



Universidad Autónoma del Estado de México

# MANEJO INTEGRAL DE CUENCA HIDROLÓGICAS

## UNIDAD III

### Aspectos Metodológicos en la Gestión Integral de las Cuencas Hidrológicas

Dr. en C. Huemantzin Balan Ortiz Oliveros  
[hbortizo@uaemex.mx](mailto:hbortizo@uaemex.mx)

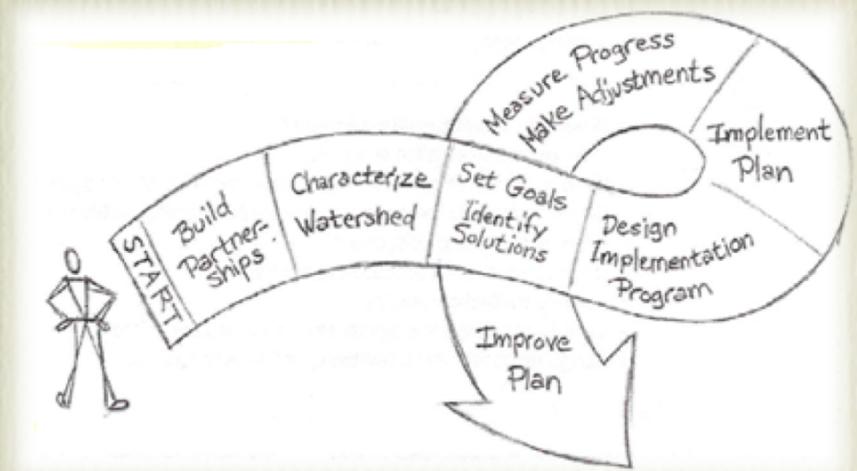
Facultad de Planeación Urbana y Regional

Licenciatura en Ciencias Ambientales



# ETAPAS EN EL PROCESO DE PLANEACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CUENCA

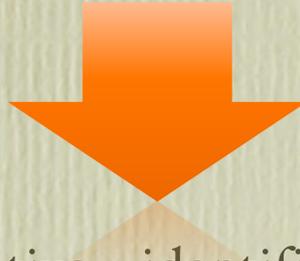
- Establecer asociaciones.
- Caracterizar la cuenca para identificar la problemática.
- Fijar objetivos e identificar soluciones.
- Diseñar el programa de implementación
- Implementar el Plan de Cuenca
- Medir el progreso y realizar los ajustes pertinentes



EPA, 2008



## OBJETIVO DEL ESTABLECIMIENTO DE ASOCIACIONES



Tiene como objetivo identificar y coordinar los esfuerzos existentes y planeados, dentro del sistema de Gestión de la Cuenca.

Antes de identificar y reclutar a socios potenciales hay que preguntarse ¿Por qué se está realizando la Gestión de la Cuenca?



EPA, 2008





**Establecimiento de Asociaciones, este implica:**

- a) Identificar las fuerzas impulsoras de la Gestión de Cuencas.
- b) Identificar las principales partes interesadas.
- c) Identificar y comprometer a los interesados.
- d) Integrar los esfuerzos necesarios en el proceso.





## Identificar las Principales Fuerzas Impulsoras

**Pueden originarse por diferentes razones y por diferentes organizaciones, por ejemplo:**

- ✓ Estrategia gubernamental para gestionar el recurso.
- ✓ Cumplimiento de una ley o normatividad especial.
- ✓ Necesidad de regular el uso del suelo y áreas de interés ambiental para la comunidad.



EPA, 2008



# Identificar y Comprometer a los interesados



- 1) Identificar y categorizar a los posibles participantes.
- 2) Determinar los roles y responsabilidades de los participantes e interesados.
- 3) Proporcionar una “estructura” para facilitar la participación
- 4) Fomentar el involucramiento y la participación.
- 5) Iniciar actividades de difusión para construir conciencia y fortalecer las relaciones con los participantes.



# Identificar y Comprometer a los interesados...

## Identificar y Categorizar a los Posibles Participantes

- a) Interesados que podrían ser responsables de la implementación del Plan de Cuenca.
- b) Interesados que podrían ser afectados por la implementación del Plan de Cuenca.
- c) Interesados que podrían proveer información sobre dudas y preocupaciones.
- d) Interesados que tengan conocimiento de los programas existentes o los planes que puedan integrarse al Plan de Cuenca.
- e) Interesados que pudieran proveer asistencia técnica y financiera para el desarrollo e implementación del Plan.





