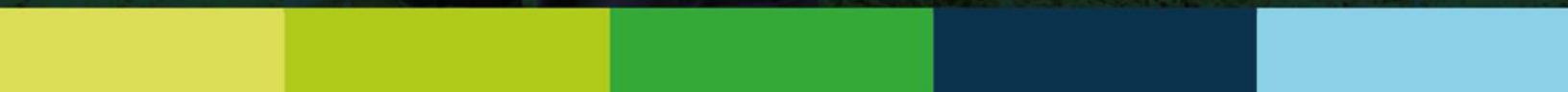




**FC E** FORMACIÓN CONTINUA  
ESPECIALIZADA





## Cartilla de la acción de formación 07

Mejores prácticas constructivas en la gestión del agua  
para el sector rural del Programa de Formación  
Continua Especializada.



# ACCIÓN DE FORMACIÓN

## 07

*MEJORES PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS EN LA GESTIÓN  
DEL AGUA PARA EL SECTOR RURAL*



Figura 1. Imagen de portada, cuidado del agua (Freepik, s.f.)







MINISTERIO DEL TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL  
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA  
CAMACOL  
Primera Edición: 09/2024  
Impresión: Publicaciones SENA - CAMACOL – TDC LAB  
Ciudad: Bogotá D.C

GRUPO DE TRABAJO  
Coordinación general:

**TDC** | LAB

Javier Cárdenas Izquierdo  
Pilar Revuelta Mendoza  
Juanita Botero Ángel  
Luis Carlos Morales

Autor contenido técnico:  
Santiago Valencia Mayorquín  
Juanita Botero Ángel de TDC LAB

Diseño digital y Diagramación:  
Utilización de las IA's: Fotor, ChatGPT,  
Canva, Microsoft Designer y Meta IA  
Bajo supervisión de TDC LAB

## **TABLA DE CONTENIDO DE LA CARTILLA**

	pág
Tabla de contenido de la cartilla	2
Introducción	4
Objetivos	5
Identificación de conocimientos previos	6
Glosario	8
UT 1. Abastecimiento y/o toma eficiente de agua	9
Subtema 1. Generalidades ciclo del agua	9
Subtema 2. Afectaciones de la disponibilidad del recurso en las zonas rurales por desafíos hídricos y/o CLIMÁTICOS	14
Subtema 3. Construcción y consideraciones de obras para la toma y tratamiento de aguas	17
Subtema 4. Prácticas para la protección y Conservación de la cuenca hidrográfica	23
Conclusiones	29
Actividad	30
UT 2. Captación, conducción, almacenamiento y distribución eficiente de agua	31
Subtema 1. Construcción y consideraciones de obras de almacenamiento y distribución de agua en el entorno rural	31
Subtema 2. Adecuaciones técnicas, constructivas y/o estrategias para ahorrar y evitar la pérdida de agua en la conducción o almacenamiento de agua	36
Subtema 3. Riesgos por la inadecuada ejecución de construcciones y obras destinadas a la gestión del recurso hídrico	38
Conclusiones	44
Actividad	45
UT 3. Obras de construcción para la gestión integral de las aguas residuales y pluviales	46
Subtema 1. Generalidades de las aguas residuales domésticas y no domésticas, aguas lluvias, grises y su potencial en el entorno rural	46
Subtema 2. Construcción y consideraciones de obras para el tratamiento convencional de aguas residuales domésticas, aguas lluvias y grises en el entorno rural	52
Subtema 3. Lineamientos para la inspección y mantenimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales	57
Subtema 4. Normatividad de la gestión del agua (Prohibiciones – permisos ambientales)	62
Subtema 5. Obras y accesorios para el uso eficiente del recurso hídrico para actividades pecuarias, riego agrícola, piscicultura, entre otras	71



Conclusiones	74
Actividad	75
UT 4. Liderazgo e influencia social	76
Subtema 1. Liderazgo y trabajo en equipo	76
Subtema 2. Fuentes de poder del líder y el equipo	79
Subtema 3. Liderazgo y la inteligencia emocional	82
Subtema 4. Desafíos de la influencia social	85
Conclusiones	86
Actividad	87
Listado de referencias bibliográficas	89
Identificación de conocimientos posteriores	92
Respuestas correctas a la identificación de conocimientos previos y posteriores	94



## INTRODUCCIÓN

Este contenido ofrece un enfoque integral sobre las mejores prácticas constructivas para la gestión eficiente del agua en el sector rural, desde el abastecimiento y almacenamiento hasta el manejo de aguas residuales. Cada unidad temática incluye actividades de aprendizaje prácticas, permitiendo aplicar los conceptos en situaciones reales y fomentar la participación activa. El objetivo es mejorar la productividad agrícola y la sostenibilidad a través de soluciones adaptadas a las necesidades rurales, involucrando a las comunidades en una gestión responsable del recurso hídrico.

### Contexto

#### Pedro, El Guardián del Agua

En las verdes montañas de **Colombia**, donde el susurro del viento guarda secretos y los ríos fluyen en armonía con la tierra, vivía Pedro, conocido por todos como el guardián del agua. Con su eterno sombrero de paja y una energía juvenil, Pedro no era solo un campesino más; era el protector de los ríos, de la lluvia, y del ciclo vital del agua.

Desde niño, Pedro entendió que el agua era el corazón de su comunidad rural. Cada gota de lluvia que caía, cada arroyo que serpenteaba por su tierra, era un regalo que debía ser protegido. Por eso, dedicó su vida a conservarla. Construyó represas de piedra para almacenar el agua de lluvia, plantó árboles que reforzaban las riberas de los ríos, y enseñó a todos, especialmente a los niños, la importancia de cuidar este recurso esencial.

Con los años, Pedro se convirtió en una figura querida y respetada. No solo por su habilidad en el campo, sino por su sabiduría sobre la conservación del agua y la forma en que cada ser vivo dependía de ella. Los ríos cantaban más fuerte y las plantas florecían con más vida gracias a sus esfuerzos, lo que lo convirtió en un héroe silencioso de su comunidad.

Hoy, Pedro sigue siendo el guardián del agua, y es quien nos guiará a lo largo de esta cartilla.

**Bienvenido a la Cartilla para las Mejores Prácticas Constructivas en la Gestión del Agua para el Sector Rural.**

**Soy Pedro, y te acompañaré en esta aventura donde aprenderemos sobre el uso eficiente y sostenible del agua. Exploraremos cómo podemos garantizar la seguridad hídrica y alimentaria, mejorando la calidad de vida, minimizando riesgos de desastres, y preservando la integridad de los ecosistemas rurales. ¡Vamos a comenzar!**





## OBJETIVOS

### GENERAL

Conocer y aplicar las mejores prácticas constructivas para la gestión del agua en el sector rural, con el fin de apoyar el abastecimiento eficiente, la conducción y almacenamiento adecuados, la gestión de aguas residuales y su reutilización, contribuyendo a mejorar la productividad agrícola y la competitividad organizacional.

### ESPECÍFICOS

1. Ofrecer información didáctica, detallada y accesible sobre sistemas eficientes de riego y técnicas de recuperación de agua lluvia, adaptados a las condiciones locales y necesidades agrícolas, para optimizar el uso del agua y aumentar la productividad de los cultivos.
2. Incentivar la participación en iniciativas regionales y locales que impulsen la gestión sostenible del agua, facilitando el acceso a recursos y programas de desarrollo que impacten positivamente en la competitividad y el bienestar de las comunidades rurales.
3. Analizar los desafíos climáticos e hídricos que afectan la disponibilidad del recurso en zonas rurales, y proponer estrategias para su mitigación y manejo adecuado.
4. Conocer y aplicar criterios técnicos en la construcción de obras de captación, almacenamiento y distribución de agua, de acuerdo con las características de cada entorno rural.
5. Promover la conservación de cuencas hidrográficas mediante prácticas que aseguren la sostenibilidad del recurso hídrico.
6. Desarrollar habilidades de liderazgo y trabajo en equipo que fomenten la gestión social y colaborativa del agua en las comunidades rurales.
7. Aplicar normativas y lineamientos para la correcta inspección, mantenimiento y mejora de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y pluviales.





## IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. ¿Cuál es el principal objetivo del ciclo del agua en la gestión rural?
  - a) Garantizar la evaporación constante del agua
  - b) Facilitar la disponibilidad y sostenibilidad del agua en las zonas rurales
  - c) Incrementar la urbanización de áreas rurales
  - d) Evitar la formación de ríos
2. ¿Cuál de los siguientes factores afecta la disponibilidad de agua en las zonas rurales?
  - a) El aumento de la agricultura sostenible
  - b) La implementación de tecnología de riego
  - c) La deforestación y el cambio climático
  - d) El uso exclusivo de aguas subterráneas
3. ¿Qué medida ayuda a conservar la cuenca hidrográfica en zonas rurales?
  - a) Desviar el curso natural de los ríos
  - b) Construir edificios cerca de las fuentes de agua
  - c) Usar exclusivamente agua potable para la agricultura
  - d) Plantar árboles y vegetación alrededor de los cuerpos de agua
4. ¿Cuál es una técnica recomendada para almacenar agua en áreas rurales?
  - a) Construcción de represas de tierra
  - b) Almacenamiento en tanques elevados de metal
  - c) Uso de aguas residuales sin tratamiento
  - d) Canalización de ríos naturales
5. ¿Cuál es uno de los riesgos de una inadecuada construcción de sistemas de gestión de agua?
  - a) Reducción de la capacidad agrícola
  - b) Mayor erosión del suelo y contaminación del agua
  - c) Mejorar la distribución del agua
  - d) Aumento en la biodiversidad local
6. ¿Qué técnica es eficiente para evitar la pérdida de agua en la conducción o almacenamiento?
  - a) Uso de tuberías desgastadas
  - b) Canalización a cielo abierto sin protección
  - c) Usar mangueras flexibles
  - d) Instalación de sistemas de riego por goteo



¡Diligencia el cuestionario antes de iniciar!



- 7.** ¿Qué es una buena práctica para la reutilización del agua en áreas rurales?
- a)** Usar agua contaminada para riego sin tratamiento
  - b)** Recolectar y reutilizar aguas lluvias tratadas
  - c)** Canalizar las aguas pluviales hacia áreas urbanas
  - d)** Usar agua potable exclusivamente para riego
- 8.** ¿Cuál de las siguientes es una fuente de poder del liderazgo en el contexto rural?
- a)** El respeto y la confianza de la comunidad
  - b)** La imposición de normas estrictas
  - c)** La gestión autoritaria de recursos
  - d)** La exclusión de la comunidad en las decisiones
- 9.** ¿Qué caracteriza a la inteligencia emocional en el liderazgo rural?
- a)** Tomar decisiones sin consultar a los demás
  - b)** Controlar y comprender las emociones propias y de otros
  - c)** Ignorar las opiniones de los subordinados
  - d)** Concentrarse exclusivamente en resultados productivos
- 10.** ¿Cuál es uno de los desafíos más comunes en la influencia social dentro de una comunidad rural?
- a)** La ausencia de diversidad de opiniones
  - b)** La falta de agua en la región
  - c)** La presión de conformidad del grupo
  - d)** El aumento de la productividad agrícola



## GLOSARIO

1. **Captación de Aguas:** Proceso de recolectar agua de lluvia desde techos y superficies impermeables para su almacenamiento y uso.
2. **Pozos:** Excavaciones profundas que permiten extraer agua subterránea.
3. **Fuente de Abastecimiento:** Origen del agua utilizada, que puede ser superficial o subterránea.
4. **Tuberías:** Conductos cerrados que transportan agua desde las fuentes hasta los puntos de uso.
5. **Tanques de Almacenamiento:** Estructuras diseñadas para almacenar grandes volúmenes de agua para su uso posterior.
6. **Reservorios:** Grandes depósitos, naturales o artificiales, utilizados para almacenar agua.
7. **Red de Distribución:** Sistema de tuberías y conductos que distribuye agua a diferentes áreas.
8. **Tanques Sépticos:** Depósitos subterráneos que tratan las aguas residuales mediante procesos de sedimentación y digestión anaeróbica.
9. **Recolección de Aguas Lluvias:** Sistema que recoge y almacena el agua de lluvia para su uso en riego y otros fines.
10. **Educación Ambiental:** Procesos educativos que sensibilizan y enseñan a las comunidades sobre la importancia de la gestión sostenible del agua.
11. **Participación Comunitaria:** Involucramiento activo de la comunidad en la toma de decisiones y acciones relacionadas con la gestión del agua.
12. **Veeduría Ciudadana:** Monitoreo y supervisión por parte de la comunidad para asegurar que las prácticas de gestión del agua se realicen de manera efectiva y transparente.
13. **Sostenibilidad:** Enfoque que asegura el uso y manejo del agua de manera que no comprometa las necesidades de las generaciones futuras.
14. **Sensibilización Ambiental:** Actividades destinadas a aumentar la conciencia sobre la importancia de la gestión adecuada del agua.
15. **Gestión Integrada del Agua:** Enfoque holístico que considera todos los aspectos del ciclo del agua y su relación con el medio ambiente y la sociedad.

# UT 1. ABASTECIMIENTO Y/O TOMA EFICIENTE DE AGUA

## SUBTEMA 1. GENERALIDADES CICLO DEL AGUA

### Base teórica:

El agua es una sustancia esencial para la vida en nuestro planeta. Está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H<sub>2</sub>O). La encontramos en la naturaleza en tres estados: líquido (en ríos y océanos), sólido (hielo) y gas (vapor). Es incolora, inodora e insípida. Todos los seres vivos necesitan agua para sobrevivir, y es crucial para funciones como beber, cocinar y limpiar.



Figura 2. Estados de la materia (Shutterstock, s.f.)

El agua es un líquido vital que se transporta por nuestro planeta. El ciclo del agua es el proceso por el cual el líquido vital se mueve continuamente en la Tierra. Aquí está explicado de manera sencilla:



Figura 3. El ciclo del agua (Árbol ABC, s.f.)

- 1. Evaporación:** El sol calienta el agua en ríos, lagos y océanos, convirtiéndola en vapor que sube al aire.
- 2. Condensación:** El vapor de agua se enfría y forma nubes en el cielo.
- 3. Precipitación:** Cuando las nubes se llenan de agua, esta cae en forma de lluvia, nieve o granizo.
- 4. Infiltración y Escorrentía:** El agua cae al suelo. Parte se filtra y va al subsuelo, y parte fluye hacia ríos y océanos.

Luego, el ciclo empieza de nuevo. ¡Así es como el agua viaja y se renueva continuamente en nuestro planeta!

**El ciclo del agua es importante porque:**



- ✓ **Suministra Agua:** Proporciona agua fresca para beber, cultivar alimentos y usar en las casas.
- ✓ **Sustenta la Vida:** Mantiene vivos a las plantas y animales al proveerles el agua que necesitan.
- ✓ **Limpia el Agua:** A través de la evaporación y precipitación, ayuda a limpiar el agua y remover contaminantes.

La disponibilidad de agua dulce en nuestro planeta es limitada. Aquí tienes una explicación sencilla:

- **Agua en la Tierra:** La mayor parte del agua en la Tierra es salada y se encuentra en los océanos (97%).
- **Agua Dulce:** Solo el 3% del agua en la Tierra es dulce, y de ese porcentaje, la mayor parte está atrapada en glaciares y hielo (casi 70%).
- **Agua Accesible:** Menos del 1% del agua dulce está disponible en ríos, lagos y aguas subterráneas para que podamos usarla.

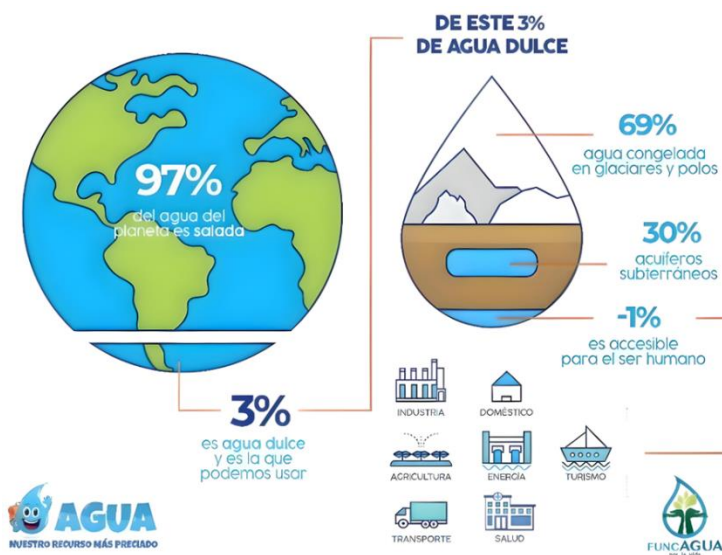


Figura 4. Disponibilidad de agua en el planeta (Funcagua, s.f.)

- **Para vivir:** Necesitamos agua dulce para beber, cultivar alimentos y mantener limpias nuestras casas.
- **Conservación:** Es importante cuidar y no desperdiciar el agua dulce, ya que es esencial para la vida y hay muy poca disponible para usar.

**Sabías que, sin el ciclo del agua no habría suficiente agua limpia y disponible para la vida en la Tierra.**





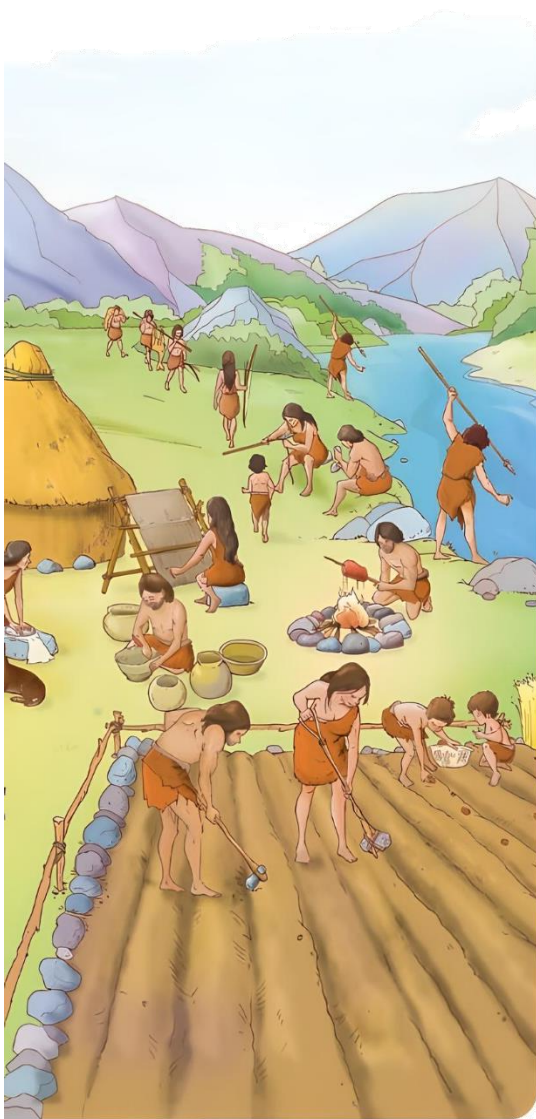


Figura 5. Asentamientos alrededor del agua (Landa del Río & Pinto Arratia, 2015)

### La importancia en perspectiva:

El agua ha sido vital para el desarrollo y la evolución de la humanidad y las civilizaciones a lo largo de la historia en muchas formas:

- **Supervivencia:** Las civilizaciones se establecieron cerca de fuentes de agua para asegurar el acceso a este recurso vital para beber y para cultivar alimentos.
- **Agricultura:** El agua es necesaria para regar los campos y cultivar alimentos. Sin agua, no podríamos haber desarrollado sistemas agrícolas que alimentaran a poblaciones enteras.
- **Transporte y Comercio:** Los ríos, lagos y océanos proporcionaban rutas de transporte para el intercambio de bienes y el desarrollo del comercio.
- **Desarrollo Industrial:** El agua ha sido utilizada para alimentar molinos y fábricas, lo que impulsó la revolución industrial y el crecimiento económico.
- **Desarrollo Urbano:** Las civilizaciones antiguas construyeron ciudades cerca de fuentes de agua para abastecer a sus habitantes y para facilitar actividades como la agricultura, el comercio y el transporte.

**El agua ha sido esencial para el desarrollo y la evolución de las civilizaciones, proporcionando los cimientos para la vida, el crecimiento económico, la cultura y el intercambio entre diferentes sociedades.**



¿Sabías que las grandes civilizaciones se han desarrollado cerca de fuentes de agua como ríos?

¡Mira este vídeo!





## ¿Sabes hoy en que otras actividades usamos el agua?... déjame contarte



Figura 6. Uso del agua (Centro Virtual de Información del agua, 2017)

**1. Agricultura:** Es el sector que más agua consume a nivel mundial, se utiliza para regar cultivos y criar animales, siendo esencial para la producción de alimentos, representa alrededor del 70% del uso total.

**2. Industria:** El sector industrial es el segundo mayor consumidor de agua, representando alrededor del 20% del uso total. Se utiliza en procesos de fabricación, refrigeración, limpieza y generación de energía en diversas industrias.

**3. Abastecimiento Urbano:** El suministro de agua en las áreas urbanas y ciudades es utilizado para abastecer a hogares, comercios e instituciones, así como para fines municipales y recreativos. Representa alrededor del 12% del uso total.



Estos porcentajes pueden variar según la región y las condiciones locales, pero en general, estos son los sectores que más consumen agua en el mundo. Es importante gestionar este recurso de manera sostenible para garantizar su disponibilidad para las generaciones futuras.

**¡¡¡ALERTA ALERTA!!!** El agua se nos está acabando... **Sí**, lamentablemente no todos nos portamos bien con el agua y la tratamos mal, te contare cómo:



- **Contaminación:** Cuando adicionamos al agua desechos industriales, agrícolas y domésticos hace que grandes cantidades de agua sean inutilizables para el consumo humano y otros usos.
- **Uso Ineficiente:** El uso ineficiente del agua en la agricultura, la industria y los hogares contribuye al desperdicio y agotamiento de los recursos hídricos.
- **Deforestación:** La deforestación y la tala de los bosques pueden reducir la capacidad de los ecosistemas para retener agua, lo que lleva a una disminución en los caudales de los ríos.
- **Cambio Climático:** El cambio climático afecta los patrones de lluvias y aumenta la frecuencia e intensidad de eventos climáticos, como sequías y tormentas, afectando la disponibilidad de agua.

*Estos factores combinados están contribuyendo a una escasez de agua en muchas partes del mundo, lo que subraya la importancia de tomar medidas para conservar y utilizar el agua de manera más sostenible.*



Ya vimos las practicas que no son amigables con el agua, aquí te cuento algunas soluciones prácticas:

Tabla 1. Soluciones a los problemas que no son amigables con el agua.

PROBLEMA	SOLUCIÓN
<b>Contaminación del agua</b>	<p>Promover prácticas agrícolas sostenibles para reducir el uso de productos químicos y fertilizantes que contaminan el agua, hacer correcta gestión de los residuos.</p>  <p>Sé parte del Programa Corporación Campo Limpio Colombia para recolección de envases de plaguicidas, herbicidas, funguicidas insecticidas, entre otros.</p> <p>¡Mira este vídeo!</p>
<b>Uso ineficiente del agua</b>	<p>Instalar dispositivos de bajo flujo en grifos y cabezales de ducha para reducir el consumo de agua en hogares y edificios. Promover prácticas agrícolas más eficientes, como el riego por goteo y la rotación de cultivos, para minimizar el uso de agua en la agricultura.</p>
<b>Deforestación</b>	<p>Sembrar y restaurar áreas degradadas y aumentar la capacidad de los bosques para retener agua y proteger el agua.</p>  <p>Conoce la ley 2173 de 2021 donde el Congreso reglamenta la creación de "Áreas de vida" y de bosques en todos los municipios del país.</p> <p>¡Aprende más sobre la ley!</p>
<b>Cambio climático:</b>	<p>Adaptar la gestión del agua a los impactos del cambio climático, como sequías más intensas y frecuentes, mediante la implementación de medidas de conservación y almacenamiento del agua.</p>  <p>Programa la finca de hoy prácticas para adaptación al cambio Climático.</p> <p>¡Mira este vídeo!</p>



**Recuerda... El agua es vida. Es nuestra fuente de sustento, nuestra conexión con la naturaleza y nuestra esperanza de futuro. Cuidarla es cuidar de nosotros mismos y de nuestro planeta.**





## SUBTEMA 2. AFECTACIONES DE LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO EN LAS ZONAS RURALES POR DESAFÍOS HÍDRICOS Y/O CLIMÁTICOS

### Base teórica:

En nuestras fincas adoptamos prácticas que pueden afectar el agua, y con ello los animales y plantas que dependen de ella, te mostraré cuáles son y cómo evitarlas.

