



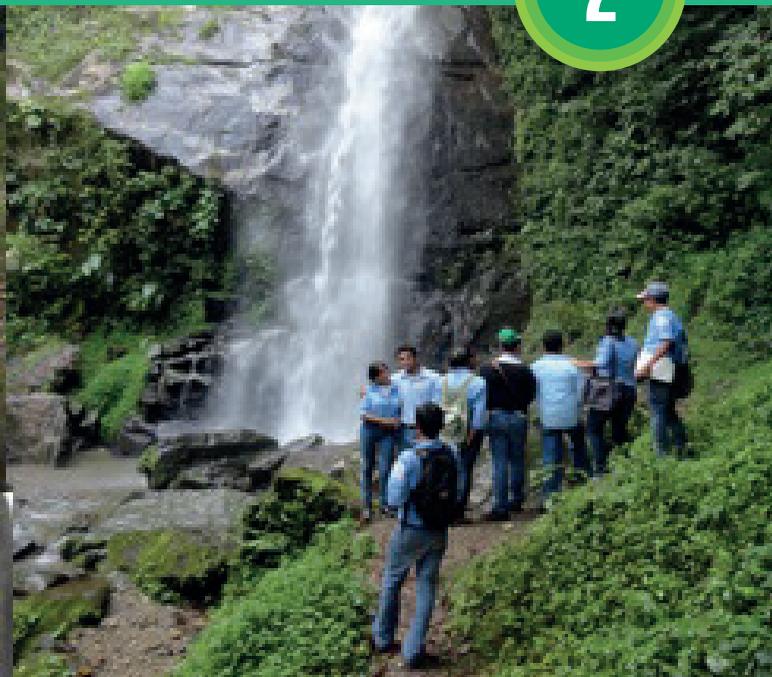
Secretaría de Educación  
República de Honduras

Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario

# Manejo Sostenible de Recursos Naturales I

Módulo

2



## Módulo Manejo Sostenible de los Recursos Naturales I

---

Este módulo fue desarrollado con la participación de las siguientes instituciones y personas:

### Fundación Helvetas Honduras (FHH):

Daisy Ávila	Directora ejecutiva
Thoris Díaz	Coordinador de programas
Miriam Casco	Directora de equipo de Consultores

### Red de Institutos Técnicos Comunitarios (Red ITC):

Alex Borjas	Coordinador Técnico
-------------	---------------------

### Institutos Técnicos Agroalimentarios:

José Orlando López	Docente instituto Juan Manuel Gálvez, Tomalá Lempira.
Isela Ayurany Núñez	Docente instituto Juan Manuel Gálvez, Tomalá Lempira.
Sócrates Coello	Docente instituto Rodimiro Díaz Zelaya, Ojos de Agua, Comayagua.
Marco Antonio Ponce	Docente instituto Juan Manuel Gálvez, Tomalá Lempira.
Maycon Stanley Amador	Docente instituto José María Medina, Candelaria, Lempira.
Benjamín Ramírez	Docente instituto La Virtud, La Virtud, Lempira.
Carlos Rafael Flores	Docente instituto Forestal Lenca, Yamaranguila, Intibucá.
Francisco Alvarenga	Docente instituto La Virtud, La Virtud, Lempira.

### Instituto de Conservación Forestal (ICF):

Elmer Daniel Díaz	Técnico de Campo, La Esperanza, Intibucá.
-------------------	---

### Secretaría de Educación:

Renys Abener Torres	Departamento de Diseño Curricular, Educación Media.
Vicente Caballero	Departamento de Diseño Curricular, Educación Media.

---

### Producción, Arte y diseño:

Fundación Helvetas Honduras FHH y Red de Institutos Técnicos Comunitarios RED ITC, Honduras, CA.

Derechos Reservados

Fundación Helvetas Honduras FHH y Red de Institutos Técnicos Comunitarios RED ITC, Honduras, Centroamérica. Se autoriza la reproducción total o parcial de este manual con fines educativos y no de lucro, siempre y cuando se cite la fuente.

Septiembre 2014

# Antecedentes

La Fundación Helvetas Honduras (FHH) y la Red de Institutos Técnicos Comunitarios (RED ITC), han implementado de forma conjunta el proyecto Educación para el Desarrollo Económico Rural (EDUCAR), el cual inició su implementación en el año 2008 y culminará su primera fase en diciembre del 2014. Las acciones en el marco del proyecto EDUCAR han sido financiadas conjuntamente por Helvetas Suiza Intercooperación HSI y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Este modelo educativo incorpora la experiencia de los institutos técnicos comunitarios, la educación basada en competencia y el fomento de una cultura emprendedora, permitiendo la incidencia directa de la labor educativa en el desarrollo económico local.

La Fundación Helvetas Honduras se constituyó en el año 2007 como una fundación sin fines de lucro, siendo sus componentes de trabajo los siguientes: 1) Agua e Infraestructura rural; 2) Economía rural; 3) Ambiente y Cambio climático; y 4) Educación y desarrollo de habilidades en jóvenes de zonas rurales; 5) Gobernanza y Paz.

La Red de Institutos Técnicos Comunitarios (Red ITC) está legalmente constituida desde el año 2009 y está integrada por 28 institutos de nivel medio con carreras técnicas agroalimentarias, ubicados en el occidente y centro del país en los Departamentos de Ocotepeque, Copán, Lempira, Intibucá, Comayagua, La Paz, y Santa Bárbara.

El proyecto EDUCAR se implementa en el marco de una plataforma de colaboración Interinstitucional en la que participan instituciones públicas, privadas, proyectos de desarrollo y ONGs como ser: La Secretaría de Educación (SE), La Secretaria de Agricultura y Ganadería (SEDUCA-DICTA), la Fundación Helvetas Honduras (FHH), La Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH/DEGT), Centro Nacional de Educación para el Trabajo (CENET), FAO-PESA, entre otros actores locales y nacionales, como las comunidades, gobiernos municipales, organizaciones de productores, cooperativas locales de financiamiento como la COMLESUL, la CACIL, entre otras.

En el marco del currículo nacional básico, la RED ITC y la Fundación Helvetas Honduras (FHH) con la asesoría de la Secretaría de Educación, elaboraron los planes y programas curriculares de los Bachilleratos Técnico Profesionales (BTP) en Desarrollo Agropecuario y el de Gestión Agroforestal los cuales fueron aprobados por la Secretaria de Educación mediante Acuerdo Ejecutivo No. 0033-SE-2014 de fecha 10 de enero del 2014. Para la implementación del BTP en **Desarrollo Agropecuario** se requiere y se están elaborando un total de 17 módulos técnicos, que corresponden a la formación especializada la cual inicia en el primer semestre del segundo año de dicho bachillerato.

# Presentación

El Currículo Nacional Básico define la modalidad Técnico Profesional como la oferta que permitirá a las y los estudiantes adquirir las competencias necesarias para acceder al mercado laboral o continuar estudios en el nivel de Educación Superior. Dicha Modalidad se concretiza en el Bachillerato Técnico Profesional, con especialidades en los principales campos productivos y/o de Servicios.

Los Institutos Técnicos Comunitarios y Agroalimentarios miembros de la Red ITC, la Fundación Helvetas Honduras, con la participación de diferentes actores locales, con el aval Técnico Pedagógico de la Secretaría de Educación y el apoyo financiero de HELVETAS Swiss Intercooperation (HSI) y la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), y en el marco del currículo nacional básico han elaborado los planes y programas del **Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario** el cual comprende 17 módulos de formación específica distribuidos en seis ejes temáticos, siendo estos: Forestal, agrícola, pecuario, desarrollo empresarial, desarrollo comunitario, recursos naturales y ambiente.

Esta contribución al sector educativo también contempla la elaboración de los módulos de formación específica acordes a los lineamientos del Currículo Oficial de Honduras, como herramienta pedagógica para unificar criterios y desarrollar los contenidos requeridos para alcanzar las expectativas de logro que contemplan los planes y programas de estudio del Bachillerato Técnico Profesional en Desarrollo Agropecuario.

El módulo de **Manejo Sostenible de Recursos Naturales I**, es un documento técnico de apoyo al docente mediante el cual las y los estudiantes desarrollarán las competencias necesarias para clasificar y valorar la importancia económica de los recursos naturales, conocer los procesos para elaborar un plan de manejo, desarrollar prácticas para conservar el agua; así mismo conocer las causas, efectos y consecuencias del cambio climático sobre los recursos naturales y los mecanismos de adaptación al mismo.

# Contenido

ANTECEDENTES.....	3
PRESENTACIÓN.....	4
INTRODUCCIÓN .....	7
COMPETENCIA GENERAL .....	8
<b>Unidad I: Introducción a los Recursos Naturales (20 horas semestrales).....</b>	<b>9</b>
1.1 Clasificación de los Recursos Naturales .....	9
1.2 Degradación de los Recursos Naturales.....	11
1.3 Importancia uso y manejo de los Recursos Naturales.....	12
1.4 Valoración económica de los Recursos Naturales.....	14
ACTIVIDADES SUGERIDAS.....	15
METODOLOGÍA INSTRUCCIONAL.....	16
EVALUACIÓN.....	16
<b>Unidad II: Cuencas Hidrográficas. 30 (horas semestrales) .....</b>	<b>17</b>
2.1 Conceptos básicos cuencas hidrográficas.....	17
2.2 Manejo de cuencas y los problemas relacionados con los desastres naturales.....	19
2.3 Caracterización y diagnóstico de una cuenca hidrográfica.....	21
2.4 Geo-referenciación y mapas de cuencas.....	27
2.5 Educación ambiental.....	28
2.6 Plan de manejo de la cuenca.....	29
2.7 Conservación del agua.....	30
2.7.1. Concepto de agua.....	30
2.7.2. Fuentes de agua.....	31
2.7.2.1 Tipos de fuentes.....	31
2.7.3. Calidad requerida para que sea potable.....	32
2.7.4. Utilidades del agua .....	32
2.7.5. Aforamiento de fuentes de agua .....	33
2.7.6. Protección y conservación de las fuentes de agua .....	34
2.7.7. Manejo de micro cuencas.....	35
2.7.8. Uso racional y seguro del agua .....	35
2.7.9. Toma y manejo de muestra de agua.....	35
ACTIVIDADES SUGERIDAS.....	36
METODOLOGÍA INSTRUCCIONAL .....	36
EVALUACIÓN .....	37
<b>Unidad III: Cambio Climático. (30 horas semestrales).....</b>	<b>38</b>
3.1. Introducción al cambio climático global.....	38
3.2. Conceptualización del cambio climático .....	40
3.3. Evidencia del cambio climático (¿Que es el calentamiento global?).....	41
3.4. Composición de la atmosfera terrestre.....	41
3.5. Causas, efectos y consecuencias del cambio climático (efecto invernadero).....	42
3.6. Cambio climático global.....	43
3.7. Alternativas locales para mitigar el cambio climático.....	44
3.8. Cumbre de Copenhague sobre cambio climático (investigación).....	44
3.9. Estrategia de adaptación al cambio climático en Honduras.....	45

3.10. Gestión de riesgos .....	47
3.11. Captura de carbono .....	51
3.12. Bienes y servicios ambientales .....	53
ACTIVIDADES SUGERIDAS .....	55
METODOLOGÍA INSTRUCCIONAL.....	55
EVALUACIÓN.....	56
GLOSARIO.....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	59
WEBGRAFÍA.....	59
ANEXOS:.....	61
<b>ECOPRÁCTICAS</b>	
• CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA	
• CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
• OBSERVACIÓN DE LA CAPA DE HUMO	
• TÉCNICAS DE RECICLAJE Y USO	
• REUTILIZACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO	

# Introducción

El manejo sostenible de los recursos naturales renovables, es el elemento fundamental para garantizar el desarrollo de sistemas ambientalmente sostenibles de producción agrícola, pecuaria, forestal y pesquera, fundamentados en los principios ecológicos y en las necesidades socioeconómicas, teniendo en cuenta su capacidad de renovación, evitando su sobreexplotación y reponiéndolos cualitativa y cuantitativamente.

Los bosques cumplen varias funciones dentro de los ecosistemas, entre ellas están: la producción de oxígeno, la regulación de la temperatura, la absorción de dióxido de carbono, la protección contra los rayos solares (sombra), la protección de suelos, la producción y regulación del ciclo del agua.

<sup>1</sup>Dentro de los bosques hay áreas que no deben ser alteradas, debido a que los beneficios obtenidos de manera natural son mayores, como por ejemplo: las zonas de recarga hídrica y hábitat de flora y fauna en peligro de extinción. Así mismo, existen zonas menos sensibles que pueden ser utilizadas como áreas de cultivo, sin embargo debe hacerse de forma sostenible y bajo un estudio previo de impacto ambiental, con el objetivo de reducir el daño o alteración al ecosistema, para mantener los beneficios que el bosque provee de forma natural.

Este manual informa, de manera clara, tres aspectos fundamentales en materia de recursos naturales visto desde el punto de vista productivo. Los que se describen en tres unidades básicas, I Introducción a los Recursos Naturales, II Manejo de Cuencas Hidrográficas. III Cambio Climático.

Al final de cada unidad se presenta una lista de actividades sugeridas que el docente puede considerar y seleccionar las que apliquen según la zona y condiciones locales, en la parte de anexos, también se presenta una serie de métodos, técnicas y procedimientos de los cuales el docente puede hacer uso si así lo considera para el desarrollo de la temática; otro aspecto importante que se proporciona al final del manual es una lista de instrumentos de evaluación sugeridos como herramienta del proceso de aprendizaje.

Finalmente, el manual contiene un glosario y una lista de la bibliografía consultada para su elaboración, que el docente puede utilizar como referencia en la búsqueda de información que enriquezca sus conocimientos.

### **COMPETENCIA GENERAL**

Producir, procesar y comercializar bienes y servicios agropecuarios de manera sostenible, de acuerdo a las expectativas de mercado, promoviendo el desarrollo empresarial comunitario.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA**

Desarrollar procesos de producción Agropecuaria de manera sostenible.

### **ELEMENTO DE COMPETENCIA**

Realizar diagnóstico sobre los Recursos Naturales existente en el entorno.

### **ESPECTATIVAS DE LOGRO**

1. Describir el proceso para clasificar los recursos naturales, elaborar un plan de manejo, desarrollar prácticas para conservar el agua, realizar investigaciones de cambio climático y los mecanismos de adaptación al cambio climático.
2. Elaborar un plan de manejo de micro cuenca, desarrollo de prácticas de conservación del agua, identificando las causas, efectos y consecuencias del cambio así como alternativas para mitigar dicho cambio.
3. Valorar la importancia de los recursos naturales y las diferentes prácticas utilizadas para conservar el agua, y conocer las causas, efectos y consecuencias del cambio climático sobre los recursos naturales y sus mecanismos de adaptación al cambio climático, con sentido de responsabilidad y trabajo en equipo.

Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos).

## 1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales que proporciona el medio ambiente pueden ser de distintos tipos:

- a. Recursos Bióticos
- b. Recursos Abióticos
- c. Recursos Renovables
- d. Recursos No Renovables

### a. Recursos Bióticos

Son todos los organismos vivos existentes en un ecosistema, que interactúan entre sí y pueden ser autótrofos, heterótrofos y descomponedores; como ejemplos tenemos un árbol, un insecto, un ave entre otros.

Estos recursos son los que nos brinda la naturaleza, los cuales el hombre utiliza, para producir bienes y servicios, y que se regeneran por la ley natural, siempre y cuando se exploten de manera racional, de lo contrario podrían convertirse en recursos no renovables.



### b. Recursos Abióticos

<sup>2</sup>Es el conjunto de componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos, estos pueden ser físicos y químicos, como la energía solar, el suelo, el agua y el aire. Un ecosistema está formado por factores bióticos y abióticos que interactúan entre sí; los factores abióticos pueden prescindir de los factores bióticos, pero los factores bióticos no pueden prescindir de los factores abióticos.

Abiótico significa sin vida. Los factores abióticos son la temperatura, el suelo, los gases atmosféricos, la luz del sol, el viento, las precipitaciones, el hábitat, la estación, la cubierta de nubes, la altitud y la ubicación del ecosistema.



Microsoft © Encarta © 2009<sup>2</sup>

### c. Recursos Renovables

Son aquellos que una vez utilizados, se restauran por procesos naturales en periodos de tiempo relativamente cortos. Existen recursos renovables que son por definición inagotable a escala humana como la energía solar, la eólica o la energía de los mares ya que por intensivo que sea su uso siempre están disponibles.



Dentro de los recursos naturales renovables podemos englobar a todos aquellos que, aunque sean utilizados por el hombre durante un período, más tarde vuelven a aparecer sobre la Tierra. Son recursos naturales renovables, por ejemplo, las plantas que el hombre toma para alimentarse. En efecto, aunque el hombre emplea el trigo para elaborar el pan, al año siguiente el trigo vuelve a crecer en los campos si éstos se han cultivado.

### c. Recursos No Renovables

<sup>3</sup>Los recursos naturales no renovables son aquellos cuyos procesos de formación tarda miles de millones de años por lo que su proceso de regeneración es prácticamente nulo, y su explotación puede provocar el agotamiento de los mismos. Por ejemplo, los minerales como el hierro y los combustibles fósiles como el carbón o el petróleo.



Los recursos no renovables son recursos naturales que no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas o consumidas mucho más rápido de lo que la naturaleza puede recrearlos.

<sup>3</sup>Marrero L., 1964 Venezuela y sus Recursos

## 1.2. DEGRADACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

<sup>4</sup>La degradación de los recursos naturales, es el conjunto de problemas que afectan el medio ambiente de una manera más agresiva. Este proceso que se acelera cada día y un ejemplo de ello es la pérdida de calidad y cantidad de suelo, lo que puede deberse a varios procesos como ser la erosión, salinización, contaminación, drenaje, acidificación, laterización y pérdida de la estructura del suelo, o una combinación de ellos. La degradación del suelo también está ligada a procesos desarrollados a mayor escala, como la desertización.

El proceso de degradación más significativo es la pérdida de suelo por acción del agua, el viento y los movimientos masivos o, más localmente, la acción de los vehículos y el pisoteo de humanos y animales; es decir, por la acción de los procesos erosivos.

La pérdida de las capas u horizontes superiores, que contienen materia orgánica y nutriente, y el adelgazamiento de los perfiles del suelo reducen el rendimiento de las cosechas en suelos degradados. La deforestación es la causa principal de la pérdida de protección del suelo y actúa como un detonador del comienzo de los diferentes procesos erosivos.

Entre las consecuencias de la degradación de los recursos naturales podemos encontrar la alteración del ciclo hidrológico, cambio climático, desertificación, problemas de calidad y cantidad de agua, alta vulnerabilidad y riesgos desastres, conflictos socio ambientales, pobreza y acceso limitado a la educación, falta de seguridad y soberanía alimentaria y crecimiento acelerado de la población.