## Identificar y Comprometer a los interesados...

### **Determinar el Rol y Responsabilidades de los Participantes**

- ¿Cuál es el rol de los participantes?
- ¿Se espera que las partes interesadas desarrollen cualquier producto del trabajo?
- ¿Cuál es el tiempo estimado para la participación?





## Identificar y Comprometer a los interesados...

### Determinar el Rol y Responsabilidades de los Participantes

#### Ejemplo de actividades

##### 1. En casa:

- a) Leyendo folletos informativos.
- b) Contestando encuestas.
- c) Adoptando prácticas de conservación y protección del agua, tanto en casa como en el trabajo.
- d) Leyendo los documentos que se generan en la gestión de la cuenca.

##### 2. Fuera de la comunidad

- a) La gestión de viajes de prácticas y de ferias en la cuenca.
- b) La realización de debates.
- c) Presentaciones educativas.

##### 3. Acciones orientadas

- a) Supervisión del trabajo de los voluntarios.
- b) Limpieza de flujos y áreas de la cuenca.

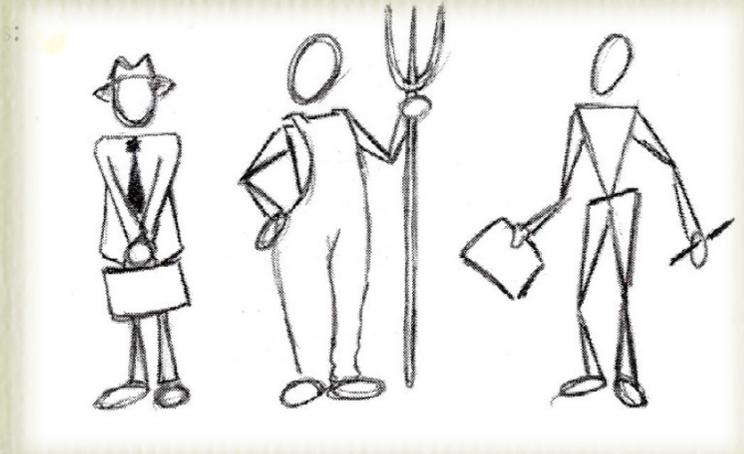




## Identificar y Comprometer a los interesados...

### Proporcionar una “estructura” para facilitar la participación

- a) Tomadores de decisiones.
- b) Asesores.
- c) Grupos de apoyo.



EPA, 2008





## Identificar y Comprometer a los interesados...

**Fomentar el involucramiento y la participación**

- a) Centrarse en las cuestiones importantes de los interesados.
- b) Ser honestos.
- c) Iniciar por el principio.
- d) Reconocer las diferencias entre los participantes al comienzo del proceso de planeación.
- e) Comunicar de forma clara y con frecuencia.





## Identificar y Comprometer a los interesados...

**Iniciar actividades de difusión para construir conciencia y fortalecer relaciones**

- a) Desarrollando y distribuyendo mensajes efectivos sobre las actividades del Plan de Cuenca.
- b) Comunicando los objetivos del Plan de Cuencas a todas las audiencias y grupos de interés.
- c) Estableciendo canales de comunicación con las instituciones educativas y de investigación.
- d) Educando a la población, sobre las actividades de gestión de cuenca.





## Integrar los esfuerzos necesarios en el proceso de planeación



Esta integración de esfuerzos implica considerar programas de:

- Manejo de parque y jardines.
- Manejo de residuos sólidos.
- Manejo de recursos forestales.
- Ordenamientos ecológicos del territorio.
- Educación.
- Organismos de cuenca.





## Definición del Ámbito del Plan de Cuenca



La definición del ÁMBITO del Plan de Cuenca implica:

- a) Identificación de los elementos de interés general.
- b) Uso de modelos conceptuales.
- c) Establecimiento de los objetivos preliminares.
- d) Desarrollo de indicadores ambientales cuantitativos.

### **Ámbito:**

Termino, utilizado en la gestión de cuencas, que describe los límites de un programa o proyecto.



# Definición del Ámbito del Plan de Cuenca...

## Identificación de los Elementos de Interés General

- Establecimiento de reuniones para escuchar la problemática observada en la cuenca de interés.
- Tiene como objeto identificar los efectos y causas de las preocupaciones manifestadas por la comunidad.
- Permite conocer los tenses, fuentes e impactos principales de la cuenca.