- 1. Riego Ineficiente:** Utilizamos mucha agua para regar nuestros cultivos en nuestra finca, no utilizamos métodos de riego, como el riego por goteo o pistolas para aplicar el agua de forma más controlada.
- 2. Uso de Pesticidas y Fertilizantes:** Aplicación excesiva de pesticidas y fertilizantes que contaminan los cuerpos de agua y afectan la calidad del agua potable.
- 3. Deforestación:** Talamos árboles que están cerca de los ríos, para tener más área de ganado, desprotegiendo y afectando el río.
- 4. Contaminación de Fuentes de Agua:** Vertido directo de desechos domésticos y agrícolas en ríos, arroyos y pozos, contaminando las fuentes de agua y afectando la salud pública.
- 5. Desvío de Cursos de Agua:** Cuando construimos trinchos o represas artesanales o canales de riego mal planificados que desvían el flujo natural de los ríos, alterando los ecosistemas acuáticos y causando escasez de agua aguas abajo.
- 6. Quema de Cultivos y Maleza:** La quema de cultivos y maleza puede aumentar la erosión del suelo y disminuir la capacidad de retención de agua, contribuyendo a la degradación de los suelos y la escasez de agua.
- 7. Falta de Mantenimiento de Infraestructuras:** No le hacemos mantenimiento adecuado a las chipas de mangueras, canales de riego, tanques de almacenamiento, llaves de paso, empaques, etc., lo que puede provocar pérdidas de agua por filtraciones y fugas, así como la obstrucción del flujo de agua.

Estas malas prácticas pueden tener un impacto negativo en la disponibilidad y calidad del agua en las zonas rurales, afectando tanto a las comunidades locales como al medio ambiente.  
**¡CUIDA EL AGUA Y AL MEDIO AMBIENTE!**



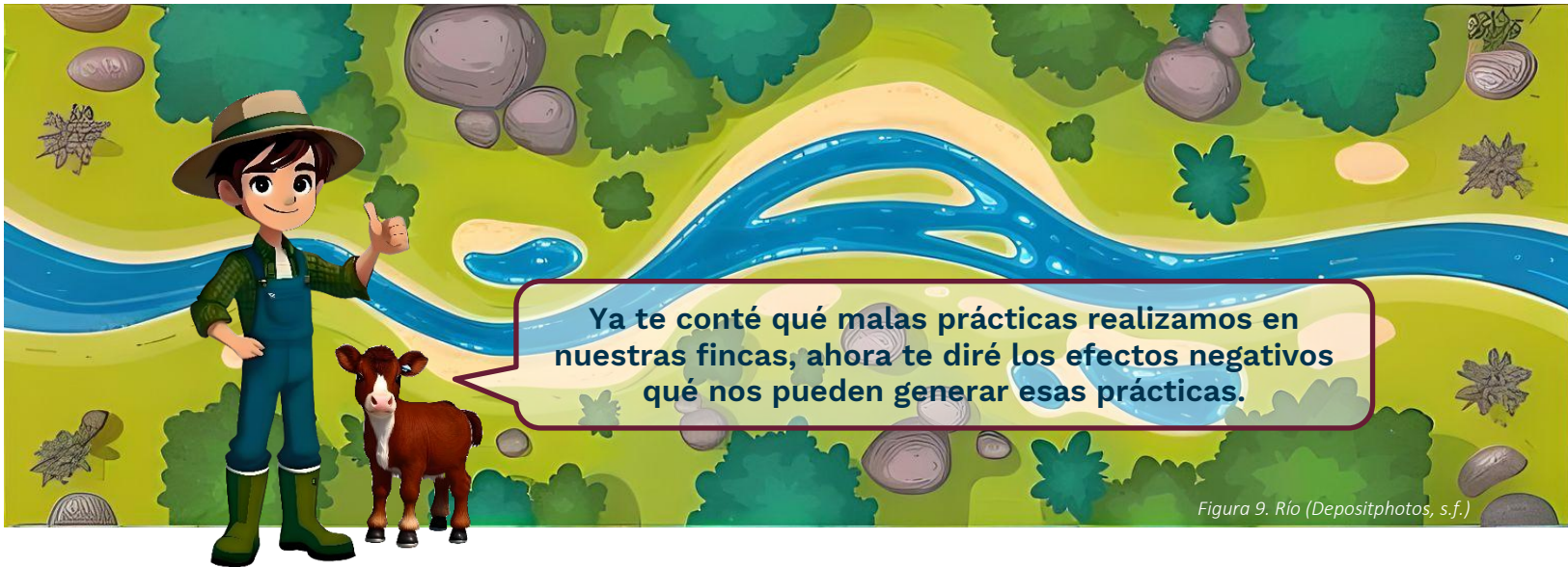


Figura 9. Río (Depositphotos, s.f.)

### La importancia en perspectiva:

**1. Salud humana:** Enfermedades gastrointestinales por consumo de agua contaminada.



Figura 10. Salud humana (Vecteezy, s.f.)



Figura 11. Salud animal (Vecteezy, s.f.)

**2. Salud animal:** Enfermedad y muerte de animales por contaminantes como los químicos tóxicos en el agua y alimento como lo son los pesticidas.

**3. Escasez de comida:** Cultivos no cosechados por falta de agua para riego.

**4. Desertificación:** Pérdida de tierras fértiles por sedimentación y desertificación.



Figura 12. Desertificación (Freepik, s.f.)



Estas consecuencias adicionales resaltan la complejidad y gravedad de los impactos ambientales negativos asociados con las malas prácticas en el manejo del agua en el sector rural. Es esencial tomar medidas urgentes para abordar estas cuestiones y promover un uso sostenible y responsable del agua en estas áreas.

**5. Desplazamiento:** Desplazamiento de comunidades humanas y animales debido a la escasez de agua.



Figura 13. Desplazamiento (Freepik, s.f.)

**6. Conflictos:** Incremento de conflictos por el acceso y uso de agua en comunidades rurales.

**7. Vulnerabilidad:** Aumento de la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos como inundaciones y sequías, gracias a la degradación de los ecosistemas acuáticos.



Figura 14. Escasez (Shutterstock, s.f.)

**8. Seguridad:** Afectaciones a la seguridad alimentaria y económica de las poblaciones rurales.



Figura 15. Inundación (Depositphotos, s.f.)

## SUBTEMA 3. CONSTRUCCIÓN Y CONSIDERACIONES DE OBRAS PARA LA TOMA Y TRATAMIENTO DE AGUAS

### Base teórica:

La construcción y el tratamiento de aguas en sistemas de drenaje son aspectos fundamentales en la gestión de recursos hídricos. Estas obras no solo buscan asegurar el suministro adecuado de agua para diversas necesidades humanas y ecológicas, sino que también previenen problemas relacionados con la calidad del agua y la erosión del suelo.

Ya vimos para que las civilizaciones usaban el agua a sus pueblos para su desarrollo, pero sabes ¿cómo la tomaban? Déjame contarte



**1. Pozos:** Los pozos eran cavidades excavadas en la tierra para alcanzar acuíferos subterráneos.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los egipcios, sumerios y griegos.

**Método:** Utilizaban herramientas manuales para cavar y, en algunos casos, sistemas de poleas para extraer el agua.



Figura 16. Pozos (Depositphotos, s.f.)

**2. Canales y acueductos:** Estructuras

construidas para transportar agua desde fuentes naturales aledañas a las áreas habitadas.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los romanos, persas y chinos.

**Ejemplo:** Los romanos construyeron impresionantes acueductos que llevaban agua a ciudades y campos desde fuentes lejanas.

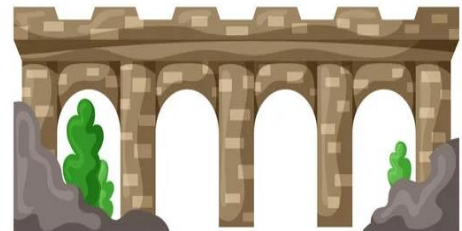


Figura 17. Acueducto (Depositphotos, s.f.)

**3. Sistemas de captación de aguas pluviales:**

Métodos para recoger y almacenar el agua lluvia

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los mayas, habitantes de la Mesopotamia y civilizaciones del mediterráneo.

**Método:** Utilizaban cisternas, aljibes y terrazas para capturar y almacenar el agua lluvia para uso doméstico y agrícola.



Figura 18. Chultún (Explore, 2020)

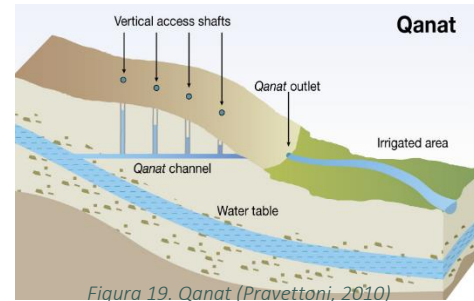
Estas técnicas muestran el increíble ingenio y adaptabilidad de las civilizaciones antiguas para gestionar y utilizar el agua, un recurso vital para su supervivencia y desarrollo.



**4. Qanats:** Túneles subterráneos que canalizaban agua desde acuíferos hacia la superficie.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los persas y otras culturas del medio oriente.

**Método:** Éstos túneles inclinados permitían el flujo de agua por gravedad desde áreas montañosas a las zonas habitadas y agrícolas.



¡Mira este vídeo!



**5. Shadufs y Norias:** Dispositivos mecánicos para elevar agua de ríos o pozos.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Egipcios, Chinos e Indios.

**Método:** El Cigoñal o Shaduf era una palanca con un contrapeso utilizada para sacar agua, mientras que la Noria era una rueda que elevaba agua usando cangilones.



Figura 20. Shaduf (Pinterest, s.f.)

**6. Sistemas de irrigación:** Métodos para distribuir agua a los campos agrícolas.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Sumerios, Egipcios y Chinos.

**Método:** Incluían canales, acequias y presas para dirigir el agua de ríos y lagos a los campos de cultivo.



Figura 21. Sistemas irrigación (Luiselli, 2013)



Figura 22. Egipcios (Shutterstock, s.f.)



## Tratamiento del agua



¡Ahora te quiero contar esas civilizaciones antiguas después de tomar el agua cómo la trataban, cómo le quitaban la contaminación para usarla... saberlo te sorprenderá!!

**1. Filtración:** Utilizaban filtros de múltiples capas, a veces contruidos en vasijas, para limpiar el agua.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Egipcios, Mayas y Romanos.

**Método:** Pasar el agua a través de materiales como arena, grava y carbón vegetal para eliminar impurezas.



Figura 23. Filtración  
(Etnias México, 2018)

**2. Decantación:** Después de dejar reposar el agua, el líquido claro de la parte superior se vertía cuidadosamente en otro recipiente.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Griegos y Romanos.

**Método:** Dejar reposar el agua para que las partículas sólidas se depositen en el fondo del recipiente.



Fig. 1  
(Marruecos y Guadalupe, s.f.)

**3. Ebullición:** Calentaban el agua hasta que alcanzaba el punto de ebullición, asegurando que fuera segura para beber.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Chinos, Indios y Egipcios.

**Método:** Hervir el agua para matarmicroorganismos patógenos.



Figura 24. Filtración  
(Fundación de cultura islámica, 2007)

**4. Almacenamiento en vasijas de cobre:** El cobre tiene propiedades antimicrobianas que ayudan a eliminar bacterias y otros patógenos del agua.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Indios y Egipcios.

**Método:** Utilizar recipientes de cobre para almacenar agua.



Figura 26. Vasijas de cobre (UGR, 2013)

**5. Cisterna con filtros naturales:** Las cisternas estaban diseñadas con capas de arena, grava y cenizas para filtrar el agua antes de su almacenamiento.

**Civilizaciones:** Usados por civilizaciones como los Mayas y habitantes del Mediterráneo.

**Método:** Capturar agua de lluvia y almacenarla en cisternas construidas con materiales filtrantes naturales.



Figura 27. Cisterna Maya (Cetino, 2023)

**6. Clarificación con tela y piedras:** Este método se utilizaba para eliminar grandes partículas y contaminantes visibles.

**Civilizaciones:** Usados por múltiples civilizaciones a lo largo de la historia, principalmente los egipcios y griegos.

**Método:** Filtrar el agua a través de telas finas o paños y a través de piedras principalmente porosas o carbón.

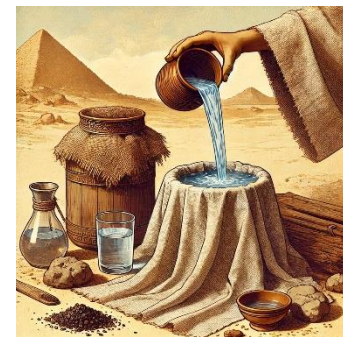


Figura 28. Clarificación (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)

Estas técnicas reflejan el ingenio y el conocimiento que las civilizaciones antiguas aplicaron para asegurar que el agua que se captaba y que consumían fuera más segura y limpia, demostrando una comprensión temprana de la importancia de la calidad del agua para la salud pública.





## Captación del agua actualmente



Ahora quiero que recordemos y conozcamos cómo actualmente capturamos el agua.

**1. Pozos:** Son perforaciones en el suelo para acceder a acuíferos subterráneos.

**Método:** Utilizar herramientas manuales o maquinaria de perforación. Los pozos pueden ser

poco profundos (pozos excavados a mano).

**Profundidad adecuada:** Asegurar la perforación del pozo a una profundidad suficiente para alcanzar el agua subterránea.

**Revestimiento:** Para las paredes del pozo utilizar ladrillos intercalados para evitar el arrastre de material o deslizamientos internos que afecten la calidad del recurso.

**Protección contra Contaminantes:** Instalar tapas y sistemas de protección para evitar la entrada de contaminantes externos al pozo, como desechos animales o químicos.

**Distancia de Fuentes de Contaminación:** Ubicar el pozo a una distancia segura de posibles fuentes de contaminación, como letrinas, establos o áreas industriales.



Figura 30. Pozo (Vecteezy, s.f.)

**2. Canalización en ríos y arroyos:** Fuentes naturales de agua que emergen del suelo y/o corrientes superficiales.

**Método:** Instalación de estructuras para canalizar el agua hacia sitios de almacenamiento donde el agua se decanta o directamente hacia el sistema de distribución.

**Limpieza preventiva:** Limpia las estructuras regularmente para eliminar hojas, ramas, sedimentos u otros materiales que puedan afectar el flujo de agua. Mantener los tanques tapados para evitar contaminación.

**Salida de agua tanque de decantación:** Diseña una salida de agua ubicada en la parte superior del tanque para evitar la remoción de los sedimentos acumulados en el fondo durante el proceso de descarga del agua clarificada.



Figura 31. Canalización de agua (Free-Press, 2024); TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotol, 2024)

**3. Presas y micropresas:** Construcción de barreras en ríos o arroyos para acumular agua.

**Método:** Construcción de estructuras de presa de diferentes tamaños con sacos de arena, palos, o estructuras sencillas en concreto, para almacenar agua que luego se distribuye a través de canales o tuberías. Seguidamente se usan tanques con arena como filtro para tratar el agua posterior a ser captada.



Figura 32. Presa (Freepik, s.f.)

**Ubicación adecuada:** Selecciona un sitio apropiado para la adecuación de la presa, considerando el flujo de agua (buena cantidad de agua), entre más arriba se adecue la captación más probabilidad de tener agua de buena calidad. NO se podrá captar toda el agua con la obra se deberá garantizar que fluya el recurso aguas abajo.

**Estabilidad del Terreno:** Asegúrate de que el terreno sea lo suficientemente estable para soportar la carga de la presa y los sacos de arena.

**Selección de Piedras Adecuadas para el filtro:** Utiliza piedras limpias (piedra de río de tamaño entre 5-6 cm) y de tamaño uniforme para garantizar una filtración efectiva y evitar la obstrucción del tanque.

**Limpieza regular:** Limpia y remueve las piedras periódicamente para eliminar las impurezas acumuladas y mantener la eficiencia del filtro.

**Control de vegetación:** Mantén la vegetación bajo control dentro, alrededor de la presa y tanques para evitar la obstrucción de los desagües y reducir el riesgo de erosión.

**Estas prácticas sencillas y tradicionales aseguran que las comunidades rurales puedan acceder a agua cruda de manera sostenible y eficiente, adaptándose a las condiciones específicas de cada región.**



Figura 33. Captación del agua (Freepik, s.f.)

## SUBTEMA 4. PRÁCTICAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA

### Base teórica:

La cuenca hidrográfica es un área geográfica delimitada por las montañas y las elevaciones del terreno, donde todas las aguas fluyen hacia un único punto de salida, como un río principal o un lago. Es como una gran "bañera" natural que recoge toda el agua de lluvia y el agua de caños pequeños y la lleva a través de arroyos y ríos hasta su punto de desembocadura.

**¡Todo lo que hemos visto me emociona mucho!, estoy seguro de que cuidaremos el agua juntos; los ríos, quebradas, nuestras montañas, animales, plantas, etc., hacen parte de algo que deseo aprendas y quieras como yo.**



En una cuenca, cada gota de agua que cae en la superficie de la tierra eventualmente fluirá hacia un mismo destino. Esto significa que cualquier contaminante o cambio en el uso del suelo dentro de la cuenca puede afectar la calidad del agua en toda el área.

Las cuencas hidrográficas son importantes para la gestión del agua y la conservación de los recursos hídricos, ya que conectan las diferentes actividades humanas y ambientales en una región determinada.

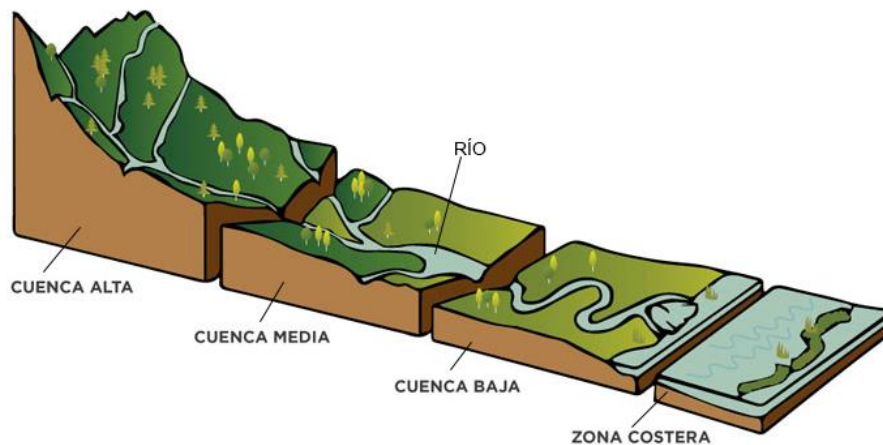


Figura 34. Cuenca hidrográfica (WWF, s.f.)





Figura 35. Montañas y ríos (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor,

## Entonces, ¿Qué se ha hecho para proteger las cuencas hidrográficas? ¡¡¡Lee atento!!!

1. **Restauración de ecosistemas:** Se han establecido franjas (delimitación con cerco amarillo) de vegetación natural a lo largo de los ríos y arroyos ayuda a estabilizar las laderas, filtrar contaminantes y proporcionar hábitats importantes para la vida silvestre.
2. **Control de la Erosión del Suelo:** Se han implementado prácticas agrícolas sostenibles, como la siembra de cultivos de cobertura y la construcción de terrazas, ayuda a reducir la erosión del suelo y la sedimentación en los cuerpos de agua.
3. **Control de la Contaminación:** Las autoridades ambientales como CORPOCALDAS, hacen monitoreo las descargas industriales, agrícolas y domésticas para prevenir la contaminación de los cuerpos de agua y proteger la calidad del agua en toda la cuenca.
4. **Participación Comunitaria:** Se ha Involucrado a las comunidades locales en la toma de decisiones y la implementación de proyectos de conservación de las cuencas hidrográficas para garantizar su sostenibilidad a largo plazo.
5. **Ordenamiento Territorial:** Planificar el uso del suelo de manera integral, considerando la protección de áreas naturales, la limitación de actividades potencialmente contaminantes y la conservación de corredores de agua.



Figura 36. Cuidado de las cuencas (San Martín, 2020)



¡Mira este vídeo!



**Estas acciones combinadas pueden contribuir significativamente a la protección y conservación de las cuencas hidrográficas, asegurando el suministro de agua limpia y saludable para las generaciones futuras**

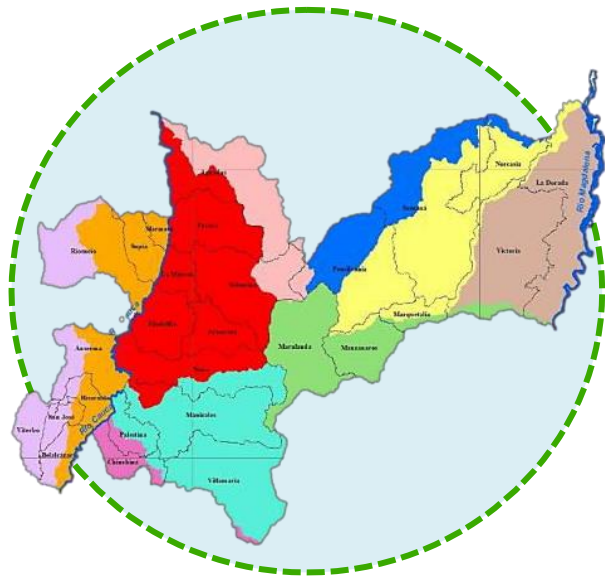


Figura 37. Cuencas Caldas (Corpocaldas, 2022)

¿Sabes cuántas cuencas hidrográficas hay en el Departamento de Caldas?



**CUENCAS, COD, NOM**

- 2302, Río Guarinó - SZH
- 2304, Directos Magdalena Rios Guarinó y La Miel (mi)
- 2305-01, Río Samaná Sur - NSS
- 2305-02, Río La Miel - NSS
- 2613-02, Río Campoalegre y otros directos Cauca - NSS
- 2614, Río Risaralda - SZH
- 2615, Río Chinchiná - SZH
- 2616, Río Tapias y otros directos al Cauca - SZH
- 2617-01, Río Opirama río Supía y otros Directos Cauca - NSS
- 2618, Río Arma - SZH

Figura 38. Convenciones mapa (Corpocaldas, 2022)

Tabla 2. POMCA [https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag\\_id=2255](https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag_id=2255) (Corpocaldas, 2022)

POMCA	CÓDIGO CUENCA	ACTO ADMINISTRATIVO DE APROBACIÓN
<b>Río Samaná Sur 2305-01</b>	2305-01	Resolución 2017-3690 del 20 de diciembre de 2017 (CORPOCALDAS)
<b>Río Tapias y Otros Directos al Cauca</b>	2616	Resolución 0644 del 28 de abril de 2021.
<b>Río Opirama, río Supía y otros directos al Cauca</b>	2617-01	La cuenca se declara en Ordenación mediante la Resolución CORPOCALDAS 2021-0891 Este POMCA se encuentra en proceso de formulación con la norma vigente.
<b>Río Arma</b>	2618	Resolución 2018-745 del 8 de marzo de 2018 (CORPOCALDAS)
<b>Río Risaralda</b>	2614	Resolución 2017-3688 del 20 de diciembre de 2017 (CORPOCALDAS)
<b>Río la Miel</b>	2305-02	Resolución 2017-3687 del 20 de diciembre de 2017 (CORPOCALDAS)
<b>Río Campoalegre y otros directos al Cauca</b>	2613-02	Resolución 2023-0021 del 11 de enero de 2023 (CORPOCALDAS)
<b>Río Chinchiná</b>	2615	Resolución 411 del 3 de octubre de 2016
<b>Río La Miel</b>	2305-02	Resolución 2017-3687 del 20 de diciembre de 2017 (CORPOCALDAS)
<b>Río Guarinó</b>	2302	Resolución 2017-3724 del 26 de diciembre de 2017 (CORPOCALDAS)

## La Importancia en Perspectiva



¿Ves todo lo que debemos hacer para cuidar y conservar las cuencas hidrográficas? Esto es fundamental por todos los beneficios que podemos obtener de la cuenca, lo que nos hacen la vida mejor y a esos beneficios los llamamos servicios ecosistémicos.

Las cuencas hidrográficas proporcionan una variedad de **servicios ecosistémicos vitales** para el bienestar humano y el funcionamiento de los ecosistemas, como:

- 1. Abastecimiento de Agua:** Las cuencas hidrográficas son fuentes principales de agua dulce que abastecen a las comunidades para consumo humano, agrícola e industrial.
- 2. Hábitat para la Vida Silvestre:** Los ecosistemas acuáticos y terrestres en las cuencas hidrográficas proporcionan hábitats vitales para una diversidad de especies de plantas y animales.
- 3. Filtración y Depuración del Agua:** Los sistemas acuáticos y los humedales dentro de las cuencas hidrográficas actúan como filtros naturales que purifican el agua al eliminar contaminantes y mejorar su calidad.
- 4. Regulación del Clima:** Los cuerpos de agua en las cuencas hidrográficas regulan la temperatura local y ayudan a mitigar los efectos de eventos climáticos extremos, como olas de calor y sequías.

