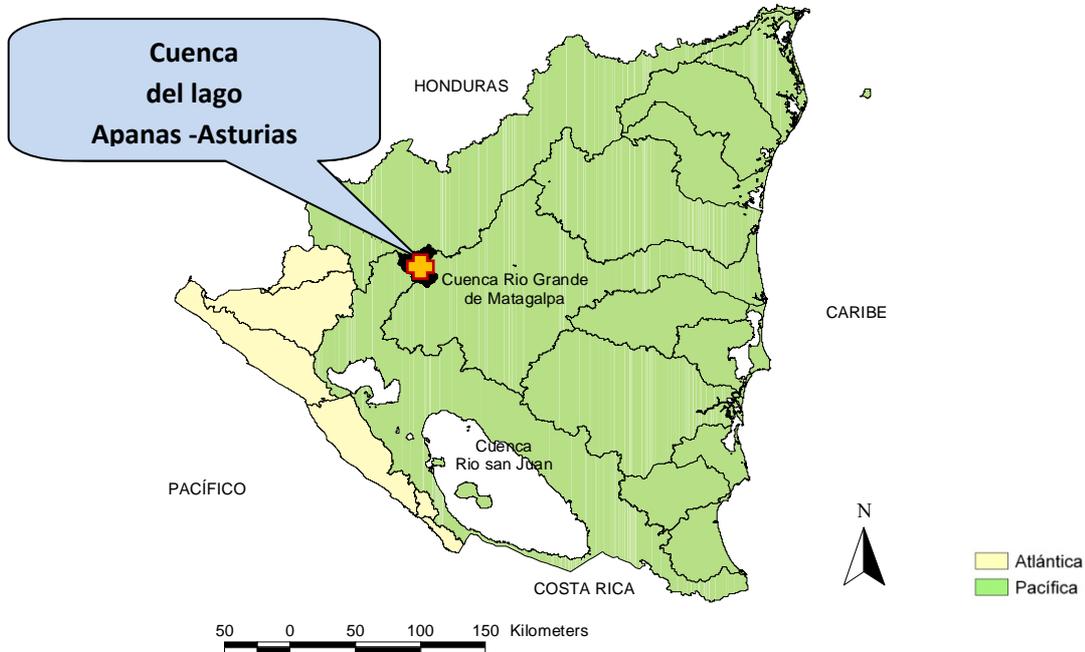
Compensación económica por “Servicios que brindan los bosques y plantaciones forestales y que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente”, Ley Forestal 7575 Costa Rica