Causas de Degradación de Recursos Naturales			
Aguas	Aire	Suelos	Biodiversidad y Bosques
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso exagerado (Consumo, industria y riego).Agentes patógenos.</li> <li>• Contaminantes orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Sustancias radiactivas</li> <li>• Calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisión de gases de efecto invernadero.</li> <li>• Contaminación sónica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agotamiento de nutrientes</li> <li>• Sobrepastoreo</li> <li>• Deforestación</li> <li>• Anegación</li> <li>• Salinización</li> <li>• Escorrentías superficiales</li> <li>• Quemadas agrícolas.</li> <li>• Uso inapropiado del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradación de hábitats</li> <li>• Contaminación</li> <li>• Caza furtiva</li> <li>• Comercio ilegal de especies</li> <li>• Incendios</li> </ul>

## 1.3. IMPORTANCIA, USO Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

### 1.3.1 Importancia de los Recursos Naturales

<sup>5</sup>Los recursos naturales cada día se están viendo afectados debido a diferentes razones, es por eso que dependiendo del buen manejo que le demos a dichos recursos, tendremos la disponibilidad necesaria para hacer uso de ellos de una forma racional para no sufrir problemas futuros.

La existencia de recursos naturales es también una condición básica para que se desarrolle la industria, por lo que un recurso natural cambia con la tecnología y el desarrollo de la ciencia. Un recurso natural es aquel elemento de la naturaleza que la sociedad, con su tecnología, es capaz de transformar para su propio beneficio.

Normalmente, tomamos el concepto de recursos naturales como aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano y que son valiosos para las sociedades humanas porque contribuyen a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta).

Los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que la humanidad puede utilizar y aprovechar. Estos recursos naturales representan, además de ser fuentes de riqueza para la explotación económica, por ejemplo, los minerales, el suelo, los animales y las plantas, constituyen recursos naturales que se pueden utilizar directamente, como fuentes para la explotación.

De igual forma, los combustibles, el viento y el agua pueden ser utilizados como recursos naturales para la producción de energía. La mejor utilización de un recurso natural depende del conocimiento científico que se tenga al respecto y de las leyes que rigen su conservación.

### Uso de los Recursos Naturales

El uso de los recursos naturales se relaciona con su cuidado, regulación y reparto o distribución, así como con una sanción, ante un uso ilegal. El hombre, desde su aparición sobre la tierra, ha sentido la necesidad de satisfacer sus necesidades básicas de alimento, vestido y albergue; para atender esas demandas fundamentales de su organismo el hombre ha utilizado, en escala cada vez mayor, los recursos que se encuentran en la naturaleza y que son parte integrante del paisaje geográfico.

Entre los recursos naturales figuran el suelo, las aguas, las plantas, los animales y los minerales. Estos recursos no poseen valor alguno si el hombre desconoce su existencia o no sabe emplearlos, pero cuando son utilizados se convierten en bienes económicos o riqueza.

- a. **Suelos:** utilizables para la agricultura y la ganadería.
- b. **Animales:** domesticados o no, que puedan ser utilizados como fuente de alimentos, bestias de carga o tiro, vestidos o materias primas industriales.

[www.buenastareas.com](http://www.buenastareas.com)<sup>5</sup>

- c. **Minerales:** metálicos como hierro, oro, plata y níquel; combustibles como la hulla, el petróleo y el gas; y no metálicos, como azufre, yeso, sal gema, granito y muchos más.
- d. **Bosques:** de los cuales se puede obtener madera, pulpa de madera, caucho, resinas y muchos productos.
- e. **Masas de agua:** como mares, ríos y lagos que pueden ser utilizados como vías de comunicación, fuentes de agua potable, para pescar, o para producir energía eléctrica.
- f. **Leña (Madera):** podemos utilizar la leña para producir calor, luz, producción de carbón vegetal.
- g. **Carbón:** la combustión del carbón también produce energía.
- h. **Petróleo:** se utiliza como combustible para automotores.

### 1.3.2 Manejo de los recursos Naturales

El manejo de recursos se refiere a las estrategias que se establecen para que la utilización de esos recursos sea racional, es decir, que se lleve a cabo bajo ciertas condiciones que impidan la generación de impactos negativos hacia el ambiente. El manejo sostenible de recursos considera los impactos ambientales, sociales y económicos, así como los beneficios a lo largo del ciclo de vida de los recursos en cuestión.

El explotacionismo no es una alternativa de manejo de recursos, ya que consiste en la utilización de los recursos naturales de una forma irracional, sin interesar si se agotan o no, todo lo que importa es obtener el mayor provecho financiero de esos recursos. Un ejemplo muy claro es la cacería de ballenas en los países de Noruega y Japón; para ellos las ballenas son exclusivamente una fuente de riqueza, sin importar que puedan llegar a desaparecer.

El conservacionismo es lo contrario, no se pueden utilizar los recursos, hay que protegerlos y no se pueden usar con ningún fin; dentro de la conservación solo se vale utilizar lo estrictamente necesario. Ejemplo dentro de la conservación son los parques nacionales y reservas biológicas absolutas, áreas geográficas dentro de las cuales solamente se pueden desarrollar actividades de investigación y esparcimiento, con la mínima alteración al ambiente que es el tránsito del ser humano por el ecosistema.

Existen 5 recursos críticos que se deben conservar:

- a. Suelo
- b. Agua
- c. Aire
- d. Biodiversidad
- e. Minerales y Metales

## 1.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales no tienen un precio calculable monetariamente debido a su importancia y utilidad que brindan a la humanidad en general, sin embargo existen programas dirigidos a concientizar a dar una contribución económica para brindarles un manejo a los recursos y así tenerlos disponibles en tiempo y espacio, tal es el caso de la compensación o los pagos por servicios ambientales los cuales son una clase de instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios del suelo, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficie a la sociedad como un todo; muchas veces y en su mayoría lo que paga el beneficiario o persona es un servicio o un bien que generan dichos recursos.

Los recursos naturales asumen valor en la medida en que son capaces de satisfacer necesidades humanas y, por tanto, son valorados de acuerdo a cómo éstos entran en las escalas de preferencias de los individuos, independientemente de que tengan o no mercado.

El Valor de Uso (VU) se refiere a los beneficios que se derivan del uso de un recurso para el cual, generalmente existe un mercado. Se puede desglosar en el Valor de Uso Directo (VUD), Valor de Uso Indirecto (VUI) y valor de Opción o de uso futuro (VO).

**Tabla 1.** Valoración económica total (VET) de los ecosistemas:

VALORES DE USO			VALORES DE NO USO
Valores de Uso Directo	Valores de Uso Indirecto (Valores Funcionales)	Valores de Opción u Opción de uso futuro.	Valores de Existencia o de Herencia
<b>Productos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesca</li> <li>• Leña</li> <li>• Recreación</li> <li>• Transporte</li> <li>• Pastoreo</li> </ul>	<b>Beneficios:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de crecientes o inundaciones</li> <li>• Protección de tormentas</li> <li>• Soporte externo</li> </ul>	Un individuo puede tener incertidumbre por la demanda o disponibilidad de un recurso en el futuro	Beneficios que los individuos derivan solamente de saber que el ecosistema ha sido preservado.
<b>Métodos de Valoración:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Mercados</li> <li>• TCM; CVM</li> <li>• Precios Hedónicos</li> <li>• Precios Públicos</li> <li>• Costos de Reposición</li> </ul>	<b>Métodos de Valoración:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de Evitar los Daños.</li> <li>• Gastos Preventivos</li> <li>• Valoración de Cambios en Productividad</li> <li>• Costos de Relocalización</li> <li>• Costos de Reposición</li> </ul>	<b>Métodos de Valoración:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ICM</li> <li>• CVI</li> <li>• CVM</li> </ul>	<b>Métodos de Valoración:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CVM</li> </ul>

Donde:

**ICM** : Modelos de Escogencia Individual

**CVI** : Valoración Condicional de la Información

**CVM** : Métodos de Valoración Contingente

**TCM** : Método de Costos de Viaje

## Actividades sugeridas

1. Forman grupos de trabajo bajo criterios de evaluación.
2. Realizan investigaciones sobre los recursos naturales existentes en su comunidad usando los Instrumentos de investigación.
3. Analizan videos del uso y manejo de los recursos naturales y aplican conocimientos en charlas, afiches y murales sobre la importancia que tiene el buen uso de los recursos naturales.
4. Concientizan a la población estudiantil sobre la importancia de mantener áreas verdes en la institución educativa de la comunidad.
5. Planifican y ejecutan pequeños proyectos de reciclaje de basura dentro de la institución educativa.
6. Planifican visitas guiadas para conocer las cuencas hidrográficas del lugar, y así conocer su estado y buscar soluciones a los problemas encontrados.
7. Enlistan los recursos renovables y no renovables de su comunidad a través de instrumentos de investigación para buscar soluciones en aquellos que son viables y que están a su alcance.
8. Promueven y ejecutan proyectos de reciclaje de basura, drenaje de cuencas y reforestación con autoridades y miembros de la comunidad.

## Metodología instruccional

MÉTODOS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	DEFINICIÓN
<b>Dinámica de grupo</b>	Es una estrategia grupal utilizada para desarrollar habilidades, destrezas y conocimientos para el análisis de un caso.
<b>Investigación</b>	Búsqueda intencional de conocimientos o de solución a un problema de carácter científico donde se aplican procedimientos, métodos ordenados que conllevan al resultado de un problema dado.
<b>Diagnóstico</b>	Primer paso de la investigación que nos permite recopilar datos sobre una problemática definida.
<b>Análisis</b>	Procedimiento utilizado para comprobar y buscar conocimientos ordenados deseados.
<b>Visita Guiada</b>	Recorrido adaptado a nivel educativo a lo largo de un itinerario donde se observan y se explican conocimientos científicos importantes.
<b>Aplicación o trabajo de campo</b>	Es la metodología utilizada para la comprobación de conocimientos en la zona de trabajo.
<b>Plan de Proyecto</b>	Ruta o paso que seguiremos para lograr el desarrollo de un proyecto.

## Evaluación

La evaluación es el proceso de enseñanza aprendizaje que incluye la preparación, formulación y aplicación de pruebas dentro y fuera del aula, permitiéndole al docente saber si los objetivos propuestos fueron alcanzados.

La evaluación es un proceso que mide conocimiento, capacidades, habilidades y aptitudes de los estudiantes; por tanto el docente no debe concebir la evaluación únicamente como la acción de formular, aplicar y calificar pruebas para luego asignar notas a los estudiantes de acuerdo a lo que contestaron.

El docente con sumo cuidado deber de observar cómo se produce el aprendizaje en sus estudiantes, cuáles son sus cambios, avances y dificultades, por lo tanto debe de juzgar con aptitud critica el proceso de aprendizaje.

La tarea de evaluación es tan grande y compleja que el docente está obligado a compartirla con sus estudiantes y con aquellos que se involucran en el proceso haciéndola más participativa.

Se sugiere algunos tipos de evaluación de acuerdo a los contenidos desarrollados.

INSTRUMENTO	TIPOS
<b>Pruebas Objetivas</b> Miden el resultado de aprendizaje expresado a través del trabajo escolar.	<b>Pruebas de suministro</b>
<b>Pruebas de ensayo con respuesta Extensiva</b> Se presta para medir resultados complejos de aprendizaje (capacidades) como producir, organizar y expresar ideas. -Permiten Integrar aprendizajes, crear formas originales y evaluar el valor de las ideas.	<b>Pruebas de ensayo con respuesta Extensiva</b>
<b>Pruebas de ensayo con respuesta restringida</b> Son útiles para medir los resultados de aprendizaje en los niveles de comprensión, aplicación y análisis.	<b>Prueba de ensayo</b>
<b>Plan de proyecto</b> Ruta de pasos que seguiremos para el desarrollo de un proyecto usando métodos de investigación.	<b>Ante proyecto Proyecto</b>

## 2.1. CONCEPTOS BÁSICOS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

### 2.1.1 Cuenca Hidrográfica:

<sup>6</sup>Es el territorio o espacio de terreno que está limitado por cerros, partes elevadas y montañas, de los cuales se configura una red de drenaje superficial, que en presencia de precipitación de lluvias, forma el escurrimiento de un río, para conducir sus aguas a un río más grande o a otro río principal, lago o mar. Sus límites están formados por las divisorias de aguas que las separan zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales.

Honduras tiene 19 cuencas Hidrográficas, siendo éstas los ríos: Patuca, Chamelecón, Tinto o Negro, Humuya, Plátano, Ribra, Ceales, Guayape, Higuito, Cangrejal, Choluteca, Ulúa, Motagua, Cuyamel, Lean, Lis Lis, El Aguan, Nacaome y el río El Sico.

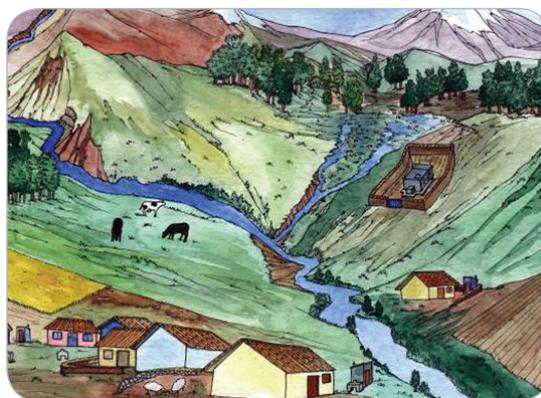
### 2.1.2 Sub cuenca Hidrográfica:

Es toda aquella área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de la cuenca. Varias subcuencas forman una Cuenca.

### 2.1.3 Microcuenca

Es una pequeña área abastecedora de agua que desemboca a una sub cuenca. Es una parte de terreno, delimitado por las partes altas de las montañas donde el agua de la lluvia se concentra y se consume en el suelo, para salir después por un cauce principal y desembocar en una fuente abierta como una quebrada, río o lago.

Las microcuencas son importantes, porque además de convertirse en zonas “productoras o captadoras” de agua, regulan y favorecen las condiciones del clima, producen oxígeno, sirven de casa para muchas formas de vida vegetal y animal, además de ser el lugar donde el hombre habita y realiza todas sus actividades productivas.

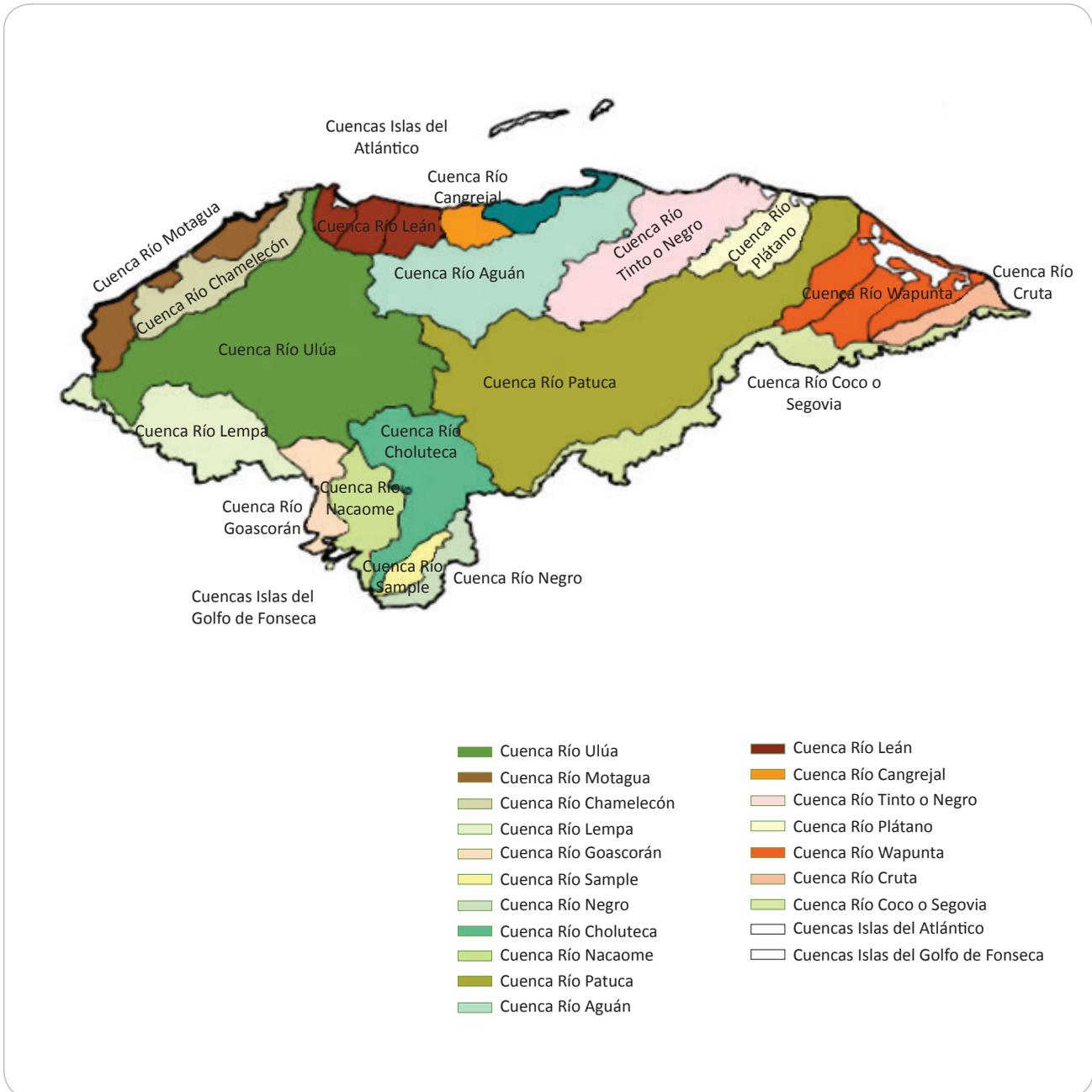


<sup>6</sup>Bases conceptuales del manejo, gestión de cuenca Hidrografica.pdf

En nuestro país el manejo de Cuencas Hidrográficas se rige por la Ley Forestal de Áreas Protegidas y Vida Silvestre según decreto 98-2007, especialmente en el capítulo IV Conservación de Suelos y Aguas, artículo 120-125.

A partir de la implementación del plan de nación y visión de país, todo el país se segmentó en 16 regiones, a partir de la utilización de las grandes cuencas hidrográficas existentes; esto permite focalizar e identificar aquellos polos de desarrollo, departamentos y regiones que requieren de mayores recursos para su desarrollo.

## Cuencas de Honduras



#### 2.1.4. Zonas de una cuenca hidrográfica.

##### a. Zona de recarga hídrica (zona alta)

Es el lugar donde se produce la mayor infiltración del agua, debido a la abundancia de lluvias en la zona, y en ocasiones a la presencia de neblinas; razón por la cual, deberá permanecer siempre forestada, para permitir la infiltración del agua.

Es la parte alta de la cuenca destinada únicamente a la protección de los recursos naturales para garantizar la calidad y cantidad de agua. Los bosques en las cabeceras de las cuencas cubren una importante función reguladora, debido a que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, protegen a los suelos de la erosión, preservan la degradación de los ríos, y reducen la pérdida de fertilidad en las laderas.

##### b. Zonas de transporte (zona media)

Generalmente, en las partes medias de la cuenca, donde los caudales se concentran en las épocas de lluvia o son las que mantienen el flujo sub-superficial en épocas secas. En esta zona los caudales adquieren gran velocidad, tanto por los volúmenes, como por la pendiente de los cauces de los ríos.

##### c. Zonas de descarga (zona baja)

<sup>7</sup>Conforman las llanuras, zonas bajas, generalmente con superficies planas o casi planas. Son las que se conectan con otros ríos o con los ecosistemas marinos adyacentes y en algunos casos tienen conexión con los manglares. Entre las actividades socioeconómicas más productivas, asociadas a estos ecosistemas están las forestales, pesqueras y turístico-recreativas.