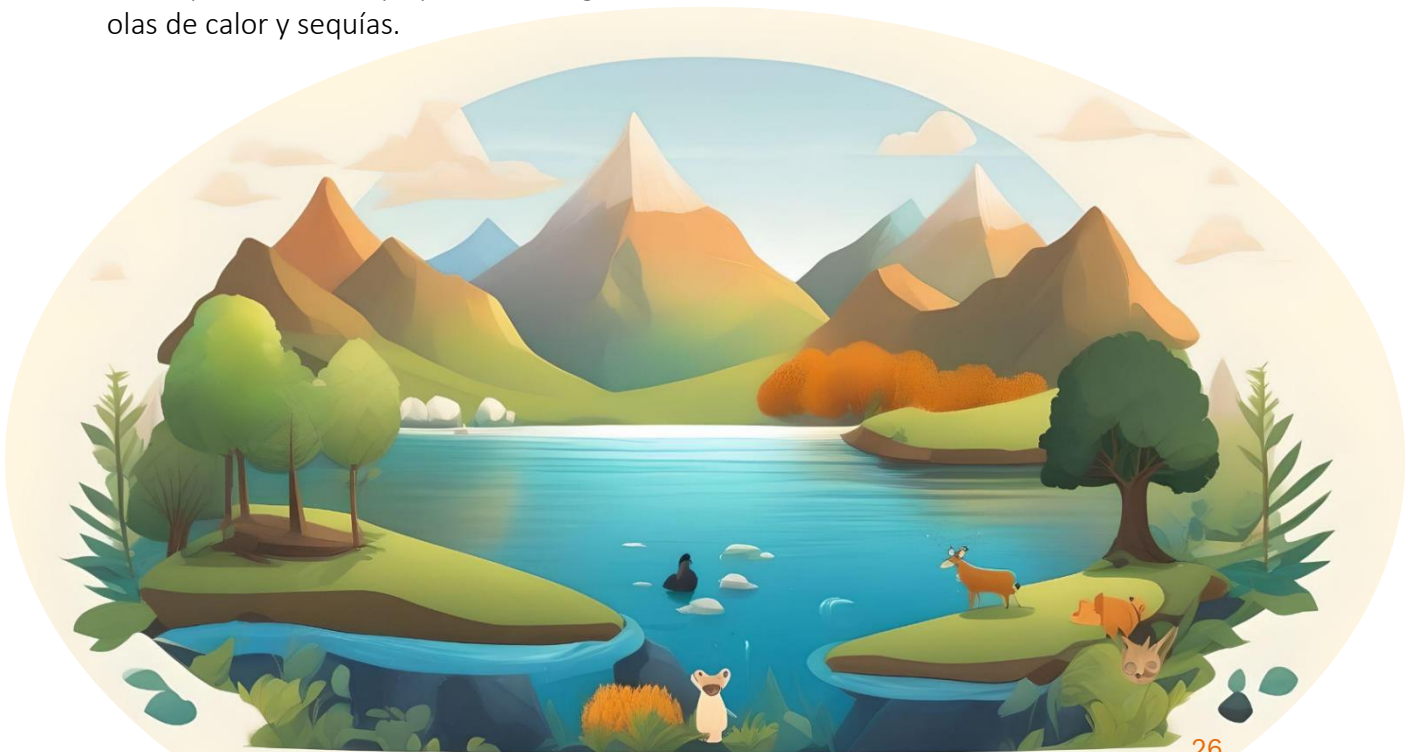


Figura 39. Fuentes de agua (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)





5. **Ciclo de Nutrientes:** Las cuencas hidrográficas proporcionan agua para la irrigación de cultivos y el mantenimiento de la productividad agrícola.
6. **Sostenimiento de la Agricultura:** Las cuencas hidrográficas son fuentes principales de agua dulce que abastecen a las comunidades para consumo humano, agrícola e industrial.
7. **Valor estético y cultural:** Las cuencas hidrográficas proporcionan paisajes naturales hermosos y lugares de valor cultural y espiritual para las comunidades locales y visitantes.
8. **Reducción de la contaminación atmosférica:** Los cuerpos de agua en las cuencas hidrográficas pueden actuar como sumideros de carbono, ayudando a mitigar la contaminación atmosférica y reducir los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera.

**Estos servicios ecosistémicos son fundamentales para el bienestar humano y la salud de los ecosistemas, subrayando la importancia de conservar y proteger las cuencas hidrográficas.**



Figura 40. Ecosistema (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)



La Gobernación de Caldas junto a autoridades ambientales realiza acciones de protección de cuencas hidrográficas en el departamento.

### Gobernación de Caldas intervendrá 104 hectáreas para el cuidado del agua



Figura 41. Intervención en Caldas (Gobernación de Caldas, 2023)

900 millones de pesos es la inversión que la Gobernación de Caldas, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, destinará para el cuidado del agua en este 2023. Los recursos se ejecutarán mediante convenios con 32 Juntas de Acción Comunal, 3 Juntas Administradoras de Acueducto, 3 municipios, 1 asociación NARP (Negros, Afrodescendientes, Raizales y Palenqueros), 1 asociación de mujeres cafeteras y otro con Vivocuencia.



A través de estos se tendrán 59 kilómetros nuevos de franja, con 104 hectáreas intervenidas; 59.630 árboles sembrados, 39.966 árboles en mantenimiento y 6.946 árboles de frutales nativos sembrados.

Todos los convenios hacen parte de la estrategia “Sembrando vida por Caldas”, en la que se apuesta por el empoderamiento comunitario para que sean los habitantes de cada zona quienes aporten la mano de obra para construir las franjas amarillas y realizar la reforestación, que está directamente relacionada con el equilibrio de los ecosistemas y la calidad del recurso hídrico.

“Es un convenio supremamente importante, ya que une todo el vínculo ambiental que nosotros queremos, donde las entidades estatales y algunas privadas trabajan para hacer la reforestación, para ayudarle a las cuencas hidrográficas sembrando sostenibilidad”, contó Diana Patricia Grajales Zapata, una de las 378 mujeres cafeteras que hacen parte del convenio con el Comité de Cafeteros de Caldas que se realiza en 18 municipios.

Con las franjas amarillas se evita que los animales contaminen los nacimientos de agua y con la reforestación se contribuye a retener el agua en el suelo, lo que recarga los acuíferos subterráneos y regula el flujo de los ríos.

¡Mira esta noticia!





## CONCLUSIONES

- La toma eficiente de agua reduce el desperdicio de este recurso vital. Prácticas como la reparación de fugas, el uso de riego eficiente y protección de la cuenca hidrográfica pueden minimizar la pérdida de agua y mejorar la eficiencia del consumo.
- La eficiencia en el uso del agua es crucial para la sostenibilidad de la agricultura rural.
- Un suministro de agua fiable y eficiente mejora la calidad de vida en las comunidades rurales, reduciendo las enfermedades relacionadas con el agua y mejorando la higiene y el saneamiento.
- La adopción de prácticas eficientes de gestión del agua hace a las comunidades rurales más resilientes a los impactos del cambio climático, como sequías prolongadas y eventos climáticos extremos.
- La toma eficiente de agua contribuye a la conservación de los ecosistemas locales, manteniendo los flujos de los ríos y la salud de los humedales, lo que es vital para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- Un suministro de agua eficiente y confiable apoya las actividades económicas rurales, desde la agricultura hasta la ganadería y pequeñas industrias, promoviendo el desarrollo económico local.
- La gestión eficiente del agua puede reducir los conflictos por el agua entre diferentes usuarios, como agricultores, comunidades y sectores industriales, promoviendo un uso equitativo y sostenible del recurso.



**En conclusión, la toma y el uso eficiente del agua en el sector rural no solo es vital para la sostenibilidad, sino que también mejora la calidad de vida, apoya la economía local y fortalece la resiliencia ante el cambio climático.**



## ACTIVIDAD

**¡Bienvenidos a nuestra divertida y educativa actividad de SOPA DE LETRAS!**

Hoy vamos a explorar lo aprendido en este capítulo sobre el cuidado y la importancia del agua en nuestras vidas. El agua es esencial para la vida en nuestro planeta; sin ella, no podríamos sobrevivir. En esta sopa de letras, encontrarás palabras relacionadas con la conservación del agua y su vital importancia en nuestras vidas diarias.

A medida que busques y encuentres cada palabra, piensa en cómo puedes ayudar a proteger este recurso tan valioso.

**¡Diviértete mientras aprendes y recuerda que cada pequeña acción cuenta para cuidar el agua!**



1. Agua
2. Cuidado
3. Recurso
4. Conservación
5. Escasez
6. Potable
7. Contaminación
8. Conciencia
9. Vida
10. Ecosistema
11. Preservación
12. Reciclaje
13. Agricultura
14. Evaporación
15. Desarrollo
16. Bienestar
17. Sustentable
18. Bosques
19. Ríos
20. Lluvia
21. Ciclo del agua

A	B	T	M	D	E	S	A	R	R	O	L	L	O	Ü	Á	Ó	Ñ	Ó	R
E	I	H	Z	Y	C	Z	N	Ó	I	C	A	V	R	E	S	N	O	C	P
L	E	C	O	N	T	A	M	I	N	A	C	I	Ó	N	H	I	J	K	U
B	N	Ñ	T	J	K	D	X	E	D	P	A	J	F	E	É	Ú	N	Ñ	R
A	E	Ñ	Á	G	B	Ú	S	I	V	F	P	C	Á	H	U	Q	E	U	E
T	S	Á	N	A	C	C	V	É	H	W	I	J	U	H	O	B	U	P	É
N	T	Ú	V	Ó	A	I	N	X	I	K	Y	G	B	I	P	X	Á	S	F
E	A	A	K	S	I	E	C	X	Ó	A	P	B	Ó	O	D	S	O	Í	R
T	R	M	E	A	V	C	S	L	A	U	M	O	J	N	S	A	O	B	Á
S	E	Z	B	É	R	Á	A	D	O	O	Ó	E	T	Ú	E	Q	D	B	U
U	A	V	T	A	I	U	R	V	S	D	J	Ü	T	A	J	F	U	O	L
S	I	U	A	U	E	C	T	R	R	A	E	J	K	S	B	R	W	E	H
Á	C	A	D	P	R	H	U	L	L	E	G	L	B	H	I	L	X	Ñ	S
Ó	N	I	K	M	O	C	Á	C	U	R	S	V	A	H	Ú	S	E	M	K
E	E	V	S	O	E	R	I	Ó	M	C	V	E	J	G	Í	Y	O	D	E
M	I	U	V	R	X	C	A	Q	N	Ú	I	X	R	X	U	T	F	C	K
Y	C	L	Á	E	K	É	C	Y	B	O	R	Á	P	W	A	Q	P	E	
D	N	L	U	R	W	É	Ó	T	I	Z	Ü	O	G	J	Ü	C	I	G	Y
D	O	W	G	K	X	Ú	S	Ü	K	Ó	E	Q	Y	A	T	U	É	D	Ó
G	C	K	A	É	Á	Y	H	F	D	B	N	O	Ú	X	W	Ó	E	I	P



## UT 2. CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EFICIENTE DE AGUA



### SUBTEMA 1. CONSTRUCCIÓN Y CONSIDERACIONES DE OBRAS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN EL ENTORNO RURAL

#### Base teórica:

Las civilizaciones antiguas desarrollaron diversas técnicas avanzadas para el almacenamiento y distribución de agua cruda, adaptándose a sus respectivos entornos geográficos y necesidades.

#### Tipos de Almacenamiento de Agua Cruda

##### 1. Cisternas:

- ✓ **Subterráneas:** Excavadas en el suelo para almacenar agua de lluvia, protegiéndola de la evaporación. **Ejemplo:** la Cisterna Basílica en Estambul.
- ✓ **Superficiales:** Construidas en la superficie para recolectar y almacenar agua de lluvia o de fuentes cercanas



Figura 42. Cisterna Basílica  
(Lonely planet, s.f.)

##### 2. Reservorios:

- ✓ **Naturales:** Utilización de lagos y estanques naturales para el almacenamiento de agua.
- ✓ **Artificiales:** Construidos para almacenar grandes volúmenes de agua, como embalses.

##### 3. Pozos:

- ✓ **Manuales:** Excavados a mano para acceder a las aguas subterráneas.
- ✓ **Artesianos:** Utilizaban la presión natural del agua subterránea para subir a la superficie.

##### 4. Qanats:

Túneles subterráneos construidos para transportar agua desde acuíferos hasta la superficie, utilizados principalmente en Persia y regiones áridas.



Figura 43. Qanats en Ghasabeh Iran  
(Springer Nature, 2023)

## 5. Chultunes y Cenotes:

- ✓ **Chultunes:** Cisternas subterráneas construidas por los mayas para almacenar agua de lluvia.
- ✓ **Cenotes:** Depresiones naturales que almacenaban agua en la Península de Yucatán.



Figura 44. Cenote en México (Baena, 2017)

## Tipos de Distribución de Agua Cruda

### 1. Canales y acequias:

- ✓ **Canales de Irrigación:** Redes de canales construidos para transportar agua a los campos agrícolas.
- ✓ **Acequias:** Canales más pequeños que distribuían el agua desde los canales principales.



Figura 45. Acequia (Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada, s.f.)

### 2. Acueductos:

- ✓ **Elevados:** Estructuras elevadas que transportaban agua sobre valles y terrenos irregulares utilizando la gravedad.
- ✓ **Ejemplo:** los acueductos romanos.
- ✓ **Acequias:** Canales más pequeños que distribuían el agua desde los canales principales.

### 3. Sistemas de Drenaje:

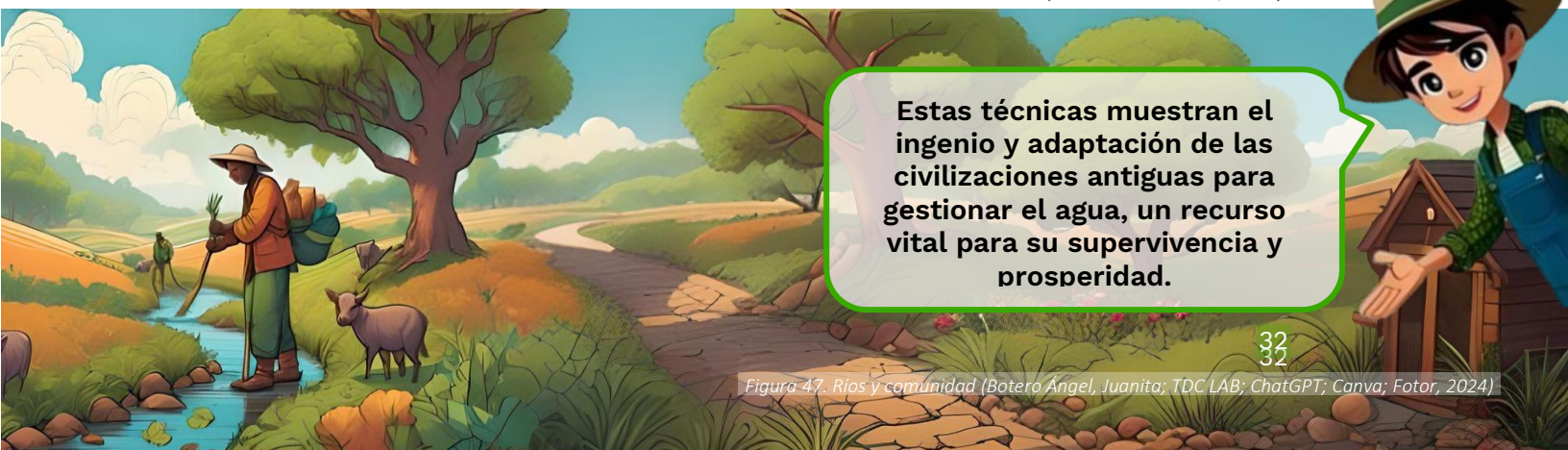
- ✓ **Urbano:** Sistemas de alcantarillado para gestionar el agua de lluvia y las aguas residuales.
- ✓ **Ejemplo:** la Cloaca Máxima en Roma.
- ✓ **Agrícola:** Sistemas para drenar el exceso de agua de los campos, mejorando la fertilidad del suelo.

### 4. Terrazas Agrícolas:

- ✓ **Incaicas:** Terrazas construidas en laderas de montañas con sistemas de irrigación para distribuir el agua de manera eficiente.
- ✓ **Mayas - Incass:** Terrazas con canales que facilitaban la irrigación en terrenos selváticos.



Figura 46. Terraza agrícola en Arequipa, Perú (Stuven Marambio, 2010)



Estas técnicas muestran el ingenio y adaptación de las civilizaciones antiguas para gestionar el agua, un recurso vital para su supervivencia y prosperidad.



## La Importancia en Perspectiva

Ahora recordemos cómo hoy transportamos y almacenamos el agua cruda en nuestras fincas y veamos qué tanto hemos cambiado con respecto a nuestros antepasados.



En la actualidad, las fincas utilizan una variedad de tipos y técnicas tradicionales para la distribución y el almacenamiento las cuales tienen una buena eficiencia y sostenibilidad. **A continuación, se describen algunas de las técnicas más comunes:**

### 1. Tanques de almacenamiento:

- ✓ **Tanques de Plástico (Polietileno):** Económicos y fáciles de instalar, disponibles en una variedad de tamaños.
- ✓ **Tanques en concreto:** De gran capacidad, se construyen de acuerdo a las condiciones del terreno, resistente a caída de árboles, paso de animales; pesado para efectos del transporte de los materiales de construcción, demanda varias días su puesta en marcha.



*Figura 48. Representación de tanques de almacenamiento (Revuelta, María Del Pilar; TDC LAB; META; Fotor; ChatGPT, 2024)*

### 2. Pozos:

- ✓ **Pozos Excavados a Mano:** Utilizados en áreas rurales con acceso limitado a la tecnología.
- ✓ **Pozos Perforados:** Utilizan equipos de perforación modernos para alcanzar aguas subterráneas profundas.

#### Consideraciones técnicas – recomendaciones:

Para tanques en concreto se deberá impermeabilizar con productos de altos desempeño para evitar fugas, pérdidas de agua, procesos erosivos en el terreno que desestabilicen el terreno

- **Geomembranas:** Revestimientos de plástico o caucho para evitar la filtración en reservorios y tanques.
- **Revestimientos de Arcilla:** Utilizados en reservorios para prevenir la pérdida de agua por infiltración.
- **Cubiertas Flotantes:** Utilizadas en tanques y reservorios para reducir la evaporación y prevenir la contaminación.
- **Filtros de Primera Lluvia:** Evitan que hojas, ramas u otros desechos provenientes en el agua lluvia ingresen al sistema de captación y distribución (tubería, tanque etc)

## Materiales de Tuberías de Distribución de Agua Cruda

1. **Tuberías de PVC:** Ligeras y fáciles de instalar, utilizadas para la distribución de agua

en sistemas de riego.

**2. Tuberías de Polietileno de Alta Densidad (HDPE):** Duraderas y resistentes a la corrosión, adecuadas para largas distancias.

### Recomendaciones técnicas

- ✓ **Excavación:** Excava zanjas a una profundidad adecuada para proteger las tuberías y mangueras de daños externos o por zonas superficiales que no tengan riesgo de ruptura o corte por animales o vehículos (verificar sitios libres de piedra u objetos afilados).
- ✓ **Kit de Reparación:** Ten a mano un kit de reparación de PVC con parches, pegamento y tiras de neumático para reparar fugas identificadas.
- ✓ **Recolección de Agua de Lluvia:** Integra sistemas de recolección de agua de lluvia para reducir la dependencia de otras fuentes.

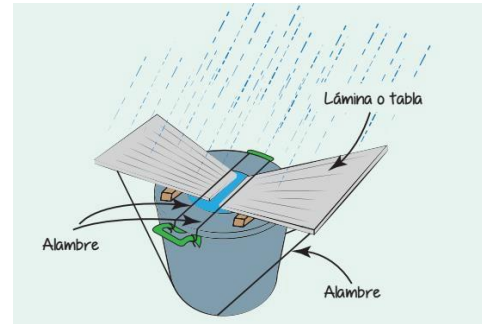
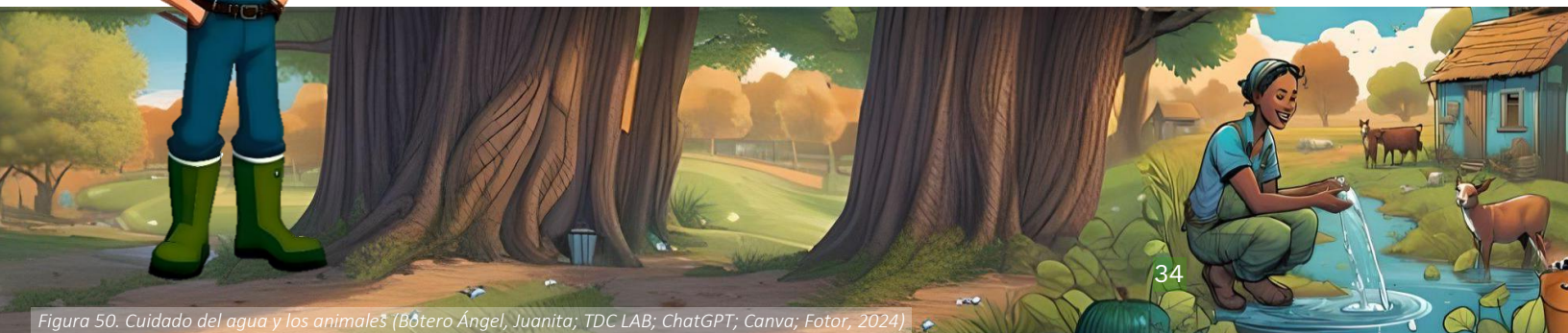


Figura 49. Propuestas de sistemas rurales de recolección de aguas lluvias (Kawsay, 2020)



**Siguiendo estas recomendaciones técnicas y TIPS prácticos, puedes instalar y mantener un sistema eficiente y duradero de conducción de agua cruda utilizando tuberías y mangueras de PVC en tu finca.**



## Aplicación



Increíble todo lo que hemos visto; con este conocimiento podemos ahorrar más agua y ayudar a conservar nuestro planeta... además, ¡¡¡mira!!! Hay más personas como nosotros que están tomando acciones muy bonitas para proteger el agua y te las quiero contar:

1. ¿Cómo preservar efectivamente el agua? Estos campesinos le enseñan (*youtube.com*)



¡Mira este vídeo!

2. Productor campesino SIEMBRA BOSQUE NATIVO para preservar el agua - por Juan Gonzalo Angel Restrepo (*youtube.com*)



¡Mira este vídeo!

3. Gracias a sistema de recolección de agua, campesinos en Córdoba no padecen sed (*youtube.com*)



¡Mira este vídeo!

## SUBTEMA 2. ADECUACIONES TÉCNICAS, CONSTRUCTIVAS Y/O ESTRATEGIAS PARA AHORRAR Y EVITAR LA PÉRDIDA DE AGUA EN LA CONDUCCIÓN O ALMACENAMIENTO DE AGUA

### Base teórica:

Ahora toma nota de estos tips para cuidar del agua

A la hora de construir tuberías y tanques para la captación y almacenamiento de agua, ten en cuenta:

- ✓ **Selección de Materiales Adecuados:** Utiliza materiales resistentes y duraderos, como PVC o polietileno, que sean capaces de soportar las condiciones climáticas extremas y el constante flujo de agua. Estos materiales son ideales para mangueras y tanques prefabricados debido a su resistencia a la corrosión y durabilidad a largo plazo.
- ✓ **Revestimiento de tanques:** Para las paredes de tanques construidos en mampostería, se recomienda el uso de ladrillos de buena calidad o vaciado de concreto. Es fundamental impermeabilizar las paredes interiores con productos de alta calidad, como aquellos de la línea Sika, para evitar filtraciones y garantizar la conservación del agua almacenada.
- ✓ **Protección contra Contaminantes:** Instala tapas y sistemas de protección adecuados en los tanques de almacenamiento para evitar la entrada de contaminantes externos. Esto incluye desechos animales, hojas, tierra, y químicos que podrían comprometer la calidad del agua. Además, es recomendable la instalación de filtros en las entradas de agua para retener partículas y prevenir la contaminación desde el inicio del proceso de captación.
- ✓ **Mantenimiento regular:** Realiza inspecciones periódicas de las tuberías y tanques para detectar posibles fugas o deterioros. Un mantenimiento adecuado asegura el buen funcionamiento y prolonga la vida útil de la infraestructura.
- ✓ **Ubicación Estratégica:** Asegúrate de que los tanques y tuberías estén situados en un área donde el riesgo de contaminación sea mínimo, lejos de fuentes de polución como áreas de pastoreo, instalaciones industriales, o sistemas de alcantarillado.
- ✓ **Seguridad en la Instalación:** Durante la construcción e instalación, sigue las normativas locales y estándares de seguridad para evitar accidentes y asegurar que la infraestructura cumpla con los requisitos legales y ambientales.

