

# CARTILLAS EDUCATIVAS

## SERIE: EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL



1

**"Conociendo el agua"**

Prefectura de Chuquisaca

## **CRÉDITOS:**

**CARTILLAS EDUCATIVAS**

**SERIE: EDUCACIÓN SANITARIA Y AMBIENTAL**

**CARTILLA N° 1: “EL AGUA”.**

**Diseño y diagramación:** Ing. Edwin Arteaga Pérez (FACILITADOR JICA – ASVI OCCIDENTE II)

**Revisión:** Ing. Karen Sanjinés Jiménez (COORDINADORA NACIONAL JICA – ASVI).

**Dibujos:** Dr. Jorge Michel.

**Esta cartilla es propiedad de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). (2008) ®**

## **PRESENTACIÓN**

*La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), dentro del apoyo que brinda a Bolivia en el Sector Agua y Saneamiento Básico, impulsa y financia la generación de Material Educativo de fácil y sencilla comprensión. La presente cartilla titulada “Conociendo el Agua” está destinada a recordar y repasar de manera didáctica aspectos referentes al conocimiento general del vital líquido, su procedencia, sus usos, los peligros de su contaminación, etc.*

*Como todos los materiales educativos generados a través del Proyecto “Agua es Salud y Vida” (Proyecto ASVI) apoyado por JICA, ésta cartilla se pone a disposición de todos quienes deseen consultarla y emplearla, en especial de los técnicos de instituciones que se dedican a capacitar a los Comités de Agua Potable y Saneamiento (CAPyS). Esperamos que sus comentarios y sugerencias constructivas sirvan para mejorar frecuentemente este tipo de materiales didácticos.*

**Proyecto JICA – ASVI  
AGENCIA DE COOPERACIÓN  
INTERNACIONAL DEL JAPÓN**

# **"Soy el agua"**

***He nacido en las cumbres, por mandato del Dios de las alturas. Mi vida, es un sueño prodigioso, que me lleva de los mares a las nubes y de ahí me convierto en el líquido para engrandecer los ríos que llevan vida a los campos y calman la ansiedad de los sedientos.***

***Gracias al encanto de mi mensaje, la naturaleza se engalana de flores, las madres cocinan el alimento y la familia toda, se baña en alegría y salud del cuerpo y el alma.***

***A mi alrededor se tejen leyendas de encantos y epopeyas y los mitos de todas las culturas han nacido en mis fuentes.***

***Yo hago viajar las naves juguetonas de los niños, soy la razón de vivir de los labradores y acompaño con mi murmullo a los enamorados.***