## 2.2. MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Los problemas que se presentan en las cuencas hidrográficas son causados por los desastres naturales provocados en gran medida por las actividades que realizamos los humanos. Las cuencas están rodeadas por plantas y árboles, los que contribuyen a mantener las cuencas en buen estado.

### 2.2.1 Beneficios de la cubierta vegetal dentro de las cuencas:

- La capa vegetal suaviza el impacto del agua de lluvia al caer en el suelo.
- Aumenta la infiltración y la Evapotranspiración.
- El material vegetal en decaimiento absorbe la energía de la escorrentía superficial reduciendo la erosión del suelo.
- Las rocas y los árboles caídos en el cauce del río, desaceleran la velocidad del agua y ayudan a retener los sedimentos.
- Reducen la erosión y la sedimentación.

---

<sup>7</sup>Jiménez, F; Benegas, L. 2009

### 2.2.3 Desastres naturales

Se refiere a las pérdidas materiales ocasionadas por eventos o fenómenos naturales como los terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra, deforestación, contaminación ambiental y otros.

Los fenómenos naturales, como la lluvia, terremotos, huracanes o el viento, se convierten en desastre cuando superan un límite de normalidad, definido generalmente a través de un parámetro, el cual varía dependiendo del tipo de fenómeno, pudiendo ser medido, dependiendo de la magnitud del momento sísmico, en la escala de Richter para movimientos sísmicos, la escala Saphir-Simpson para huracanes, etc.

#### 2.2.3.1 Actividades que provocan desastres naturales si se realizan de forma inadecuada:

##### a. Colonización:

Es la invasión del hábitat de una especie a otra provocando la ruptura del ciclo ecológico y conflictos socioambientales. es un término que se utiliza en distintos contextos, pero siempre con el sentido de indicar la población u ocupación de un espacio.



##### b. Tala de bosques:

Actividad en donde se extraen árboles, para el beneficio humano, tal como lo es la construcción de viviendas, entre otras. La tala indiscriminada de árboles conduce al fenómeno de la deforestación de los bosques, lo cual genera pérdida de Biodiversidad y daño del suelo.



##### c. Agricultura:

Es el arte o ciencia de hacer producir el suelo con fines alimenticios o industriales provocando la degradación de recursos naturales, contaminación del suelo, agua y aire por uso de agroquímicos, erosión acelerada de los suelos por malas prácticas de cultivos y manejo, alteración de flujos hídricos.



#### d. Urbanismo:

Es la ciencia y técnica de la ordenación de las ciudades y del territorio, considerando criterios tales como la contaminación del aire por malos olores y por la circulación de vehículos, demanda de recursos naturales (madera, leña, etc.).

Cuando el ser humano penetra por primera vez en una cuenca hidrográfica encuentra recursos geológicos, hídricos, físicos, vegetales y animales que debe utilizar manejar y en forma racional para no alterar el balance natural de la misma.



## 2.3. CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA

### 2.3.1 Caracterización de una cuenca hidrográfica

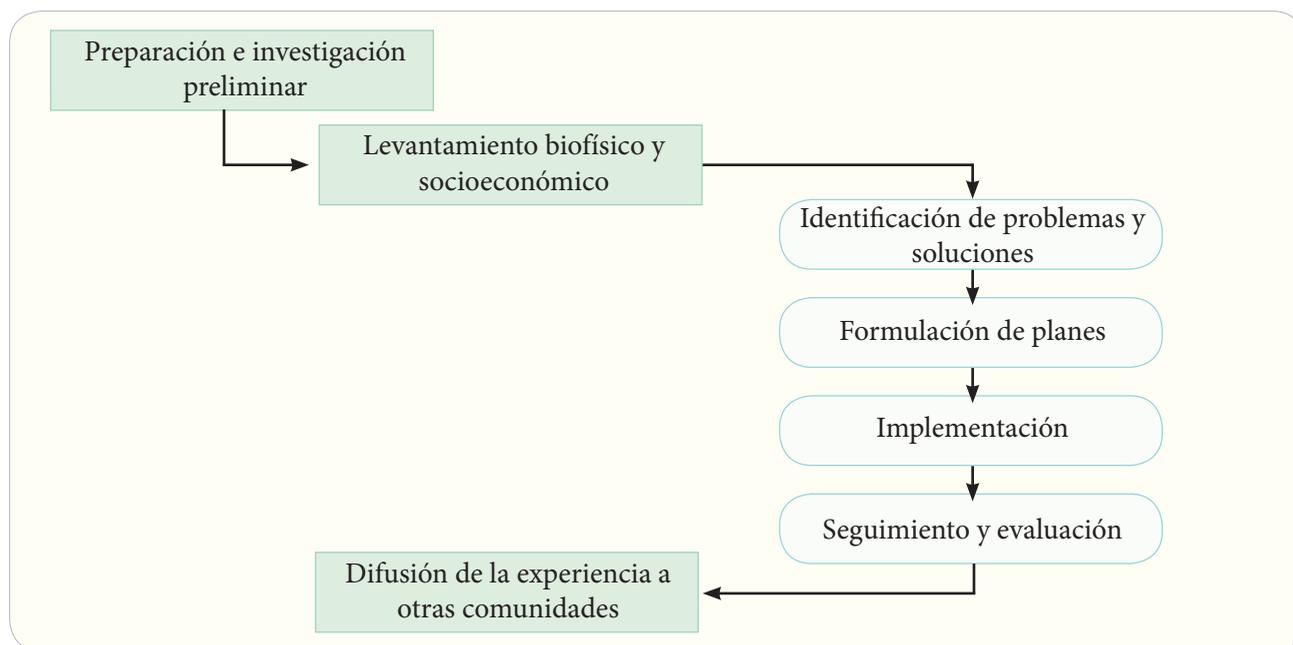
Es un inventario detallado de los recursos, condiciones biofísicas, socioeconómicas y ambientales, sus interrelaciones. la caracterización esta dirigida fundamentalmente:

- a. Cuantificar las variables que tipifican la cuenca.
- b. Establecer la vocación.
- c. Las potencialidades y limitaciones de los recursos naturales.
- d. Las condiciones socioeconómicas de las comunidades que habitan dentro de esta.

Funciones principales de la caracterización:

- a. Describir y tipificar las características principales de la cuenca.
- b. Sirve de información básica para definir y cuantificar el conjunto de indicadores que servirán de línea base para el seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados e impactos de los planes, programas o proyectos de manejo y gestión de cuencas.
- c. Sirve de base para el diagnóstico, donde se identifican y priorizan los principales problemas de la cuenca, se identifican sus causas, consecuencias y soluciones y se determinan las potencialidades y oportunidades de la cuenca.

## Esquema de como caracterizar una cuenca hidrográfica



Para caracterizar una cuenca hidrográfica, se consideran 3 aspectos:

- a. Morfológica
- b. Biofísica
- c. Socioeconómica



### a. Caracterización Morfológica

Es la ubicación y descripción de la forma de una cuenca a nivel de país, departamentos, comunidades, aldeas, etc., con sus principales carreteras y ciudades en el mapa de macro localización de la cuenca.

La caracterización morfológica incluye los siguientes parámetros:

1. Ubicación.
2. Área de la cuenca.
3. Forma de la cuenca.
4. Curva hipsométrica (elevaciones).
5. Sistema de drenaje.
6. Longitud y pendiente del cauce principal.
7. Densidad de drenaje (longitud de drenaje/km<sup>2</sup>).
8. Cálculo de caudal.

## b. Caracterización Biofísica

Es la descripción de las condiciones naturales del espacio geográfico de la cuenca. La caracterización morfométrica incluyen los siguientes parámetros:

### • Características climáticas

<b>Precipitación (mm)</b>	Es cualquier forma de hidrometeoro procedente del agua atmosférica en forma de nubes y cae a la superficie terrestre por medio de las precipitaciones (lluvia, nieve, granizo, etc.).
<b>Temperatura (grados centígrados)</b>	Se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados. La temperatura de la atmósfera es función de la mayor o menor insolación o radiación solar.
<b>Evapotranspiración (mm)</b>	Es la suma total de la evaporación de una área específica (transpiración de las Plantas + evaporación de las masas de agua).
<b>Humedad Relativa (%)</b>	Es la cantidad de vapor de agua presente en el aire.
<b>Viento</b>	Es el movimiento de masas de aire de acuerdo con las diferencias de presión atmosférica.

### • Hidrología superficial y sub-superficial.

Se describen aspectos relacionados con las cuencas, subcuenca y microcuencas, red hidrográfica y cauce principal, densidad de drenaje, acuíferos, corrientes subterráneas, zonas de recarga (mm/año), pozos (nivel freático y profundidad), fuentes sub-superficiales (ojos de agua, manantiales, quebradas, nacientes, etc.)

- **Fisiografía.** Consistirá en clasificar el paisaje (mesetas, valles, lomas, cañones, relieve, etc.).
- **Topografía y pendientes.** Rangos de pendiente (%) y rangos de altitud (msnm).
- **Geología.** Unidades geológicas, tipos de rocas, estructuras geológicas, fallas tectónicas.
- **Suelos.** Orden y subgrupos predominantes, fertilidad natural, profundidad (cm), textura, tipos de suelos y otros.
- **Ocupación de suelo.** Uso actual, capacidad de uso y conflicto de uso y uso potencial.
- **Erosión.** Categorías de erosión (ton/ha; pérdida de nutrientes en el suelo sea por agua, viento).
- **Riesgos y amenazas.** Deslizamiento, sequías, inundaciones, vulcanismo, sismos, desertificación, contaminación.
- **Zonas de vida.** Principales zonas de vida, según Holdridge.
- **Biodiversidad (ecosistemas y biodiversidad).** Flora y fauna reportadas y en peligro de extinción, especies endémicas, áreas protegidas, y otros.
- **Recursos estratégicos.** Ecoturismo, paisajes, cascadas, minerales, hidroelectricidad y otros.

### c. Caracterización socioeconómica

Es la disponibilidad de recursos, insumos o medios con que dispone la población.

Los indicadores socioeconómicos a considerar son los siguientes:

<b>Demografía</b>	Población, composición, número de familias, tasa de crecimiento poblacional, migración, datos históricos, etc.
<b>Salud y seguridad social</b>	Servicios y accesibilidad a centros de salud y hospitales, población cubierta por el seguro social, enfermedades más frecuentes y causantes de muertes, letrinización, programas preventivos, seguridad ciudadana, etc.
<b>Educación</b>	Alfabetismo, nivel de escolaridad (pre-escolar, primaria, secundaria, técnico medio, universidad), otros centros educativos.
<b>Vivienda</b>	Población con vivienda, tipo de viviendas, programas de viviendas, etc.
<b>Infraestructura vial y de transporte</b>	Infraestructura vial y de transporte más importante, medios de transporte dentro y fuera de la cuenca, calidad, frecuencia del servicio.
<b>Uso del agua</b>	Agua de consumo humano (fuentes, acceso, calidad, cantidad, disponibilidad, servicio, administración, etc.), agua para: generación hidroeléctrica, riego, recreación y turismo.
<b>Servicios básicos institucionales</b>	Energía eléctrica, alcantarillados sanitarios, recolección de basura, limpieza de calles, tratamientos de aguas negras, crédito, asistencia técnica, capacitación, etc.
<b>Aspectos culturales, religiosos, recreativos y políticos</b>	Principales rasgos culturales existentes en la población de la cuenca, principales religiones y grado de afiliación, opciones recreativas y deportivas, partidos políticos existentes, partido de gobierno y líneas de trabajo.
<b>Actividades productivas</b>	Principales cultivos, rendimientos, comercialización, tamaño de las unidades productivas, nivel tecnológico, uso de pesticidas, uso de tecnologías conservacionistas, rentabilidad, principales actividades pecuarias, número. de animales, tipo de actividades forestales, etc.
<b>Actividades industriales y recreativas</b>	Principales actividades industriales, ecoturísticas, recreativas, deportivas, número de entidades y organizaciones participando, etc.
<b>Principales fuentes de empleo e ingreso</b>	Niveles de empleo e ingreso per cápita, fuentes de empleo, tendencias, % de desempleados, segmentos del mercado en que se emplea la población, con sus correspondientes tipos de ingresos, etc.
<b>Tenencia de la tierra</b>	Propia, alquilada, prestada o en comunidades (% de cada forma de tenencia), situación de titulaciones o modalidades de propiedad de la tierra, figuras legales, etc.

<b>Organización local</b>	Principales organizaciones existentes, funciones, participación de la sociedad civil, ONG's, comités de emergencia, comités de vigilancia, juntas administradoras de agua, etc.
<b>Institucionalidad</b>	Tipos, funciones, recursos que disponen, percepción por la población civil, niveles y formas de coordinación, etc.
<b>Proyectos existentes</b>	Programas y proyectos de desarrollo rural relacionadas con: uso apropiado de los recursos naturales, agricultura, ganadería, reducción de la vulnerabilidad, iniciativas de desarrollo, proyectos de infraestructuras, etc.
<b>Gobernabilidad y marco legal</b>	<p>Gobierno de las secciones comunales, distritales y departamentales, cumplimientos de leyes, reglamentos, etc.</p> <p>El manejo de cuencas hidrográficas es un proceso con objetivos a corto, mediano y largo plazo en términos de la rehabilitación (5, 10, y más de 15 años), y permanente en términos del uso sostenible de los recursos naturales, esta debe sustentarse en información integral de la cuenca, para evitar errores en la priorización e intervención, que podrían llevar no solamente a un uso ineficiente de los recursos humanos y económicos, sino a la falta de resultados e impactos favorables que justifiquen y motiven a todos los actores locales.</p> <p>En nuestro país el manejo de Cuencas Hidrográficas se rige por la Ley Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre según decreto 98-2007 especialmente en el capítulo IV Conservación de Suelos y Aguas, artículo 120-125. Y es el Instituto de Conservación Forestal el ente regulador a través del Departamento de Cuencas Hidrográficas y Ambiente.</p>

### 2.3.2 Diagnóstico de Cuencas Hidrográficas

Dirigido a conocer las características, potencialidades, oportunidades, interacciones problemas, causas, consecuencias y soluciones a los problemas de una cuenca hidrográfica, interpretando como funciona este sistema, desde el punto de vista biofísico, socioeconómico y ambiental. Permite determinar el estado actual de la cuenca o micro cuenca, considerando su capacidad natural y las tendencias de las intervenciones humanas sobre los recursos naturales y el ambiente.

Características del diagnóstico de la cuenca:

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

Propósitos del diagnóstico:

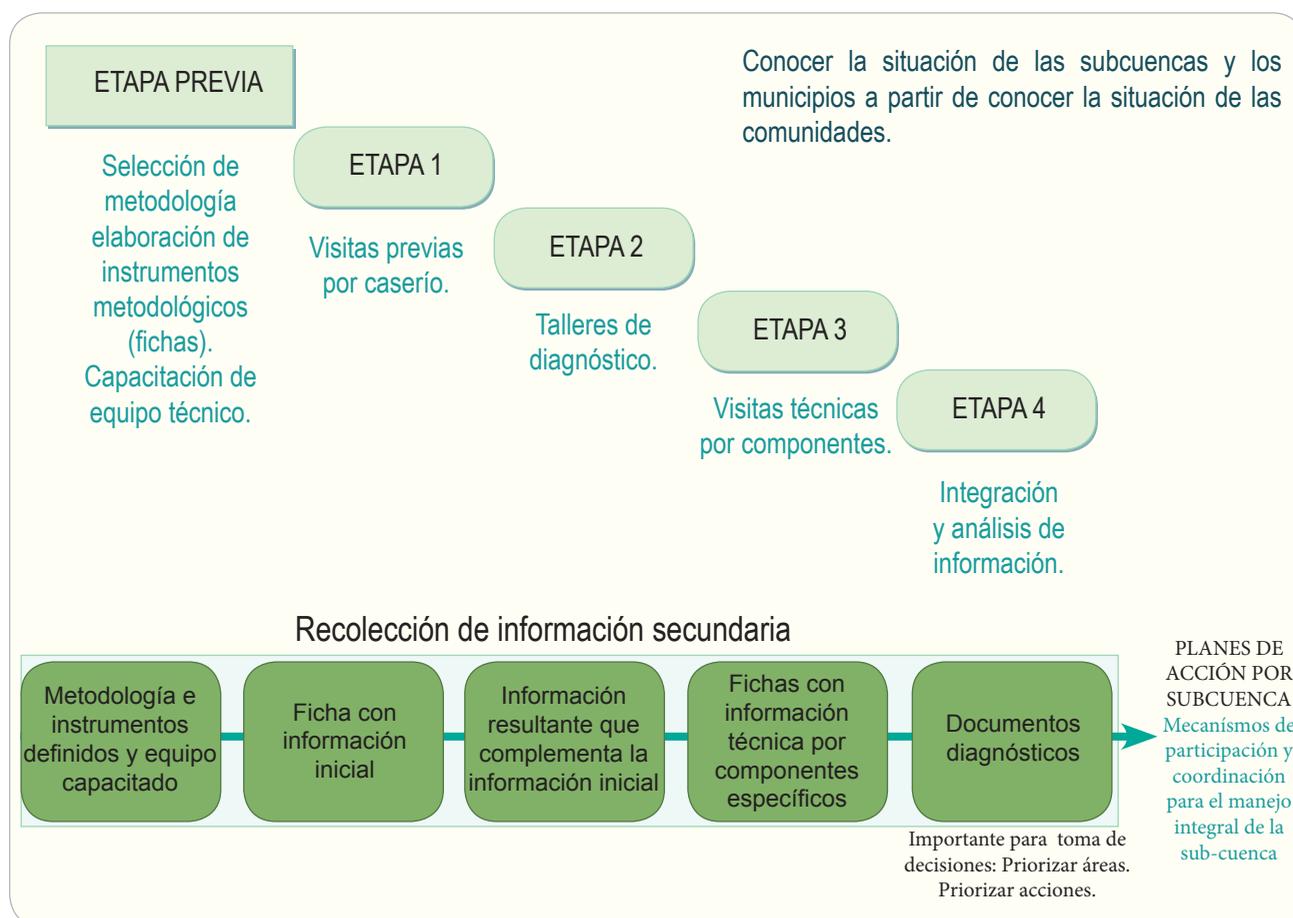
- Conocer cómo funciona la cuenca y como se valoran sus características y cualidades.
- Conocer la vocación o capacidad de uso o soporte de la cuenca o microcuenca
- Determinar y valorar la problemática, conflictos y limitantes.

- Analizar las causas y consecuencias de los problemas.
- Identificar y valorar las alternativas de solución de los problemas y las formas de enfrentar las limitantes.
- Identificar las estrategias para superar las restricciones, conflictos y problemas.
- Determinar la línea base de referencia para monitorear las intervenciones.