# Definición del Ámbito del Plan de Cuenca...

## Uso de Modelos Conceptuales

- Estos diagramas proveen de una representación gráfica que permite guiar los subsecuentes pasos en el proceso de planeación de la gestión de cuenca.
- Pueden utilizarse para identificar las relaciones entre las posibles causas y las fuentes de impacto observadas en la cuenca hidrológica.
- Ayuda a identificar que tipo de datos son necesarios recolectar en la etapa de caracterización de la cuenca



# Definición del Ámbito del Plan de Cuenca...

**¿Qué  
elementos del  
ecosistema hay  
que  
considerar?**

- a) Los hábitats sensibles y sus límites, tanto terrestres como acuáticos
- b) Ubicación y fragmentación del hábitat.
- c) ¿Éstos hábitats tienen alguno de los siguientes problemas?
  - Especies invasoras.
  - Cambios asociados con el calentamiento global.
  - Alteraciones en el flujo del exutorio.
- d) ¿En que escala se encuentran estos hábitats dentro de la cuenca? (por ejemplo, regionales, de cuenca, subcuenca o sitio específico).
- e) ¿La cuenca cuenta con las condiciones hidrológicas adecuadas para soportar las comunidades biológicas nativas?





## Definición del Ámbito del Plan de Cuenca...

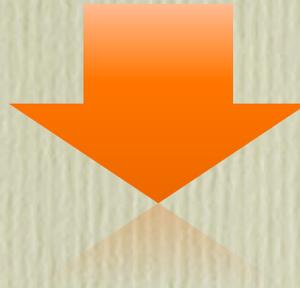
### Desarrollo de Indicadores Ambientales Cuantitativos

- a) Tiene como objetivo medir el estado de salud de la cuenca hidrológica.
- b) Se pueden clasificar en:
  - Establecimiento de condiciones de estado.
  - Desarrollo de objetivos.
  - Reducción de cargas de contaminantes.
  - Selección de estrategias de gestión.
  - Desarrollo del programa de monitoreo.
- a) Implementación del Plan de Cuenca.
- c) Factores ha considerar en la selección de indicadores:
  - Validez.
  - Claridad.
  - Prácticos.
  - Dirección.





## Caracterización de la Cuenca

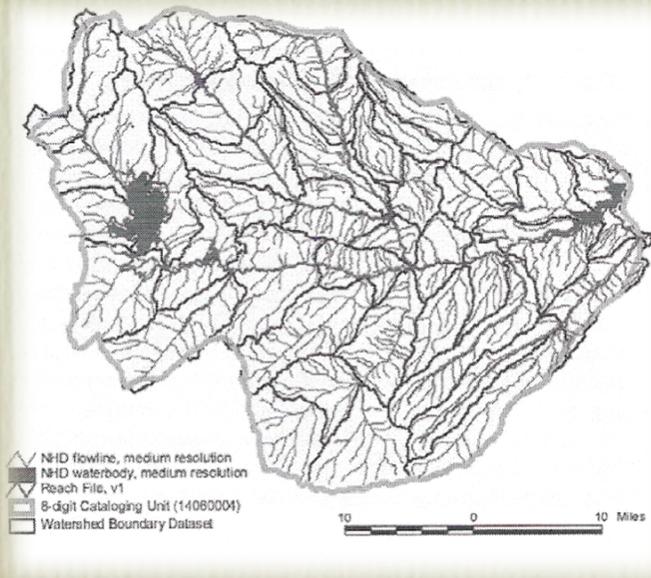


- a) Determinación de las características físicas y naturales.
- b) Uso del suelo y características poblacionales.
- c) Condiciones de los cuerpos de agua.
- d) Fuentes de contaminación.
- e) Datos e información sobre el monitoreo de los cuerpos de agua.



# Caracterización de la Cuenca...

## Determinación de las Características Físicas y Naturales



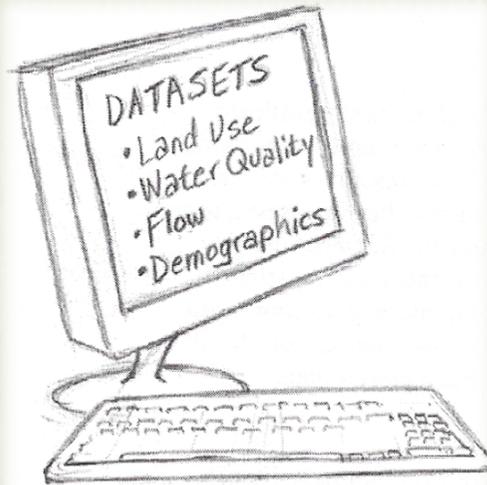
- Delimitación de la Cuenca.
- Hidrología.
- Topografía.
- Suelo.
- Clima.
- Hábitat.
- Vida Silvestre.