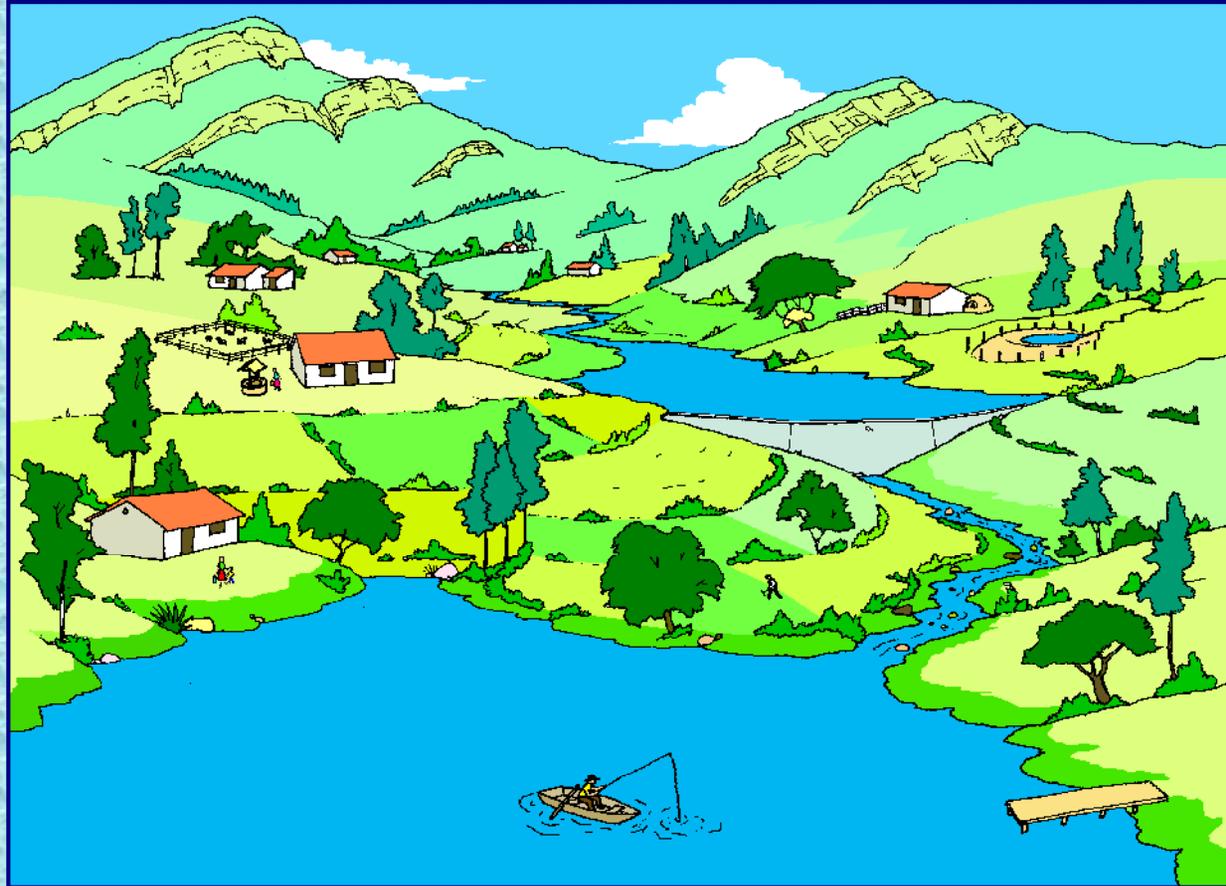
***Soy esencia del vivir y bendición de los cielos.***

***Conmigo, la vida celebra su comunión de promesas y gracias a mí, al trabajo del hombre y la generosidad de la tierra, el pan llega a la mesa de todos.***

***Soy símbolo de la pureza y a través de mis cristales, – cuando me convierto en