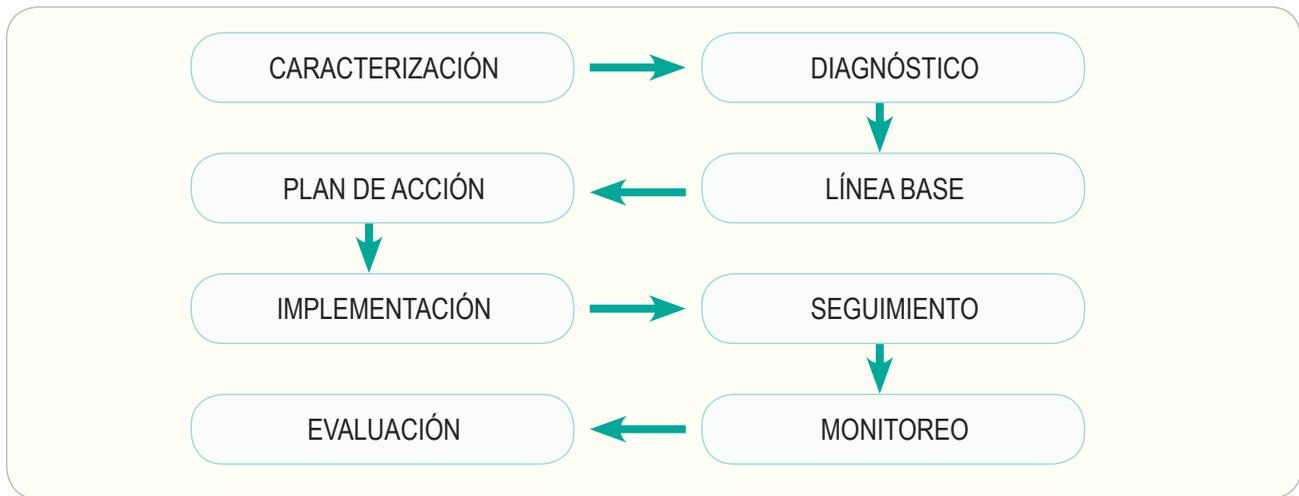
### Métodos e instrumentos para realizar el diagnóstico.

Técnicas para recolectar información	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversación informal con actores de la comunidad</li> <li>• Entrevistas y cuestionarios</li> <li>• Observación directa</li> <li>• Informantes claves</li> <li>• Estudios de casos</li> <li>• Sondeos</li> <li>• Talleres participativos</li> <li>• Revisión de información secundaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorización de problemas</li> <li>• Mapa de servicios</li> <li>• Línea del tiempo</li> <li>• Mapa de recursos naturales y uso de la tierra</li> <li>• Calendario estacional de actividades</li> <li>• Análisis de beneficios</li> <li>• Mapa de finca</li> </ul>

### Etapas de un diagnóstico:



## Proceso de manejo de Cuencas Hidrográficas



## 2.4. GEO-REFERENCIACIÓN Y MAPAS DE CUENCAS

### 2.4.1 Geo-referenciación

Es el posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial en un sistema de coordenadas; es básicamente ligar o relacionar una información geográfica a unos puntos en común, es decir poder llevar toda la información a unas coordenadas bases para que posteriormente otros datos se puedan unir al mismo y estos guarden la misma relación.

Para darle un mejor manejo a la Cuencas Hidrográficas es necesario geo-referenciar, para delimitarlas según sus zonas de interés o su uso.

### 2.4.2 Mapa

Es la representación gráfica de una área geográfica, es decir, de una porción de la superficie de la tierra, elaborada con propiedades métricas, dibujadas o impresas en una superficie plana y que refleja información espacial. Los principales elementos de un mapa son las leyendas, orientación y la escala.

Información que debe tener un mapa:

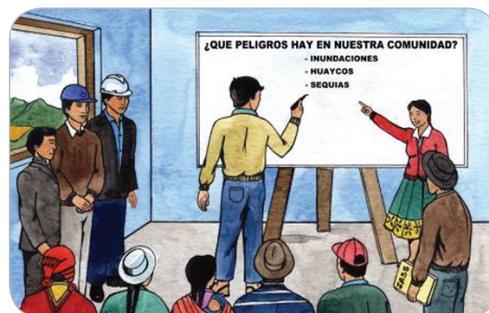
- Título o nombre:** el título o nombre de un mapa es fundamental para explicar el tema cartográfico. Es así que hablamos de mapa: político, histórico, económico, físico, etc.
- Escala:** la escala es la relación de proporción entre la medida en el mapa y la medida en el terreno.
- Simbología o referencias:** interpretar símbolos en un mapa es relacionar y comprender todos los elementos que aparecen en él, para poder explicar con nuestras palabras lo que se pretende representar. Es una manera de leer, pero a través de símbolos.
- Orientación:** (puntos cardinales) para ubicarse en la superficie terrestre se establecieron cuatro puntos cardinales, Norte, Sur, Este y Oeste, que se determinan sobre la base de elementos de referencia como el sol y las estrellas.

- e. **Coordenadas geográficas:** la intersección de dos ejes o coordenadas permiten ubicar un lugar determinado con exactitud. A partir de la red de paralelos y meridianos, se puede localizar con precisión un punto sobre la superficie terrestre; esta red permite obtener las coordenadas geográficas de ese punto; se establecen, entonces, la latitud y la longitud de un lugar.

## 2.5. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Es el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar aptitudes y actitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y medio físico.

La educación ambiental debe dirigirse a todas las personas de la comunidad respondiendo a las necesidades interés y motivación de diferentes grupos de edad, y categorías socio- profesionales.



**Los objetivos de la Educación Ambiental pueden ser clasificados en tres grupos.**

- a. **Conceptuales**

Involucrando conocimientos y aptitudes a las personas y grupos sociales.

- b. **Actitudinales**

Ayudando a la toma de conciencia del medio ambiente en general y a los problemas conexos, y a mostrarse sensible a ello. También ayudando a las personas y grupos sociales a adquirir valores sociales fomentando así una ética ambiental, pública y nacional respecto a los procesos ecológicos y a la calidad de vida.

- c. **Procedimentales**

Aumentando la capacidad de evaluación de las medidas y programas ambientales y fomentando la participación de forma que se desarrolle el sentido de la responsabilidad ambiental.

**La Educación Ambiental se divide en:**

- a. **Formal**

Es la que se imparte como un integrante más en los sistemas educativos desde un nivel preescolar pasando por los niveles básicos hasta llegar a nivel universitario o de especialización. Para que sea operativa debe integrar una perspectiva interdisciplinaria, debe buscar el fundamento en los problemas de la comunidad en que se desenvuelve el alumno y debe enfocarse en la solución de problemas.

- b. **No formal**

Es aquella cuyos sistemas no forman parte de la educación convencional. En este caso no hay métodos específicos debido a los múltiples grupos a los que va dirigida, desde legisladores y administradores (asistiendo a congresos, reuniones debates etc.) hasta estudiantes y otros grupos, en los que se pueden utilizar métodos muy diversos (juegos ambientales, simulaciones, empleo de medios de comunicación, interpretación ambiental).

## 2.6. PLAN DE MANEJO DE LA CUENCA

Es un instrumento técnico y legal elaborado por personal técnico calificado para la toma de decisiones y orientar las inversiones en la temática de la gestión integral de recurso hídrico, manejo ambiental y para la gestión del riesgo dentro de la cuenca como objeto de estudio.

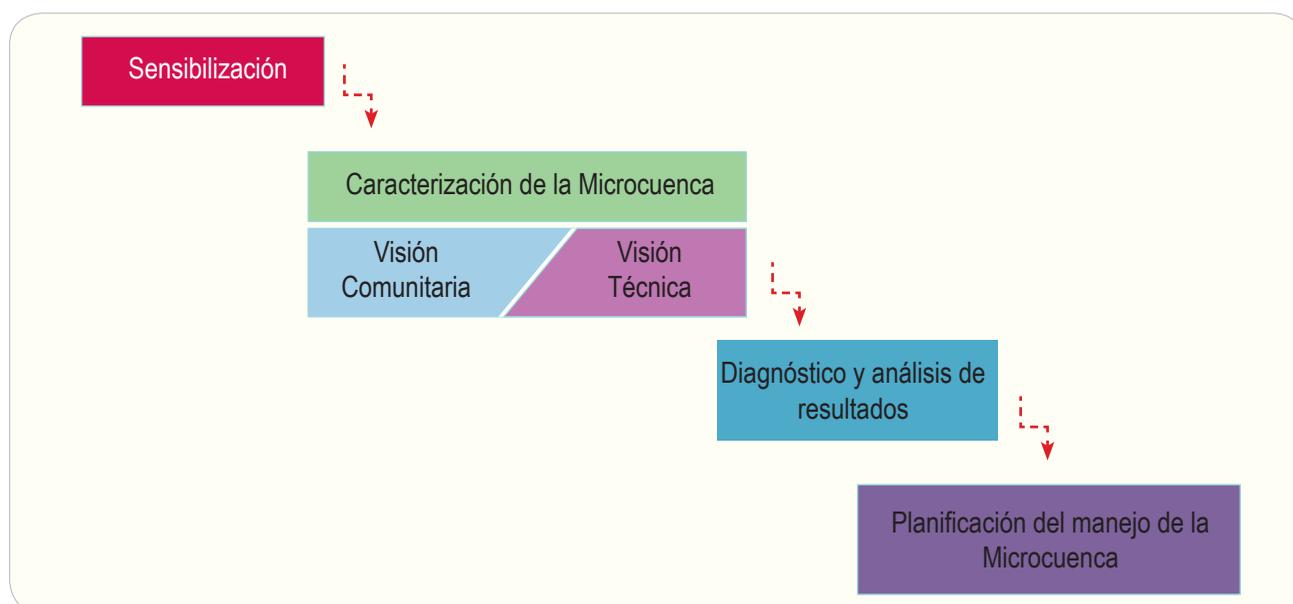
### 2.6.1 Objetivos del Plan de Manejo

Contribuir a la disminución de la degradación ambiental a través del manejo adecuado del recurso hídrico y a la prevención de desastres dentro de la cuenca mediante acciones estratégicas focalizadas dentro del Plan de Manejo.

### 2.6.2. Beneficiarios del Plan de Manejo (interesados en el plan)

- a. Familias que viven dentro de la microcuenca.
- b. Consejo de microcuenca
- c. Municipalidades involucradas en el proceso.
- d. Juntas de agua
- e. Organización de productores
- f. Ganaderos
- g. Grupos de artesanos de la madera y arcilla
- h. Hoteles
- i. Centros educativos
- j. Instituciones gubernamentales y no gubernamentales vinculadas con la gestión Ambiental y el manejo de los recursos naturales.

### Proceso de elaboración de Planes de Manejo de Microcuencas (PMMC)



## 2.7. CONSERVACIÓN DEL AGUA

El agua es muy importante para la vida en la microcuenca, especialmente para las actividades que se realizan.

La lluvia que cae en la microcuenca, se almacena en forma de nieve, lagunas y bofedales. Parte del agua se escurre formando ríos y riachuelos, otra parte se evapora formando nubes que producen más lluvias, otra parte se infiltra y se almacena en el suelo formando acuíferos saliendo en otros lugares, en forma de manantiales.



El agua es un bien agotable, es decir se puede terminar o puede bajar su cantidad y calidad. Para mantenerla y aprovecharla, debemos conservar el suelo y la cobertura vegetal.

### ¿Cómo conservamos el agua en la microcuenca?

Si queremos cuidar y conservar el agua en nuestra microcuenca, debemos conocer de dónde viene, cuáles son la principales fuentes de abastecimiento y cómo se relacionan con los otros recursos naturales.

El agua para consumo humano debe conservarse de manera especial, por lo que su cuidado debe ser integral, es decir debemos cuidarla así:



- Desde el sistema de abastecimiento de agua, con un buen uso, sin desperdiciar.
- Desde la fuente, (manantial o pozo) de donde proviene, para poder conservarla y tenerla permanentemente en cantidad suficiente y calidad adecuada.

### 2.7.1 Conceptos de agua

#### El agua

Es un recurso natural renovable, que cada vez con mayor intensidad está siendo seriamente afectado por el deterioro ambiental, la contaminación y el inadecuado uso que le da la población.

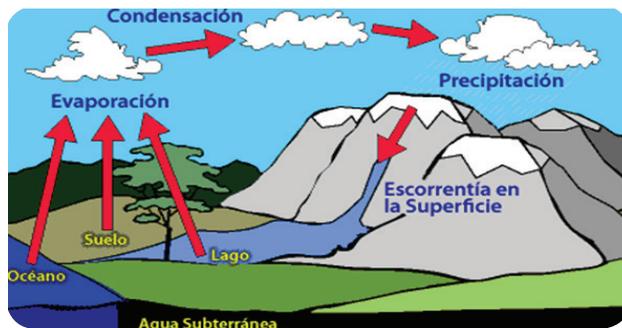
El agua es el principal e imprescindible componente del cuerpo humano. El ser humano no puede estar sin beberla más de cinco o seis días sin poner en peligro su vida; tiene un 75 % de agua al nacer y cerca del 60 % en la edad adulta. Aproximadamente el 60 % se encuentra en el interior de las células (agua intracelular). El resto (agua extracelular) es la que circula en la sangre y baña los tejidos.



<sup>8</sup>[elimpulso.com/.../uso-y-conservación-del-agua-un-recurso-hídrico](http://elimpulso.com/.../uso-y-conservación-del-agua-un-recurso-hídrico)

**La formación del ciclo del agua:** El ciclo del agua es el proceso por el cual el agua circula por todas las partes de la hidrósfera.

Los océanos, ríos y nubes cambian: el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita, la lluvia se filtra por la tierra etc. A pesar de esto la cantidad del agua no varía por estos cambios de estado.

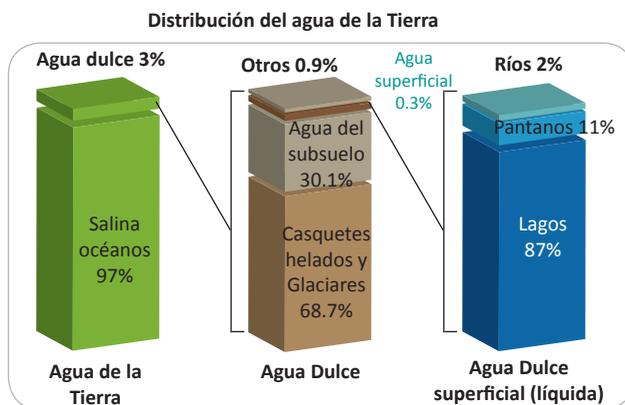


### 2.7.2 Fuentes de agua

Honduras es el país con más recurso hídrico de Centroamérica, cada día diferentes instituciones se ven preocupadas e invierten recursos en su protección y restauración, donde la prioridad mayor es para consumo doméstico o humano. La situación actual es que se realizan actividades que no son amigables con el ambiente o con el recurso hídrico tales como la agricultura y la ganadería en las partes altas de las zonas abastecedoras de agua a las poblaciones.

Entre algunas fuentes de agua podemos mencionar los nacimientos, quebradas permanentes, ríos, lagos y lagunas y los mares que son de agua salada.

En algunos departamentos del país especialmente en la zona sur la situación del recurso hídrico es crítica, en vista que aún no existen sistemas o proyectos de agua tradicionales de abastecimiento, como también hay comunidades que tienen sus microcuencas declaradas con sistemas de agua bien manejados donde tienen agua en calidad y cantidad.



#### 2.7.2.1 Tipos de fuentes

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser:

- a. Subterráneas: manantiales, pozos, nacientes.
- b. Superficiales: lagos, ríos, canales, etc.
- c. Pluviales: aguas de lluvia.

Para la selección de la fuente de abastecimiento deben ser considerados los requerimientos de la población, la disponibilidad y la calidad de agua durante todo el año, así como todos los costos involucrados en el sistema, tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

El tipo de fuente de abastecimiento influye directamente en las alternativas tecnológicas viables. El rendimiento de la fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar. La operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar de acuerdo a la capacidad de gestión de los beneficiarios del proyecto, a costos compatibles con su perfil socio económico.

#### **a. Fuentes subterráneas**

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares.

Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes.

#### **b. Fuentes superficiales**

Las aguas superficiales están constituidas por los ríos, lagos, embalses, arroyos, etc.

La calidad del agua superficial puede estar comprometida por contaminaciones provenientes de la descarga de desagües domésticos, residuos de actividades mineras o industriales, uso de defensivos agrícolas, presencia de animales, residuos sólidos, y otros.

#### **c. Fuentes Pluviales**

Son las aguas captadas de las lluvias.

### **2.7.3 Calidad requerida para que sea potable**

La calidad del agua debe ser evaluada antes de la construcción del sistema de abastecimiento. El agua en la naturaleza contiene impurezas, que pueden ser de naturaleza físico-química o bacteriológica y varían de acuerdo al tipo de fuente. Cuando las impurezas presentes sobrepasan los límites recomendados, el agua deberá ser tratada antes de su consumo.

Se define como agua potable aquella que cumple con los requerimientos de las normas y reglamentos nacionales sobre calidad del agua para consumo humano y que básicamente atiende a los siguientes requisitos:

- Libre de microorganismos que causan enfermedades.
- Libre de compuestos nocivos a la salud.
- Aceptable para consumo, con bajo contenido de color, gusto y olor aceptables y sin compuestos que causen corrosión o incrustaciones en las instalaciones sanitarias.

### **2.7.4 Utilidades del agua**

El agua es utilizada para el consumo humano y de animales, así como para poder mantener las condiciones de sanidad e higiene. Entre sus utilidades podemos mencionar:

1. Riego de cultivos.
2. Generación de energía tanto eléctrica como mecánica.
3. Para lavar y limpiar en la industria y minería.
4. Como elemento de refrigeración o de transporte de calor en la industria.

5. En forma de vapor para la industria. (fuente de energía mecánica).
6. Como elemento que interviene en mezclas y disoluciones, en la industria, metalúrgica y química.
7. Para el transporte a través de los ríos.
8. Es el lugar donde viven los seres acuáticos.
9. Es indispensable para la vida humana.
10. La necesitan las plantas para crecer.
11. Se requiere para preparar los alimentos.
12. Es necesaria para el aseo personal, de la casa y el trabajo.

### 2.7.5 Aforamiento de fuente de agua

El aforo es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua. Es necesario medir la cantidad de agua de las fuentes, para saber la cantidad de población a la que se puede abastecer o suministrar.

El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura. Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses secos y de lluvias, para conocer caudales mínimos y máximos.

Existen varios métodos para determinar el caudal de agua y los más utilizados en los proyectos en zonas rurales son los métodos volumétrico y de velocidad-área. El primero es utilizado para calcular caudales hasta con un máximo de 10 lts/seg y el segundo para caudales mayores a 10 lts/seg.

- **Método volumétrico**

El método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en lts/seg.

- **Método de velocidad área**

Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre de la fuente tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme.

Se toma un trecho de la corriente; se mide el área de la sección; se lanza un cuerpo que flote, aguas arriba de primer punto de control, y al paso del cuerpo por dicho punto se inicia la toma del tiempo que dura el viaje hasta el punto de control corriente abajo. El resultado de la velocidad se ajusta a un factor de 0.8 a 0.9.

Estas mediciones son válidas para la fecha en que se efectúan. Se recomiendan mediciones periódicas para conocer las variaciones del flujo.