# Caracterización de la Cuenca...

## Uso del Suelo y Características Poblacionales

- Determinación de los uso del suelo y tipos de cobertura vegetal.
- Determinación de las prácticas actuales de gestión del suelo.



EPA, 2008



# Caracterización de la Cuenca...

## Condiciones de la Cuenca y Cuerpos de Agua

- Recopilación de la normatividad en materia de calidad del agua.
- Identificación de reportes sobre cargas máximas diarias de los cuerpos de agua.
- Establecimiento de fuentes de contaminación.





## Caracterización de la Cuenca...

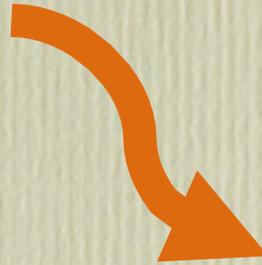
### Fuentes de Contaminación

- Fuentes Puntuales: Identificar las fuentes establecidas y las potenciales. Caracterizar las cargas de contaminantes.
- Fuentes No Puntuales: Identificar las posibles fuentes no puntuales y cuantificar las cargas.



# Caracterización de la Cuenca...

**Datos e información sobre el monitoreo de los cuerpos de agua**



**a) Calidad del agua y flujo:**

- Caracterización de la calidad del agua y las condiciones de flujo en toda la cuenca.
- Proporcionar información sobre las condiciones críticas, las tendencias temporales, las variaciones espaciales, la magnitud de deterioro, etc.

**b) Biología:** Proporcionar información sobre la salud general de la cuenca, teniendo en cuenta los efectos a largo plazo.

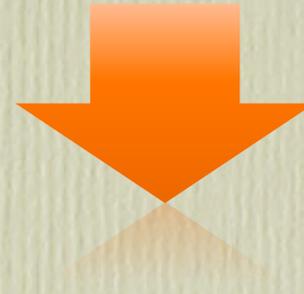
**c) Geomorfología:**

- Describir el río / patrón de flujo, perfil, y la dimensión.
- Caracterización de la cuenca de drenaje.
- Clasificar el río basándose en la morfología y tipo de flujo.
- Evaluar los cambios de la morfología a través del tiempo.





## Fijar Objetivos e Identificar Soluciones



- Fijar las metas y objetivos generales de la gestión.
- Desarrollo de indicadores/blancos.
- Determinar la reducción de cargas necesarias.
- Identificar áreas críticas.
- Desarrollar las medidas de gestión para alcanzar las metas.

*Diseño de objetivos, estrategias e identificación de soluciones en la gestión de cuencas.*





## Medidas y Practicas de Gestión para diversos fines



- Proteger los recursos hídricos (aguas arriba) del incremento de la contaminación, así como disminuir los riesgos de inundación.
- Conservar, proteger y restaurar los hábitat prioritarios.
- Mantener zonas de amortiguamiento de ecosistemas acuáticos y terrestres.
- Establecer áreas de reserva hidrológica.
- Controlando los derechos de las agua subterránea.





## Medidas de Gestión para Reducir la Carga de Contaminantes

- Reducir la disponibilidad de contaminantes (fertilizantes, estiércol y plaguicidas).
- Reducir los contaminantes generados (Control de la erosión).
- Desacelerar el transporte o liberación de contaminantes, por reducción de la cantidad de agua transportada o causando que el contaminante sea depositado cerca de su punto de origen
- Descargar el contaminante fuera del sitio y antes de que llegue al cuerpo de agua.
- Tratar los contaminantes antes o después de que se descargue al cuerpo de agua (tratamiento químico o biológico).





## **Prácticas de Manejo de Fuentes no Puntuales (agrícola)**

- Conservación de la cobertura vegetal.
- Labranza de conservación.
- Materiales educativos.
- Plan de Control de la erosión y sedimentos.
- Plan de gestión de nutrientes.
- Gestión de pesticidas.
- Pastoreo controlado.
- Gestión de residuos.
- Áreas de amortiguamiento de cobertura riparia.
- Talleres para el desarrollo de planes de manejo de nutrientes.