lluvia – el hombre puede ver a Dios en el milagro de la vida.***

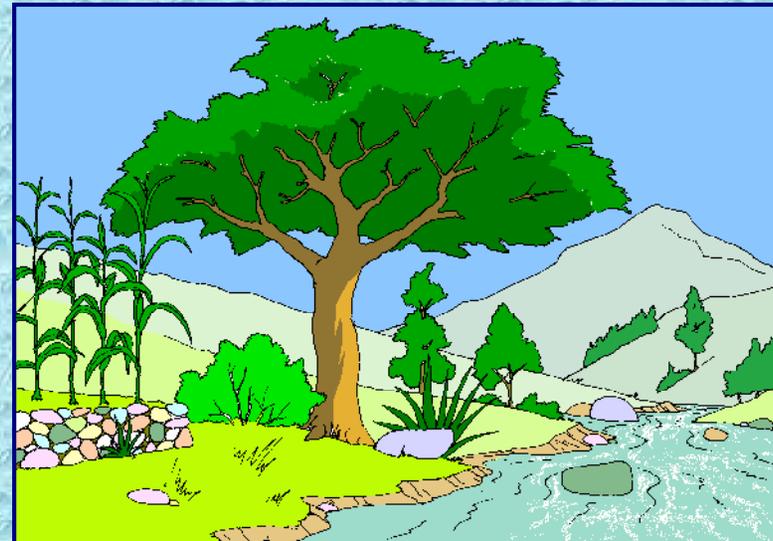
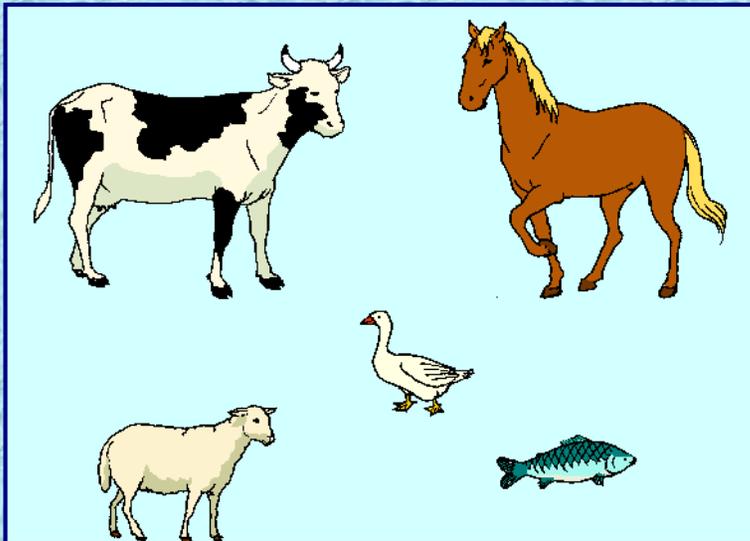
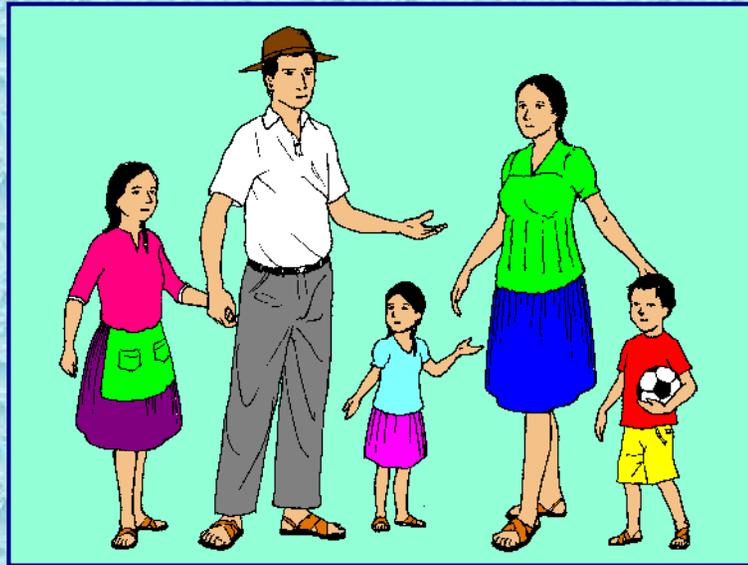
***Soy, el AGUA y debes cuidarme, como a la existencia misma, manteniéndome limpia y sana, como el amor, como la verdad, como a la vida misma...***