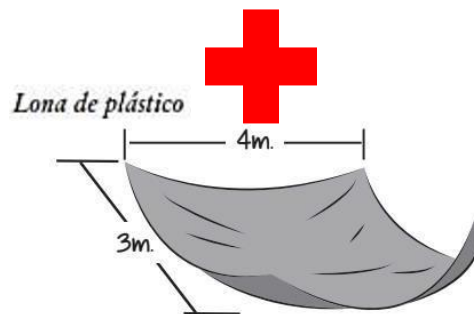
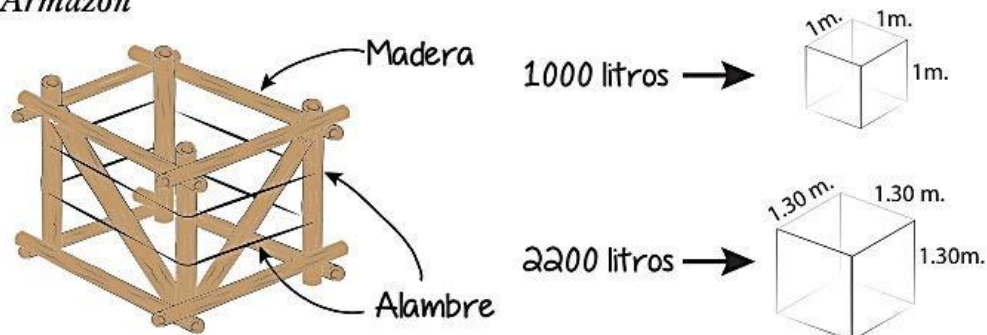


Mira la forma sencilla en que puedes construir un tanque para almacenar agua



## Tanque de agua hecho a mano

### Armazón



### Tanque hecho



Figura 51. Esquema de tanque de agua en madera (Kawsay, 2020)

Recuerda que el agua es un elemento de vida, todo lo que puedas crear para usarla es válido, siempre y cuando recuerdes que lo más importantes es usarla eficientemente y NO contaminarla



### SUBTEMA 3. RIESGOS POR LA INADECUADA EJECUCIÓN DE CONSTRUCCIONES Y OBRAS DESTINADAS A LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO



Te cuento algo... no solo el tener buenas prácticas con la gestión del agua nos ayuda a protegerla y a hacer uso eficiente de ella, también puede salvaguardar nuestra vida y la de nuestros seres queridos en nuestras fincas... sé que quizás suena extraño, pero te contaré cómo nos afecta. Primero quiero que conozcas estos términos importantes:

#### Base teórica:

#### 1. Riesgo

**Definición:** El riesgo es la probabilidad de que ocurra un evento catastrófico o adverso y las consecuencias negativas que dicho evento puede tener sobre personas, bienes o medio ambiente.

**Ejemplo:** El riesgo de inundación en una zona cercana a una quebrada o río se evalúa considerando la frecuencia e intensidad de lluvias. Riesgo de deslizamiento de tierra por acumulación de lluvias y laderas desprotegidas de vegetación.

#### 2. Amenaza

**Definición:** La amenaza es cualquier evento o acción potencial que podría causar daño, perjuicio o pérdida. Las amenazas pueden ser naturales (como terremotos, huracanes o inundaciones) o antropogénicas (como actos de terrorismo, sabotaje o errores humanos).

**Ejemplo:** Fugas en tanques de agua, que pueden causar acumulación de aguas en laderas y deslizamientos. Un vendaval es una amenaza natural que puede causar daños significativos a las comunidades costeras.

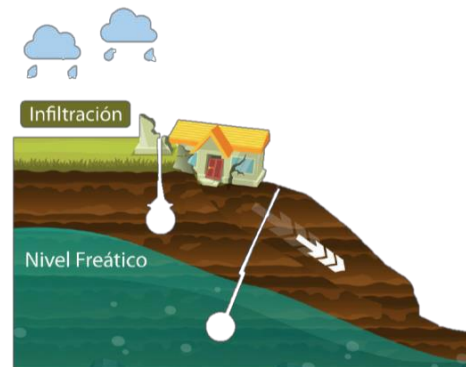


Figura 52. Riesgo de deslizamiento (Ramírez Criollo & Parra Erazo, 2021)



Figura 53. Amenaza por sismo (Ramírez Criollo & Parra Erazo, 2021)



### 3. Vulnerabilidad

**Definición:** Es el grado en el que un sistema, comunidad o activo es susceptible y no puede hacer frente adecuadamente a los efectos adversos de una amenaza. Esto incluye factores físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de la comunidad o sistema a los daños.

**Ejemplo:** Áreas deforestadas o desprotegidas de vegetación que son más propensas a deslizamientos de tierra durante lluvias intensas y hacen a una población aledaña vulnerable.

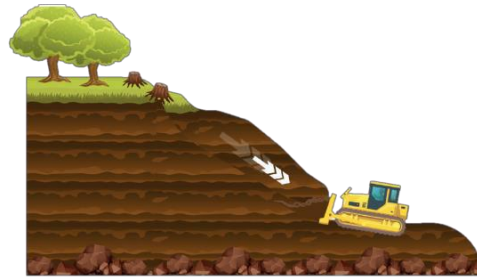


Figura 54. Vulnerabilidad por áreas deforestadas (Ramírez Criollo & Parra Erazo, 2021)

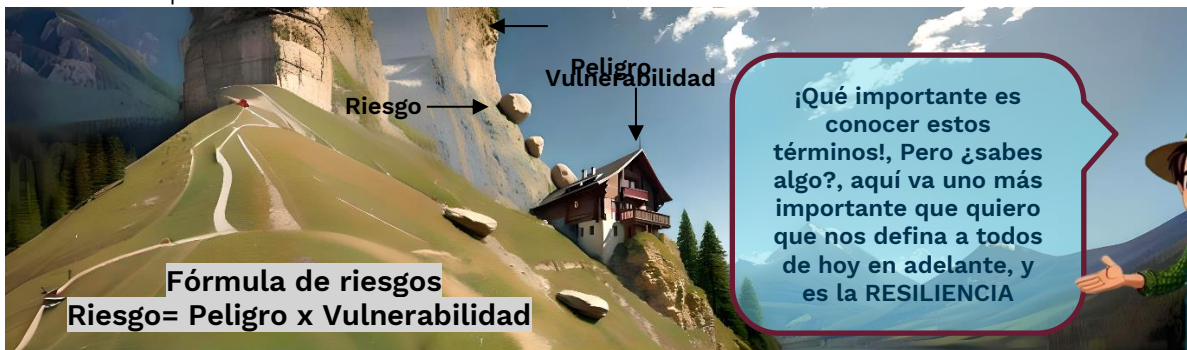


Figura 55. Riesgo, peligro y vulnerabilidad. (Revuelta, María Del Pilar; TDC LAB; META; Fotor; ChatGPT, 2024)

La resiliencia es la capacidad de una comunidad, individuo o sociedad para **anticipar, prepararse, adaptarse y recuperarse eficazmente de eventos adversos o perturbaciones**, tales como desastres naturales, crisis económicas y cambios climáticos. La resiliencia implica no solo la capacidad de resistir y soportar impactos, sino también la habilidad de recuperarse y, en muchos casos, mejorar y fortalecer la capacidad de respuesta ante futuros desafíos.



Figura 56. Reforestación (Freepik, s.f.)



### Ejemplos de resiliencia:

- ✓ **Resiliencia Comunitaria:** una comunidad asentada en zona montañosa con riesgo de deslizamiento que ha implementado sistemas de alerta temprana y acciones de evacuación para deslizamientos, además de prohibir actividades ganaderas en la montaña y fomentar la siembra de árboles para dar estabilidad al terreno.
- ✓ **Resiliencia Ecológica:** Un bosque que se recupera después de un incendio debido a la biodiversidad y a la capacidad de regeneración de sus especies.



**Promover la resiliencia es fundamental para asegurar la sostenibilidad, la seguridad y el bienestar a largo plazo. Fomenta la preparación, la adaptación y la recuperación, permitiendo a individuos, comunidades y sistemas no solo resistir impactos, sino también emerger más fuertes y mejor preparados para futuros eventos.**

### La importancia en perspectiva

A lo largo de la historia se han presentado numerosas tragedias relacionadas con la mala gestión y uso del agua. Estas tragedias pueden manifestarse de diversas formas, desde conflictos por recursos hídricos hasta desastres naturales exacerbados por prácticas insostenibles, y con ello la falta de resiliencia.

#### Desastres de sequía:

**Dust Bowl (Década de 1930, Estados Unidos):** La combinación de prácticas agrícolas inadecuadas (uso inadecuado de agua), como la sobreexplotación del suelo (falta de protección con cobertura vegetal) y junto con una sequía prolongada, provocó una de las peores sequías en la historia de Estados Unidos. Esto resultó en la pérdida masiva de cosechas, el colapso económico de la región y el desplazamiento de miles de personas.



Figura 57. Dust bowl USA (Marti, 2013)



## Inundaciones y deslizamientos de tierra:



Figura 58. Desastre río Yangtsé (Santamarina, 2023)

**Desastres en la cuenca del río Yangtsé (China):** La deforestación, la urbanización descontrolada y la construcción de represas han contribuido a inundaciones devastadoras y deslizamientos de tierra en la cuenca del río Yangtsé en China. Estos eventos han causado pérdidas humanas y económicas significativas, así como daños al medio ambiente.



## Conflictos por agua:

**Guerras del agua en India:** Los conflictos por el agua entre comunidades rurales y urbanas, así como entre diferentes estados, son comunes en India debido a la sobreexplotación de acuíferos, la escasez de agua y el uso ineficiente del recurso durante la temporada de sequía y la falta de regulación y gestión eficaz de los recursos hídricos.



Figura 59. Conflicto por el agua (Collins, 2020)

## Escasez de agua apta para Consumo:

**Crisis del agua en África subsahariana:** En muchas áreas rurales de África subsahariana, la falta de acceso a agua potable limpia y segura es una causa importante de enfermedades y muertes, especialmente entre niños. La mala gestión de los recursos hídricos, la contaminación y la falta de infraestructura adecuada contribuyen a esta crisis.

## ¿Sabías que...?

- África es el segundo continente más seco después de Australia.
- El 66% del territorio africano es árido o semiárido y más de 300 de los 800 millones de habitantes del África subsahariana viven en condiciones de escasez de agua, es decir, con menos de 1.000 m<sup>3</sup> de agua por persona y año.
- 115 africanos mueren cada hora de enfermedades relacionadas con un saneamiento insuficiente, una higiene deficiente o por agua contaminada.



- El 35% de la ayuda para agua y saneamiento comprometida con los ODM va destinada al continente africano y el 27% de la asignación financiera al África subsahariana.
- En África, especialmente el África subsahariana, más de una cuarta parte de la población invierte más de media hora de su tiempo en ir a recoger agua.
- La creciente población de África está condicionando la demanda de agua y acelerando la degradación de sus recursos hídricos. A mediados del 2011, la población de África (excluyendo los países más septentrionales) era de alrededor de 838 millones de personas y su tasa de crecimiento natural era del 2,6% al año, en contraste con el 1,2% de la media mundial. Se estima que la población africana pase a ser de 1.245 millones de personas en 2025 y llegue hasta los 2.069 millones para el 2050.
- Si los gobiernos no toman medidas radicales de inmediato, se prevé que la población de los barrios de tugurios en zonas urbanas en los países subsaharianos se doble, alcanzando los 400 millones para el 2020.  
(Naciones Unidas, 2014)



Figura 60. Desplazamiento en el Sahel (Berkaoui, 2010)

### Impactos del cambio climático:

**Desplazamiento de comunidades en el Sahel:** El cambio climático está exacerbando la desertificación y la escasez de agua en el Sahel africano, lo que lleva al desplazamiento de comunidades rurales en busca de tierras y recursos hídricos viables.



Estos son solo algunos ejemplos de tragedias que han ocurrido debido a la mala gestión y uso del agua.

Todos debemos promover una gestión sostenible de los recursos hídricos, que proteja tanto a las comunidades como al medio ambiente. Esto incluye la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, la conservación de ecosistemas, uso eficiente del agua...

**¡¡¡Siempre tenlo presente!!!**



Ahora te enseñare cómo podemos reducir los riesgos que tenemos en nuestras fincas, desde un enfoque integral que aborde tanto las causas como las medidas de respuesta y prevención.

### **Riesgos asociados a la mala gestión del agua en el sector rural**

La mala gestión del agua en el sector rural puede generar una serie de riesgos que afectan tanto a las comunidades locales como al medio ambiente circundante. Aquí se presentan algunos de los riesgos más comunes, estrategias para reducirlos y ser **RESILIENTES**:

#### **Escasez de agua por uso ineficiente:**

- ✓ Reducción de la disponibilidad de agua para consumo humano, agricultura y ganadería.
- ✓ Impacto en la seguridad alimentaria y el bienestar de la población rural.

#### **Gestión integrada de recursos hídricos:**

- ✓ Verificar en nuestras fincas cómo captamos, conducimos, almacenamos y distribuimos el agua; atender fugas, derroches, pérdidas de agua, para lograr usos del agua eficientes que promuevan la sostenibilidad.
- ✓ Promoción de prácticas de conservación del agua, como la captación de agua de lluvia, el uso eficiente de sistemas de riego y la reutilización de aguas grises.

#### **Deslizamientos e inundaciones.**

- ✓ Incremento del riesgo de deslizamientos de tierra e inundaciones debido a la deforestación, la urbanización no planificada y la falta de control de la erosión.
- ✓ Daños a la infraestructura, pérdida de cultivos y ganado, y riesgo para la vida humana.

#### **Conservación del agua:**

- ✓ Implementación de técnicas de gestión del suelo que mejoren la retención de agua y reduzcan la erosión, como la agricultura de conservación y la reforestación de laderas.

#### **Conflictos por el agua:**



- ✓ Tensiones sociales y económicas en áreas rurales debido a la escasez de agua y la distribución desigual de los recursos hídricos.

#### Cooperación intersectorial y gestión de conflictos:

- ✓ Fomento del diálogo y la cooperación entre diferentes usuarios del agua para abordar conflictos y encontrar soluciones compartidas.

### Reflexión

Reducir los riesgos es fundamental porque protege las vidas y medios de vida de las comunidades rurales, promueve la sostenibilidad ambiental y aumenta la resiliencia frente al cambio climático. Una gestión adecuada del agua en estas áreas es esencial para preservar los recursos naturales, proteger contra desastres naturales como inundaciones, sequías y deslizamientos, y promover el bienestar general de las personas que dependen de ellos para su sustento y supervivencia.

### CONCLUSIONES

Genial seguir juntos en este viaje... este capítulo nos enseñó mucho acerca de cómo y por qué es importante gestionar correctamente el recurso hídrico en nuestras fincas, aquí las conclusiones más interesantes:

- **Seguridad hídrica:** Implementar sistemas adecuados de gestión del agua en áreas rurales garantiza un suministro confiable y seguro de agua para las comunidades, reduciendo así la vulnerabilidad a la escasez y la inseguridad hídrica.
- **Reducción de desastres:** La gestión eficiente del agua ayuda a prevenir y controlar desastres relacionados con el agua, como inundaciones, sequías, deslizamientos, conflictos del agua, mediante la implementación de medidas de mitigación y adaptación, lo que reduce los riesgos para la vida y los medios de vida.
- **Salud pública:** Una gestión adecuada del agua en el sector rural contribuye a prevenir la contaminación del agua y reducir los riesgos de enfermedades transmitidas por el agua, protegiendo así la salud y el bienestar de las comunidades rurales.
- **Resiliencia comunitaria:** La implementación de prácticas adecuadas para la gestión del agua aumenta la capacidad de las comunidades para adaptarse y recuperarse de eventos climáticos extremos y otros riesgos relacionados con el agua, fortaleciendo su resiliencia frente a los desafíos.
- **Participación comunitaria:** La participación activa de las comunidades en la





planificación, implementación y monitoreo de proyectos de gestión del agua promueve la apropiación local y fortalece la capacidad de respuesta ante situaciones de riesgo, mejorando así la gestión integral del agua en el sector rural.

### Reflexión

En el fluir del agua en nuestras fincas se teje una historia de conexión entre la naturaleza y las comunidades. Cada gota usada no solo lleva consigo la promesa de vida y sustento es un recordatorio de nuestra dependencia con el mundo que nos rodea y una invitación a cuidar y proteger este preciado recurso que nos une en un abrazo universal de vida y esperanza.

### ACTIVIDAD

Aquí tienes una serie de imágenes que presentan tu finca, encontrarás una quebrada o río, unas vacas o ganado, cultivos, la vivienda y aguas lluvias; con lo aprendido dibuja como harías la captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua en tu finca, recuerda que debemos usar el agua de forma eficiente.



Figura 65. Río actividad (Freepik, s.f.)

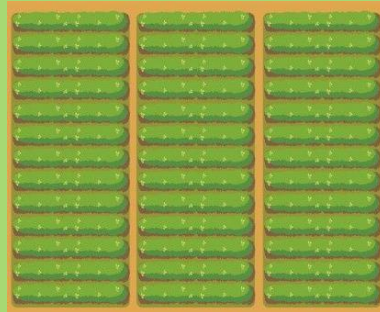


Figura 64. Ganado (iStock, s.f.)

Figura 62. Lluvia (Pngtree, s.f.)



Figura 63. Granja y cultivo (Freepik, s.f.)



## UT 3. OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

### SUBTEMA 1. GENERALIDADES DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y NO DOMÉSTICAS, AGUAS LLUVIAS, GRISES Y SU POTENCIAL EN EL ENTORNO RURAL

Hemos aprendido sobre cómo hacer una correcta gestión de las aguas para nuestro consumo y la de nuestros seres queridos, pero también hace parte de esa gestión las aguas que generamos cuando ya las usamos, las conocidas aguas residuales, en esta capítulo aprenderemos como también hacer una correcta gestión de estas.



#### Base teórica:

Las aguas residuales son aquellas que han sido utilizadas en diversas actividades humanas y que, como resultado de su uso, han sufrido una alteración en su calidad, presentando contaminación con sustancias. Estas aguas se clasifican en:

- **Aguas residuales domésticas:** Resultantes del uso del agua en hogares, incluyendo las aguas grises (provenientes de duchas, lavabos y lavadoras), las aguas negras (provenientes de inodoros) y las pluviales (provenientes de la lluvia en terrazas y tejados). Las aguas negras y grises se juntan comunmente en una única tubería dirigida al alcantarillado sanitario o en su defecto al pozo séptico, por otro lado, las pluviales deben ir separadas y conectarse con el alcantarillado de agua lluvia o, con aprobación del regulador ambiental, a cuerpos de agua como ríos si no han sido contaminadas.
- **Aguas residuales No domésticas:** Originadas en los procesos industriales, actividades agrícolas, ganaderas y que pueden contener una variedad de contaminantes químicos, biológicos y físicos.

El tratamiento adecuado de las aguas residuales es esencial para prevenir la contaminación de los cuerpos de agua naturales, proteger la salud pública y el medio ambiente, y recuperar el agua para su reutilización.



Aquí quiero hablar de un ejemplo algo triste en la historia de la humanidad, pero del cual aprendimos mucho y tiene que ver con la NO gestión adecuada de nuestras aguas residuales, lo que produjo la llamada PESTE NEGRA.

**La peste negra**, también conocida como la Gran Peste o la Peste Bubónica, fue una devastadora pandemia que asoló Europa, Asia y el norte de África en el siglo XIV, entre los años 1347 y 1351. Esta pandemia es considerada una de las más mortíferas en la historia de la humanidad, con estimaciones que oscilan entre 75 y 200 millones de muertes en Eurasia y el norte de África. Su impacto fue tan profundo que alteró significativamente la estructura social, económica y cultural de las sociedades afectadas.



### Causas de la Peste Negra:

#### Agente Causal:



La Peste Negra fue causada por la bacteria *Yersinia pestis*, un patógeno altamente infeccioso que afecta a los humanos a través de las **pulgás** que parasitan a roedores, en particular las ratas negras (*Rattus rattus*). Estas **ratas** eran comunes en los barcos mercantes de la época, lo que facilitó la rápida propagación de la enfermedad entre diferentes regiones.




Figura 68. Rata (Depositphotos, s.f.)  
Figura 69. Pulga (Getty Images, s.f.)

Figura 70. Peste negra (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)



## Factores que Contribuyeron a la propagación de la Peste Negra:

### Condiciones de Insalubridad:

Las ciudades medievales estaban superpobladas y carecían de sistemas adecuados de saneamiento. Los desechos humanos y las aguas residuales a menudo se arrojaban en las calles o en fosas abiertas, lo que atraía a ratas y otras alimañas. 



Además, la falta de conocimiento sobre la importancia de la higiene personal y pública exacerbaba la acumulación de suciedad, lo que aumentaba las condiciones propicias para la propagación de enfermedades.

**Proliferación de Ratas:** Las malas condiciones de higiene y la acumulación de basura proporcionaban un ambiente propicio para la proliferación de ratas, que eran portadoras de las pulgas infectadas. Estas ratas, particularmente la especie *Rattus rattus*, se encontraban en contacto cercano con los humanos debido a la ausencia de barreras entre las zonas habitadas y los lugares de desechos. Las pulgas, que saltaban de las ratas a las personas, eran el vector principal de la bacteria *Yersinia pestis*, causante de la peste.

**Comercio y Movilidad:** El auge del comercio durante la Edad Media facilitó la rápida propagación de la Peste Negra. Mercaderes y viajeros, al trasladarse entre diferentes regiones, llevaban consigo ratas y pulgas infectadas. Las rutas comerciales terrestres y marítimas conectaban a Europa con Asia y el norte de África, permitiendo que la enfermedad se diseminara rápidamente a través de continentes.



**Ignorancia Médica y Respuestas Inadecuadas:** En la época medieval, la comprensión de las enfermedades era extremadamente limitada. La mayoría de las personas atribuían la Peste Negra a causas sobrenaturales o miasmas (aire corrupto), y los métodos para tratar o prevenir la enfermedad eran ineficaces. La falta de cuarentenas efectivas y la continua movilidad de las poblaciones infectadas contribuyeron a la rápida y devastadora expansión de la peste.

Figura 71. Médico (123RF, s.f.)



Figura 72. Peste negra (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotos, 2024)



**Condiciones Climáticas:** El cambio climático durante el periodo conocido como la "Pequeña Edad de Hielo" provocó malas cosechas y hambrunas, debilitando a la población y haciéndola más vulnerable a enfermedades. Las condiciones climáticas más frías y húmedas también pueden haber favorecido el hábitat de las ratas y las pulgas, intensificando la propagación de la peste.



## Impacto Social, Económico y Cultural de la Peste Negra

La Peste Negra no solo fue una catástrofe de salud pública, sino que también dejó una marca indeleble en el tejido social, económico y cultural de las sociedades afectadas. Su impacto fue tan profundo que transformó de manera irreversible las estructuras sociales, las relaciones económicas y las expresiones culturales de Europa y otras regiones.

- **Desintegración Social:** La muerte de una gran parte de la población debilitó las estructuras feudales y cambió las dinámicas laborales. La escasez de trabajadores permitió a los sobrevivientes negociar mejores condiciones de vida y salarios, desafiando el orden social establecido.
- **Crisis Económica:** La drástica reducción de la población provocó una caída en la demanda de bienes, desplomando los precios agrícolas. La escasez de mano de obra elevó los salarios, obligando a los terratenientes a ceder tierras, lo que alteró la distribución de la propiedad y las relaciones de poder.
- **Efectos Psicológicos y Espirituales:** El miedo y la desesperación se intensificaron, con muchos viendo la peste como un castigo divino. Este ambiente alimentó un aumento en las prácticas religiosas extremas, pero también generó desilusión con la Iglesia, contribuyendo a cambios religiosos futuros.
- **Impacto en la Medicina:** La Peste Negra motivó un cambio en la forma de entender las enfermedades. Aunque los avances inmediatos fueron limitados, la pandemia impulsó un mayor interés en la observación empírica, sentando las bases para la ciencia moderna.
- **Repercusiones Culturales:** La obsesión con la muerte se reflejó en el arte y la literatura de la época. La danza macabra y obras como El Decamerón de Boccaccio capturaron el impacto de la peste en la mentalidad colectiva, destacando la universalidad de la muerte.
- **Transformaciones Urbanas:** La despoblación provocó el abandono de muchos edificios y pueblos. En respuesta, algunas ciudades comenzaron a implementar mejoras en la planificación urbana y la higiene pública, preparando el terreno para futuros avances en salud pública.



**La mala gestión de las aguas residuales contribuyó a la proliferación de la peste negra, las condiciones insalubres de las ciudades medievales, incluidas la acumulación de basura y la falta de saneamiento, crearon un entorno favorable para la proliferación de ratas y pulgas infectadas. Este ejemplo histórico subraya la importancia crítica de una gestión adecuada del agua y el saneamiento para prevenir la propagación de enfermedades y proteger la salud pública.**







## La Importancia en Perspectiva

La gestión moderna de las aguas residuales ha evolucionado significativamente, en gran parte influenciada por las lecciones aprendidas de pandemias históricas como la Peste Negra. Esta devastadora crisis subrayó la importancia crucial del saneamiento y la higiene en la prevención de enfermedades. Hoy en día, sistemas avanzados de tratamiento de aguas residuales son esenciales para proteger la salud pública, minimizar la propagación de patógenos y preservar el medio ambiente.

La historia nos recuerda que la salud de nuestras comunidades está profundamente vinculada a la manera en que gestionamos nuestros desechos, haciendo de la gestión de aguas residuales un pilar fundamental en la infraestructura de las ciudades modernas.

Te contaré ¿Cómo es la gestión de las aguas residuales en Colombia?



### Datos y cifras actuales

- 1. Acceso a Sistemas de Tratamiento:** Solo el 20% de las aguas residuales generadas en áreas rurales reciben algún tipo de tratamiento antes de ser vertidas en cuerpos de agua, según datos del Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- 2. Impacto en salud pública:** La falta de tratamiento adecuado de aguas residuales contribuye a problemas de salud pública, como enfermedades diarreicas, que son responsables de una alta tasa de mortalidad infantil en áreas rurales.
- 3. Enfermedades diarreicas agudas (DEA):** En 2022, se reportaron aproximadamente 1.5 millones de casos de enfermedades diarreicas agudas en Colombia, según el Instituto Nacional de Salud (INS). Estas enfermedades son a menudo causadas por el consumo de agua contaminada y la exposición a aguas residuales mal gestionadas.
- 4. Mortalidad infantil:** Las enfermedades diarreicas relacionadas con la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado contribuyen significativamente a la mortalidad infantil en Colombia. En 2023, el Ministerio de Salud y Protección Social reportó que aproximadamente el 12% de las muertes infantiles en algunas regiones rurales se debieron a enfermedades diarreicas.