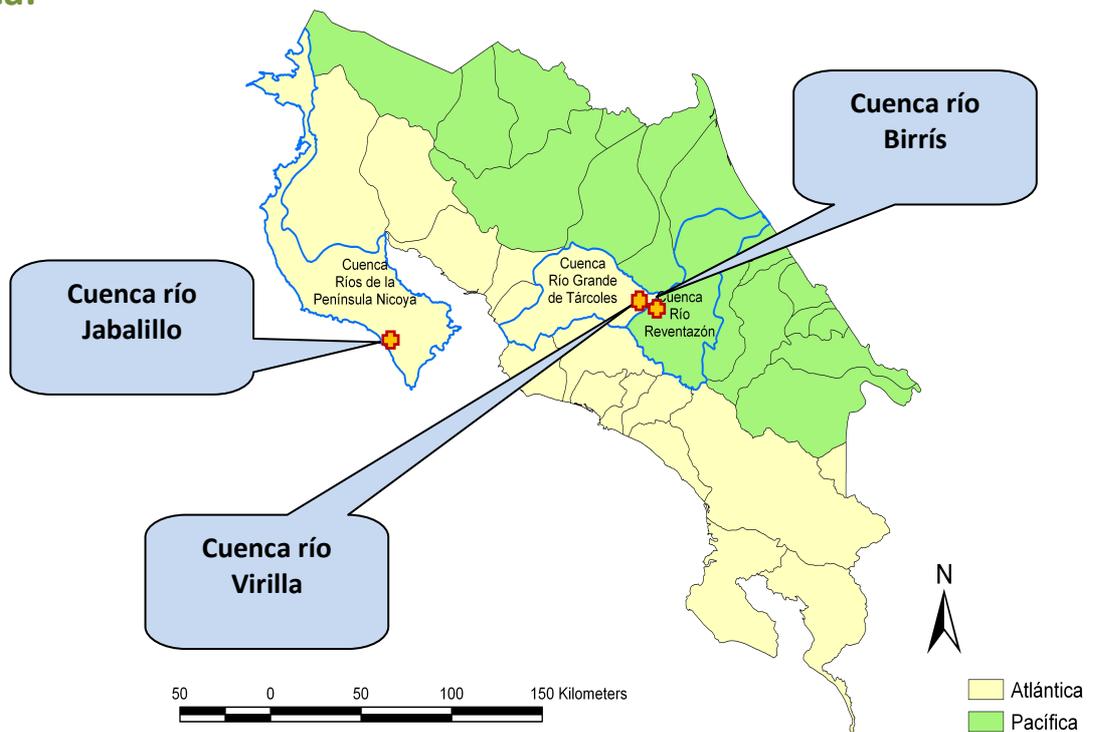
# Nuestra experiencia

## Zonas de estudio

### ➤ Nicaragua:

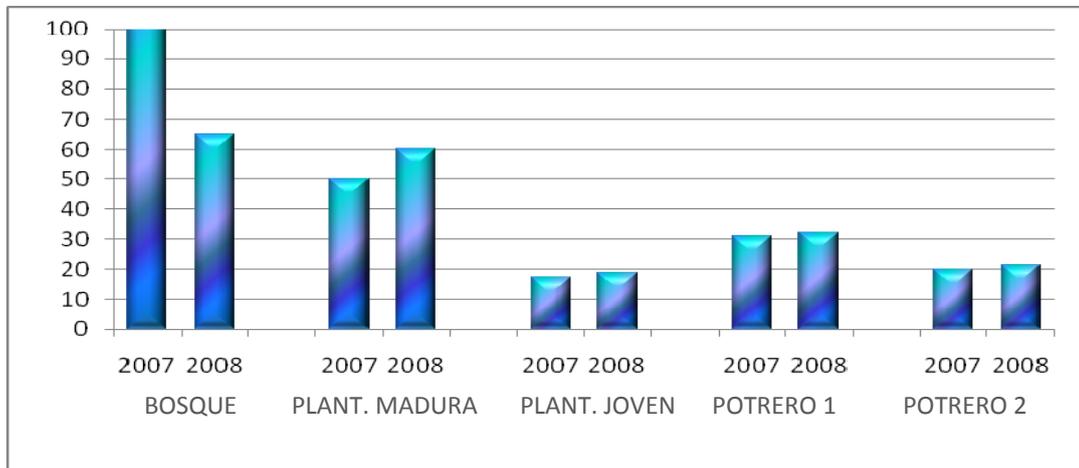


### ➤ Costa Rica:



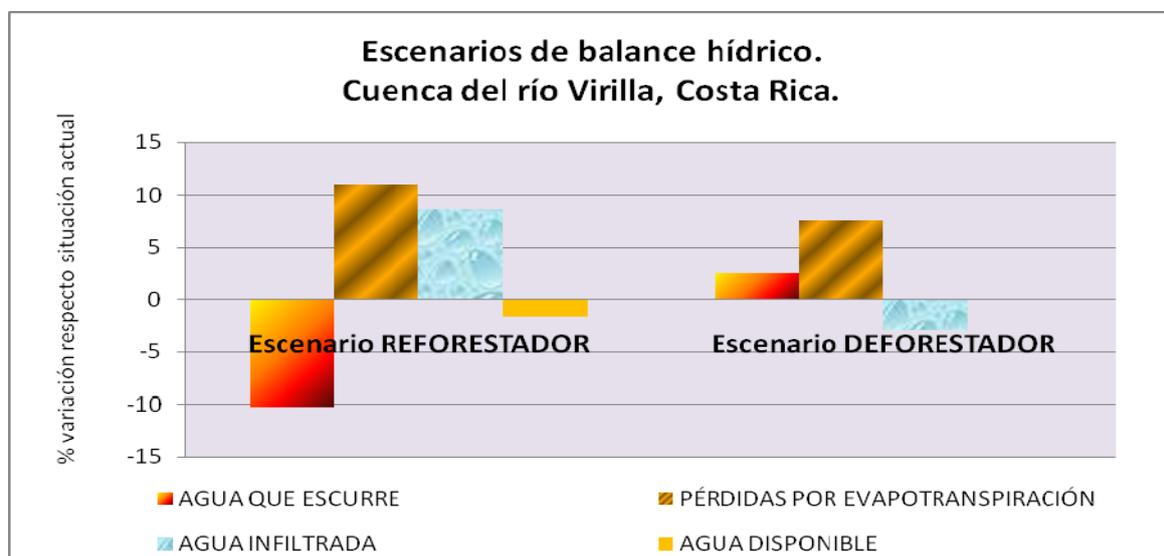
## Infiltración

Los resultados de las medidas de infiltración en los años 2007 y 2008 son muy similares  
Se observa los valores máximos en las coberturas de bosque  
y plantación madura de jaúl (13 años)



## Balance hídrico

Se analiza un escenario reforestador y otro deforestador en la cuenca del río Virilla, para un período previsto de 15 años, y se compara con la situación actual en la cuenca  
Aumentando la superficie de plantaciones, y disminuyendo el pasto, se observa cómo el agua disponible para la población aumenta en el escenario reforestador (columna azul), mientras que las pérdidas quedan representadas en tonos anaranjados



## Resumen y recomendaciones

---

Esta publicación recoge una serie de recomendaciones obtenidas a partir de estudios detallados sobre infiltración, compactación y factor C, realizados sobre las principales coberturas de dos cuencas de Costa Rica, ambas representativas de los dos climas presentes en el país.

El objetivo de esta guía es proporcionar información sobre cómo influyen los diferentes usos del suelo ante los niveles de infiltración hídrica en el suelo. Esto adquiere relevante importancia ya que pueden controlarse los problemas de escasez de agua, con una buena gestión de las cuencas.

Se presenta el efecto del complejo suelo-cobertura sobre el balance hídrico para así determinar los usos del suelo más adecuados y llevar a cabo un mejor aprovechamiento del recurso hídrico.