## QUE ES EL AGUA?

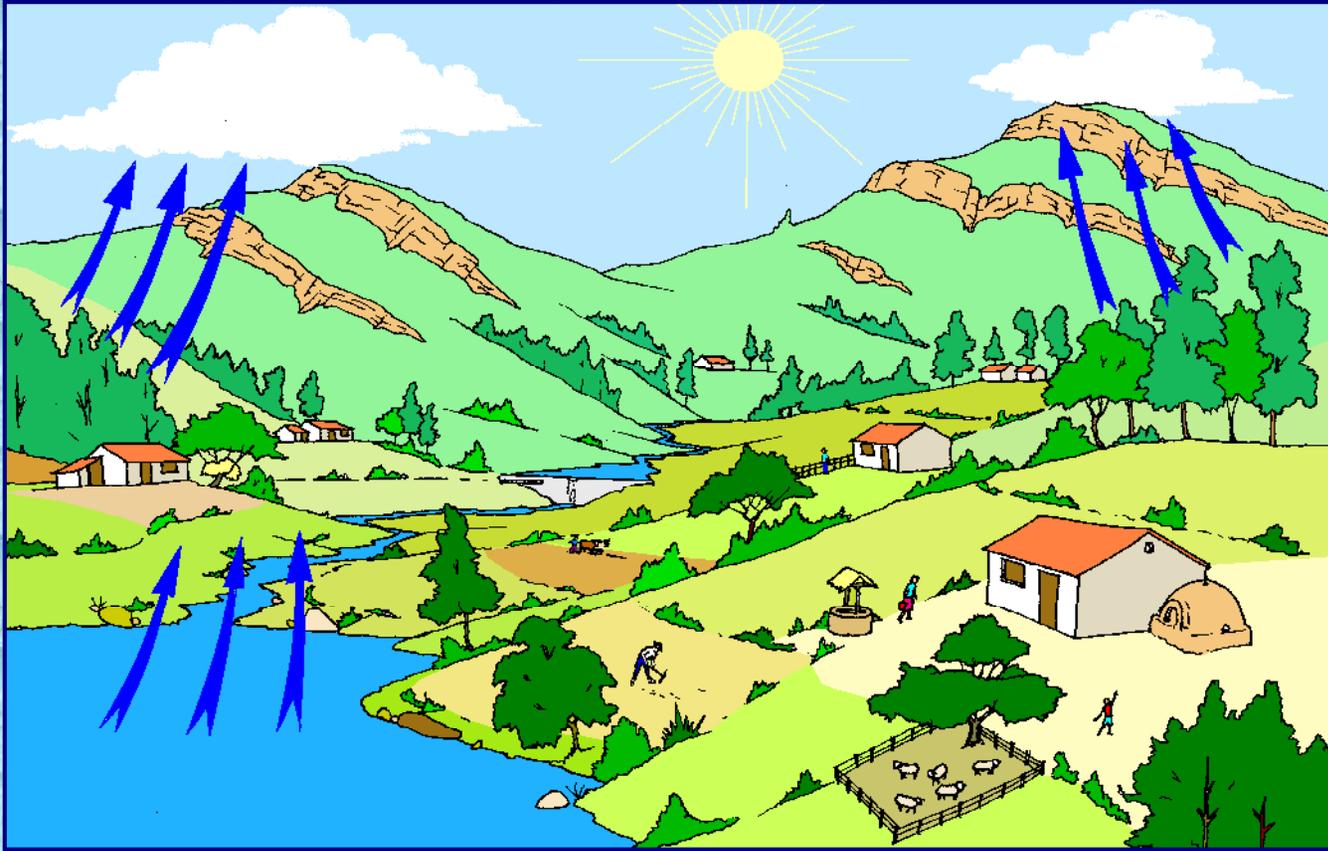


*El AGUA es un recurso indispensable para los humanos y para los seres vivos. Es un elemento líquido que se encuentra en la naturaleza formando vertientes, manantiales, atajados, represas, ríos, lagos y mares.*

**Es fuente de vida:** Sin ella no pueden vivir el ser humano, ni las plantas, ni los animales. **Es indispensable en la vida diaria:**



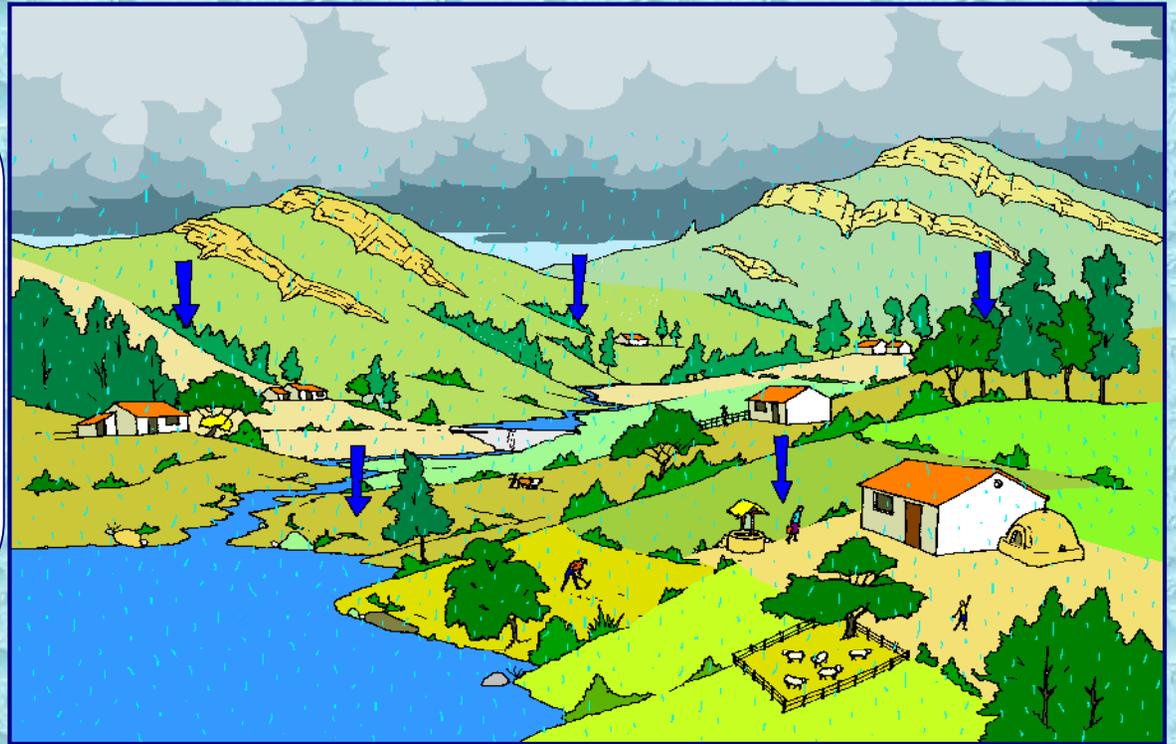
## DE DONDE VIENE EL AGUA?