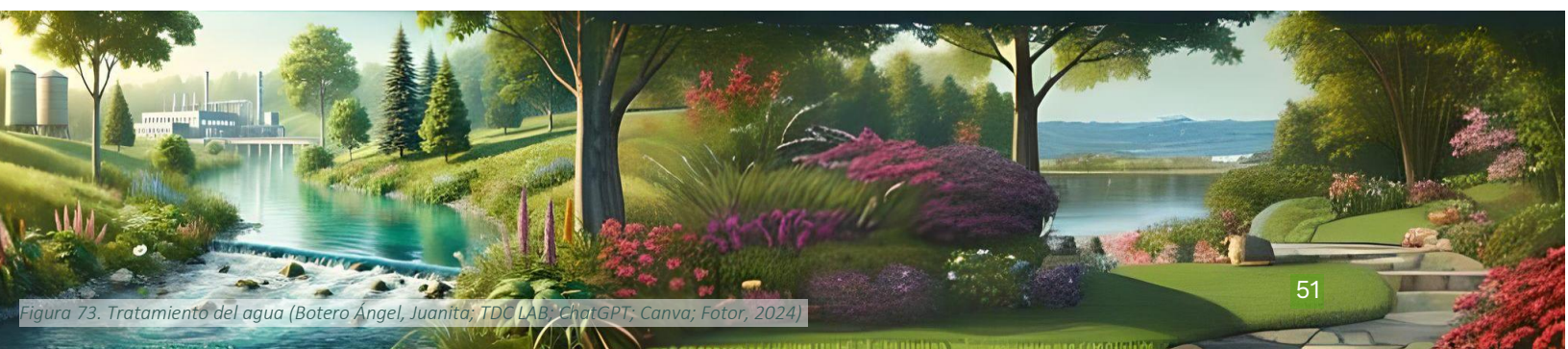
5. **Enfermedades Infecciosas:** Aproximadamente el 40-50%. Esto incluiría enfermedades como la diarrea, infecciones respiratorias agudas, enfermedades transmitidas por vectores (como el dengue y la malaria) y otras infecciones prevenibles mediante vacunación.
6. **Desnutrición y Problemas Relacionados con la Alimentación:** Alrededor del 20-30%. La desnutrición aguda y crónica, así como los problemas de acceso a alimentos nutritivos y agua potable, son factores significativos.
7. **Acceso Limitado a Atención Médica:** Aproximadamente el 15-20%. Esto incluiría la falta de acceso a servicios de salud durante el embarazo, parto y postparto, así como la escasez de atención médica para enfermedades comunes y crónicas en la infancia.
8. **Condiciones ambientales y sanitarias precarias:** Cerca del 10-15%. La falta de acceso a agua potable, saneamiento básico y condiciones de vivienda adecuadas puede contribuir a enfermedades infecciosas y problemas de salud.



La gestión de aguas residuales es más que una cuestión técnica; es un reflejo del aprendizaje histórico y un compromiso con la salud y el bienestar de nuestras comunidades. La Peste Negra nos enseñó que la falta de saneamiento puede tener consecuencias devastadoras. Hoy, a pesar de los avances en infraestructura y tecnología, Colombia aún enfrenta desafíos significativos en la gestión de aguas residuales, especialmente en áreas rurales.

Los datos actuales subrayan la urgencia de mejorar el acceso a sistemas de tratamiento de aguas residuales, ya que su manejo deficiente sigue contribuyendo a problemas graves de salud pública, como las enfermedades diarreicas agudas, que afectan particularmente a los más vulnerables. Con más del 20% de las aguas residuales en zonas rurales sin tratar, las comunidades están expuestas a riesgos evitables que perpetúan la mortalidad infantil y otras enfermedades infecciosas.

Para garantizar un futuro más saludable, es esencial que se fortalezca la infraestructura de saneamiento, se incremente la inversión en sistemas de tratamiento y se promueva la educación sobre la importancia del saneamiento. Al integrar estas lecciones del pasado en nuestras políticas y prácticas actuales, podemos reducir el impacto de las enfermedades y mejorar la calidad de vida en todo el país, asegurando que la historia no se repita.



## SUBTEMA 2. CONSTRUCCIÓN Y CONSIDERACIONES DE OBRAS PARA EL TRATAMIENTO CONVENCIONAL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS, AGUAS LLUVIAS Y GRISES EN EL ENTORNO RURAL



Ahora veremos como nuestros antepasados limpiaban las aguas residuales y por qué empezaron a hacerlo

Las civilizaciones antiguas implementaron diversas Técnicas para tratar y descontaminar las aguas residuales. Aquí algunos ejemplos notables:

### 1. Civilización Mesopotámica

- **Sistema de alcantarillado:** Las ciudades mesopotámicas, como Ur y Babilonia, desarrollaron sistemas de alcantarillado para conducir las aguas residuales fuera de las áreas urbanas. Estos sistemas incluían canales y tuberías hechas de ladrillo y cerámica.

### 2. Antigua Roma:

- **Cloaca Máxima:** Los romanos construyeron la Cloaca Máxima, uno de los primeros sistemas de alcantarillado a gran escala, que recolectaba y transportaba aguas residuales hacia el río Tíber. Aunque no se trataba específicamente, la dilución en el río ayudaba a reducir la concentración de contaminantes.

- **Baños públicos:** En los baños públicos, el agua era constantemente renovada y los residuos se evacuaban a través de canales hacia el sistema de alcantarillado.

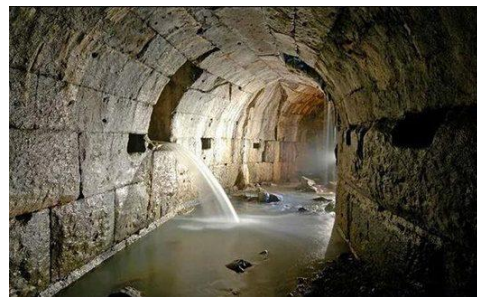


Figura 74. Cloaca máxima (Figura 73. Cloaca máxima, 2020)



### 3. Antigua Grecia:

- **Cloacas y letrinas públicas:** Las ciudades griegas también contaban con sistemas de cloacas y letrinas públicas. Las aguas residuales eran canalizadas hacia el mar o ríos cercanos.
- **Uso de filtros naturales:** En algunos casos, los griegos utilizaban lechos de grava y arena para filtrar las aguas residuales antes de su descarga.

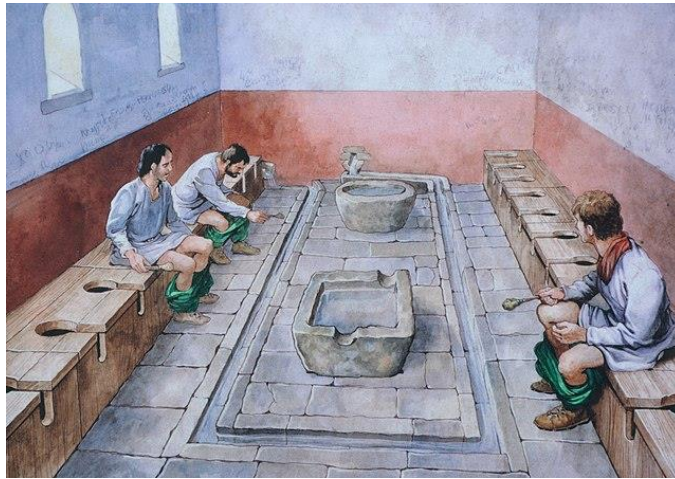


Figura 75. Letrina pública (Raddato, 2020)

### 4. Egipto antiguo:

- **Sistemas de alcantarillado y pozos de sedimentación:** Las ciudades egipcias implementaron sistemas de alcantarillado y pozos de sedimentación donde las aguas residuales podían asentarse y los sólidos sedimentarse antes de que el agua fuera evacuada.

### 5. Civilizaciones Mesoamericanas:

- **Chinampas:** En la civilización azteca, se utilizaban las chinampas (islas artificiales) donde se aprovechaban las aguas residuales para nutrir los cultivos, integrando un sistema de tratamiento y reciclaje natural



Figura 76. Chinampa (Currículum Nacional, s.f.)



Estas técnicas muestran cómo las civilizaciones antiguas ya entendían la importancia de gestionar adecuadamente las aguas residuales, principalmente para proteger la salud pública y el medio ambiente, utilizando los conocimientos y recursos disponibles en su época.



Ahora miraremos que estructuras o unidades se recomiendan para tratar las aguas residuales domesticas en el sector rural y te daré recomendaciones para que funcionen siempre de la mejor manera.

## 1. Trampa de grasas:

- **¿Qué es?:** Una trampa de grasas es un dispositivo que se instala en la tubería de desagüe de la cocina para capturar grasas y aceites que provienen de los utensilios de cocina y evita que ingresen al sistema de alcantarillado.
- **¿Cómo funciona?:** El agua residual de la cocina entra en la trampa de grasas, donde las grasas y aceites, al ser más livianos que el agua, flotan en la superficie. El resto de los sólidos se depositan en el fondo.
- **Ubicación estratégica:** Coloca el tanque de trampas de grasas en un área accesible y cercana al punto de descarga de aguas residuales de la cocina, preferiblemente en el exterior de la vivienda a una distancia no menor de 3 metros de la edificación. A esta unidad NO ingresan aguas de los sanitarios.
- **Capacidad adecuada:** Elige un tanque con capacidad suficiente para manejar el volumen de aguas residuales producidas por la cocina. Para una vivienda de una familia convencional se sugiere una trampa de grasas entre 90 y 250 litros.
- **Profundidad de instalación:** Se recomienda enterrar el tanque para asegurar su estabilidad y para facilitar su acceso para mantenimiento y limpieza. Se recomienda que la parte superior del tanque quede al ras del suelo.
- **Sellado y estanqueidad:** Se recomienda garantizar que todas las conexiones y juntas estén selladas correctamente para evitar fugas de grasas y olores desagradables.



Figura 77. Trampa de grasas (Boss Tech, s.f.)

## 2. Tanque séptico:

- **¿Qué es?:** Un tanque séptico es aquel que se instala después de la trampa de grasas, está diseñado para separar y descomponer los sólidos de los sanitarios.
- **¿Cómo funciona?:** Las aguas residuales ingresan al tanque séptico, donde se separan en tres capas: sólidos que se hunden en el fondo (lodos), agua residual en el medio y grasas flotantes en la parte superior. Los microorganismos dentro del tanque descomponen los sólidos, convirtiéndolos en lodos líquidos.
- **Distancia a fuentes de agua:** Instalar el tanque séptico a una distancia mínima de 30 metros de pozos, fuentes de agua y cuerpos de agua superficiales (ríos, quebradas, caños) para prevenir la contaminación.
- **Pendiente del terreno:** Ubica el tanque en un área con buena pendiente para facilitar el flujo de aguas residuales, y evitar problemas de drenaje; esta unidad recibe las aguas también de la trampa de grasas.



Figura 78. Tanque séptico (Fibras y normas de Colombia, s.f.)

- **Tamaño y capacidad:** Selecciona un tanque séptico con la capacidad adecuada para la cantidad de usuarios de la vivienda. Generalmente, se recomienda un mínimo de 1,000 litros por una familia de 4 personas
  - **Construcción y materiales:** Utiliza materiales resistentes y duraderos, como concreto, fibra de polietileno, para la construcción del tanque.
  - **Instalación adecuada:** Asegúrate de que el tanque esté nivelado y firmemente asentado sobre una base compactada (concreto, suelo cemento o arena de 8-10 cm de espesor) para evitar desplazamientos y asentamientos.
  - **Sistema de ventilación:** Instala una tubería de ventilación para permitir la liberación de gases producidos durante el proceso de descomposición, evitando la acumulación de gases tóxicos.
- ## 3. Filtro anaeróbico:
- **¿Qué es?:** Un filtro percolador anaeróbico es una estructura que trata las aguas residuales utilizando microorganismos que no necesitan oxígeno para sobrevivir.
  - **¿Cómo funciona?:** Las aguas residuales entran en el filtro anaeróbico, donde se ponen en contacto con una capa de microorganismos anaerobios adheridos a un lecho como piedras.
  - **Proximidad al Tanque Séptico:** El filtro anaeróbico debe estar ubicado después del



tanque séptico para recibir las aguas residuales parcialmente tratadas.

- **Distancia de Fuentes de Agua:** Instala el filtro a una distancia segura (mínimo 30 metros) de pozos y cuerpos de agua para evitar la contaminación.
- **Dimensionamiento Correcto:** El tamaño del filtro anaeróbico debe ser adecuado para el volumen de aguas residuales generado. Esto dependerá del número de usuarios y del tamaño del tanque séptico. Se recomienda para una familia convencional una capacidad de 1000 litros.

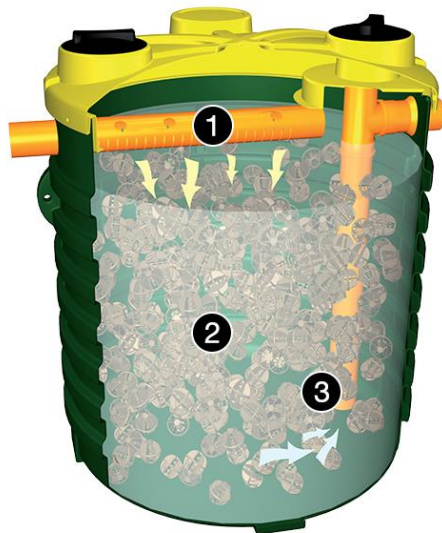


Figura 79. Filtro anaerobio (Rototec, s.f.)

1. **TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN:** tubería perforada para la distribución homogénea del agua residual en la superficie del filtro.
2. **MASA FILTRANTE:** cuerpos plásticos con alta superficie específica con el papel de soportar el desarrollo de la flora bacteriana anaeróbica responsable de la depuración del agua residual.
3. **TUBERÍA DE RECOGIDA:** tubería para la captación inferior del agua residual depurada para que sea dirigida hacia la salida.

- **Material Duradero:** Utiliza materiales duraderos como concreto, ladrillo, o plástico resistente para construir el filtro anaeróbico.
- **Material del Medio Filtrante:** Elige un medio filtrante adecuado, como grava, roca triturada o plástico especialmente diseñado para filtros anaeróbico.
- **Base Nivelada:** Asegúrate de que el tanque esté nivelado y firmemente asentado sobre una base compactada (concreto, suelo cemento o arena de 8-10 cm de espesor) para evitar desplazamientos y asentamientos.



El agua ya tratada debe ser entregada o dispuesta a un drenaje superficial, es decir, un río, quebrada o caño; si no se cuenta con un cuerpo de agua cercano, se podrá entregar al terreno de forma controlada.



## SUBTEMA 3. LINEAMIENTOS PARA LA INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

A continuación, te brindaré algunos consejos sencillos para inspeccionar y mantener tus sistemas de tratamiento de aguas residuales en la finca. Pero primero, es fundamental entender por qué este mantenimiento es crucial. Los siguientes son los principales motivos para realizar un mantenimiento



### 1. Protección de la Salud Pública:

- **Prevención de la Contaminación:** Un sistema de tratamiento sin el mantenimiento adecuado puede permitir la infiltración de aguas residuales sin tratar en el suelo y en las fuentes de agua subterránea, contaminando así el agua potable.
- **Reducción de riegos de enfermedades:** Las aguas residuales no tratadas pueden albergar bacterias, virus y otros patógenos que representan un riesgo significativo para la salud humana y animal.

### 2. Preservación del Medio Ambiente:

- **Protección de la Vida Silvestre:** La contaminación del agua debido a un sistema defectuoso puede dañar la fauna local, incluidos peces y otras formas de vida acuática, comprometiendo el equilibrio ecológico de la zona..

### 3. Prevención de Problemas Operativos y Costos Elevados:

- **Evitar Bloqueos y Desbordamientos:** La falta de mantenimiento puede llevar al taponamiento del tanque séptico, lo que provoca bloqueos y desbordamientos de aguas residuales, generando problemas operativos graves.
- **Reducción de Costos de Reparación:** Un mantenimiento regular permite identificar y corregir problemas menores antes de que se conviertan en averías costosas o en la necesidad de reemplazar todo el sistema.

### 4. Mejora de la Eficiencia del Sistema:

- **Optimización del Funcionamiento:** Un sistema séptico bien mantenido opera con mayor eficiencia, asegurando que todos sus componentes funcionen correctamente.
- **Prolongación de la Vida Útil:** Un mantenimiento adecuado no solo mejora la eficiencia del sistema, sino que también prolonga su vida útil, evitando reemplazos prematuros.





## 5. Cumplimiento de Regulaciones y Normativas:

- **Cumplimiento Legal:** Mantener el sistema en buenas condiciones asegura que se cumplan las regulaciones locales, evitando posibles multas y sanciones por incumplimiento.

## 6. Mejora de la Calidad de Vida en la Finca:

- **Prevención de la Contaminación:** Un sistema de tratamiento sin el mantenimiento adecuado puede permitir la infiltración de aguas residuales sin tratar en el suelo y en las fuentes de agua subterránea, contaminando así el agua potable.
- **Prevención de Olores Desagradables:** Los sistemas sépticos mal mantenidos pueden generar malos olores, afectando negativamente la calidad de vida de quienes habitan en la finca.

## Conclusión:

La inspección y el mantenimiento regulares de los sistemas de tratamiento de aguas residuales son fundamentales para proteger la salud pública, preservar el medio ambiente, prevenir problemas operativos costosos, garantizar el cumplimiento de las normativas y mejorar la calidad de vida en las fincas rurales. Un sistema bien mantenido no solo es una inversión en la salud y el bienestar, sino también en la sostenibilidad a largo plazo de la finca.

**El mantenimiento de los sistemas sépticos es esencial para proteger la salud pública, preservar el medio ambiente, evitar problemas operativos y costos elevados, garantizar el cumplimiento de regulaciones, y mejorar la calidad de vida en las fincas rurales.**



Figura 80. Mantenimiento finca (Elefante, 2021)



Luego de aprender la importancia de un correcto mantenimiento del sistema séptico ahora te enseñaré a hacerlo.

## Cómo Realizar el Mantenimiento del Sistema Séptico en tu Finca

Mantener el sistema séptico de tu finca en buen estado es fundamental para su funcionamiento eficiente y para la protección del medio ambiente. A continuación, te enseñaré cómo hacerlo de manera segura y efectiva.

### Precauciones iniciales:

Antes de comenzar con el mantenimiento, es crucial que utilices siempre los elementos de protección personal adecuados, como botas de caucho, guantes y mascarilla, para evitar el contacto directo con materiales potencialmente peligrosos. También necesitarás algunas herramientas básicas como una pala, un balde y otros implementos específicos según el componente del sistema que vayas a mantener.

### 1. Mantenimiento de la trampa de grasas:

#### ▪ Retiro de Natas y Grasas:

1. **Preparación del utensilio:** Para retirar las natas y grasas flotantes, puedes elaborar un cucharón casero utilizando una vara larga y amarrando en la punta un tarro de lata, plástico o un colador.
2. **Extracción:** Con este utensilio, retira las natas y grasas que flotan en la superficie del agua.
3. **Disposición:** Cava un hoyo en la tierra, coloca allí las natas y grasas extraídas, y cúbrealas con una capa de cal y tierra para evitar malos olores y descomposición superficial.

### 2. Mantenimiento del tanque séptico:

#### ▪ Revisión y limpieza:

1. **Acceso al tanque:** Retira la tapa del tanque séptico y deja reposar el contenido por unos minutos para permitir que se estabilicen los sólidos en el fondo.
2. **Medición de Lodos:** Introduce una vara larga (aproximadamente 2 metros) envuelta en tela blanca hasta el fondo del tanque. Al retirarla, observa la marca de lodos en la tela. Si los lodos ocupan más de un tercio de la altura del tanque, es necesario retirar el exceso.
3. **Extracción de Lodos:** Usa un balde o una pala para extraer los lodos del fondo del tanque, dejando una pequeña capa en el fondo para mantener la actividad bacteriana esencial en el tratamiento de las aguas residuales.

### 3. Mantenimiento del Filtro Anaeróbico:

#### ▪ Limpieza del Material Filtrante:



1. **Sacudida del Filtro:** Utiliza un palo o una pala para agitar el material filtrante en el fondo del filtro. Esto hará que el material más ligero flote hacia la superficie.
2. **Extracción del Material Flotante:** Retira el material que flota y deposítalo en el hoyo previamente preparado para la disposición segura.

### Disposición de las Unidades del Sistema

Este es el procedimiento que debes seguir para mantener las diferentes unidades de tu sistema séptico en buen estado. Asegúrate de realizar estas tareas regularmente para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema en tu finca.



¡Mira este vídeo!



Figura 81. Cultivo saludable (Macías Villamarín, 2021)

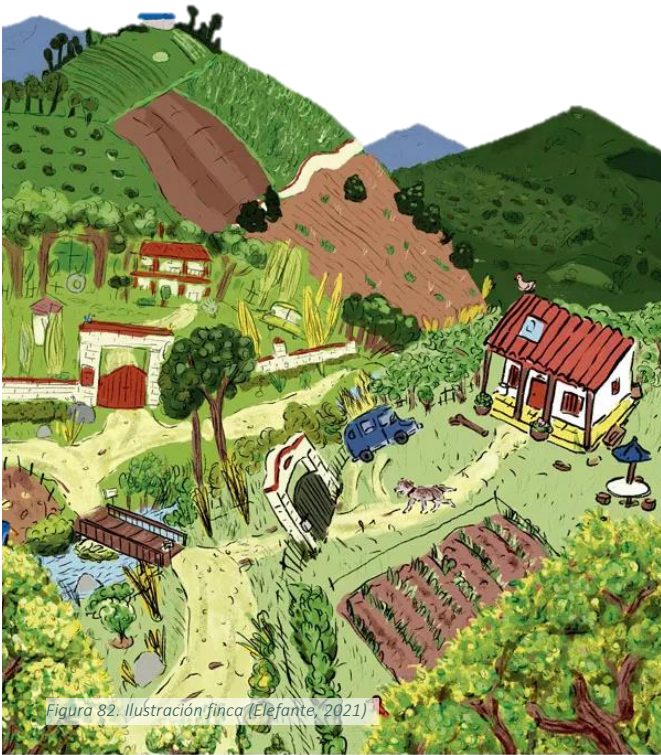


Figura 82. Ilustración finca (Elefante, 2021)



¡Mira este video!





**Te invito a que estes pendiente de la alcaldía de tu municipio o la autoridad ambiental de tu departamento en programas de saneamiento donde te apoyan con recursos, asesorías, tanques, entre otros. ¡mira!**



La Alcaldía de Medellín inició la instalación de 80 pozos sépticos en el corregimiento San Sebastián de Palmitas. Familias de ocho veredas serán beneficiadas con este proyecto que se convierte en una solución para el manejo de las aguas residuales, toda vez que los sistemas que tienen actualmente ya cumplieron su vida útil.

La iniciativa es liderada por la Secretaría de Gestión y Control Territorial y ejecutada por la Empresa de Desarrollo Urbano (EDU), por un valor aproximado de \$623 millones. Se planea terminar en noviembre de este año.



Figura 83. Ejemplo apoyo alcaldía (Habitante 7, 2021)

**Con instalación de 80 pozos sépticos familias de Palmitas podrán disponer de manera adecuada sus aguas residuales**

Contenido asociado a:  
 ● Ecociudad ● Inversión ● Medellín me Cuida ● Medio ambiente

Pertenece a las secretarías:  
 Gerencia de Corregimientos | Secretaría de Gestión y Control Territorial

septiembre 26, 2021 | 12:00 am

Foto: Con instalación de 80 pozos sépticos familias de Palmitas podrán disponer de manera adecuada sus aguas residuales. Fotógrafo: Foto Alcaldía de Medellín 2021-...



¡Mira la noticia!

¡Mira esta otra noticia en Pereira!



Figura 84. Siembra (Vecteezy, s.f)





## SUBTEMA 4. NORMATIVIDAD DE LA GESTIÓN DEL AGUA (PROHIBICIONES – PERMISOS AMBIENTALES)



Es importante que conozcas que todo el tema ambiental y su protección es un proceso y movimientos de años, y quiero contarte lo más importante en la historia que propicio las normas y reglamentos ambientales que debemos cumplir todos sin excepción

### Base teórica

El tema ambiental y su protección es el resultado de un proceso histórico que ha involucrado movimientos sociales, avances científicos y la adopción de normativas a nivel global y nacional. Es crucial entender los hitos clave que han moldeado las normativas y reglamentos ambientales que hoy debemos cumplir sin excepción.