## **Prácticas de Manejo de Fuentes no Puntuales (urbano)**

- Celdas biorretención.
- Cuencas de infiltración.
- Techos verdes.
- Establecimiento de zonas de amortiguamiento ribereñas.
- Estanques de aguas pluviales.
- Los filtros de arena.
- Cuencas de sedimento.
- Revestimientos de árboles.
- Gaviones con vegetación.
- Tratamiento de aguas residuales en sistemas clúster.





## **Pasos para Seleccionar Practicas de Manejo**

- Realizar un inventario de practicas o esfuerzos de gestión existentes en la cuenca.
- Cuantificar la efectividad de actuales medidas de gestión de la cuenca.
- Identificar nuevas oportunidades de gestión.
- Identificar las áreas críticas en la cuenca donde requieren esfuerzos adicionales de gestión.
- Identificar las posibles prácticas de gestión.
- Identificar la eficiencia en la reducción de contaminantes.
- Desarrollar criterios de selección para identificar oportunidades y limitaciones.
- Priorizar alternativas y desarrollar oportunidades de gestión.





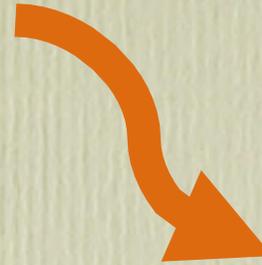
## Selección de las Estrategias Finales de Gestión

- Identificar los factores que influyen en la selección de las estrategias de gestión.
- Seleccionar el método más adecuado para evaluar la capacidad de las técnicas de gestión, para cumplir con los objetivos de manejo de la cuenca.
- Cuantificar las reducciones de carga esperadas de las estrategias de gestión.
- Identificar los costos de capital, de operación y mantenimiento; y comparar los beneficios iniciales y largo plazo.
- Seleccionar las estrategias finales.





## Diseño del Programa



*Diseño del Programa de Implementación*

- Debe considerar un componente de información/educación (I/E) que promueva la participación del público y construya mayores capacidades de gestión.
- Un calendario de aplicación de las medidas de gestión.
- Indicadores intermedios para determinar si las medidas de gestión están siendo implementadas.
- Criterios para medir el progreso de la reducción de cargas contaminantes y del cumplimiento de los objetivos establecidos.
- Un componente de monitoreo para evaluar la efectividad de los esfuerzos de implementación.
- Un marco de evaluación.





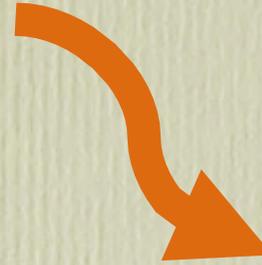
## Diseño del Programa...



- Desarrollar el componente de evaluación.
- Identificar necesidades de asistencia técnica y financiera para la implementación del plan.
- Asignar responsables de examinar y revisar el plan.



## Implementación del Plan



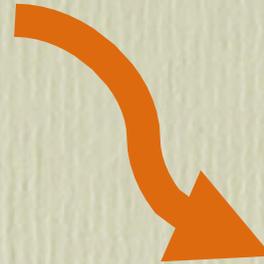
**Debe considerar las acciones que permitirán la ejecución de:**

- Las estrategias de gestión.
- De las actividades del monitoreo.
- De las actividades informativas/educativas.





## Medición del Progreso y Realización de Ajustes



- Revisión y evaluación de la información.
- Compartir resultados.
- Preparar planes de trabajo anuales.
- Informar a los interesados y a la comunidad en general.
- Realizar los ajustes al programa.



- Díaz Delgado C., Esteller Alberich V. E. y López-Vera F. 2005. Recursos Hídricos: Conceptos básicos y estudios de caso en Iberoamérica. Piriguazú. Ediciones, Uruguay. Clasificación. TD227.5 R43 2006.
- Dourojeanni, Axel. Políticas Públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas. CIDIAT – CEPAL. Mérida, Venezuela. 1994
- EPA. Handbook for developing watershed plans to restore and protect our water. 2008.
- CAP-NET. Planes Integrados de Gestión de Recursos Hídricos. Global Water Partership. UNDP. 2005.





Universidad Autónoma del Estado de México

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

Facultad de Planeación Urbana y Regional

Licenciatura en Ciencias Ambientales