Afortunadamente el agua de mar se evapora gracias a la energía del sol y pasa a la atmósfera, luego se condensa y forma nubes que terminan precipitando como lluvia, nieve o granizo, mucha sobre el mar mismo, desde donde se vuelve a iniciar este proceso, y otras veces cae sobre la superficie de la tierra, en donde puede seguir varios caminos:

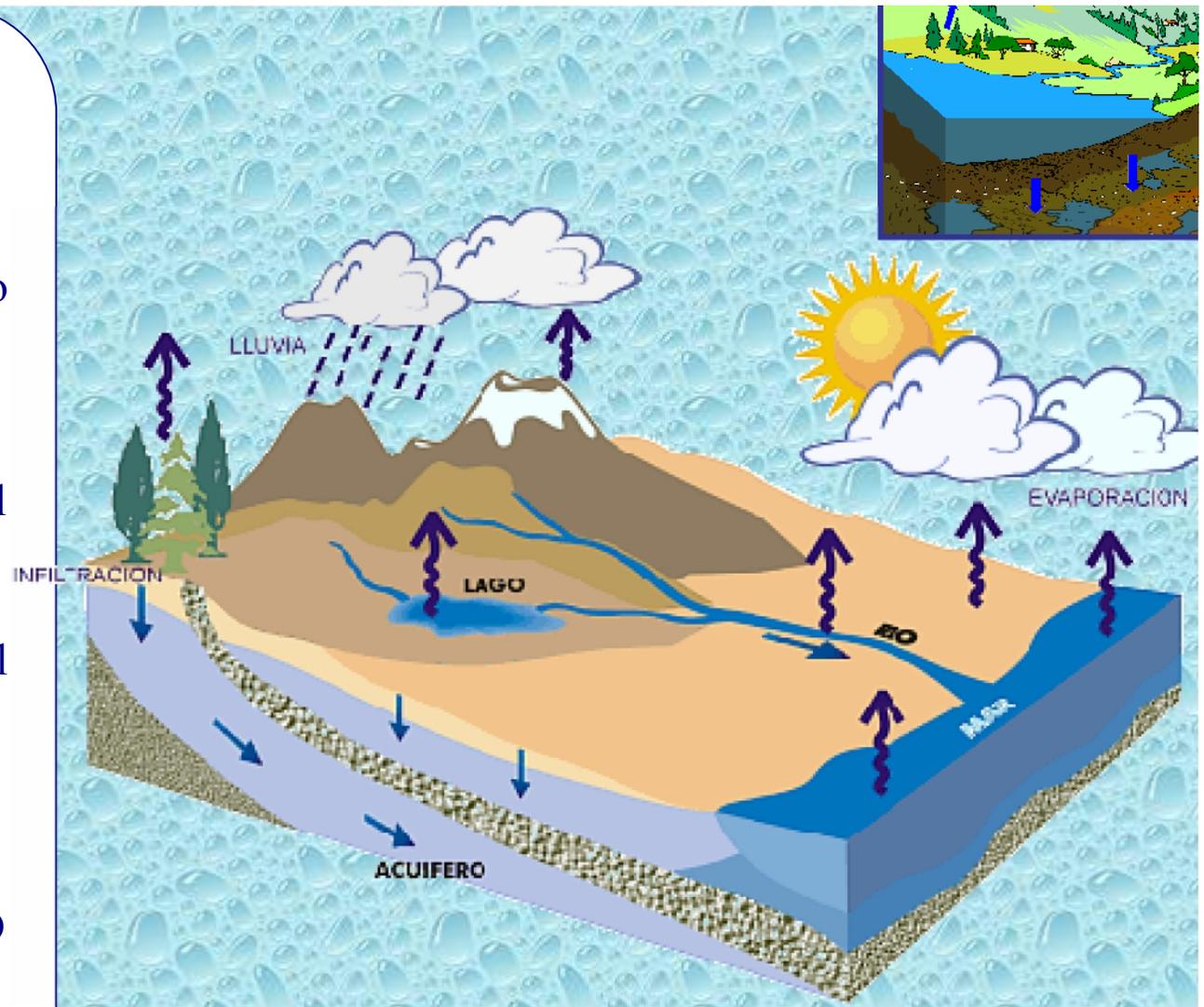
**Escurrir** por la superficie y volver al mar en forma de ríos y arroyos y reiniciar el proceso. **Evaporarse** y volver a la atmósfera formando nubes que volverán a precipitar sobre la tierra o los océanos. **Infiltrarse**, hasta que encuentre alguna roca impermeable donde se acumule, formando lo que llamamos **acuíferos**. Cuando el agua está presente en el subsuelo le llamamos **agua subterránea**.