### Normatividad ambiental en el mundo

#### 1. 1962 - Publicación de "Silent Spring" de Rachel Carson:

- Este libro marcó el inicio del movimiento ambiental moderno al alertar sobre los efectos nocivos de los pesticidas en el medio ambiente y la salud humana. Despertó la conciencia pública sobre la necesidad de regular el uso de sustancias químicas y proteger el entorno natural.

#### 2. 1972 - Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo:

- Esta conferencia fue la primera en abordar de manera global las cuestiones ambientales, reconociendo la interdependencia entre el desarrollo económico y la protección del medio ambiente. Se estableció el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que ha jugado un papel clave en la coordinación de las políticas ambientales a nivel mundial.



### 3. 1987 - Informe Brundtland:

- Introdujo el concepto de "desarrollo sostenible", definido como "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades". Este informe subrayó la importancia de integrar la sostenibilidad en todas las políticas de desarrollo.

### 4. 1992 - Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro:

- Se adoptó la Agenda 21, un plan de acción global para el desarrollo sostenible, y se firmaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Convención sobre la Diversidad Biológica. Esta cumbre consolidó el enfoque global hacia la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

### 5. 2015 – Acuerdo de París:

- Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), 195 países adoptaron el Acuerdo de París, un tratado internacional legalmente vinculante que tiene como objetivo limitar el calentamiento global por debajo de los 2 °C, con esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C.

### 6. 2021 - Pacto Climático de Glasgow (COP26):

- Los países reafirmaron sus compromisos en la COP26, adoptando el Pacto Climático de Glasgow. Este acuerdo enfatiza la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para alcanzar las metas del Acuerdo de París, y marca un progreso significativo en la transición hacia energías limpias y la adaptación al cambio climático.

### 7. 2023 – Cumbre climática Dubai (COP28):

- Los responsables de las negociaciones de casi 200 países reconocieron por primera vez la necesidad de abandonar los combustibles fósiles. "Aunque en Dubai no hemos pasado página a la era de los combustibles fósiles, este es el principio del fin", declaró el Secretario Ejecutivo de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, Simon Stiell, en su discurso de clausura. El Secretario General de la ONU, António Guterres, subrayó que la era de los combustibles fósiles debe terminar con justicia y equidad. "Hay que apoyar a los países en desarrollo en cada etapa del camino", afirmó en su declaración de clausura de la COP28.

¡Mira esta publicación!



Figura 85. COP28 (Ministerio de Ambiente, 2023)



### 1. 1974 - Decreto 2811: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente:

- Este fue el primer marco normativo en Colombia centrado en la protección de los recursos naturales. Consolidó la normatividad ambiental en un solo código e introdujo principios fundamentales como el uso sostenible y la protección de los recursos naturales.

### 2. 1979 - Ley 9 de 1979: Código Sanitario Nacional:

- Estableció normas para la protección de la salud pública y el ambiente, incluyendo disposiciones sobre saneamiento básico, control de la contaminación y manejo de residuos. Esta ley reforzó la interrelación entre salud pública y medio ambiente.

### 3. 1991 – Nueva Constitución Política de Colombia:

- Incluyó el derecho a un ambiente sano (Art. 79) y estableció la responsabilidad del Estado en la protección del medio ambiente y la diversidad biológica (Art. 80). Este marco constitucional ha sido fundamental para la evolución de la legislación ambiental en el país.

**¡¡Esta es la constitución que utilizamos actualmente!!**

**El Artículo 79 dice que “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.”**

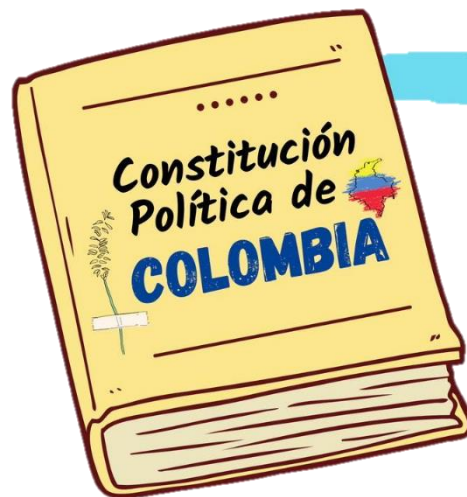


Figura 86. Constitución (García Murcia, 2022)



#### 4. 1993 - Ley 99: Creación del Sistema Nacional Ambiental (SINA):

- Esta ley creó el Ministerio del Medio Ambiente y estableció el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que incluye tanto a entidades gubernamentales como ONGs en la gestión ambiental. El SINA ha sido un pilar en la implementación de políticas ambientales en Colombia.

#### 5. 2015 - Decreto 1076:

- Este decreto unificó y compiló todo el ordenamiento jurídico ambiental de Colombia, proporcionando un marco normativo más coherente y accesible para la gestión ambiental en el país.

#### 6. 2021 - Ley 2169: Ley de Acción Climática:

- Colombia adoptó la Ley de Acción Climática, que establece metas ambiciosas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 51% para el 2030 y alcanzar la carbono neutralidad para el 2050. Esta ley refleja el compromiso del país con los objetivos del Acuerdo de París.

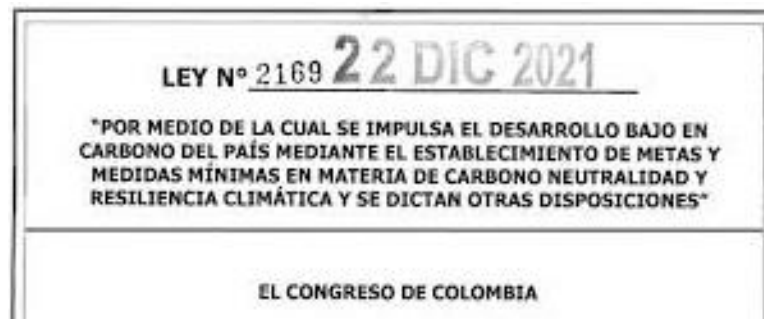


Figura 87. Ley 2169 (Asocapitales, 2021)



La evolución de la normatividad ambiental es un proceso dinámico, reflejo de un creciente compromiso global y nacional con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible. En Colombia, la legislación ambiental ha avanzado significativamente, especialmente desde la adopción de la Constitución de 1991, estableciendo un marco robusto que guía la gestión ambiental y la conservación de los recursos naturales.



Figura 88. Cuidado del ambiente (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)





Quiero hablarte sobre la importancia del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en la protección del medio ambiente, especialmente en lo que respecta a la gestión del agua en nuestro país.



El SINA, creado mediante la Ley 99 de 1993, es la estructura que organiza y coordina la gestión ambiental en Colombia. Este sistema reúne a un conjunto de entidades y organizaciones que trabajan de manera conjunta para garantizar la protección del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible en el país.



Figura 89. SINA (Ministerio de Ambiente, s.f.)

### Componentes del SINA

El SINA está compuesto por varias entidades clave, entre ellas:

**1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:**

- Es la entidad rectora de la política ambiental en Colombia.
- Coordina las acciones del SINA y define las políticas y normativas ambientales.



Figura 90. Min. Ambiente (Ministerio de Ambiente, s.f.)



¡Mira esta publicación!



Figura 91. Cuidado del planeta (Consejo de Bogotá, s.f.)



## 2. Corporaciones Autónomas Regionales (CAR):

- Son responsables de la ejecución de políticas ambientales a nivel regional.
- Implementan planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y otros recursos naturales.



Figura 92. CAR Cundinamarca (CAR Cundinamarca, s.f.)

## 3. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM):

- Realiza la recolección y análisis de datos sobre recursos hídricos, clima y ecosistemas.
- Proporciona información esencial para la toma de decisiones en la gestión ambiental.



Figura 93. IDEAM (IDEAM, s.f.)

## 4. Parques Nacionales Naturales de Colombia:

- Administra y protege las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Asegura la conservación de la biodiversidad y las fuentes de agua dentro de estas áreas.



Figura 94. Parques nacionales naturales (SIB Colombia, s.f.)



**5. Entidades Territoriales (Departamentos y Municipios):** Se refiere a las entidades político – administrativas públicas del orden territorial, tales como Departamentos, Municipios, Distritos y Territorios Indígenas. (MinCiencias, s.f.)

- Implementan políticas ambientales locales en coordinación con las CAR y el Ministerio de Ambiente.
- Trabajan en la gestión y protección de los recursos naturales en sus respectivas jurisdicciones.



Gobernación de  
**Cundinamarca**

Figura 95. Gobernación de Cundinamarca (Gobernación de cundinamarca, s.f.)

### **Gestión Integral del Agua en el SINA**

La gestión integral del agua es una de las áreas más importantes donde el SINA juega un papel crucial. Esta gestión abarca el manejo sostenible del recurso hídrico, considerando tanto los aspectos ambientales como los sociales y económicos.

#### **1. Planificación y regulación:**

- **Políticas y normativas:** El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible formula políticas y establece normativas para la protección y uso sostenible del agua.
- **Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas:** Las CAR desarrollan y ejecutan estos planes para asegurar la conservación y el uso sostenible del agua en cada cuenca.

#### **2. Monitoreo y Evaluación:**

- **IDEAM:** Realiza un monitoreo continuo de la cantidad y calidad del agua, proporcionando datos críticos para la toma de decisiones y la gestión de los recursos hídricos.

#### **3. Conservación y Restauración:**

- **Protección de Ecosistemas Hídricos:** Las CAR y Parques Nacionales Naturales trabajan en la protección y restauración de ríos, lagos, humedales y acuíferos.
- **Áreas Protegidas:** La creación y manejo de áreas protegidas contribuyen a conservar fuentes de agua críticas y ecosistemas relacionados.



#### 4. Gestión del Riesgo:

- **Prevención y Mitigación:** El SINA, a través del IDEAM y las CAR, participa activamente en la gestión de riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos, como inundaciones y sequías.
- **Planes de Contingencia:** Desarrolla y actualiza planes para enfrentar emergencias relacionadas con el agua.

#### 5. Educación y Participación Comunitaria:

- **Programas de Educación Ambiental:** El SINA promueve la sensibilización y educación sobre la importancia del agua y su manejo sostenible.
- **Participación Ciudadana:** Involucra a las comunidades en la toma de decisiones y en la implementación de proyectos de conservación y uso sostenible del agua.



El SINA implementa políticas para el uso sostenible del agua, mientras que la participación ciudadana en iniciativas locales y la educación ambiental son cruciales. Esta colaboración asegura la calidad y disponibilidad del agua para futuras generaciones, promoviendo el desarrollo sostenible.



¡Mira este video!



Figura 96. SINA Colombia (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)





## Aplicación

Las autoridades distritales establecieron un control de seguimiento que incurrirá en sanciones monetarias, conforme a lo consagrado en el Código Nacional de Policía para quienes sean sorprendidos por el mal uso del agua.

Como respuesta al inminente desafío de desabastecimiento de agua que enfrenta la capital, la Administración distrital, junto con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (Eaab), implementaron un plan de restricción del suministro de agua por turnos que inició desde el jueves 11 de abril de 2024.

La medida, que se implementará en nueve zonas específicas tanto de Bogotá como en algunas áreas periféricas, busca mitigar la crisis en las fuentes hídricas y asegurar un uso más eficiente del recurso hídrico entre los residentes. El objetivo es minimizar el impacto en la cotidianidad de los ciudadanos y en el entorno, promoviendo un manejo planificado del agua que contribuya a la superación de la crisis hídrica.



Figura 97. Mal uso del agua (Infobae, 2024)



¡Mira esta noticia!

Identifique si hay un ciudadano en alguna zona de Bogotá, realizando alguna de las siguientes conductas:



- Utilizarla en actividades diferentes a la respectiva autorización ambiental.
- Arrojar sustancias contaminantes, residuos o desechos a los cuerpos de agua.
- Deteriorar, dañar o alterar los cuerpos de agua, zonas de ronda hídrica y zonas de manejo y preservación ambiental en cualquier forma.
- Captar agua de las fuentes hídricas sin la autorización de la autoridad ambiental.
- Lavar bienes muebles en el espacio público, vía pública, ríos, canales y quebradas.
- Realizar cualquier actividad en contra de la normatividad sobre conservación y preservación de humedales, y sobre cananguchales y morichales.

## SUBTEMA 5. OBRAS Y ACCESORIOS PARA EL USO EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO PARA ACTIVIDADES PECUARIAS, RIEGO AGRÍCOLA, PISCICULTURA, ENTRE OTRAS



En nuestras fincas realizamos diversas actividades rurales económicas que tienen un impacto significativo en el uso del recurso hídrico. A continuación, te proporciono algunos consejos básicos para gestionar el agua de manera eficiente en diferentes actividades:



Figura 98. Sector agropecuario (Ministerio de educación y agricultura de Colombia, 2017)

### Actividades pecuarias

Pecuario es una denominación que suele asignarse a la actividad ganadera, consistente en la crianza de animales para la seguridad alimentaria, su comercialización y aprovechamiento económico. (Ministerio de educación Nacional)

#### 1. Sistema de bebederos eficientes:

- Instala bebederos adecuados que minimicen el desperdicio de agua, como los bebederos tipo taza o los automáticos con sistemas de flotador que dispensan agua según la demanda del animal. Esto no solo reduce el desperdicio, sino que también asegura una fuente continua y limpia de agua para el ganado.

#### 2. Recuperación de aguas pluviales:

- Implementa sistemas de recolección y almacenamiento de aguas lluvias, como tanques y cisternas, para su uso en actividades como la limpieza de corrales, equipos, y otras áreas de manejo animal. Este enfoque no solo ahorra agua potable, sino que también reduce los costos operativos.

#### 3. Manejo de efluentes:

- Diseña sistemas de tratamiento y reciclaje de efluentes que permitan reutilizar el



agua empleada en la limpieza de establos y corrales para el riego de cultivos o áreas verdes. La integración de sistemas de filtración y sedimentación puede mejorar aún más la calidad del agua reciclada.

#### 4. Selección de Razas y Manejo Nutricional:

- Selecciona razas de ganado y otras especies pecuarias adaptadas a las condiciones locales, lo que puede reducir la demanda de agua. Un manejo nutricional adecuado también optimiza la eficiencia de conversión alimenticia, lo que disminuye el consumo de agua indirecto a través de la alimentación.

#### Actividades agrícolas

El subsector agrícola en Colombia se enfoca en la producción primaria de materias primas de origen vegetal a través de sistemas productivos como cultivos permanentes, perennes, transitorios o de ciclo corto. (Ministerio de educación Nacional).

#### 1. Sistemas de Riego por Goteo o Microaspersión:

- Estos sistemas suministran agua directamente a las raíces de las plantas, minimizando la evaporación y el desperdicio de agua. Son especialmente útiles en regiones con escasez hídrica o en cultivos de alto valor donde cada gota cuenta.

#### 2. Captación y Almacenamiento de Aguas Lluvias::

- Instala sistemas de captación de aguas lluvias, como canaletas y depósitos, que permitan almacenar agua durante las lluvias para su uso en períodos secos, garantizando así una disponibilidad continua de agua para el riego.

#### 3. Cobertura Vegetal o Mulching:

- Aplica coberturas orgánicas o mulching en el suelo alrededor de las plantas para reducir la evaporación del agua y mantener la humedad del suelo, además de mejorar la calidad del suelo a largo plazo.

#### 4. Control de Malezas:

- Implementa un control eficiente de malezas para reducir la competencia por el agua y los nutrientes disponibles en el suelo, lo que optimiza el uso del agua por los cultivos principales.

#### 5. Rotación de Cultivos y Cultivos de Cobertura:

- La rotación de cultivos y la siembra de cultivos de cobertura ayudan a mejorar la estructura del suelo, aumentar su capacidad de retención de agua y reducir la necesidad de riego frecuente.





## Actividades acuícolas y pesqueras

En Colombia, las actividades acuícolas se refieren a la cría, cultivo y producción de organismos acuáticos, como peces, crustáceos, moluscos y algas, en ambientes controlados, con el fin de obtener alimentos, productos industriales o para fines ornamentales. Por otro lado, las actividades pesqueras incluyen la captura de especies acuáticas en sus hábitats naturales, tanto en aguas continentales como marinas, utilizando diversas técnicas y métodos de pesca, para el consumo humano, comercialización y desarrollo económico del sector pesquero.

### 1. Sistemas de Recirculación de Agua (RAS):

- Utiliza sistemas de recirculación que permiten reutilizar el agua del cultivo, minimizando la pérdida y reduciendo la necesidad de agua fresca. Estos sistemas son altamente eficientes en términos de consumo de agua y permiten un control más riguroso de la calidad del agua.

### 2. Filtros de Agua Eficientes:

- Instala filtros de alta calidad, como biofiltros o sistemas de filtración mecánica, para eliminar sólidos suspendidos, sedimentos y otras impurezas, mejorando la calidad del agua y reduciendo la necesidad de recambios frecuentes.

### 3. Sistemas de Recolección de Agua de Lluvia:

- Implementa sistemas de captación de aguas lluvias para complementar el suministro de agua fresca en la piscicultura, lo que reduce la dependencia de fuentes externas y contribuye a la sostenibilidad del recurso hídrico.



¡Mira esta noticia!

## Actividades forestales

Las actividades forestales en Colombia abarcan el manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de los bosques y sus recursos, incluyendo la producción de madera, productos no maderables, y la provisión de servicios ecosistémicos. Estas actividades buscan mantener el equilibrio ecológico, apoyar la biodiversidad y promover el desarrollo económico sostenible de las comunidades locales.





## 1. Reforestación y Restauración Ecológica:

- Promueve la reforestación con especies nativas y la restauración de áreas degradadas para mejorar la cobertura vegetal, proteger el suelo y conservar la biodiversidad. Estas actividades contribuyen a la captura de carbono y la regulación del ciclo hídrico.

## 2. Sistemas Agroforestales:

- Implementa sistemas agroforestales que combinan cultivos agrícolas y especies forestales en una misma área. Esto ayuda a mejorar la productividad del suelo, retener la humedad, reducir la erosión y diversificar las fuentes de ingresos de las comunidades rurales.

## 3. Prácticas de Silvicultura Sostenible:

- Aplica técnicas de silvicultura que optimicen el crecimiento y la salud de los árboles, como la poda selectiva, el raleo, y la rotación de cultivos forestales. Estas prácticas garantizan un manejo sostenible del bosque, reduciendo el impacto ambiental y maximizando la productividad.

## 4. Conservación de Cuencas Hidrográficas:

- Protege y maneja de manera sostenible las cuencas hidrográficas forestales para asegurar la disponibilidad y calidad del agua en ríos y arroyos. La conservación de bosques riparios (bosques de ribera) es crucial para prevenir la erosión, sedimentación y mantener la biodiversidad acuática.



## CONCLUSIONES

- **Mejora de la Salud Pública:** Las obras de tratamiento de aguas contribuyen significativamente a la salud pública, reduciendo la exposición a contaminantes y el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, promoviendo un entorno más saludable.

- **Protección Ambiental:** La implementación de obras para el tratamiento de aguas residuales previene la contaminación ambiental, protegiendo la biodiversidad acuática y garantizando un entorno limpio y sostenible.

- **Reúso de Aguas Lluvias:** El reúso y la reutilización de aguas lluvias permiten un uso más eficiente de los recursos hídricos, reduciendo la dependencia de fuentes externas y mitigando los efectos de la escasez hídrica.

- **Promoción del Uso Racional del Agua:** La combinación de tratamientos de aguas residuales y reúso de aguas lluvias fomenta una cultura de conservación del agua,



optimizando su aprovechamiento y minimizando el desperdicio.

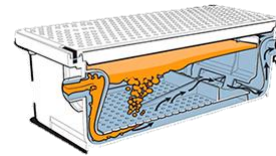
- Fortalecimiento de la Resiliencia Climática: Las obras de tratamiento de aguas y reúso fortalecen la resiliencia de las comunidades rurales frente al cambio climático, mejorando la disponibilidad y calidad del agua y reduciendo la vulnerabilidad ante sequías e inundaciones.

## ACTIVIDAD

Relaciona las imágenes con las palabras:

### Pecuario

Figura 99. Pecuario (Freepik, s.f.)



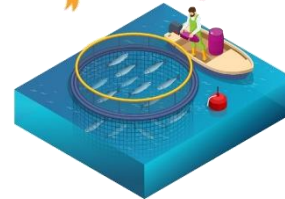
### Forestal

Figura 100. Forestal (Freepik, s.f.)



### Agrícola

Figura 101. Agrícola (Freepik, s.f.)



### Acuícola

Figura 102. Acuícola (Sikorka, s.f.)



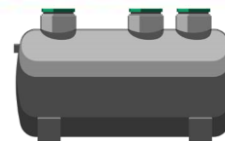
### Constitución

Figura 103. Constitución (Shutterstock, s.f.)



### Trampa de grasas

Figura 104. Trampa de grasas (Quima, s.f.)



### Tanque séptico

Figura 105. Tanque séptico (iStock, s.f.)



## UT 4. LIDERAZGO E INFLUENCIA SOCIAL

### SUBTEMA 1. LIDERAZGO Y TRABAJO EN EQUIPO

Hemos adquirido conocimientos sólidos sobre cómo gestionar adecuadamente el agua en nuestras fincas para asegurar un uso eficiente, entendiendo la importancia de este esfuerzo. Ahora, es esencial comprender cómo ser y ejercer tu papel de líder en tu región, conocer tus deberes y herramientas ante la sociedad para salvaguardar los recursos naturales. Aquí, introducimos un concepto crucial: la Gobernanza.



La gobernanza es un conjunto de procesos y estructuras mediante los cuales las comunidades organizan y regulan el uso y la conservación de sus recursos hídricos. Esto abarca desde la formulación de políticas y regulaciones, hasta la implementación de sistemas de distribución y tratamiento de agua, y la participación activa de los ciudadanos en la toma de decisiones. Una gobernanza del agua inclusiva y bien estructurada no solo garantiza el acceso equitativo al agua, sino que también promueve la resiliencia de las comunidades frente a desafíos ambientales y socioeconómicos.

Entender la gobernanza es clave para gestionar de manera conjunta y sostenible los recursos hídricos, involucrando a todos los actores de la comunidad.



Figura 106. Liderazgo y trabajo en equipo (Botero Angel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)

Entendiendo que la gobernanza es el proceso que permite garantizar la correcta gestión mancomunada de todos los actores en el recurso hídrico, en un contexto de sostenibilidad



Como ciudadanos, podemos intervenir en ejercicios de participación que nos permitan ser líderes visibles.

!!!Es importante conocer la Veeduría Ambiental!!!



## Veeduría

Según el artículo 1 de la Ley 850 del 2003, la veeduría se define como "el mecanismo a través del cual un ciudadano común u organización de la comunidad tiene el poder de ejercer funciones de vigilancia sobre los recursos asignados a las autoridades, entidades públicas o privadas, o cualquier otro tipo de organización representante del gobierno que sea encargada de la ejecución o consolidación de un proyecto para el servicio de la comunidad" (Congreso de la República de Colombia, 2003).

## Impacto de la Veeduría Ambiental

Los proyectos de construcción que se desarrollan en nuestras comunidades buscan mejorar nuestra calidad de vida, pero también pueden causar daños ambientales, como:

- Tala de árboles
- Contaminación de las aguas
- Desviación o destrucción de quebradas
- Afectaciones a la fauna

Es fundamental tener un mecanismo de vigilancia para proteger nuestra naturaleza. Un veedor ambiental se encarga de monitorear y controlar la gestión ambiental de proyectos, asegurando el cumplimiento de normativas y promoviendo la protección del medio ambiente.



Figura 107. Veeduría ambiental (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)





## Constitución de una Veeduría Ambiental

Cuando una entidad pública va a iniciar un proyecto en el área de influencia de nuestra comunidad, es obligatorio que esta entidad convoque a una veeduría ciudadana a través de una convocatoria pública.

## Requisitos para ser Veedor Ambiental

- Residir al menos un año en la localidad donde se desea ejercer control.
- Saber leer y escribir, y diligenciar un formulario de inscripción acompañado de una copia de la cédula de ciudadanía (personería de cada municipio).

## Restricciones para ser Veedor Ambiental

No puedes ser veedor ambiental si:

- Eres o fuiste funcionario público en el año anterior al proyecto.
- Tienes antecedentes penales o disciplinarios (excepto por delitos políticos o culposos).
- Eres familiar de funcionarios públicos que desarrollan el proyecto.
- Eres edil, concejal, diputado o congresista.
- Tienes un interés contractual o extracontractual con la entidad que ejecuta el proyecto.
- Limitaciones de la Veeduría Ambiental

Aunque autónomos e independientes, los veedores ambientales no pueden sancionar o corregir actuaciones, pues estas son facultades administrativas o judiciales a cargo del Estado. Su rol es de vigilancia y control, pero no de sanción.