El cálculo del caudal de agua viene expresado por la ecuación de continuidad:  $Q = V * A$

Donde :

**Q** = Caudal ( $m^3/s$ )

**V** = Velocidad ( $m/s$ )

**A** = Área de la sección transversal del río o corriente ( $m^2$ )

- **Método de vertedero y canaletas**

Aforo con vertedero es otro método de medición de caudal, útil en caudales pequeños. Se interrumpe el flujo del agua en la canaleta y se produce una depresión del nivel, se mide el tamaño de la lámina de agua y su altura. El agua cae por un vertedero durante cierto tiempo, se mide la altura de la lámina y se calcula la cantidad de agua que se vertió en ese tiempo.

## 2.7.6 Protección y conservación de las fuentes de agua

### La protección de las fuentes

La protección de fuentes de agua o nacimientos es un conjunto de prácticas que se aplican para mejorar las condiciones de producción de agua, en calidad y cantidad, reducir o eliminar las posibilidades de contaminación y optimizar las condiciones de uso y manejo.

La protección de las fuentes es de importancia fundamental para garantizar el abastecimiento de agua de buena calidad. Es importante evitar la contaminación, ya que el tratamiento puede tener un costo muy elevado.

Las fuentes de agua subterránea, como manantiales y pozos, deben estar protegidas contra las inundaciones y aguas superficiales. Se recomienda establecer un perímetro de protección para que el acceso de personas y animales esté restringido.

Deben restringirse o prohibirse las actividades o instalaciones que puedan contaminar las aguas subterráneas, o que afecten el caudal realmente aprovechable para el abastecimiento a la población.

Prácticas para protección de las fuentes de agua:

- a. En el área de recogimiento de la fuente, aumentar la infiltración de agua en el suelo, recargar la capa freática que la sostiene y evitar la contaminación.
- b. En el aforamiento del agua, mejorar la captación y eliminar la contaminación local.
- c. En el uso y manejo del agua, evitar los desperdicios y la contaminación, tanto local como aguas abajo.

### 2.7.7 Manejo de Micro cuencas

Es el conjunto de acciones cuyo objetivo es contribuir a la protección y manejo del agua (en cantidad y calidad) y otros recursos naturales existentes en ella. Esto ayudará a que las comunidades y familias campesinas puedan disponer de fuentes de agua seguras y suelos fértiles para sus cultivos, mejora de actividades pecuarias y forestales y en consecuencia, mejorar sus ingresos económicos.

### 2.7.8 Uso racional y seguro del agua.

Las poblaciones demandan de calidad y cantidad de agua para consumo doméstico en primera instancia, para ello es necesario realizar las siguientes prácticas o recomendaciones:

1. Realizar la medición periódica de las fuentes de agua para conocer su rendimiento; esta actividad debe efectuarse cada 6 meses, una en época de lluvia y otra en época de sequía.
2. Utilizar en forma racional el agua:
  - a. No dejar las llaves abiertas.
  - b. Reparar las fugas en las tuberías y cañerías.
  - c. No utilizar el agua de consumo humano, para regar.
  - d. Conocer las diferentes partes del sistema del agua, así como su operación.
  - e. Proteger las principales estructuras del sistema de agua (captación al reservorio) con obras adecuadas y oportunas.
  - f. Tratar las aguas residuales.

### 2.7.9 Toma y manejo de muestra de agua

**Muestra:** es definida como la fracción de un material sobre la que se estudian ciertas características que posteriormente se generalizan a todo el conjunto. Los estudios a realizar dependerán de la información que se pretende conocer y puede ser microbiológico y fisicoquímico.

#### **Toma de muestras:**

- Debe hacerse muestreo siempre, en mínimo uno de los puntos más alejados de la red de distribución, punto de toma no negociable para la entidad de vigilancia.
- Los puntos de toma de muestras deben ser los concertados durante todo el año y dependiendo de la frecuencia deben hacerse como mínimo cuatro análisis por cada uno de ellos para poder analizar tendencias de calidad.
- Entregar las muestras tomadas para que el funcionario encargado de su recepción en el laboratorio, verifique los recipientes, el volumen, la preservación, el transporte, el estado, la identificación de las muestras y el cumplimiento del plan de muestreo.

## Actividades sugeridas

1. En grupos de trabajo, investigan las microcuencas existentes en su comunidad.
2. Elaboran un mapa de una microcuenca.
3. Elaboran informes sobre la investigación.
4. Discuten como proteger y conservar el agua en el lugar.
5. A través de una lluvia de ideas determinan cuales son los pasos que van a seguir para ayudar a mejorar la calidad del agua del lugar.
6. Planifican proyectos que permitan proteger las fuentes de agua de su comunidad.
7. Desarrollan diferentes actividades como afiches, videos del uso adecuado y racional del agua en su institución.
8. Realizan una investigación exhaustiva con las autoridades correspondientes para saber el plan de manejo de las cuencas de su comunidad.
9. Imparten una charla de educación ambiental.

## Metodología instruccional

La metodología es una serie de procesos, técnicas y métodos que utiliza el docente para poder transferir los conocimientos a sus estudiantes. Debido a la gran cantidad de técnicas, procedimientos y métodos que se usan para enseñar, es necesario que el docente pueda seleccionar la técnica, el método o el procedimiento que le permita lograr los objetivos propuestos en contenido o tema dado.

Recuerde que esto no es una camisa de fuerza ni un recetario. Por el contrario, esto nos permite crear, desarrollar habilidades y destrezas y seleccionar el mejor proceso para un mayor aprendizaje en nuestros estudiantes.

La metodología sugerida en esta unidad se detalla a continuación:

MÉTODOS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	DEFINICIÓN
<b>Formación de Grupos</b>	Es el conjunto de 2 a 4 alumnos para investigar y solucionar una tarea determinada.
<b>Elaboración de mapas conceptuales</b>	Es una herramienta que posibilita organizar o representar vínculos entre distintos conceptos que adquieren la forma de proposiciones, los conceptos suelen aparecer incluidos en círculos o cuadrados, mientras que las relaciones entre ellos se manifiestan con líneas que unen sus correspondientes figuras.

<b>Inducción</b>	Método que tiene como base fundamental: Inducir, describir la verdad y obtener el conocimiento de lo desconocido.
<b>Análisis</b>	Técnica de investigación cuya finalidad es la descripción objetiva de una temática.
<b>Observación</b>	Técnica científica que significa utilizar los 5 sentidos para examinar un hecho o fenómeno.
<b>Resumen</b>	Consiste en reducir un texto o tema, de forma que debe de tener lo más importante en la temática desarrollada.
<b>Entrevista</b>	Técnica utilizada para obtener información o saber qué opina la gente.
<b>Exposición</b>	Consiste en la presentación oral de un tema que el instructor hace ante un grupo de personas.
<b>Elaboración de Álbum</b>	Es la recopilación de diferentes instrumentos o formato de entrevistas, cuestionarios etc.

## Evaluación

INSTRUMENTO	TIPOS
<p><b>Pruebas objetivas</b> Estas pruebas miden el resultado del aprendizaje expresado a través del trabajo escolar, siendo las respuestas sumamente cortas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Suministro</b></li> <li>• <b>Selección</b></li> <li>• <b>Identificación</b></li> </ul>
<p><b>Pruebas de ensayos</b> Son pruebas que le proporcionan al estudiante la oportunidad de elaborar una respuesta propia y original.</p>	<p><b>Con respuesta extensiva y respuesta restringida.</b></p>
<p><b>Pruebas de Aplicación</b> Proceso de evaluación que mide habilidades, destrezas a través del conocimiento adquirido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>De campo.</b></li> <li>• <b>Demostrativo</b></li> <li>• <b>Experimentación</b></li> </ul>
<p><b>Pruebas de Observación</b> Evalúan actuaciones y productos de aprendizaje relacionado con las áreas de habilidades, hábitos, actitudes para transformar el comportamiento.</p>	<p><b>Escala de</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calificaciones</b></li> <li>• <b>Lista de cotejo</b></li> </ul>

### 3.1. INTRODUCCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

El término suele usarse de manera poco apropiada, para hacer referencia tan solo a los cambios climáticos que suceden en el presente, utilizándolo como sinónimo de calentamiento global. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término «cambio climático» solo para referirse al cambio por causas humanas.



Por **“cambio climático”** se entiende un cambio de clima atribuido, directa o indirectamente, a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Recibe el nombre de «variabilidad natural del clima», pues se produce constantemente por causas naturales. En algunos casos, para referirse al cambio de origen humano se usa también la expresión «cambio climático antropogénico».

Además del calentamiento global, el cambio climático implica cambios en otras variables como las lluvias y sus patrones, la cobertura de nubes y todos los demás elementos del sistema atmosférico. La complejidad del problema y sus múltiples interacciones hacen que la única manera de evaluar estos cambios sea mediante el uso de modelos computacionales que simulan la física de la atmósfera y de los océanos.

La naturaleza caótica de estos modelos hace que en sí tengan una alta proporción de incertidumbre, aunque eso no es obstáculo para que sean capaces de prever cambios significativos futuros que tengan consecuencias tanto económicas como las ya observables a nivel biológico.

### 3.2. CONCEPTUALIZACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO

<sup>9</sup>Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros meteorológicos: temperatura, presión atmosférica, precipitaciones, nubosidad, etc. En teoría, son debido a causas naturales y antropogénicas.



<sup>9</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Influencia\\_antropog%C3%A9nica\\_sobre\\_el\\_clima](http://es.wikipedia.org/wiki/Influencia_antropog%C3%A9nica_sobre_el_clima)

## Evidencia del cambio climático (¿Qué es el calentamiento global?)

El calentamiento global es un término científico utilizado para referirse al fenómeno relacionado con el aumento de la temperatura en la atmósfera terrestre y de los océanos, el mismo lo produce la alta emisión de dióxido de carbono, principal generador de esta letal modificación climática, por sus características particulares, a este desequilibrio de la naturaleza también se conoce con el nombre de efecto invernadero.

Los científicos desde finales del siglo XIX, han estudiado el aumento gradual de la temperatura promedio del planeta, este aumento se estima que en los últimos 10 años ha sido entre 0.5°F y 1.0°F, lo más alarmante es que si no tomamos las medidas pertinentes, en los próximos 50 años la temperatura podría llegar a aumentar hasta 4.5°F, de alcanzar este extremo se intensificará aún más el nivel destructivo de los huracanes y el nivel del mar subiría 2 pies en las costas del continente americano.

Al analizar el entorno mundial se cree que Honduras, debido a su limitado desarrollo industrial, es mínima su responsabilidad en la emisión de dióxido de carbono, no obstante, sus más de ocho millones de habitantes sufren los efectos del cambio climático provocado por los patrones irracionales de producción y consumo de las economías más desarrolladas.

El calentamiento global genera sequías, deshielo en los casquetes polares, inundaciones, tormentas tropicales, huracanes e incendios, la mayoría de estos fenómenos ya se han hecho presentes con sus efectos destructivos en Honduras, país que está ubicado en la zona tropical de convergencia y por tanto más proclive a sufrir los embates de la naturaleza.

En este sombrío panorama y como efecto directo del desarrollo de este fenómeno climático, según estudios recientes de la Agencia Global con sede en Alemania, respaldado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Honduras, junto a Bangladesh y Birmania, son los tres países que padecieron la mayor combinación de muertos y pérdidas económicas entre los años 1990 y 2008, en otras palabras estamos entre los 3 países más vulnerables ante desastres climáticos.

El estudio explica que en todo el mundo; tormentas, inundaciones, y olas de calor han causado más de 600 mil muertos y pérdidas por más de 1.7 billones de dólares, destaca que en los últimos 18 años, Honduras padeció más que casi todos los demás países del mundo por eventos climáticos extremos.

Para refrescar nuestra mente y con el ánimo de concientizar sobre los riesgos que enfrentamos, es meritorio recordar que el huracán “Fifi”, en 1974 dejó unos diez mil muertos y más de doce mil damnificados, el huracán “Mitch” en 1998 considerando como uno de los más violentos que se han desarrollado en el Atlántico provocó la muerte de 5,657 muertos, 8,058 desaparecidos, 12,275 heridos y cuantiosos daños en la economía nacional.

A la fecha y con las experiencias obtenidas al enfrentar los citados fenómenos atmosféricos, el Comité Permanente de Contingencias (COPECO), como ente gubernamental encargado de coordinar las instituciones que trabajan en la prevención y mitigación de los desastres naturales,

ha hecho una serie de ajustes en su planificación de tal manera que en los últimos 10 años hemos mejorado significativamente nuestra capacidad de respuesta.

Como consecuencia del calentamiento global, aumentan la sequía y el calor, los cuales son factores que favorecen el desarrollo de incendios forestales en gran escala. En nuestro país para regenerar los daños que causan los incendios forestales, las Fuerzas Armadas anualmente elaboran viveros, los cuales son plantados a nivel nacional en cantidades que superan el millón de árboles, dando especial prioridad a la reforestación de las cuencas hidrográficas y áreas protegidas.

Los desastres naturales de gran magnitud han sido parte de nuestra realidad histórica; depresiones tropicales, tormentas tropicales, huracanes, sequías y como si fuera poco, terremotos de gran intensidad como el ocurrido el 28 de mayo de 1999, son amenazas que obligatoriamente tenemos que enfrentar, ante lo cual las autoridades competentes deben eficientar los mecanismos de respuesta, con lo cual se logrará mitigar parcialmente el sufrimiento de la población hondureña.

### 3.3. EVIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Con el paso de los años y el aumento del interés científico y político ante el cambio climático, los datos, el sustento y la evidencia del cambio climático (calentamiento global) es cada vez más clara.

La energía recibida por la tierra desde el sol, debe estar en balance con la radiación emitida desde la superficie terrestre, o sea, debe haber un equilibrio energético. Cualquier factor que genere un cambio sostenido entre la cantidad de energía que entra al sistema (en este caso la tierra y su atmósfera) y la energía que salen del sistema, puede generar un cambio climático; como son factores que no son partícipes directos del sistema climático, se les conoce como “forzante climático”, lo que implica que es un factor que obliga o empuja al clima a un nuevo estado.

Las causas se dividen en dos categorías generales:

**Causas naturales:** Incluyen actividad volcánica o cambios en la energía recibida desde el sol, entre otros.

**Causas antrópicas (generadas por actividades humanas):** Incluye la quema de combustibles fósiles, tala de bosques, entre otros. “Cambio climático” es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

El clima actual cambiará en los próximos años a una velocidad mayor por el efecto de la acción del hombre. Lo estamos viendo cada día; hay más fenómenos meteorológicos extremos, más catástrofes de todo tipo: huracanes, tsunamis, terremotos, erupciones volcánicas, tormentas intensas, inundaciones, etc.

Los científicos hace tiempo que alertan al mundo, y los gobiernos parecen empezar a interesarse, en la medida en que ven cómo se altera la economía y cómo las catástrofes causan cada vez más víctimas humanas. Cada día los medios de comunicación dan mayor cobertura a fenómenos meteorológicos.

El cambio climático es una realidad que se está manifestando con más rapidez y contundencia de lo que se ha previsto hasta ahora, y cuyas consecuencias estamos empezando a sufrir todos en forma de sequías, inundaciones, etc., especialmente en los países en desarrollo.

### 3.4. COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA TERRESTRE

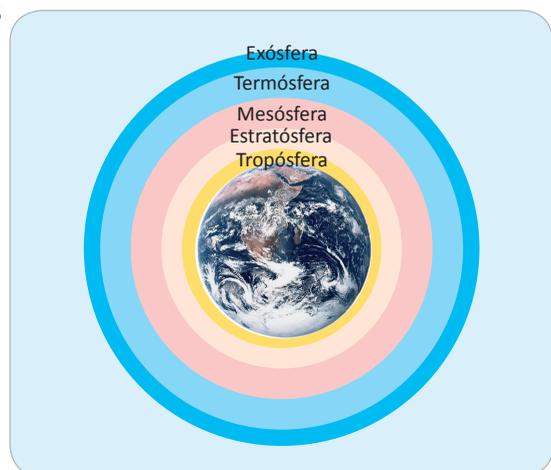
La atmósfera terrestre es la capa gaseosa, más externa y menos densa del planeta tierra. Está constituida por varios gases que varían en cantidad según la presión a diversas alturas. Esta mezcla de gases que forma la atmósfera recibe genéricamente el nombre de aire. El 75% de masa atmosférica se encuentra en los primeros 11 kilómetros de altura, desde la superficie del mar. Los principales elementos que la componen son el oxígeno (21%) y el nitrógeno(78%).

La atmósfera y la hidrosfera constituyen el sistema de capas fluidas superficiales del planeta, cuyos movimientos dinámicos están estrechamente relacionados. Las corrientes de aire reducen drásticamente las diferencias de temperatura entre el día y la noche, distribuyendo el calor por toda la superficie del planeta. Este sistema cerrado evita que las noches sean frías o que los días sean extremadamente calientes.

La atmósfera protege la vida sobre la tierra absorbiendo gran parte de la radiación solar ultra violeta en la capa de ozono. Además, actúa como escudo protector contra los meteoritos, los cuales se desintegran en polvo a causa de la fricción que sufren al hacer contacto con el aire.

Durante millones de años, la vida ha transformado una y otra vez la composición de la atmósfera, por ejemplo su considerable cantidad de oxígeno libre es posible gracias a las formas de vida -como son las plantas- que convierten el dióxido de carbono en oxígeno, el cual es respirable -a su vez- por las demás formas de vida, tales como los seres humanos y los animales en general.

La atmósfera terrestre se divide en 5 capas dependiendo de como la temperatura cambia con la altura. La capa más cercana a la superficie terrestre se llama **Tropósfera**, donde se desarrolla la vida y suceden la mayoría de los fenómenos meteorológicos que componen lo que llamamos tiempo. La segunda capa recibe el nombre de **Estratósfera**, aquí los gases están separados en capas, como la llamada capa de ozono que protege a la Tierra del exceso de los rayos ultravioletas del Sol. La tercer capa es llamada **Mesósfera**, la capa más fría de la atmósfera, siendo importante por la ionización y las reacciones químicas que ocurren en ella. La cuarta capa se denomina **Termósfera** o **Ionósfera**, gran conductora de electricidad al estar formada por átomos cargados eléctricamente llamados iones, lo que hace posible las transmisiones de radio. Y la quinta y última capa se llama **Exósfera**, la capa más externa de la Tierra, compuesta principalmente por hidrógeno y helio.



Composición de la atmósfera terrestre (aire seco, porcentajes por volumen)	
ppmv: partes por millón por volumen	
Gas	Volumen
nitrógeno(N <sub>2</sub> )	780.840 ppmv (78,084%)
oxígeno(O <sub>2</sub> )	209.460 ppmv (20,946%)
argón(Ar)	9.340 ppmv (0,9340%)
dióxido de carbono(CO <sub>2</sub> )	387 ppmv (0,0387%)
neón(Ne)	18,18 ppmv (0,001818%)
helio(He)	5,24 ppmv (0,000524%)
metano(CH <sub>4</sub> )	1,79 ppmv (0,000179%)
kriptón(Kr)	1,14 ppmv (0.000114%)
hidrógeno(H <sub>2</sub> )	0,55 ppmv (0,000055%)
óxido nitroso(N <sub>2</sub> O)	0,3 ppmv (0,00003%)
xenón(Xe)	0,09 ppmv (9x10 <sup>-6</sup> %)
ozono(O <sub>3</sub> )	0,0 - 0,07 ppmv (0% a 7x10 <sup>-6</sup> %)
dióxido de nitrógeno(NO <sub>2</sub> )	0,02 ppmv (2x10 <sup>-6</sup> %)
yodo(I)	0,01 ppmv (1x10 <sup>-6</sup> %)
monóxido de carbono(CO)	0,1 ppmv
amoníaco(NH <sub>3</sub> )	Trazas
<b>Excluido por ser aire en seco</b>	
agua(vapor) (H <sub>2</sub> O)	~0,40% a nivel atmosférico, en superficie: 1%-4%

### 3.5. CAUSAS, EFECTOS Y CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO (EFECTO INVERNADERO)

CAUSAS	CONSECUENCIAS
a. El crecimiento poblacional	• Cambios bruscos del clima
b. El elevado consumo energético.	• Aumento de la temperatura
c. La actividad industrial	• Disminución de las capas de hielo en los Polo
d. Los transportes	• Incremento del nivel del mar e inundaciones de zonas bajas e islas
e. La deforestación	• Aumento de la desertización
f. La agricultura migratoria	• Desaparición de flora y fauna en ecosistemas
g. El crecimiento poblacional	• Escasez de agua e inestabilidades atmosféricas (huracanes, incendios, etc.).