Esta **agua subterránea** puede quedar atrapada en las grietas de las rocas, o puede circular por canales subterráneos, dependiendo de las características geológicas del lugar.



Se denomina **acuífero** a aquel estrato o formación geológica que permitiendo la circulación del agua por sus poros o grietas hace que el hombre pueda aprovecharla en cantidades económicamente apreciables para subvenir a sus necesidades (Custodio, 1966).

Ya sea en la superficie del suelo, o debajo de ella, el agua se acumula, hasta que encuentra caminos hacia lugares más bajos, terminando siempre, luego de un recorrido mas o menos largo, nuevamente en los océanos, en donde se vuelve a iniciar el proceso. Todos estos movimientos y cambios de estado pueden efectuarse en el transcurso de horas, días, y hasta siglos. Este fenómeno es en realidad un ciclo que denominamos **CICLO HIDROLÓGICO O CICLO DEL AGUA**, y es de suma importancia, ya que gracias a él se transportan enormes masas de agua de un lugar de la tierra a otro, y se transforma el agua salada del mar en agua dulce.



Para beber, regar los vegetales, abreviar al ganado e higiene personal necesitamos agua dulce, que podemos extraer de las fuentes superficiales (ríos, lagos, arroyos) O de las fuentes subterráneas (acuíferos).

## DE DONDE CONSUMIMOS EL AGUA ?

En los centros poblados, generalmente el agua se consume de la **red de agua potable**, la misma que llega a las viviendas, a las oficinas y a todo edificio público y privado mediante tuberías que están conectadas a una red de distribución. Dentro de las viviendas se tienen **grifos o piletas** tanto en los **baños higiénicos**, en las **cocinas**, en las **lavanderías**, o donde sea necesario; así el agua esta a nuestro alcance con solo abrir un grifo.



Grifo de agua en el baño higiénico



Grifo de agua en la cocina



Grifo de agua en la lavandería

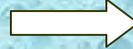
En el área rural y sobre todo en las comunidades semidispersas y dispersas, se consume agua de diferentes fuentes de agua, como ser:



Del río



De las vertientes





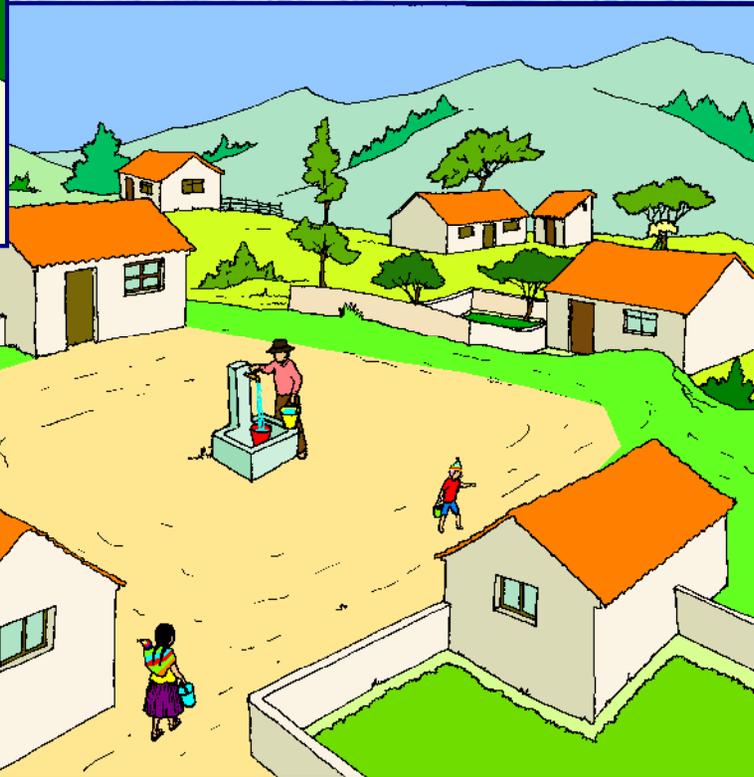
De norias o pozos  
excavados  
manualmente.