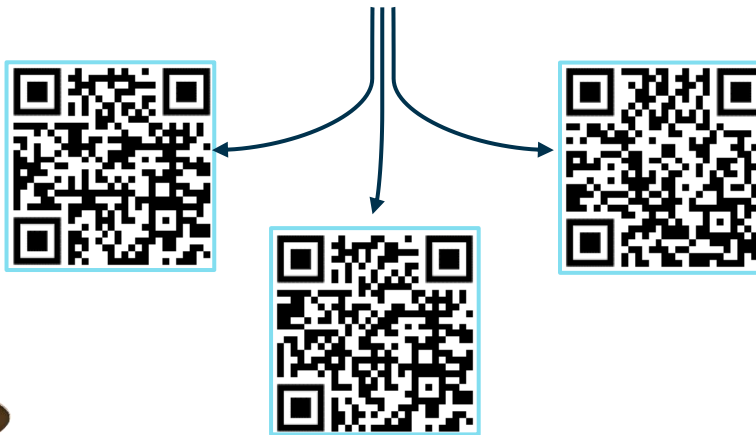
Figura 108. Veeduría ambiental 2 (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)



### Aplicación Práctica

Ejemplos de cómo campesinos y personas del campo pueden ejercer su liderazgo en sus comunidades para proteger los recursos naturales incluyen la participación en veedurías ambientales. Estas acciones fomentan la gestión colaborativa de los recursos y garantizan que los proyectos cumplan con las normativas ambientales.

¡Mira estas noticias!



Ser un líder ambiental es un acto de amor por la naturaleza y la comunidad. Inspirando e influenciando a tus vecinos a cuidar el entorno, cultivas un legado de respeto y armonía, asegurando un futuro donde la vida florezca en equilibrio con la naturaleza.

## SUBTEMA 2. FUENTES DE PODER DEL LÍDER Y EL EQUIPO

### Fuentes de Poder del Líder

Las fuentes de poder de un líder son cualidades, habilidades o recursos que le permiten influir en otros. Estas fuentes pueden incluir autoridad formal, habilidades para motivar e inspirar, capacidad para instruir y dar retroalimentación, conocimiento especializado o carisma personal. Estas diferentes fuentes de poder permiten a los líderes orientar y motivar a su equipo hacia el logro de metas comunes. A continuación, se detallan las principales fuentes de poder:

## 1. Poder Legítimo:

- Este poder deriva de la posición formal o autoridad que el líder tiene dentro de una organización o grupo. La legitimidad se asocia con el respeto y la obediencia de los subordinados debido a la jerarquía.
- Ejemplo:** Un líder de la vereda que supervisa que todo funcione correctamente y se cumplan las normas establecidas para el bienestar de la comunidad.

## 2. Poder experto:

- Este poder proviene del conocimiento, habilidades o experiencia especializada del líder en un área específica. Es una de las fuentes de poder más efectivas, ya que las personas tienden a confiar y seguir a quienes consideran expertos.
- Ejemplo:** Un líder que conoce profundamente las problemáticas ambientales de su comunidad y sabe cómo abordarlas efectivamente.

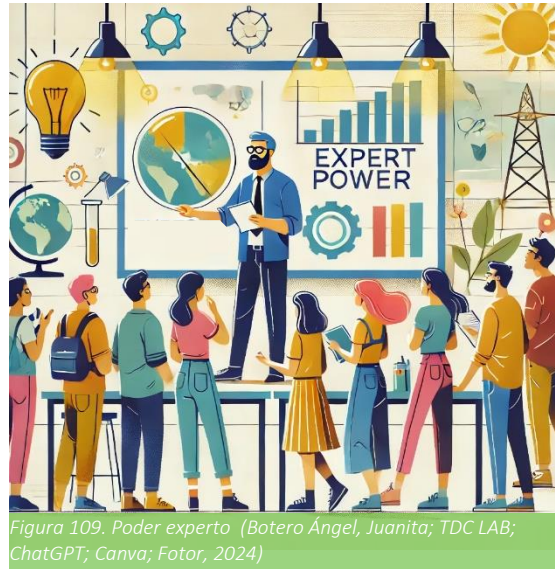


Figura 109. Poder experto (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)

## 3. Poder de recompensa:

- Este poder se basa en la capacidad del líder para otorgar recompensas a otros, ya sean tangibles (como incentivos económicos, recursos materiales) o intangibles (como reconocimiento, elogios). El poder de recompensa se utiliza para motivar y reforzar comportamientos positivos.
- Ejemplo:** El líder de la vereda que gestiona recursos con las alcaldías o gobernaciones para premiar el esfuerzo de los miembros de la comunidad en proyectos de desarrollo local.

## 4. Poder coercitivo:

- También conocido como "Poder Mediador", se fundamenta en la capacidad del líder para imponer castigos o sanciones en respuesta a comportamientos no deseados o conflictos. Este poder se utiliza para mantener el orden y la disciplina. Sin embargo, su uso excesivo puede generar resistencia o descontento.
- Ejemplo:** Un líder que interviene para resolver problemas relacionados con el uso del agua, imponiendo sanciones justas cuando se violan las normas comunitarias.



¡Mira este video!

## 5. Poder referente:

Este poder se deriva de la admiración, el respeto y el carisma del líder. Los líderes que poseen este poder inspiran lealtad, confianza y un sentido de identidad entre sus seguidores. Es una fuente de poder basada en las relaciones personales y la capacidad de inspirar a otros.

**Ejemplo:** Un líder carismático que inspira lealtad y unidad entre los miembros de la comunidad al promover un sentido de propósito común.



## Importancia de las Fuentes de Poder en el Liderazgo

Comprender y manejar las diferentes fuentes de poder permite a los líderes ser más efectivos, flexibles y adaptativos, creando un ambiente de trabajo positivo y productivo. Cada fuente de poder puede ser utilizada en diferentes contextos y situaciones para alcanzar los objetivos del grupo. A continuación, se detallan algunas formas de aplicación:

- **Motivar y Enganchar:** Utilizar el poder de recompensa para incentivar y motivar a los miembros de la comunidad o equipo, reconociendo sus esfuerzos y logros.
- **Guiar y Dirigir:** Emplear el poder legítimo y el poder referente para establecer una dirección clara, tomar decisiones estratégicas y guiar al grupo hacia los objetivos establecidos.
- **Instruir y Desarrollar:** Aplicar el poder experto para educar y desarrollar las capacidades de los miembros de la comunidad, compartiendo conocimientos y habilidades valiosas.
- **Inspira y Unir:** Aprovechar el poder referente para inspirar, unir a los miembros del grupo y fomentar un espíritu de colaboración y compromiso.
- **Mantener el Orden:** Utilizar el poder coercitivo de manera justa y apropiada para mantener el orden y la disciplina cuando sea necesario, asegurando un ambiente de respeto y cooperación.

Un liderazgo efectivo no depende de una única fuente de poder, sino de una combinación estratégica de todas ellas, aplicadas en el momento y contexto adecuados. Los líderes que entienden cómo usar cada tipo de poder pueden influir de manera más positiva, motivando a sus equipos y comunidades hacia un desarrollo sostenible, inclusivo y equitativo.





## SUBTEMA 3. LIDERAZGO Y LA INTELIGENCIA EMOCIONAL

Como líder en tu comunidad, es fundamental entender que la tendencia actual no solo requiere que tengas conocimientos profundos sobre ciertos temas, sino también que domines la gestión de las emociones propias y de las personas que te rodean. Un líder efectivo no solo influye por su conocimiento, sino también por su capacidad para manejar las relaciones humanas de manera constructiva y empática. Aquí es donde entra en juego la inteligencia emocional.

### Inteligencia Emocional

La inteligencia emocional es la capacidad de reconocer, comprender y gestionar tanto nuestras propias emociones como las emociones de los demás de manera efectiva. Esta habilidad es crucial para el liderazgo, ya que permite tomar decisiones más informadas, manejar conflictos y construir relaciones más sólidas y cooperativas. Los componentes clave de la inteligencia emocional incluyen:



Figura 111. Inteligencia emocional (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)

1. **Autoconciencia emocional:** La habilidad de reconocer y entender nuestras propias emociones en el momento presente, identificando cómo estas afectan nuestros pensamientos y comportamientos.
2. **Autorregulación:** Capacidad para manejar y controlar nuestras emociones, impulsos y comportamientos de manera positiva y constructiva, evitando reacciones impulsivas o inapropiadas..
3. **Motivación:** La habilidad de dirigir nuestras emociones hacia metas significativas, manteniendo el entusiasmo y la perseverancia incluso frente a desafíos y contratiempos.
4. **Empatía:** Capacidad para comprender y sentir las emociones de los demás, colocándose en su lugar y respondiendo adecuadamente a sus sentimientos. Esto facilita la creación de conexiones auténticas y la resolución de conflictos.
5. **Habilidades sociales:** Competencia para manejar relaciones interpersonales de manera efectiva, incluyendo la comunicación, la resolución de conflictos, la cooperación y la colaboración.



La inteligencia emocional no solo se centra en las emociones propias y ajenas, sino que también implica la habilidad de utilizar estas emociones para mejorar las relaciones personales y profesionales, tomar decisiones informadas y gestionar eficazmente el estrés y las situaciones emocionalmente desafiantes.

## Aplicación de la Inteligencia Emocional en Liderazgo Comunitario

Como líder, usar habilidades blandas es esencial para manejar conflictos, especialmente en situaciones de gestión de recursos naturales o ambientales dentro de la comunidad. A continuación, se presentan ejemplos de cómo un líder puede aplicar estas habilidades para abordar conflictos ambientales:

- 1. Comunicación Efectiva:** Facilitar reuniones comunitarias donde se fomente un diálogo abierto y respetuoso entre diferentes usuarios del agua. Asegurar que todas las voces sean escuchadas y consideradas.
- 2. Empatía:** Entender las necesidades y perspectivas de todos los grupos afectados por el uso del agua, ya sean agricultores, ganaderos o residentes urbanos. Mostrar interés genuino por los puntos de vista de cada parte.
- 3. Negociación:** Utilizar habilidades de negociación para encontrar compromisos y soluciones que beneficien a todas las partes, como la distribución equitativa del agua o la implementación de prácticas de uso del agua más sostenibles.



Figura 112. Resolución de conflictos (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)

**4. Resolución de Conflictos:** Manejar disputas relacionadas con el agua de manera constructiva y pacífica, buscando resolver diferencias mediante el diálogo y la cooperación, en lugar de la confrontación.

**5. Liderazgo Positivo:** Guiar iniciativas comunitarias para la gestión sostenible del agua, promoviendo la participación activa y la colaboración de todos los actores relevantes.

**6. Trabajo en Equipo:** Fomentar la colaboración entre diferentes actores locales, organizaciones y autoridades para implementar proyectos y políticas que promuevan la gestión integrada y equitativa del agua.

- 7. Resiliencia y Manejo del Estrés:** Ayudar a la comunidad a enfrentar los desafíos relacionados con la escasez de agua o la contaminación, fortaleciendo la resiliencia comunitaria y proporcionando apoyo emocional durante tiempos difíciles.

Estos ejemplos muestran cómo las habilidades blandas, como la comunicación, la empatía, la negociación y el liderazgo, son fundamentales para manejar conflictos relacionados con el uso del agua en entornos rurales, promoviendo soluciones que beneficien a toda la comunidad de manera equitativa y sostenible.





## Ejemplo Práctico de Liderazgo con Inteligencia Emocional

### Resolución de un Conflicto de Agua en la Comunidad

En un pequeño pueblo rural, dos grupos dentro de la comunidad—agricultores y ganaderos—entran en conflicto debido a la escasez de agua durante una temporada de sequía prolongada. Los agricultores necesitan el agua para regar sus cultivos, mientras que los ganaderos la necesitan para mantener hidratados a sus animales. La tensión aumenta, y el conflicto parece inminente.

Como líder de la comunidad, puedes intervenir utilizando la inteligencia emocional:

- **Empatía y Autoconciencia:** Reconoces tus propias emociones y las gestionas de manera que puedas actuar de forma neutral y objetiva. Entiendes los sentimientos de frustración y ansiedad de ambos grupos.
- **Comunicación Efectiva:** Convocas a una reunión comunitaria en un ambiente neutral. Abres la discusión enfatizando la importancia de la colaboración y escuchas atentamente a todas las partes, asegurándote de que cada grupo exprese sus preocupaciones sin interrupciones.
- **Negociación y Resolución de Conflictos:** Facilitas un proceso de negociación, donde ambos grupos discuten posibles soluciones, como la rotación del uso del agua, la implementación de prácticas de conservación de agua, o la búsqueda de fuentes alternativas de agua.
- **Trabajo en Equipo y Liderazgo Positivo:** Incentivas a ambos grupos a formar un comité conjunto para monitorear el uso del agua y desarrollar estrategias sostenibles a largo plazo. Motivamos a los miembros del comité con palabras de aliento, resaltando la importancia del trabajo en equipo para el bienestar de toda la comunidad.
- **Resiliencia y Apoyo Emocional:** Durante todo el proceso, ofreces apoyo emocional, reconociendo el estrés que la sequía está causando en la comunidad. Promueves la resiliencia, recordando a todos que han superado desafíos similares en el pasado trabajando juntos.



Figura 113. Trabajo en equipo (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB, ChatGPT, Canva; Fotor, 2024)



Al final, gracias a la aplicación de la inteligencia emocional y las habilidades blandas, la comunidad logra encontrar una solución equitativa que satisface a ambas partes, mejora la gestión del agua y fortalece las relaciones comunitarias.

## SUBTEMA 4. DESAFÍOS DE LA INFLUENCIA SOCIAL

Finalmente, para cerrar este recorrido, quiero hablarte sobre los desafíos de la influencia social. Estos desafíos representan las dificultades o barreras que pueden surgir al intentar influir en las actitudes, comportamientos o decisiones de otras personas dentro de un grupo o comunidad. Influir de manera efectiva no es una tarea sencilla, ya que implica enfrentar diversos obstáculos que pueden limitar el impacto de un líder. Algunos de estos desafíos incluyen:

**1. Resistencia al Cambio:** Las personas tienden a resistirse a adoptar nuevas ideas o comportamientos debido a la familiaridad con lo que ya conocen o al temor a lo desconocido. Esta resistencia puede deberse a creencias arraigadas, experiencias previas negativas o simplemente a la comodidad de mantener el status quo.

una



Figura 114. Resistencia al cambio (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)

**2. Conflictos de Intereses:** Diferentes grupos o individuos pueden tener intereses opuestos, lo que dificulta llegar a un consenso o acuerdo común. Por ejemplo, en comunidad, los intereses de los agricultores, ganaderos, y otros actores locales pueden chocar, creando tensiones que dificultan la toma de decisiones conjuntas.

**3. Percepción de Autoridad:** La aceptación de la influencia social puede depender de cómo se perciba la autoridad, credibilidad o conocimiento del individuo o grupo que intenta influir. Si un líder no es

percibido como legítimo o experto, es menos probable que su influencia sea efectiva.

**4. Presión del Grupo:** El deseo de pertenencia y conformidad puede llevar a las personas a adoptar comportamientos o creencias que no reflejan sus opiniones individuales. Este fenómeno puede limitar la capacidad del grupo para explorar nuevas ideas o enfoques.

**5. Diversidad de Opiniones:** La diversidad de opiniones y puntos de vista dentro de un grupo puede dificultar la unificación en torno a una decisión o acción específica. Si bien la diversidad es una fortaleza, también puede ser un desafío cuando no se gestiona adecuadamente.

**6. Factores Psicológicos:** Emociones como el miedo, la ansiedad o la apatía pueden influir en la disposición de las personas para aceptar la influencia social. Un líder debe ser



Figura 115. Presión de grupo (Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor, 2024)





capaz de reconocer y abordar estos factores emocionales para crear un entorno más receptivo.

### **Reflexión**

Ser un gran líder implica conectar emocionalmente con otros, comunicar eficazmente la importancia de la sostenibilidad, y trabajar colaborativamente para superar obstáculos y fomentar cambios positivos hacia la protección del medio ambiente. Es esencial cultivar empatía, habilidades de comunicación y capacidad de negociación para inspirar y guiar a la comunidad hacia prácticas ambientales responsables y sostenibles.

### **CONCLUSIONES**

**1. El éxito del liderazgo depende de un entorno colaborativo:** El liderazgo efectivo se basa en la capacidad del líder para fomentar un ambiente colaborativo donde cada miembro del equipo se sienta valorado y motivado para contribuir positivamente. La inclusión y el reconocimiento son fundamentales para construir equipos sólidos.

**2. La veeduría ambiental es un mecanismo clave de participación ciudadana:** La veeduría ambiental fortalece la democracia, promueve la transparencia y contribuye significativamente a la protección y gestión sostenible de los recursos naturales. Facilita la participación activa de los ciudadanos en la toma de decisiones que afectan su entorno.

**3. Empoderamiento ciudadano para la vigilancia ambiental:** Cuando los ciudadanos están empoderados para vigilar y exigir responsabilidad en las decisiones ambientales, se garantiza un desarrollo más equitativo y consciente de las implicaciones ambientales. Esto asegura un legado ambiental saludable y resiliente para las generaciones futuras.

**4. El liderazgo ambiental considera impactos a largo plazo:** Un liderazgo efectivo en temas ambientales no solo busca resultados a corto plazo, sino que también considera el impacto a largo plazo en el bienestar social y ambiental. Esto incluye la promoción de prácticas sostenibles y la protección de recursos naturales para las generaciones futuras.

**5. El manejo efectivo de conflictos es crucial:** El manejo efectivo de conflictos es esencial para mantener la armonía y el progreso dentro del equipo y la comunidad. Los líderes deben estar capacitados para abordar y resolver disputas de manera constructiva, promoviendo el entendimiento mutuo y la búsqueda de soluciones consensuadas.

**6. La inteligencia emocional es clave para un liderazgo efectivo:** La inteligencia emocional del líder juega un papel crucial en su efectividad. Estas habilidades permiten al líder entender y gestionar tanto sus propias emociones como las de los demás, creando un entorno de trabajo más positivo y productivo.





**7. Superar desafíos de influencia social requiere habilidades específicas:** Los desafíos para ejercer una influencia social efectiva incluyen la resistencia al cambio, las diferencias individuales de percepción y las barreras culturales. Superar estos desafíos requiere habilidades de comunicación efectiva, capacidad de negociación, y un enfoque empático para comprender y abordar las preocupaciones y perspectivas diversas dentro del equipo y la comunidad.

En conclusión, el liderazgo efectivo es un proceso continuo de aprendizaje, adaptación y crecimiento personal y colectivo. Al comprender y superar los desafíos de la influencia social, los líderes pueden guiar a sus comunidades hacia un futuro más sostenible, equitativo y resiliente.

## ACTIVIDAD

**¡Bienvenidos a nuestra divertida y educativa actividad de LIDERAZGO!**



**Objetivo:** Explorar y discutir los conceptos de liderazgo, trabajo en equipo, inteligencia emocional y los desafíos de la influencia social en situaciones cotidianas dentro del entorno familiar o comunitario.

### Instrucciones:

#### 1. Preparación (5 minutos):

- Explica brevemente a los miembros de la familia o comunidad los conceptos clave de liderazgo, trabajo en equipo, e inteligencia emocional. Asegúrate de que todos comprendan estos términos y cómo pueden aplicarse en su vida diaria.

#### 2. Discusión de Situaciones (20 minutos):

- **Identificación de Situaciones:** Proporciona 2 ejemplos de situaciones cotidianas que ocurren en el hogar o la comunidad (por ejemplo, planificar una salida en grupo, resolver un conflicto familiar, organizar las tareas del hogar, etc.).

- **Asignación de Roles:** Anota en una hoja en blanco las situaciones seleccionadas y, en conjunto con la familia o comunidad, asigna roles y responsabilidades a cada miembro que permitan cumplir la tarea cotidiana.

- **Análisis de Habilidades:** Invita a los participantes a discutir cómo abordarían estas situaciones. Pregunta qué habilidades blandas (como la comunicación efectiva, empatía, resolución de conflictos, etc.) serían necesarias para cada rol asignado y cómo podrían utilizarlas para manejar la situación de manera efectiva.

### 3. Reflexión (10 minutos):

- Concluye la actividad con una breve reflexión grupal sobre lo discutido. Pregunta a los participantes qué aprendieron sobre cómo pueden influir positivamente en las dinámicas familiares utilizando las habilidades exploradas.
- Anima a cada miembro a pensar en cómo puede aplicar estos conceptos en sus interacciones diarias, tanto dentro como fuera del hogar.

#### **Propósito de la Actividad:**

Esta actividad promueve la reflexión y el entendimiento de los principios de liderazgo, trabajo en equipo, inteligencia emocional y la influencia social en un contexto familiar o comunitario. Es una forma sencilla pero poderosa de fomentar el aprendizaje conjunto y mejorar las habilidades de comunicación, resolución de problemas y colaboración dentro del grupo, sin necesidad de realizar un juego de roles complejo. Además, ayuda a fortalecer los lazos familiares o comunitarios y a desarrollar un sentido compartido de responsabilidad y apoyo mutuo.



## LISTADO DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 123RF. (s.f.). *Figura 70. Médico*. Obtenido de [https://es.123rf.com/photo\\_162122782\\_ilustraci%C3%B3n-de-vector-de-grabado-de-boceto-de-m%C3%A9dico-de- peste-medieval-dise%C3%B1o-de-impresi%C3%B3n-de-ropa.html](https://es.123rf.com/photo_162122782_ilustraci%C3%B3n-de-vector-de-grabado-de-boceto-de-m%C3%A9dico-de- peste-medieval-dise%C3%B1o-de-impresi%C3%B3n-de-ropa.html)
- Árbol ABC. (s.f.). *Figura 2. El ciclo del agua*. Obtenido de <https://arbolabc.com/ciencias-tecnologia/articulos/ciclo-del-agua>
- Asocapitales. (06 de 12 de 2021). *Figura 86. Ley 2169*. Obtenido de <https://www.asocapitales.co/2021/12/ley-2169-del-22-de-diciembre-de-2021/>
- Baena, B. (20 de 06 de 2017). *Figura 43. Cenote en México*. Obtenido de Cenotes, los hoyos de agua: <https://blogs.elespectador.com/actualidad/300-gotas/cenotes-los-hoyos-agua/>
- Boss Tech. (s.f.). *Figura 76. Trampa de grasas*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/m9MPSmt5wgQcFoi9>
- Botero Ángel, Juanita; TDC LAB; ChatGPT; Canva; Fotor. (08 de 2024). Múltiples figuras. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: TDC LAB. Obtenido de <https://chatgpt.com/>
- CAR Cundinamarca. (s.f.). *Figura 91. CAR Cundinamarca*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/>
- Centro virtual de información del agua. (2017). *Figura 5. Uso del agua*. Obtenido de <https://agua.org.mx/en-el-planeta/>
- Cetino, R. (04 de 01 de 2023). *Figura 26. Cisterna Maya*. Obtenido de <https://aprende.guatemala.com/cultura-guatemalteca/el-chultun-para-la-civilizacion-maya/>
- Cherkaoui, S. (16 de 10 de 2020). *Figura 59. Desplazamiento Sahel*. Obtenido de ACNUR advierte sobre las crecientes necesidades en el Sahel a medida que se intensifica el desplazamiento forzado: <https://www.acnur.org/noticias/briefing-notes/acnur-advierte-sobre-las-crecientes-necesidades-en-el-sahel-medida-que-se>
- Collins, J. (20 de 03 de 2020). *Figura 58. Conflicto por el agua*. Obtenido de Afrontando la amenaza de los conflictos por el agua: <https://www.dw.com/es/afrentando-la-creciente-amenaza-de-los-conflictos-por-el-agua/a-52824731>
- Consejo de Bogotá. (s.f.). *Figura 90. Cuidado del planeta*. Obtenido de <https://concejodebogota.gov.co/todos-podemos-contribuir-al-cuidado-del-medio-ambiente/cbogota/2019-03-11/141202.php>
- Corpocaldas. (10 de 2022). *Figura 36. Cuencas Caldas*. Obtenido de Tabla 2. POMCA: [https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag\\_id=2255](https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag_id=2255)
- Curriculum Nacional. (s.f.). *Figura 75. Chinampa*. Obtenido de <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Palabras-Claves/chinampa/>
- Depositphotos. (s.f.). *Figura 15. Pozos*. Obtenido de [https://st.depositphotos.com/1668767/1445/v/380/depositphotos\\_14450065-stock-illustration-well-with-flowers.jpg](https://st.depositphotos.com/1668767/1445/v/380/depositphotos_14450065-stock-illustration-well-with-flowers.jpg)
- Depositphotos. (s.f.). *Figura 16. Acueducto*. Obtenido de [https://st3.depositphotos.com/17944750/34720/v/600/depositphotos\\_347201078-stock-illustration-bridge-vector-icon-cartoon-vector.jpg](https://st3.depositphotos.com/17944750/34720/v/600/depositphotos_347201078-stock-illustration-bridge-vector-icon-cartoon-vector.jpg)
- Depositphotos. (s.f.). *Figura 68. Rata*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/xZu7ZT8URSFHGT2PA>
- Depositphotos. (s.f.). *Figura 8. Río*. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdepositphotos.com%2Fes%2Fvectors%2Frio.html&psig=AOvVaw1aDBSNEHEQVjrrshh5X59G&ust=1723329663433000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJhXqFwoTCKCM\\_8D96lcDFQAAAAAdAAAAABAS](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdepositphotos.com%2Fes%2Fvectors%2Frio.html&psig=AOvVaw1aDBSNEHEQVjrrshh5X59G&ust=1723329663433000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJhXqFwoTCKCM_8D96lcDFQAAAAAdAAAAABAS)
- Depositphotos. (s.f.). *Figura 14. Inundación*. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdepositphotos.com%2Fmx%2Fillustrations%2Finundaciones.html&psig=AOvVaw0Z9EuAFCp9fl\\_p6prowUp&ust=172332587677000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJhXqFwoTCNjW0KmIGYcDFQAAAAAdAAAAABAT](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdepositphotos.com%2Fmx%2Fillustrations%2Finundaciones.html&psig=AOvVaw0Z9EuAFCp9fl_p6prowUp&ust=172332587677000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJhXqFwoTCNjW0KmIGYcDFQAAAAAdAAAAABAT)
- Elefante, S. (15 de 06 de 2021). *Figura 79. Mantenimiento finca*. Obtenido de [https://revistadiners.com.co/tendencias/91689\\_8-consejos-para-sacar-le-mayor-provecho-a-su-finca/](https://revistadiners.com.co/tendencias/91689_8-consejos-para-sacar-le-mayor-provecho-a-su-finca/)
- EPDLD. (s.f.). *Figura 28. Captación del agua*. Obtenido de <https://www.elparquedelosdibujos.com/dibujos/la-historia-de-la-humanidad/el-antiguo-egipto/antiguo-egipto-la-agricultura.php>
- Etnias México. (09 de 04 de 2018). *Figura 22. Filtración*. Obtenido de <https://etnias.de/mayas/quienes-son-los-mayas/>
- Explore. (2020). *Figura 17. Chultún*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Chultun-Explore-2020\\_fig1\\_361355955](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Chultun-Explore-2020_fig1_361355955)
- Fibras y normas de Colombia. (s.f.). *Figura 77. Tanque séptico*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/6TVdC1fCjR32QC9>
- Figura 73. Cloaca máxima*. (04 de 12 de 2020). Obtenido de Roma infinita: <https://images.app.goo.gl/YYB617WBMJ5dsREd6>
- Freepik. (s.f.). *Evento del día mundial del agua*. Obtenido de [https://www.freepik.es/vector-gratis/evento-dia-mundial-agua\\_12187783.htm?log-in=google#fromView=search&page=1&position=38&uuiid=4696f51d-e48e-409b-8076-819bf26cd673](https://www.freepik.es/vector-gratis/evento-dia-mundial-agua_12187783.htm?log-in=google#fromView=search&page=1&position=38&uuiid=4696f51d-e48e-409b-8076-819bf26cd673)
- Freepik. (s.f.). *Figura 11. Desertificación*. Obtenido de [https://www.freepik.es/vector-premium/tierras-esteriles-dibujos-animados-desastre-natural-tierra-sequia-tierras-cultivo-secas-suelo-arboles-muertos-esterilidad-pobreza-suelo-ilustracion-vectorial-plana-aislada-fondo-blanco\\_36151316.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/tierras-esteriles-dibujos-animados-desastre-natural-tierra-sequia-tierras-cultivo-secas-suelo-arboles-muertos-esterilidad-pobreza-suelo-ilustracion-vectorial-plana-aislada-fondo-blanco_36151316.htm)
- Freepik. (s.f.). *Figura 12. Desplazamiento*. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.freepik.es%2Ffotos-vectores-gratis%2Fefectos-desplazamiento%2F3&psig=AOvVaw03\\_BUKtr4idhkWUbtLpdO&ust=172333166955000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJhXqFwoTJcJElMCK6YcDFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.freepik.es%2Ffotos-vectores-gratis%2Fefectos-desplazamiento%2F3&psig=AOvVaw03_BUKtr4idhkWUbtLpdO&ust=172333166955000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQJhXqFwoTJcJElMCK6YcDFQAAAAAdAAAAABAE)
- Freepik. (s.f.). *Figura 31. Presa*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/2QJXAqFocqn6uwLf9>
- Freepik. (s.f.). *Figura 32. Captación del agua*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/m9ihvST9A5NrPM6YA>