### 3.6. CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

<sup>10</sup>El clima de la Tierra ha cambiado en muchas ocasiones, sin embargo, nunca antes se había dado un cambio tan drástico y peligroso. Un cambio que afecta a nuestro medioambiente, economía, sociedad, y que es una amenaza para el planeta.

Durante el pasado siglo, la temperatura media de la superficie de la tierra subió aproximadamente 0,6° Celsius. Las pruebas demuestran que la mayoría de los acontecimientos del calentamiento global que han tenido lugar en el planeta en los últimos 50 años han sido causados por la actividad humana. En su tercer Informe, publicado en 2001, la Agencia Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), pronosticó que la media de temperaturas globales de la superficie subiría entre 1,4 hasta 5,8°C para finales de este siglo.

El clima está cambiando para las poblaciones, los bosques y las áreas protegidas. Los efectos son diferentes en distintas partes del mundo; pueden ser positivos o negativos, pequeños o profundos y pueden producirse bruscamente o a largo plazo.

La siguiente tabla muestra los gases de efecto invernadero más importantes que han contribuido al calentamiento global. El vapor del agua no está incluido en la tabla, pues aunque tiene uno de los mayores efectos, no parece estar afectado, de forma considerable, por la actividad humana.

GAS	Ppm	Tiempo medio que permanece en la atmósfera (en años)	Fuente	¿Por qué ha aumentado?
CO <sub>2</sub> - Dióxido de Carbono	360	100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustión de combustibles fósiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento demanda de combustibles fósiles.</li> <li>- Destrucción de bosques.</li> <li>- Disminución de fotosíntesis</li> <li>- Quema de zonas verdes</li> </ul>
CH <sub>4</sub> Metano	1,7	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas de gas y petróleo</li> <li>• Cultivos de arroz</li> <li>• Tratamiento de Residuos</li> <li>• Desperdicios de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de animales en la gandería</li> <li>- Aumento de terreno cultivable</li> <li>- Cambios en la orografía del terreno</li> </ul>
N <sub>2</sub> O Óxido Nitroso	0,3	130	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quema de combustibles fósiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creciente demanda de combustibles fósiles</li> <li>- Mayor uso de fertilizantes</li> <li>- Mayor uso de tierra cultivable</li> </ul>
O <sub>3</sub> Ozone	0,01-0,05	Se desconoce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubos de escape de vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de combustibles fósiles de medios de transporte</li> </ul>
CFCs Carbonos Clorofluorados	0,003	55-116	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propulsores de refrigerantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Más refrigerantes, etc.</li> </ul>

**Ppm** = partes por millón

<sup>10</sup><http://www.mundoenergia.com/2002/10/21/efectos-causas-soluciones-cambio-climatico>

### **Actividades Humanas que aceleran el Cambio Climático:**

1. Urbanización
2. Deforestación
3. Industrialización
4. Agricultura y Ganadería

Los bosques tienen una función extremadamente importante en la regulación del clima, sobre todo porque ‘secuestran’ o absorben carbono de la atmósfera, utilizándolo para crecer.

### **Evidencias del cambio climático:**

1. Sequía
2. Inundaciones
3. Elevación de la temperatura
4. Elevación del nivel del mar
5. Degradación Ambiental

## **3.7. ALTERNATIVAS LOCALES PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO**

- Ahorro de energía
- Utilizar eficazmente los vehículos
- Ahorrando y cuidando el agua
- Reciclando.
- Controlar el avance de las prácticas agrícolas y ganaderas
- Proteger los bosques

## **3.8. CUMBRE DE COPENHAGUE SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (INVESTIGACIÓN)**

La XV Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático se celebró en Copenhague, Dinamarca, del 7 al 18 de diciembre de 2009. Denominada COP 15 («15a Conferencia de las partes»), fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que organiza conferencias anuales desde 1995 con la meta de preparar futuros objetivos para reemplazar los del Protocolo de Kioto, que termina en 2012. El objetivo es conseguir un acuerdo refrendado por la mayoría de países que tenga por objetivo una reducción sustancial de los gases de efecto invernadero.

El objetivo final (a largo plazo) pretendido era la reducción mundial de las emisiones de CO<sub>2</sub> en al menos un 50% en 2050 respecto a 1990, y para conseguirlo los países debían marcarse objetivos intermedios. Así, los países industrializados deberían reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero entre un 25% y un 40%, respecto a los niveles de 1990 en el año 2020 y deberían alcanzar una reducción entre el 80% y el 95% para 2050.

Estudios publicados por la revista Nature alertan que si no se reduce drásticamente, y con urgencia, las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera, será imposible evitar un calentamiento medio de la Tierra de 2°C, umbral que se considera peligroso para la vida y que podría acarrear consecuencias devastadoras.

Un equipo alemán, dirigido por Malte Meinshausen del Instituto de Investigación del Cambio Climático de Postdam, calculo que no se puede superar el billón de toneladas de CO2 emitidas entre el año 2000 y el 2050, y cabe destacar que el mundo ya ha emitido un tercio de esa cantidad en los nueve años transcurridos desde el inicio del siglo.

La India, China y los EE.UU. fueron los países que más reticencias mostraron en el pasado para alcanzar el acuerdo de reducir sustancialmente el CO2 expulsado a la atmósfera, por temor a que un compromiso en este sentido limitara su crecimiento económico. Ahora están experimentando los peores efectos del calentamiento global y una situación crítica en su suministro de energía por lo que, en principio, deberían ser más conscientes de la urgente necesidad de adoptar políticas de Eficiencia Energética.

Aun así, la actual crisis económica y el incremento de la vulnerabilidad y pobreza a nivel mundial, pueden afectar a los acuerdos de Copenhague dado que los países menos desarrollados no quieren perder la oportunidad de un crecimiento rápido y los gobiernos y la comunidad internacional deberán asumir su responsabilidad de salvaguardar vidas en los desastres naturales y garantizar la seguridad de sus ciudadanos a largo plazo, lo que supone inversiones de miles de millones de dólares.

### **3.9. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN HONDURAS**

Los efectos del cambio climático en la costa norte de Honduras son palpables, y es de esperar que en los próximos años la situación será catastrófica ante el péndulo que se cierne sobre la costa norte de Honduras, de un futuro mega huracán.

A partir del huracán Mitch, se hizo evidente la enorme vulnerabilidad que existe en Honduras, donde se puede aseverar que todas las cuencas hidrográficas han sido destruidas por la deforestación sistemática y la consecuente sedimentación de los cauces.

Los informes del Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha venido emanando a lo largo del 2007, no son para nada halagadores y según el Centro Tyndall - especializado en los efectos del calentamiento global - Honduras es después de Bangladesh el lugar de mayor predisposición a sufrir las consecuencias del cambio climático, siendo una de las predicciones más ominosas el aumento de la intensidad y frecuencia de los huracanes y tormentas tropicales en la zona del caribe.

La destrucción de los bosques y por ende las cuencas hidrográficas de la costa norte de Honduras, se convierte en el factor clave que aunado al calentamiento global es una posible sentencia para algunas comunidades localizadas en zona de alta vulnerabilidad.

## Objetivos y lineamientos estratégicos para la mitigación del cambio climático en Honduras

OBJETIVO ESTRATEGICO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PARA LA MITIGACIÓN
<p>Reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, para contribuir voluntariamente a la mitigación del cambio climático y fortalecer procesos colaterales de sostenibilidad socioeconómica y ambiental.</p>	<p>Promover la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), proveniente de la quema de combustibles fósiles, incluyendo la reducción de otros GEI asociados (CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub> y SF<sub>6</sub>), mediante el fomento y adopción de fuentes renovables de energía, así como la conservación de energía y la eficiencia energética.</p>
	<p>Promover la reducción de las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>), procedentes de los sectores desechos y agrícola, y su aprovechamiento para iniciativas energéticas.</p>
	<p>Promover la reducción de las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) procedentes del sector agricultura.</p>
	<p>Facilitar las iniciativas encaminadas a la remoción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera, mediante acciones que fortalezcan los sumideros de absorción en el sector UTCUTS (Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura)</p>
<p>Fortalecer la sinergia entre las medidas de mitigación y adaptación, para permitir un mejor ajuste de los sistemas socio-naturales ante las manifestaciones e impactos del cambio climático, y prevenir los efectos adversos de las medidas de respuesta.</p>	<p>Promover la reducción de CO<sub>2</sub> y monóxido de carbono (CO) proveniente del sector transporte.</p>
	<p>Fortalecer las funciones de la biodiversidad, el aprovisionamiento de agua, la reducción del riesgo y la conservación del suelo mediante la conservación de ecosistemas, la restauración de áreas degradadas y la reducción de la deforestación y degradación.</p> <p>Priorizar el fomento de iniciativas que contribuyan a la reducción de las emisiones de GEI y que al mismo tiempo reduzcan los niveles de contaminación con sustancias nocivas para la salud humana y ecosistemas.</p>

### Algunas recomendaciones para adaptarnos y reducir el cambio climático y sus efectos son:

- a. Crear conciencia en los gobiernos sobre la realidad del cambio climático y sus consecuencias.
- b. Crear conciencia en los gobiernos locales para la implementación de actividades tendientes a informar a la comunidad y reducir los impactos de los desastres naturales.
- c. Reforzar las agencias para el salvamento de vidas humanas y animales.
- d. Informar a la ciudadanía a través de los medios de comunicación sobre las realidades del cambio climático.
- e. Crear organismos no gubernamentales (ONG's) orientados a crear conciencia, participación e información sobre el cambio climático.

- f. Organizar a las poblaciones más vulnerables para que se lleven a cabo los cambios necesarios para disminuir su vulnerabilidad. Eso incluye el ordenamiento territorial según sus fortalezas y debilidades y de ser necesario, la mudanza total a nuevas áreas alejadas de las zonas de mayor vulnerabilidad.
- g. Llevar a cabo programas masivos de forestación en las cuencas de los ríos más importantes al igual que en las sub cuencas, los montes y las montañas.
- h. Disminuir la tasa de tala de bosques primarios y eliminar la roza y quema como practica campesina.
- i. Elaborar proyectos de reciclaje de basuras sólidas, líquidas y aéreas para disminuir los impactos de las mismas en la población.
- j. Mejorar los sistemas de transporte masivo, disminuir el uso de automóviles, evitar las construcciones residenciales y edificios sin áreas verdes y desarrollar parques urbanos para reducir la temperatura en las ciudades.

### 3.10. GESTIÓN DE RIESGOS

**Riesgo:** es la posibilidad de que ocurra un acontecimiento que tenga impacto en el alcance de los objetivos; el riesgo se mide en términos de impacto y probabilidad. Por otro lado peligro es la potencialidad de ocurrencia de un daño, pérdida o lesión.

Es el proceso que permite identificar, analizar y resolver proactivamente los riesgos de un proyecto. Entonces el objetivo principal de la Gestión de Riesgos es el de maximizar las repercusiones positivas (Oportunidades) y minimizar las negativas (Perdidas).

La gestión del riesgo es un proceso permanente cuyo objetivo concreto es la reducción, previsión y control de los factores del riesgo (Amenaza y Vulnerabilidad); incluye amenazas de origen natural, socio natural y antropogénicas.

Es un enfoque estructurado para manejar la incertidumbre relativa a una amenaza, a través de una secuencia de actividades humanas que incluyen evalua de riesgo, estrategias de desarrollo y mitigación para manejar lo del riesgo utilizando recursos gerenciales. Existen diferentes tipos de riesgos:

**Riesgo ambiental:** presenta un campo particular dentro del más amplio de los riesgos; pueden clasificarse como riesgos naturales, debidos a los fenómenos naturales, y riesgos antropogénicos, debidos a las acciones humanas.

- **Riesgos Naturales:** Son los asociados a fenómenos geológicos internos, como erupciones volcánicas y terremotos, o la caída de meteoritos. Las inundaciones, aunque debidas a causas climáticas naturales, suelen ser riesgos dependientes de la presencia y calidad de infraestructuras como las presas que regulan el caudal, o las carreteras que actúan como diques, que pueden agravar sus consecuencias.

Un riesgo natural se puede definir como la probabilidad de que un territorio y la sociedad que habita en él, se vean afectados por episodios naturales de rango extraordinario (en resumen, riesgo = peligrosidad x vulnerabilidad x exposición).

<sup>11</sup>**Riesgos antropogénicos** son producidos por actividades humanas, aunque las circunstancias naturales pueden condicionar su gravedad. Un accidente como el Bhopal (el peor accidente químico ocurrido hasta el momento) o el de Chernóbil (el peor accidente nuclear ocurrido hasta la fecha) son antropogénicos.

Por el contrario, los riesgos antrópicos son riesgos provocados por la acción del ser humano sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, sobre explotación de recursos, deforestación, incendios, entre otros.

La **peligrosidad** es conocida como el azar y hace referencia a la probabilidad de que un determinado fenómeno natural, de una cierta extensión, intensidad y duración, con consecuencias negativas, se produzca. El análisis de periodos de retorno o la representación de mapas de frecuencia es objeto de esta primera parte.

La **vulnerabilidad** hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad, y es precisamente el incremento de la vulnerabilidad el que ha llevado a un mayor aumento de los riesgos naturales. La vulnerabilidad abarca desde el uso del territorio hasta la estructura de los edificios y construcciones, y depende fuertemente de la respuesta de la población frente al riesgo.

Por otra parte el traslado de muchos habitantes a las ciudades con el proceso de éxodo rural acentuado sobre todo en los países subdesarrollados, hace que cuando se produce cualquier incidente en la proximidad de una gran ciudad las consecuencias sean dramáticas. Es necesario distinguir entre: riesgos y peligro.

Riesgos actuales un volcán en erupción, un deslizamiento activo, un acuífero contaminado que se está explotando. Los Riesgos actuales suelen ir acompañados de daños, aunque no hayan desarrollado todo su potencial.

Peligro es una situación que se caracteriza por la “viabilidad de ocurrencia de un incidente potencialmente dañino”, es decir, un suceso apto para crear daño sobre bienes jurídicos protegidos. El peligro es “real” cuando existe aquí y ahora, y es “potencial” cuando el peligro ahora no existe, pero sabemos que puede existir a corto, medio, o largo plazo, dependiendo de la naturaleza de las causas que crean peligro.

Con frecuencia se confunde el “peligro” con un “agente dañino”. Por ejemplo, habitualmente se habla de “sustancias peligrosas”, pero las sustancias no son “peligrosas” sino “dañinas”. El peligro no reside en las sustancias, sino en la forma insegura en que se transportan, almacenan, procesan, utilizan, etc. sustancias dañinas. El peligro hace “probable” un incidente antecedente, mientras que el riesgo hace “posible” el daño consecuente del incidente.

---

<sup>10</sup>[es.wikipedia.org/w/index.php?title=Riesgos\\_antropog%C3%A9nicos&action=edit&redlink=1](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Riesgos_antropog%C3%A9nicos&action=edit&redlink=1)

## Modos de un Peligro

El término Peligro se usa normalmente para describir una situación potencialmente dañina, aunque no el evento mismo normalmente - una vez que el incidente ha comenzado se clasifica como una emergencia o incidente. Hay varios modos de peligro, que incluyen:

**Latente.** La situación tiene el potencial de ser peligrosa, pero no están afectadas todavía ni las personas, ni las propiedades ni el medio ambiente. Por ejemplo, una colina puede ser inestable con el potencial para un deslizamiento de ladera, pero si no hay nada bajo la colina que pueda ser afectado.

**Potencial.** También conocido como “Armado”, esta es una situación donde el peligro está en posición de afectar a las personas, a las propiedades o al medio ambiente. Este tipo de peligro suele necesitar una evaluación de riesgo posterior.

**Activo.** El peligro ciertamente causa daños, dado que no es posible intervenir después de que el incidente ocurra.

**Mitigado.** Un peligro potencial ha sido identificado, pero se han tomado medidas para asegurar que no se convierta en un incidente. Puede que no haya una garantía absoluta de que no haya riesgo, pero es claro que se han tomado medidas para reducir significativamente el peligro.

**Público.** Un peligro público es el que supone un daño moral o físico a las personas, como puede ser una epidemia, una catástrofe natural, un asesino, un psicópata, etc.

## Vínculos entre Gestión del Riesgo y Cambio Climático:

- El clima es fundamental para ambos temas: aproximadamente el 75% de los eventos y pérdidas por desastres están asociadas a amenazas de origen hidrometeorológicos.
- Ambos temas deben abordarse y estar transversalizados desde los procesos de desarrollo.
- Ambos temas apuntan a disminuir vulnerabilidades, aumentar las capacidades, resistencia y la resiliencia de las sociedades frente a las amenazas climáticas.
- La reducción del riesgo de desastres puede promover una temprana adaptación al cambio climático.
- La reducción de desastres brinda una estrategia para adaptarse a la variabilidad climática actual y los eventos extremos: “de arriba abajo”.
- La reducción de desastres ofrece una forma de abordar algunos de los obstáculos económicos, políticos, sociales, tecnológicos e institucionales para implementar y desarrollar procesos de adaptación.