Se proponen dos escenarios futuros, uno de reforestación de plantaciones forestales y otro de deforestación, mediante el aumento de pastos, para así analizar cómo influye sobre el balance hídrico cada caso, tomando como referencia la situación actual.

Estos resultados son de gran importancia para la planificación, el diseño de esquemas de Pago por Servicios Ambientales y la mejora de los sistemas de abastecimiento existentes.

En Centroamérica es prioritaria la ordenación del territorio y de las cuencas, con el fin de valorar social y económicamente el recurso hídrico, asegurando su disponibilidad en el futuro.

## Recomendaciones para la cobertura BOSQUE SECUNDARIO



Los bosques presentan una función protectora frente a la erosión

Los diferentes pisos de vegetación y los altos niveles de materia orgánica amortiguan la energía de la lluvia y disminuyen la escorrentía.



El papel del bosque es esencial para el mantenimiento de numerosos recursos, por tanto se deben valorar sus beneficios para la sociedad, de forma que sea posible su conservación.

# Recomendaciones para la cobertura PLANTACIONES FORESTALES



**Reforestación con un número adecuado de pies**

**No alterar el suelo en zonas de pendiente elevada, en las que la escorrentía se ve favorecida**



**Realizar una adecuada selección de especies en función del objetivo y de sus características**

**Control de usos de las plantaciones: controlar el pastoreo y las quemas**

## Recomendaciones para la cobertura POTRERO

**Sustituir las cargas ganaderas excesivas por cargas adecuadas que no compacten superficialmente el suelo y lo degraden**



**Favorecer los pastos de corta frente a los de diente**

**Instalación de sistemas silvopastorales, en los que se combine cobertura arbórea con pasto, y se mejore así la capacidad de infiltración del suelo**