- Freepik. (s.f.). *Figura 55. Reforestación*. Obtenido de [https://www.freepik.es/vector-premium/concepto-ecologico-reforestacion-revegetacion-personajes-recogen-basura-plantan-plantulas-arboles-suelo-jardin-salvan-mundo-dia-tierra-naturaleza-ecologia-ilustracion-vector-gente-dibujos-animados\\_16819121.htm](https://www.freepik.es/vector-premium/concepto-ecologico-reforestacion-revegetacion-personajes-recogen-basura-plantan-plantulas-arboles-suelo-jardin-salvan-mundo-dia-tierra-naturaleza-ecologia-ilustracion-vector-gente-dibujos-animados_16819121.htm)
- Freepik. (s.f.). *Figura 6. Contaminación del agua*. Obtenido de [https://img.freepik.com/vector-premium/contaminacion-agua-sucia-emision-basura-tuberias-ilustracion\\_24911-62644.jpg](https://img.freepik.com/vector-premium/contaminacion-agua-sucia-emision-basura-tuberias-ilustracion_24911-62644.jpg)
- Freepik. (s.f.). *Figura 62. Granja y cultivo*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/Mnpqj4Nr3cjGuSV27>
- Freepik. (s.f.). *Figura 64. Río actividad*. Obtenido de [https://www.freepik.es/vector-gratis/vista-superior-rio-curva-dibujos-animados-lecho-rio-agua-azul-costa-rocas-arboles-hierba-verde\\_9396078.htm#fromView=keyword&page=1&position=0&uuid=ef21fee5-3a0b-450a-b6d8-03f9bdf06b97](https://www.freepik.es/vector-gratis/vista-superior-rio-curva-dibujos-animados-lecho-rio-agua-azul-costa-rocas-arboles-hierba-verde_9396078.htm#fromView=keyword&page=1&position=0&uuid=ef21fee5-3a0b-450a-b6d8-03f9bdf06b97)
- Freepik. (s.f.). *Figura 7. Granja*. Obtenido de [https://www.freepik.es/vector-gratis/escena-granja-naturaleza-granero-espantapajaros\\_9688886.htm#query=granja%20animada&position=1&from\\_view=keyword&track=ais\\_hybrid&uuid=1137b10c-483f-49b4-8c2b-2af7053bcb20](https://www.freepik.es/vector-gratis/escena-granja-naturaleza-granero-espantapajaros_9688886.htm#query=granja%20animada&position=1&from_view=keyword&track=ais_hybrid&uuid=1137b10c-483f-49b4-8c2b-2af7053bcb20)
- Freepik. (s.f.). *Figura 98 y 100. Pecuario y agrícola*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/kB3MjYS1qVsN7Q2V6>
- Freepik. (s.f.). *Figura 99. Forestal*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/mJN2taqKubqhT1S6>
- Funcagua. (s.f.). *Figura 3. Disponibilidad de agua en el planeta*. Obtenido de <https://funcagua.org.gt/agua-en-el-planeta/>
- Fundación de cultura islámica. (16 de 10 de 2007). *Figura 24. Ebullición*. Obtenido de <https://funci.org/la-ceramica-de-egipto-y-al-andalus/>
- García Murcia, V. (07 de 06 de 2022). *Figura 85. Constitución*. Obtenido de <https://bloque10.unimagdalena.edu.co/organizacion-del-estado/>
- Getty Images. (s.f.). *Figura 67. Pulga*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/mT17xo8iRqmjrvhB6>
- Gobernación de Caldas. (06 de 09 de 2023). *Figura 40. Intervención en Caldas*. Obtenido de [https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag\\_id=2255](https://www.corpocaldas.gov.co/Corpocaldas/Contenido/?pag_id=2255)
- Gobernación de cundinamarca. (s.f.). *Figura 94. Gobernación de Cundinamarca*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/PwZAA8EmXVtGMPYp6>
- Habitante 7. (27 de 09 de 2021). *Figura 82. Ejemplo apoyo alcaldía*. Obtenido de <https://www.habitantesiete.com/en-palmitas-familias-dispondran-de-aguas-residuales-como-debe-ser/>
- IDEAM. (s.f.). *Figura 92. IDEAM*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/t9p6nyQFbkzdh1De6>
- Infobae. (14 de 04 de 2024). *Figura 96. Mal uso del agua*. Obtenido de <https://www.infobae.com/colombia/2024/04/14/estas-son-las-sanciones-por-el-mal-uso-del-suministro-de-agua-durante-el-rationamiento-en-bogota/>
- iStock. (s.f.). *Figura 104. Tanque séptico*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/CyLcMEC8Ax7QgDv87>
- iStock. (s.f.). *Figura 63. Ganado*. Obtenido de <https://www.google.com/imgres?imgurl=https://media.istockphoto.com/id/1256441901/es/vector/vista-superior-de-ilustraci%25C3%25B3n-vectorial-semiplana-de-ganado.jpg?s%3D612x612w%3D0%26k%3D20%26c%3DfITE0006oMbhpcl2nLkefkLwTOpe-7s5qppefYUnjFw%3D&tbnid=gMn>
- iStock. (s.f.). *Figura 66. Alcantarillado*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/9KcnRANof1mDXryA9>
- Kawsay, S. (10 de 04 de 2020). *Figura 48. Propuestas de sistemas rurales de recolección de aguas lluvias*. Obtenido de GUIA TECNICA PARA COSECHAR EL AGUA DE LLUVIA - SUMAK KAWSAY-JICA: <https://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.com/2022/04/guia-tecnica-para-cosechar-el-agua-de.html>
- Landa del Río, L., & Pinto Arratia, V. (2015). *Texto del estudiante Historia, Geografía y Ciencias Sociales 7.º básico*. (E. e. SM, Ed.) Chile: Departamento de Estudios Pedagógicos de Ediciones SM, Chile. Recuperado el 08 de 2024, de [https://drive.google.com/file/d/1u3CFvPASrcOWn\\_NIJLqsH9lp6rSndMI4/view](https://drive.google.com/file/d/1u3CFvPASrcOWn_NIJLqsH9lp6rSndMI4/view)
- Lonely planet. (s.f.). *Figura 41. Cisterna Basilica*. Obtenido de <https://www.lonelyplanet.es/asia/turquia/estambul/imprescindible/cisterna-basilica>
- Luiselli, D. (2013). *Figura 20. Sistemas irrigación*. Obtenido de <https://clio-antiguedad-luiselli.blogspot.com/2013/11/sistemas-de-riego-de-mesopotamia-y.html>
- Macías Villamarín, A. (15 de 06 de 2021). *Figura 80. Cultivo saludable*. Obtenido de [https://revistadiners.com.co/tendencias/91689\\_8-consejos-para-sacar-le-mayor-provecho-a-su-finca/](https://revistadiners.com.co/tendencias/91689_8-consejos-para-sacar-le-mayor-provecho-a-su-finca/)
- Mantel y cacerolas. (s.f.). *Figura 23. Decantación*. Obtenido de <https://www.mantelcacerolas.com/filtros-de-agua-mediano-4l-ceraacutemica.html>
- Marti, M. (2013). *Figura 56. Dust bowl USA*. Obtenido de <https://historiageneral.com/2013/02/14/the-dust-bowl-gran-desastre-ecologico-del-siglo-xx/>
- MinCiencias. (s.f.). *ENTIDAD TERRITORIAL (ET)*. Recuperado el 08 de 2024, de <https://minciencias.gov.co/glosario/entidad-territorial-et>
- Ministerio de Ambiente. (2023). *Figura 84. COP28*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cop28/>
- Ministerio de Ambiente. (s.f.). *Figura 88. SINA*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/ordenamiento-ambiental-territorial-y-sistema-nacional-ambiental-sina/>
- Ministerio de educación Nacional. (s.f.). *Marco nacional de cualificaciones Colombia*. Obtenido de Sector Agropecuario: [chrome-extension://efaidnbmnnpkajpcjpcglclefindmkaj/https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822\\_recurso.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnpkajpcjpcglclefindmkaj/https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822_recurso.pdf)
- Ministerio de educación y agricultura de Colombia. (2017). *Figura 97. Sector agropecuario*. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnpkajpcjpcglclefindmkaj/https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822\\_recurso.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnpkajpcjpcglclefindmkaj/https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362822_recurso.pdf)



- Naciones Unidas. (16 de 05 de 2014). *Decenio internacional para la acción El agua fuente de vida 2005-2015*. Recuperado el 2024, de África:  
<https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/africa.shtml#:~:text=En%20C%81frica%2C%20especialmente%20el%20C%81frica,degradaci%C3%B3n%20de%20sus%20recursos%20h%C3%ADdricos.>
- Parque Nacional y Natural de Sierra Nevada. (s.f.). *Figura 44. Acequia* . Obtenido de [https://wastemagazine.es/sierranevada-acequias.htm#google\\_vignette](https://wastemagazine.es/sierranevada-acequias.htm#google_vignette)
- Pinterest. (s.f.). *Figura 19. Shaduf*. Obtenido de <https://es.pinterest.com/pin/361413938844428038/>
- Pngtree. (s.f.). *Figura 61. Lluvia*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/n9RkkDnHypHaZnDN8>
- Pravettoni, R. (2010). *Figura 18. Qanat*. Obtenido de <https://www.grida.no/resources/8081>
- Quima. (s.f.). *Figura 103. Trampa de grasas* . Obtenido de <https://images.app.goo.gl/ydHNk6Gqp47k7LKN6>
- Raddato, C. (10 de 2020). *Figura 74. Letrina pública*. Obtenido de <https://www.ateneanike.com/historia-de-roma/arte-ciencia-y-literatura/letrinas/>
- Ramírez Criollo, N. L., & Parra Erazo, Á. E. (2021). *Lo que usted debe saber sobre deslizamientos*. Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Recuperado el 08 de 2024, de <https://drive.google.com/file/d/1C5TBgBgEm31G1jffNVee5yOjy6athwrN/view>
- Revuelta, María Del Pilar; TDC LAB; META; Fotor; ChatGPT. (08 de 2024).
- Rototec. (s.f.). *Figura 78. Filtro anaerobio* . Obtenido de <https://images.app.goo.gl/x2nriM4YUS8f5CAp9>
- San Martín, M. (13 de 05 de 2020). *Figura 35. Cuidado de las cuencas*. Obtenido de <https://arquitecturaysustentabilidadutem.com/2020/05/13/cuenca-hidrografica-el-origen-del-agua/>
- Santamarina, M. Á. (31 de 08 de 2023). *Figura 57. Desastre río Yangtsé*. Obtenido de Inundación del río Yangtsé en China: <https://www.zendalibros.com/inundacion-del-rio-yangtse-en-china/>
- Shutterstock. (s.f.). *Figura 1. Estados de la materia*. Obtenido de <https://www.shutterstock.com/es/image-vector/different-state-matter-vector-illustration-water-1932539255>
- Shutterstock. (s.f.). *Figura 102. Constitución* . Obtenido de <https://images.app.goo.gl/yCJ4WdR9DZkwHPF8>
- Shutterstock. (s.f.). *Figura 13. Escasez*. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.shutterstock.com%2Fes%2Fsearch%2Fdrought-area%3Fimage\\_type%3Dillustration&psig=A0vVaw2FvBXyEGzCUPYu8-zCQEnU&ust=1723332016416000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCKiI5JeG6YcDFQAAAAAdA](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.shutterstock.com%2Fes%2Fsearch%2Fdrought-area%3Fimage_type%3Dillustration&psig=A0vVaw2FvBXyEGzCUPYu8-zCQEnU&ust=1723332016416000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCKiI5JeG6YcDFQAAAAAdA)
- Shutterstock. (s.f.). *Figura 21. Egipcios* . Obtenido de <https://www.lifeder.com/primeras-civilizaciones-asentaron-rios/>
- SiB Colombia. (s.f.). *Figura 93. Parques nacionales naturales* . Obtenido de <https://images.app.goo.gl/5clXLpANTXfkDXCE6>
- Sikorka, G. (s.f.). *Figura 101. Acuicola*. Obtenido de <https://images.app.goo.gl/qzVD3VBwXT08q4w2A>
- Springer Nature. (2023). *Figura 42. Qanats en Ghasabeh Iran*. Retrieved from Water channel of qanats of Ghasabeh, Iran: [https://link.springer.com/epdf/10.1007/s10668-023-04434-z?sharing\\_token=kNuNPLFKwtMV3sOnDqyHfPe4RwLQnChNByi7wbcMAY5YzGb53q4zRoXIKbKl6ViuUHX4I\\_6iHsd6iY4UupEcDVBtImIQYDZymeouVNVektKs5ITI\\_0tSBhBbYBtm60N5zHwZjv8VgLxEmOPIGLIEiiYOPc-n9oCaEHjCqGwtQ6o%3D](https://link.springer.com/epdf/10.1007/s10668-023-04434-z?sharing_token=kNuNPLFKwtMV3sOnDqyHfPe4RwLQnChNByi7wbcMAY5YzGb53q4zRoXIKbKl6ViuUHX4I_6iHsd6iY4UupEcDVBtImIQYDZymeouVNVektKs5ITI_0tSBhBbYBtm60N5zHwZjv8VgLxEmOPIGLIEiiYOPc-n9oCaEHjCqGwtQ6o%3D)
- Stuvan Marambio, M. (02 de 06 de 2010). *Figura 45. Terraza agrícola en Arequipa, Perú*. Obtenido de [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Terrazas\\_antiguas\\_cultura\\_Inca.jpg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Terrazas_antiguas_cultura_Inca.jpg)
- UGR. (24 de 05 de 2013). *Figura 25. Vasijas de cobre*. Obtenido de <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Las-poblaciones-prehistoricas-cambiaron-del-bronze-al-cobre-por-una-cuestion-estetica>
- Vecteezy. (s.f.). *Figura 10. Salud animal*. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fes.vecteezy.com%2Farte-vectorial%2F7079651-vaca-enferma-gripe-porcina-un-concepto-de-vacunacion&psig=A0vVaw2LkVA8JJKsiwd3JRZahrFT&ust=1723330795902000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBQQjhxqFwoTCKD>
- Vecteezy. (s.f.). *Figura 29. Pozo*. Obtenido de <https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/26393249-excavacion-un-agujero-pala-y-seco-marron-tierra-tumba-y-excavacion-dibujos-animados-plano-ilustracion-en-blanco-antecedentes-funeral-en-desierto-pila-suciedad-y-piedras>
- Vecteezy. (s.f.). *Figura 9. Salud humana*. Obtenido de <https://es.vecteezy.com/png/23367136-triste-dibujos-animados-estomago-preguntando-para-ayuda>
- WWF. (s.f.). *Figura 33. Cuenca hidrográfica* . Obtenido de <https://www.wwfca.org/cuencas/>
- Rodríguez, M. L., & Sánchez, A. C. (2015). *El ciclo hidrológico y su gestión en Colombia*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Varela, F. (2017). Desafíos climáticos y disponibilidad de recursos hídricos en zonas rurales. *Revista de Recursos Naturales*, 12(3), 45-60.
- García, J. P., & Martínez, F. J. (2014). *Desafíos hídricos en áreas rurales de Colombia*. Editorial Universidad de Antioquia.
- Torres, R. C. (2016). *Infraestructuras rurales para la toma de agua en drenajes colombianos*. Editorial Universidad de Caldas. López, E., & García, A. (2019).
- López, D. R., & García, S. A. (2019). *Estrategias de conservación de cuencas hidrográficas en Colombia*. Editorial Universidad del Rosario.
- Navarro, P. L. (2018). *Distribución eficiente de agua en el sector rural colombiano*. Ediciones Universidad EAFIT.
- Martínez, S., & Rodríguez, J. (2014). *Estrategias de eficiencia hídrica en la agricultura colombiana*. Editorial Universidad del



Cauca.

- Torres, J. (2019). *Obras de tratamiento para aguas residuales en áreas rurales colombianas*. Editorial Universidad del Magdalena.
- Jiménez, L. (2017). *Prevención de riesgos en obras hidráulicas rurales colombianas*. Editorial Universidad de Medellín.
- López, J., & García, F. (2018). *Legislación ambiental y gestión del agua en el campo*. Editorial Jurídica.
- Morales, P. (2019). *Innovaciones en la gestión hídrica para actividades rurales en Colombia*. Editorial Universidad de Nariño.
- Pérez, M. (2019). *Participación ciudadana y gestión hídrica en Colombia*. Ediciones Sociales Universidad de Antioquia.
- Sánchez, J. (2017). *Sensibilización ambiental en comunidades rurales colombianas*. Ediciones Verdes Universidad del Norte.

## IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS POSTERIORES

1. ¿Cuál es el principal objetivo del ciclo del agua en la gestión rural?

- a) Garantizar la evaporación constante del agua
- b) Facilitar la disponibilidad y sostenibilidad del agua en las zonas rurales
- c) Incrementar la urbanización de áreas rurales
- d) Evitar la formación de ríos



¡Ahora que terminamos diligencia el cuestionario!

2. ¿Cuál de los siguientes factores afecta la disponibilidad de agua en las zonas rurales?

- a) El aumento de la agricultura sostenible
- b) La implementación de tecnología de riego
- c) La deforestación y el cambio climático
- d) El uso exclusivo de aguas subterráneas

3. ¿Qué medida ayuda a conservar la cuenca hidrográfica en zonas rurales?

- a) Desviar el curso natural de los ríos
- b) Construir edificios cerca de las fuentes de agua
- c) Usar exclusivamente agua potable para la agricultura
- d) Plantar árboles y vegetación alrededor de los cuerpos de agua

4. ¿Cuál es una técnica recomendada para almacenar agua en áreas rurales?

- a) Construcción de represas de tierra
- b) Almacenamiento en tanques elevados de metal
- c) Uso de aguas residuales sin tratamiento
- d) Canalización de ríos naturales

5. ¿Cuál es uno de los riesgos de una inadecuada construcción de sistemas de gestión de agua?

- a) Reducción de la capacidad agrícola
- b) Mayor erosión del suelo y contaminación del agua



- c)** Mejorar la distribución del agua
  - d)** Aumento en la biodiversidad local
- 6.** ¿Qué técnica es eficiente para evitar la pérdida de agua en la conducción o almacenamiento?
- a)** Uso de tuberías desgastadas
  - b)** Canalización a cielo abierto sin protección
  - c)** Usar mangueras flexibles
  - d)** Instalación de sistemas de riego por goteo
- 7.** ¿Qué es una buena práctica para la reutilización del agua en áreas rurales?
- a)** Usar agua contaminada para riego sin tratamiento
  - b)** Recolectar y reutilizar aguas lluvias tratadas
  - c)** Canalizar las aguas pluviales hacia áreas urbanas
  - d)** Usar agua potable exclusivamente para riego
- 8.** ¿Cuál de las siguientes es una fuente de poder del liderazgo en el contexto rural?
- a)** El respeto y la confianza de la comunidad
  - b)** La imposición de normas estrictas
  - c)** La gestión autoritaria de recursos
  - d)** La exclusión de la comunidad en las decisiones
- 9.** ¿Qué caracteriza a la inteligencia emocional en el liderazgo rural?
- a)** Tomar decisiones sin consultar a los demás
  - b)** Controlar y comprender las emociones propias y de otros
  - c)** Ignorar las opiniones de los subordinados
  - d)** Concentrarse exclusivamente en resultados productivos
- 10.** ¿Cuál es uno de los desafíos más comunes en la influencia social dentro de una comunidad rural?
- a)** La ausencia de diversidad de opiniones
  - b)** La falta de agua en la región
  - c)** La presión de conformidad del grupo
  - d)** El aumento de la productividad agrícola





## RESPUESTAS CORRECTAS A LA IDENTIFICACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS Y POSTERIORES

1. ¿Cuál es el principal objetivo del ciclo del agua en la gestión rural?

Respuesta Correcta: **B) Facilitar la disponibilidad y sostenibilidad del agua en las zonas rurales**

2. ¿Cuál de los siguientes factores afecta la disponibilidad de agua en las zonas rurales?

Respuesta Correcta: **C) La deforestación y el cambio climático**

3. ¿Qué medida ayuda a conservar la cuenca hidrográfica en zonas rurales?

Respuesta Correcta: **D) Plantar árboles y vegetación alrededor de los cuerpos de agua**

4. ¿Cuál es una técnica recomendada para almacenar agua en áreas rurales?

Respuesta Correcta: **A) Construcción de represas de tierra**

5. ¿Cuál es uno de los riesgos de una inadecuada construcción de sistemas de gestión de agua?

Respuesta Correcta: **B) Mayor erosión del suelo y contaminación del agua**

6. ¿Qué técnica es eficiente para evitar la pérdida de agua en la conducción o almacenamiento?

Respuesta Correcta: **D) Instalación de sistemas de riego por goteo**

7. ¿Qué es una buena práctica para la reutilización del agua en áreas rurales?

Respuesta Correcta: **B) Recolectar y reutilizar aguas lluvias tratadas**

8. ¿Cuál de las siguientes es una fuente de poder del liderazgo en el contexto rural?

Respuesta Correcta: **A) El respeto y la confianza de la comunidad**

9. ¿Qué caracteriza a la inteligencia emocional en el liderazgo rural?

Respuesta Correcta: **B) Controlar y comprender las emociones propias y de otros**

10. ¿Cuál es uno de los desafíos más comunes en la influencia social dentro de una comunidad rural?

Respuesta Correcta: **C) La presión de conformidad del grupo**



**@SENAComunica**

**[www.sena.edu.co](http://www.sena.edu.co)**



**@Camacolcolombia**

**[www.camacol.co](http://www.camacol.co)**

Las acciones de formación ejecutadas en el marco de la convocatoria DG 0001 - 2024 son gratuitas para los trabajadores beneficiarios