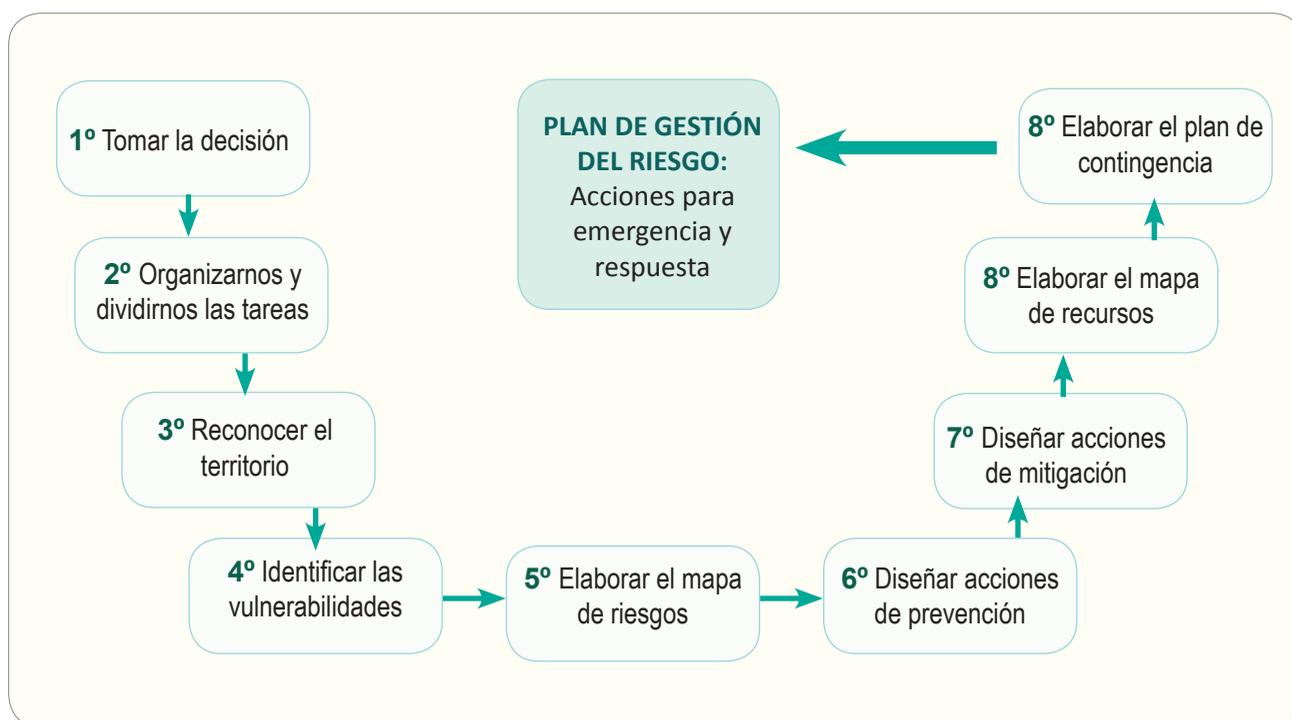
## Plan de Gestión del Riesgo

Es un instrumento de gestión que comprende un conjunto de acciones, destinadas a la prevención y a la mitigación del riesgo, comprometiéndose a la comunidad educativa para responder adecuadamente a eventos adversos.

Su elaboración, permite:

- Crear las condiciones institucionales necesarias para posibilitar la prevención, la mitigación del riesgo y la preparación de las II EE para responder a situaciones de emergencia y desastres.
- Salvaguardar las vidas contemplando estrategias y acciones contundentes.
- Contribuir con el proceso de formación de una mejor educación en gestión del riesgo.

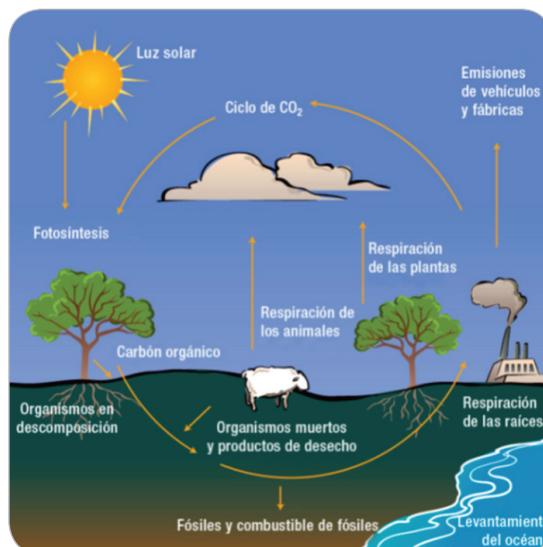
### Pasos para la construcción participativa del Plan de Gestión de Riesgo



### 3.11. CAPTURA DE CARBONO

La captura de CO<sub>2</sub> es la propuesta de una técnica para retirar dióxido de carbono de la atmósfera o, más comúnmente, evitar que llegue a ella.

Es la extracción y almacenamiento de carbono atmosférico en forma de biomasa en los océanos, bosques o la tierra. También conocido como secuestro de carbono y fijación de carbono. Es considerado uno de los servicios ambientales de mayor importancia, ya que contribuye a mantener las temperaturas globales, así como la composición química del agua marina y de las zonas costeras.



Los programas de captura de carbono son instrumentos de política que se diseñaron para aprovechar mecanismos ecológicos a favor de la protección ambiental y del combate a la contaminación, y por ende, al cambio climático.

Con un adecuado manejo de los sistemas forestales, puede incrementarse la capacidad de absorción de la tierra. La captura de carbono forma parte de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) impulsados por el protocolo de Kyoto, el cual es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Conforme aumenta el deterioro ambiental, también crece la preocupación en grandes sectores de la población por encontrar herramientas para revertir estas tendencias negativas, tomando en cuenta los problemas sociales y económicos específicos de cada sociedad.

Los programas de captura de carbono en bosques son instrumentos con enorme potencial para contribuir a la transición hacia el desarrollo sustentable. El interés en ellos surge de la información cada vez más alarmante, y mejor documentada, sobre el proceso de calentamiento global, debido fundamentalmente a la emisión de gases causantes del llamado “efecto invernadero” por actividades humanas.

La evidencia sobre este fenómeno es basta y contundente y aunque el “efecto invernadero” es un fenómeno natural, el incremento de los gases que lo producen, como resultado de las actividades humanas, se traduce en un aumento de la temperatura y los problemas asociados a éste. Es importante considerar que “la respiración vegetal y la descomposición de materia orgánica del mundo libera más de 10 veces el CO<sub>2</sub> del que inducen las actividades humanas, pero estas emisiones han estado durante siglos en balance.

## ¿Cómo resolver el problema de emisión de gases?

La primera solución que viene a la mente es deshacerse del exceso de gases invernadero que causan el calentamiento global. Aunque esto en principio sería una solución, la reducción en temperatura no sucedería de inmediato y el calentamiento global seguiría durante un tiempo considerable, al menos a un nivel constante. Además, no se puede simplemente reducir las emisiones dado que esto depende de múltiples factores naturales, socioeconómicos, tecnológicos y políticos. Por ello las políticas de control/reducción de emisiones enfrentan un futuro desalentador, especialmente si son utilizadas como única herramienta.

Por una parte, la estabilización de las emisiones de CO<sub>2</sub> se traducirá en un aumento en la concentración del gas y de temperatura; por la otra, la estabilización de concentraciones y temperatura a los niveles actuales podría llevar mucho tiempo, incluso con la reducción o eliminación total de emisiones.

En términos generales, las políticas de control de emisiones se enfocan a que el problema no empeore, pero no a reparar el daño causado al ambiente. Reparar dicho daño puede significar tener que reducir la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero a niveles pre industriales, para lo cual se necesitan políticas que utilicen mecanismos sustentables que eviten la emisión de estos gases y que destruyan o “capturen” el exceso en almacenes naturales. La investigación en esquemas de captura de carbono (CC) por sistemas naturales se encuentra relacionada con el estudio del valor de las funciones ecológicas de los ecosistemas naturales.

Aunque el concepto de ciclo de carbono en la naturaleza y la capacidad de absorción del suelo y los océanos ha sido conocido durante largo tiempo, no fue sino hasta 1976 que la idea de los bosques como “almacenadores” de las emisiones de combustibles fósiles fue propuesto por primera vez.

El renovado interés en esta función ecológica de los ecosistemas terrestres aparece cuando investigadores y administradores públicos empiezan a entender el valor total de la naturaleza (VTN) y se enfocan a desarrollar esquemas para conservar y restaurar dicho valor. El VTN se considera como la suma del valor de uso directo e indirecto, opción y existencia de la naturaleza (Department for Transport, Local Government and the Regions 2002).

Cuando hablamos de la CC nos referimos a uno de los muchos valores de uso indirecto del ecosistema, también conocidas como funciones ecológicas. Los mecanismos para la CC que son viables actualmente se enfocan sólo en un subproceso del ciclo de carbono en la naturaleza: la captura terrestre, y específicamente en la CC por parte de ecosistemas boscosos. Actualmente se considera que las opciones de mitigación biológica son del orden de 100 GtC (giga toneladas acumuladas) para el año 2050, lo que representa entre el 10% y el 20% de las emisiones proyectadas de los combustibles de origen fósil durante ese período.

Estos mecanismos también consideran a los bosques como ecosistemas y no como árboles aislados, reconociendo el hecho de que el suelo del bosque contiene alrededor de dos tercios del carbono en los ecosistemas forestales .

En resumen, los sumideros terrestres de carbono se refieren al carbono contenido en los ecosistemas forestales (vegetación viva, materia orgánica en descomposición y suelo) y sus productos (maderables y no maderables, combustibles fósiles no usados, etc.) De manera análoga, los flujos o emisiones de carbono se relacionan con la degradación tanto de los ecosistemas forestales como de sus productos.

### 3.12. BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES

<sup>12</sup>**BIENES AMBIENTALES:** son los productos que brinda la naturaleza, que inciden en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, siendo aprovechados directamente por el ser humano o que pueden ser transformados en un sistema de producción; ejemplos: el agua, la madera, los animales, las semillas y las plantas medicinales.

<sup>13</sup>**SERVICIOS AMBIENTALES:** son aquellas funciones de los ecosistemas que generan beneficios y bienestar para la sociedad.

Ejemplos de servicios para bosques naturales: Regulación de la oferta hídrica, regulación del clima, secuestro de carbono, polinización y dispersión de semillas, hábitat para la fauna, conservación de suelos, recreación y turismo, preservación de valores culturales.

Los servicios ambientales se dice que son beneficios intangibles aquellos que sabemos existen, pero cuya cuantificación y valoración resultan complicadas ya que, a diferencia de los bienes o productos ambientales, como es el caso de la madera, los frutos y las plantas medicinales de los cuales nos beneficiamos directamente, los servicios ambientales no se “utilizan” o “aprovechan” de manera directa, sin embargo nos otorgan beneficios, como tener un buen clima, aire limpio, o simplemente un paisaje bello.

Si bien el concepto servicios ambientales es relativamente reciente y permite tener un enfoque más integral para interactuar con el entorno, en realidad las sociedades se han beneficiado de dichos servicios desde sus orígenes, la mayoría de las veces sin tomar conciencia de ello.

Los Servicios Ambientales del Bosque (SAB) son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas forestales, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable, ya sea a nivel local, regional o global. Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades.

Son ejemplos de servicios ambientales del bosque:

1. Captación y filtración de agua.
2. Mitigación de los efectos del cambio climático.
3. Generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes.
4. Protección de la biodiversidad.
5. Retención de suelo.
6. Refugio de fauna silvestre.
7. Belleza escénica.
8. Captura de carbono

<sup>12</sup>[www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/SSyBBAA-Gonzalo%20Llosa.pdf](http://www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/SSyBBAA-Gonzalo%20Llosa.pdf)

<sup>13</sup><http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/servicios-ambientales>

#### **<sup>14</sup>¿Por qué son importantes los servicios ambientales del bosque?**

La subsistencia y el desarrollo de toda sociedad dependen del aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales. Sin embargo, el ser humano en su carrera por conquistar y poseer ha provocado la extinción de muchas especies animales y vegetales y ha deteriorado su entorno natural, en muchos casos, de manera irreversible.

Por ello, cada vez es mayor la importancia de fomentar la conciencia sobre la relación que existe entre los recursos naturales, la salud planetaria y la especie humana. Hoy, la naturaleza y su conservación son pilares del desarrollo sustentable y revisten importancia vital para ciudadanos, pueblos y gobiernos.

Por esta razón, es imprescindible una valoración justa de los ecosistemas y los servicios ambientales que éstos prestan, porque esta valoración puede permitir que las mujeres y los hombres que habitan las comunidades indígenas y rurales mejoren su calidad de vida y conserven su riqueza natural, y que las poblaciones urbanas comprendan que tanto su calidad de vida como sus actividades económicas están relacionadas con el estado que guardan los recursos naturales. Por ello, es un acto de justicia que los usuarios (beneficiarios) de estos servicios ambientales contribuyamos a revertir los procesos de deterioro que los propios seres humanos hemos provocado, entre ellos el aceleramiento del cambio climático.

---

<sup>14</sup>[www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/SSyBBAA-Gonzalo%20Llosa.pdf](http://www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/SSyBBAA-Gonzalo%20Llosa.pdf)

## Actividades sugeridas

1. Desarrollan guía de trabajo a través de una proyección de videos sobre impacto climático y desastres naturales.
2. Realizan discusión en grupos sobre cambios climáticos y sus consecuencias.
3. Elaboran listado de actividades humanas que afectan el cambio de clima.
4. Desarrollan experimento que explique el rompimiento de la capa de ozono.
5. Desarrollan guía de laboratorio para verificar conocimientos sobre la contaminación del aire (ver anexo).
6. Determinan a través del plan de proyecto como mitigar el acelerado cambio climático en el ahorro de energía, reciclaje de basura y protección de áreas verdes y de su casa.
7. Gestionan con las autoridades de la comunidad la proyección de mitigación en los parques municipales.
8. Concientizan a la población sobre la importancia que tiene la ley de VEDA.
9. Investigan con los miembros de la comunidad como era hace 10 años y como es en la actualidad, tomando en cuenta toda los problemas de urbanización, deforestación, de industrialización, de agricultura y ganadería.
10. Elaboran un informe sobre el cambio climático en Honduras.
11. Desarrollan las ecoprácticas que se presentan en anexo.

## Metodología instruccional

MÉTODOS TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	DEFINICIÓN
<b>Dinámica de grupo</b>	Es una estrategia grupal utilizada para desarrollar habilidades, destrezas y conocimientos para el análisis de un caso.
<b>Investigación</b>	Búsqueda intencional de conocimientos o de solución a un problema de carácter científico donde se aplican procedimientos, métodos ordenados que conllevan al resultado de un problema dado.
<b>Diagnóstico</b>	Primer paso de la investigación que nos permite recopilar datos sobre una problemática definida.
<b>Análisis</b>	Procedimiento utilizado para comprobar y buscar conocimientos ordenados deseados.
<b>Visita guiada</b>	Recorrido adaptado a nivel educativo a lo largo de un itinerario donde se observan y se explican conocimientos científicos importantes.
<b>Aplicación o trabajo de campo</b>	Es la metodología utilizada para la comprobación de conocimientos en la zona de trabajo.

<b>Plan de proyecto</b>	Ruta o paso que seguiremos para lograr el desarrollo de un proyecto.
<b>Proyección de videos</b>	Son herramientas muy importantes en el desarrollo de la temática con cuestionarios dirigidos.
<b>Guías de laboratorio</b>	Es una serie de procedimientos científicos que se realizan en el laboratorio para verificar conocimiento.
<b>Experimentación</b>	Etapa del método científico que permite reproducir y ejecutar un fenómeno o problema. Metodológicamente nos sirve para reproducir un hecho o fenómeno para comprobación del conocimiento aprendido.
<b>Diagrama</b>	Es una esquematización de un contenido para ver el todo, como mapas conceptuales, cuadros sintéticos etc...
<b>Investigación</b>	Proceso sistematizado que le permite al investigador recabar información fidedigna de un problema determinado, para dar respuestas al mismo problema.
<b>Proyectos de mitigación</b>	Son actividades que permiten prevenir o detener el proceso de desgaste de los recursos renovables tales como: control de natalidad, control de recurso agua y energía, utilización de lotes baldíos, evitar quemas de sólidos.

## Evaluación

Se sugiere algunos tipos de evaluación de acuerdo a los contenidos desarrollados.

INSTRUMENTO	TIPOS
<b>Pruebas objetivas</b> Miden el resultado de aprendizaje expresado a través del trabajo escolar.	<b>Pruebas de suministro.</b> <b>Pruebas de identificación</b>
<b>Pruebas de ensayo con respuesta Extensiva</b> Se presta para medir resultados complejos de aprendizajes (capacidades) como producir, organizar y expresar ideas, integrar aprendizajes, crear formas originales y evaluar el valor de las ideas, entre otras.	<b>Pruebas de ensayo con respuesta Extensiva</b>
<b>Pruebas de ensayo con respuesta restringida</b> Son útiles para medir los resultados de aprendizaje en los niveles de comprensión, aplicación y análisis.	<b>Pruebas de ensayo con respuesta restringida</b>
<b>Plan de proyecto</b> Ruta de pasos que seguiremos para el desarrollo de un proyecto usando métodos de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ante proyecto</b></li> <li>• <b>Proyecto</b></li> </ul>

## Glosario

**AFORO:** es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura. Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses de estiaje (los meses secos) y de lluvias, para conocer caudales mínimos y máximos.

**ANTROPOGÉNICO:** término que se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana. Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas, tales como la producción de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles.

**BIEN AMBIENTAL:** es un elemento natural susceptible de valoración directa (un árbol, agua).

**BIODIVERSIDAD:** término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano

**COEFICIENTE DE GRAVELIUS:** también denominado índice o coeficiente de compacidad o coeficiente de Graveliús, definida como la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de área equivalente.

**CUMBRE DE COPENHAGUE:** reunión realizada en Copenhague Dinamarca del 7 al 18 de diciembre de 2009. Denominada fue organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que organiza conferencias anuales desde 1995 con la meta de preparar futuros objetivos para reemplazar los del Protocolo de Kioto.

**CURVA HIPSOMÉTRICA:** puesta en coordenadas representa la relación entre la cota y la superficie de la cuenca que se encuentra por encima de esta cota. El relieve de una cuenca se representa correctamente con un plano con curvas de nivel, sin embargo, estas curvas de nivel son muy complejas, por medio de la curva hipsométrica se sintetiza esta información, lo que la hace más adecuada para trabajar.

**DESERTIZACION:** es un proceso de degradación ecológica en el que el suelo fértil y productivo pierde total o parcialmente el potencial de producción.

**DIAGNÓSTICO:** del griego diagnostikós, a su vez del prefijo día-, “a través”, y gnosis, “conocimiento” o “apto para conocer” alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias.

**EROSION:** es la degradación y el transporte del suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra. Entre estos agentes está la circulación de agua o hielo, el viento, o los cambios térmicos.

Estas actividades económicas, junto con otras estrechamente vinculadas, como la industria alimentaria, son las más significativas del medio rural.

**GEOLOGÍA:**(del griego γεια, geo “Tierra” y λογος, logos “Estudio”) es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico

**GOBERNABILIDAD:** significa, literalmente, “calidad, estado o propiedad de ser gobernable”.

**HETEROSFERA:** la atmósfera superior o heterosfera, se desarrolla sobre la Mesosfera, a partir de los 80 km de altitud. También se le denomina Termosfera o Ionosfera. Este último apelativo se debe a que las capas de nitrógeno, oxígeno y helio se encuentran ionizadas.

**HOMOSFERA:** es la capa inferior de la atmósfera terrestre clasificada según su composición. Se extiende hasta los 100 km de altura aproximadamente y se caracteriza por mantenerse constante la concentración de la mayoría de los gases constituyentes allí presentes debido a fenómenos de mezcla convectiva y turbulenta. Las excepciones a éstos son el vapor de agua y el ozono.

**LAGO** (del latín lacus): es un cuerpo de agua dulce, de una extensión considerable, que se encuentra separado del mar. El aporte de agua a los lagos viene de los ríos, de aguas freáticas y precipitación sobre el espejo de agua.

**MESETA:** es una planicie extensa situada a una determinada altura sobre el nivel del mar (más de 500m) provocada por fuerzas tectónicas, por erosión del terreno circundante, o por el emergimiento de una meseta submarina.

**MORFOMETRÍA:** es un método que se utiliza en varias disciplinas, basado en la forma de ciertas cosas. De acuerdo a la forma y medidas de los objetos se pueden clasificar o identificar

**NIVEL FREÁTICO:** corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general. A menudo, en este nivel la presión de agua del acuífero es igual a la presión atmosférica

**PLAN DE MANEJO:** es aquello con lo que podemos mitigar o dar solución a un problema hecho en la evaluación de impactos.

**PROTOCOLO DE KIOTO sobre el cambio climático:** es un protocolo de la CMNUCC Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC).

Se entenderá que la gobernabilidad está referida a la calidad del desempeño gubernamental a través del tiempo, ya sea que se trate de un gobierno o administración o de varios sucesivos, considerando principalmente las dimensiones de la ‘oportunidad’, la ‘efectividad’, la ‘aceptación social’, la ‘eficiencia’ y la ‘coherencia’ de sus decisiones”

Se extiende desde los 80 km hasta el límite superior de la atmósfera (unos 10.000 km); está estratificada, es decir, formada por diversas capas con composición diferente.

**SEDIMENTACIÓN:** es el proceso por el cual el sedimento en movimiento se deposita. Un tipo común de sedimentación ocurre cuando el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo de un río, embalse, canal artificial, o dispositivo construido especialmente para tal fin. Toda corriente de agua, caracterizada por su caudal, tirante de agua, velocidad y forma de la sección tiene una capacidad de transportar material sólido en suspensión y otras moléculas en disolución.

**SERVICIO AMBIENTAL:** son los beneficios que la gente recibe de los diferentes ecosistemas forestales, ya sea de manera natural o por medio de su manejo sustentable a nivel local, regional o global.

**SILVOAGROPECUARIO:** es la parte del sector primario compuesta por el sector agrícola (agricultura) y el sector ganadero o pecuario (ganadería).

**SOSTENIBLE:** satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

## Bibliografía

- CATIE (2009) Cuenca Hidrográfica, Bases conceptuales del manejo, gestión de cuenca Hidrográfica. Turrialba, Costa Rica.
- Cervantes, R et al (2009) Principios y criterios para la cogestión de cuencas hidrográficas en América Tropical. Recursos Naturales y Ambiente. Turrialba, Costa Rica.
- Cooper, James M, et al (2005) Estrategias de enseñanza: Guía para mejorar instrucción. México. Limusa, S.A
- Marrero L (1964) Recursos no renovables, Venezuela y sus Recursos. Caracas. Cultural Venezolana.
- Recursos Bióticos y abióticos Microsoft ® Encarta ® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporación. Reservados todos los derechos.

## Webgrafía

- Recursos naturales, s.f. (en línea) consultado el 01 de octubre del 2013 disponible en <http://www.fondoamericas.org.pe/programas/medio-ambiente/manejo-sostenible-de-recursos-naturales-renovables/>
- Cambio climático, s.f. (en línea) consultado el 20 de noviembre del 2013 disponible en: <http://www.mundoenergia.com/2002/10/21/efectos-causas-soluciones-cambio-climatico/>
- Cambio climático global, s.f.(en línea) consultado el 20 de 18 de noviembre del 2013 disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Atm%C3%B3sfera\\_terrestre](http://es.wikipedia.org/wiki/Atm%C3%B3sfera_terrestre)
- Causas del calentamiento global, s.f. (en línea) consultado el 19 de noviembre de 2013 disponible en: [www.Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.](http://www.Convención_Marco_de_las_Naciones_Unidas_sobre_el_Cambio_Climático)
- Cumbre de Copenhague sobre cambio climático, s.f.(en línea) consultado el 17 de noviembre del 2013 disponible en:[http://www.cambio-climatico.com/cumbre-sobre-el-cambio-climatico-en-copenhague.](http://www.cambio-climatico.com/cumbre-sobre-el-cambio-climatico-en-copenhague)
- Gestión de riesgos, s.f.(en línea)consultado el 18 de noviembre del 2013 disponible en:
- Bienes y servicios ambientales, s.f. (en línea) consultado el 20 de noviembre del 2013 disponible en: [www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/SSyBBAA-Gonzalo%20Llosa.pdf](http://www.unep-unctad.org/cbtf/events/lima/SSyBBAA-Gonzalo%20Llosa.pdf)
- Servicios ambientales, s.f. (en línea) consultado el 20 de noviembre del 2013 disponible en: <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/servicios-ambientales>
- Servicios ambientales del bosque, s.f. (en línea) consultado el 20 de noviembre del 2013 disponible en [http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/servicios-ambientales.](http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/temas-forestales/servicios-ambientales)
- Bosque, s.f. (en línea) consultado el 01 de octubre del 2013 disponible en [http://orquideasdesanbartolo.com/portal/?page\\_id=58](http://orquideasdesanbartolo.com/portal/?page_id=58)).
- Degradación de los recursos naturales, s.f.(en línea)consultado el 03 de octubre del 2013 disponible en: <http://Wed.educastur.pricast.es>.
- Importancia de los recursos naturales, s.f. (en línea) consultado el 10 de octubre del 2013 disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Consumo-De-Los-Recursos-Naturales/630704.html>.

- El agua, s.f. (en línea) consultado el 10 noviembre del 2013 disponible en: <http://elimpulso.com/.../uso-y-conservación-del-agua-un-recurso-hídrico>.
- [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Riesgos\\_antropog%C3%A9nicos&action=edit&redlink=1](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Riesgos_antropog%C3%A9nicos&action=edit&redlink=1)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lculo\\_del\\_caudal\\_de\\_agua\\_en\\_tuber%C3%ADas](http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A1lculo_del_caudal_de_agua_en_tuber%C3%ADas)
- <http://www.areaciencias.com/recursos-naturales.htm>
- <http://www.taringa.net/posts/info/4103288/Los-recursos-naturales-y-su-utilizacion.html>
- <http://www.ecoportal.net/content/view/full/69252/>
- [http://www.ehowenespanol.com/factores-bioticos-abioticos-ecosistemas-hechos\\_93671/](http://www.ehowenespanol.com/factores-bioticos-abioticos-ecosistemas-hechos_93671/)
- Técnicas e instrumentos para facilitar la evaluación del aprendizaje en: <http://www.academia.edu/1818424>. Manual con herramientas.

## ECOPRÁCTICAS

- CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA
- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
- OBSERVACIÓN DE LA CAPA DE HUMO
- TÉCNICAS DE RECICLAJE Y USO
- REUTILIZACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO

### Ecopráticas

- CONTAMINACIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

CONTENIDO	
ECOPRÁCTICA No. 10 Medición del pH de la lluvia	PASOS
<p><b>INTRODUCCIÓN</b></p> <p>Normalmente el agua lluvia tiene un pH de 5.6 debido a la presencia de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), sin embargo en los últimos tiempos se han observado las lluvias ácidas en la mayoría de los ecosistemas.</p> <p>Cuando el agua de lluvia presenta un pH que oscila entre 5.5 hasta llegar a 1.5 se dice que el agua está contaminada con ácidos.</p> <p>Usted puede medir este tipo de contaminación usando métodos muy sencillos.</p>	<p><b>PASO No. 1</b> Coloque el contenedor en lugar donde el agua de lluvia pueda caer directamente.</p> <p><b>PASO No. 2</b> Una vez lleno el contenedor retírelo y colóquelo en un lugar asignado para realizar la medición del pH.</p> <p><b>PASOS No. 3</b> Introduzca una tira reactiva graduada en forma vertical y anote los resultados en la bitácora.</p> <p>Si se quiere obtener datos más precisos las tiras pueden ser sustituidas por pequeños aparatos digitales diseñados para medir el pH.</p> <p><b>PASO No. 4</b> Se recomienda medir el pH en un tiempo de 15 días consecutivos para observar los cambios que éste pueda presentar. Al final obtenga un promedio.</p>
<p><b>MATERIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un contenedor de plástico boca ancha para agua con capacidad para un galón aproximadamente.</li> <li>• Tiras reactivas graduadas para detectar pH.</li> <li>• Bitácora como la que se observa en la página siguiente.</li> </ul>	

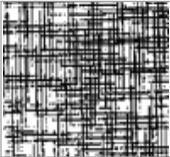
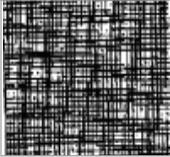
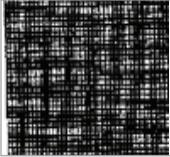
## Ecoprácticas

- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

CONTENIDO	
<p><b>ECOPRÁCTICA</b> Medición de la caída del polvo</p> <p><b>ECOPRÁCTICA</b> Observación de la capa de humo.</p>	<b>PASOS</b>
<b>MEDICIÓN DE LA CAÍDA DEL POLVO</b>	<p><b>PASO No.1</b> Lave bien los tres frascos de vidrio.</p> <p><b>PASO No. 2</b> Llene cada frasco de vidrio con agua destilada hasta 1/4 de la capacidad del envase.</p> <p><b>PASO No.3</b> Coloque los tres frascos en el área donde desea medir la caída del polvo o de partículas. Debe tener cuidado de colocarlos en una parte alta y libre de árboles, edificio, techos y otros.</p> <p><b>PASO No. 4</b> Deje los frascos a la intemperie durante 30 días. Revíselos al menos una vez por semana para sustituir el agua que se haya evaporado.</p> <p><b>PASO No. 5</b> Al finalizar los 30 días, se debe evaporar toda el agua contenida en cada frascos, se recogen y se pesan los residuos de polvo. Este paso se puede hacer de varias formas la más rápida y fácil es poniendo a hervir los frascos de vidrio en un horno eléctrico teniendo cuidado de no recalentar los residuos sólidos "El Polvo o partículas".</p> <p><b>PASO No. 6</b> Después raspe los residuos de sólidos y proceda a pesarlos, exprese los resultados en miligramos (mg).</p> <p><b>PASO No. 7</b> Ahora calcule la contaminación del aire producida por el polvo o las partículas en suspensión de la siguiente manera:</p> <p>a).- Utilizando la regla milimetrada mida el diámetro de la boca de vidrio.</p> <p>b).- Calcule el área de cada boca utilizando la siguiente formula:  <math display="block">\text{ÁREA} = \frac{3.14 \times (\text{Diámetro})^2}{4}</math></p> <p>c).- Ahora calcule la caída de polvo o partículas (CP) de la siguiente manera:</p> $\text{CP} = \frac{\text{Peso de Polvo (mg)} \times 30 \text{ d}}{\text{área}(\text{cm}^2 \times \text{tiempo (días)})}$ <p>Este resultado expresa la caída de polvo o partículas en mg/cm<sup>2</sup> por mes. Si le interesa obtener el resultado en toneladas por milla cuadrada simplemente multiplique por 28.</p>
<b>MATERIALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>3 frascos de vidrio boca ancha con capacidad para medio galón</li> <li>1 galón de agua destilada</li> <li>1 regla milimetrada</li> </ul>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El experimento es muy sencillo, consiste en varios pasos, los cuales se enumeran a continuación:</li> </ul>	

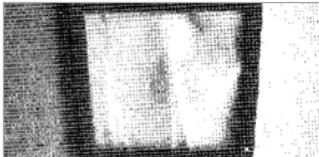
## Ecoprácticas

- **OBSERVACIÓN DE LA CAPA DE HUMO**

CONTENIDO	
	PASOS
<p><b>MATERIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 rejillas de Maximilian Riengelmann</li> <li>• 1 hoja de papel sin rayas</li> </ul>	<p><b>PASO No. 1</b></p> <p>Coloque la hoja de papel graduada enfrente de usted y observe el humo mientras lo compara con la hoja. La luz que llega a la hoja será igual a la que pasa por el humo. Logrará mejores resultados si el sol está detrás de usted.</p>
<p><b>PROCEDIMIENTO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para observar la capa de humo que sale de una chimenea se puede hacer de forma sencilla siguiendo los pasos siguientes:</li> </ul>	<p><b>PASO No. 2</b></p> <p>Ahora compare el humo con la rejilla correspondiente (1,2,3 ó 4) anote los resultados y el momento de la observación (día y hora).</p> <p><b>PASO No. 3</b></p> <p>Calcule la densidad del humo observado (DHO) en una sola observación:</p> <p>DHO= Número de Riengelmann x 20</p> <p>La densidad de humo observado (porcentaje promedio) en varias observaciones, se calcula así:</p> <p>DHO= <math>\frac{\text{Suma de los números Riengelmann} \times 20}{\text{Entre el número de observaciones}}</math></p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"><b>No. 1</b></div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"><b>No. 2</b></div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"><b>No. 3</b></div>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"><b>No. 4</b></div>  </div> </div>

## Ecoprácticas

- **TÉCNICAS DE RECICLAJE Y REUSO**

CONTENIDO	
<p><b>ECOPRÁCTICA</b> Reciclaje del papel.</p> <p><b>ECOPRÁCTICA</b> Fabricación de un Borrador Ecológico.</p> <p><b>ECOPRÁCTICA</b> Reutilización de envases de vidrio y construcción de bloques.</p> <p><b>ECOPRÁCTICA</b> Reutilización de envases de plástico.</p>	
<p><b>RECICLAJE DEL PAPEL</b></p> <p><b>INTRODUCCIÓN:</b></p> <p>El reciclaje del papel es una técnica de producción limpia, con la cual se asegura un planeta sustentable. Esta técnica consiste en darle un aprovechamiento al papel que ya haya sido desechado, utilizando principios sencillos, se pueden fabricar páginas de papel, cartulinas, cajas, estructuras para borradores y si se tiene un poco de imaginación se pueden fabricar mesas, sillas o cualquier estructura resistente.</p>	<p><b>PASOS</b></p> <p><b>PASO No. 1 CONSTRUCCIÓN DE LA CRIBA</b> La criba es la estructura que se utilizará como molde para el reciclaje del papel. Se construye siguiendo dos pasos sencillos:</p> <p>a) Arme el marco de madera utilizando el martillo y los clavos de 1 pulgada.</p> <p>b) Corte la medida de tal forma que se pueda ajustar al marco, fíjela con los clavos de 5 mm. (Figura No.7.1)</p>  <p>Figura No. 7.1 La criba</p> <p><b>PASO No. 2 CORTAR EL PAPEL</b> Con las tijeras, cortar en pedazos muy pequeños tres o cuatro hojas de papel periódico o cualquier otro tipo de papel que ya no necesite.</p> <p><b>PASO No. 3 REPOSAR</b> Ya cortado el papel, se deposita en la jarra y se llena en tres o cuatro partes de agua caliente, dejándolo toda la noche para que el papel se empape bien.</p> <p><b>PASO No.4 TRITURAR O LICUAR</b> Al día siguiente sacamos el papel de la jarra, ayudándonos de una cuchara y lo depositamos en el mortero para tritararlo hasta conseguir una pasta uniforme. Para más comodidad la operación de tritarar se puede realizar de dos o tres veces. Este paso puede realizarse utilizando una licuadora. (Figura No. 7.2)</p> 
<p><b>EQUIPO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licuadora</li> <li>• Recipiente de plástico</li> <li>• Mortero</li> <li>• Cuchara</li> <li>• Tijera</li> <li>• Martillo</li> <li>• Sierra</li> </ul>	
<p><b>MATERIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel usado</li> <li>• Papel secante</li> <li>• Agua caliente</li> <li>• Media de vestir de mujer</li> <li>• 2 reglas de madera 28X1.0 X1.0 cm</li> <li>• 2 reglas de madera de 21X1.0 X1.0 cm</li> <li>• Clavos de una pulgada</li> <li>• Calvos de 5 mm</li> </ul>	

## CONTINUACIÓN... PASOS

### PASO No. 5 DISOLVER

Una vez triturado o licuado el papel, la pasta se pasa a la cubeta que está llena de agua caliente en tres o cuartas partes. Remueve el agua hasta conseguir una mezcla homogénea.

### PASO No. 6 INTRODUCCIÓN DE LA CRIBA

Sobre una superficie lisa (mesa de cocina) poner el papel periódico y sobre ellos un papel secante.

Al mismo tiempo introduzca la criba en la cubeta, llevándolo hasta el fondo y manteniéndolo de forma horizontal, espere un par de minutos para depositar la mayor cantidad de papel triturado sobre la criba de la cubeta y dejarla escurrir hasta que no gotee. (Figura No. 7.3)



Figura No. 7.3 Introducción de la criba.

### PASO No. 7 TRASPASO Y SECADO

Una vez que la criba ha dejado de gotear, se da vuelta con cuidado y se coloca en el papel secante. Se sujeta el marco con una mano y con la otra ayudando con la esponja se presiona de la media para ir depositando la pasta del papel en el papel secante, ya depositada la pasta habrá quedado sobre el papel secante y se coloca el otro papel secante, se puede utilizar un rodillo para presionar la pasta y así el papel secante absorbe la mayor cantidad de agua y luego esperar unos 20 minutos.

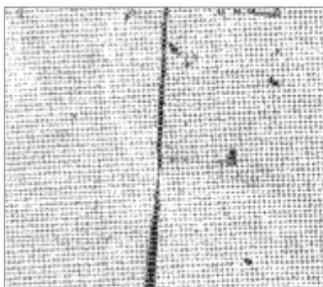


Figura No. 7.4 Secado del producto reciclado.

### PASO No. 8 SEPARACIÓN

Retire los periódicos de arriba y el papel secante, observara que la pasta de papel está adherida sobre el papel secante, con mucho cuidado despegue la pasta por uno de los dos lados se va estirando despacio hasta conseguir liberarlo totalmente del papel secante y luego dejarlo que seque. De esta forma se pueden fabricar cualquier página de papel o cartulina, la calidad dependerá del papel que se utiliza como materia prima. (Figura No. 7.5)

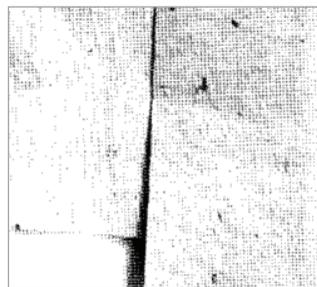


Figura No. 7.5 El producto final, la página de papel.

## Ecoprácticas

- **REUTILIZACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO**

CONTENIDO	
<b>REUTILIZACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO</b>	
Los envases fabricados a base de plásticos son muy resistentes a los agentes ambientales, los cuales una vez tirados a los vertederos se convierten en contaminantes del ambiente, para evitar este problema se recomienda reutilizar los envases y otros artículos fabricados a base de plásticos.	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	
Los envases de bebidas pueden ser reutilizadas de distintas formas: <ul style="list-style-type: none"><li>a. Cortando por la mitad pueden utilizar como pequeñas maceteras, piloneras, floreros y otros.</li><li>b. Haciendo pequeños agujeros en la base pueden ser usadas como recipientes para alimentar aves domésticas y silvestres.</li><li>c. Perforando la base con pequeños agujeros y llenando el envase con arena, grava y carbón en diferentes niveles puede servir como un filtro para el agua.</li><li>d. Si se hace un agujero muy fino en la base y se llena de agua, pueden servir en la irrigación por goteo.</li><li>e. Si se tiene un poco de imaginación, pueden servir para fabricar diferentes adornos, letras y otros.</li><li>f. Los envases de plásticos en buen estado y limpios pueden llenarse de agua y colocarse en presencia de luz solar por cinco horas para eliminar microorganismos patogénicos.</li></ul>	