De norias o pozos  
perforados con  
bomba manual



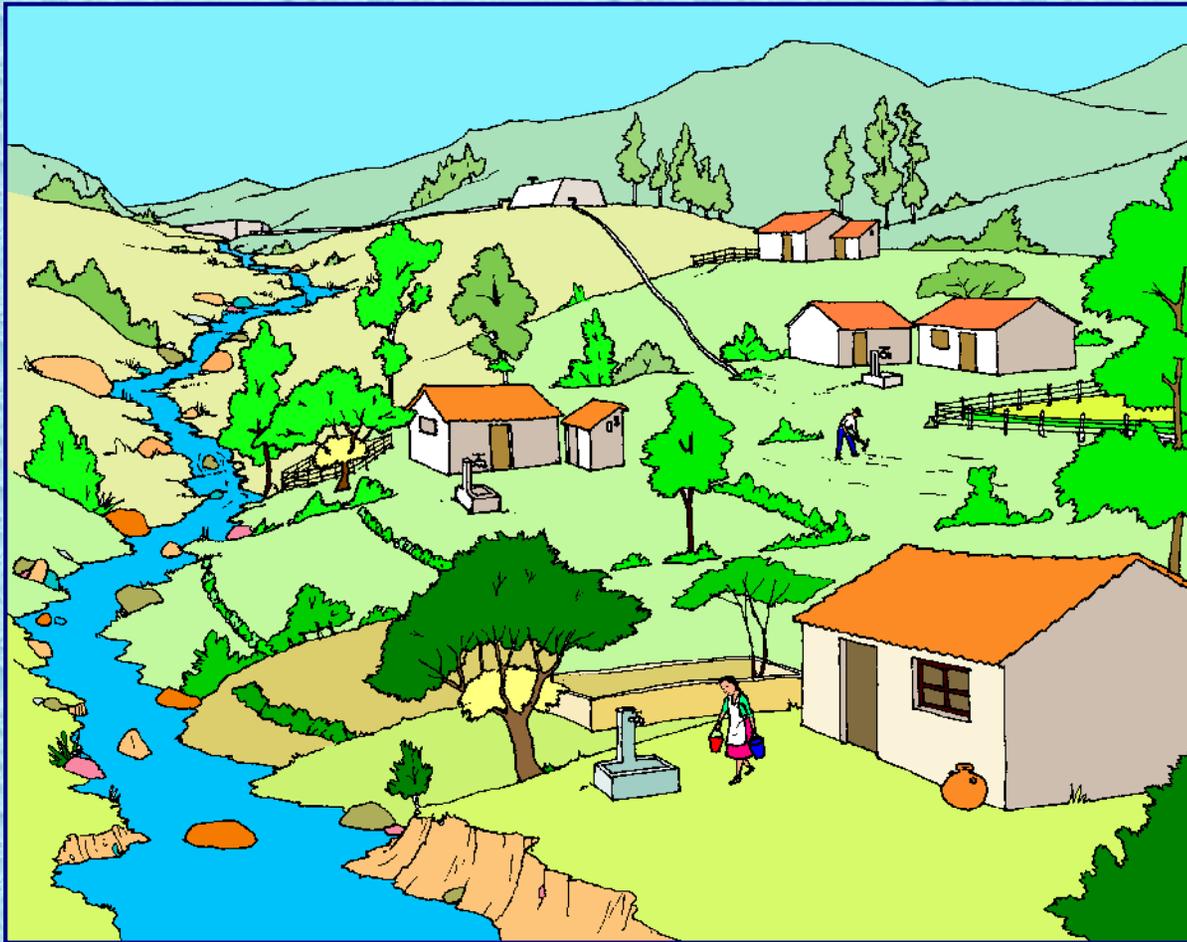


De piletas domiciliarias

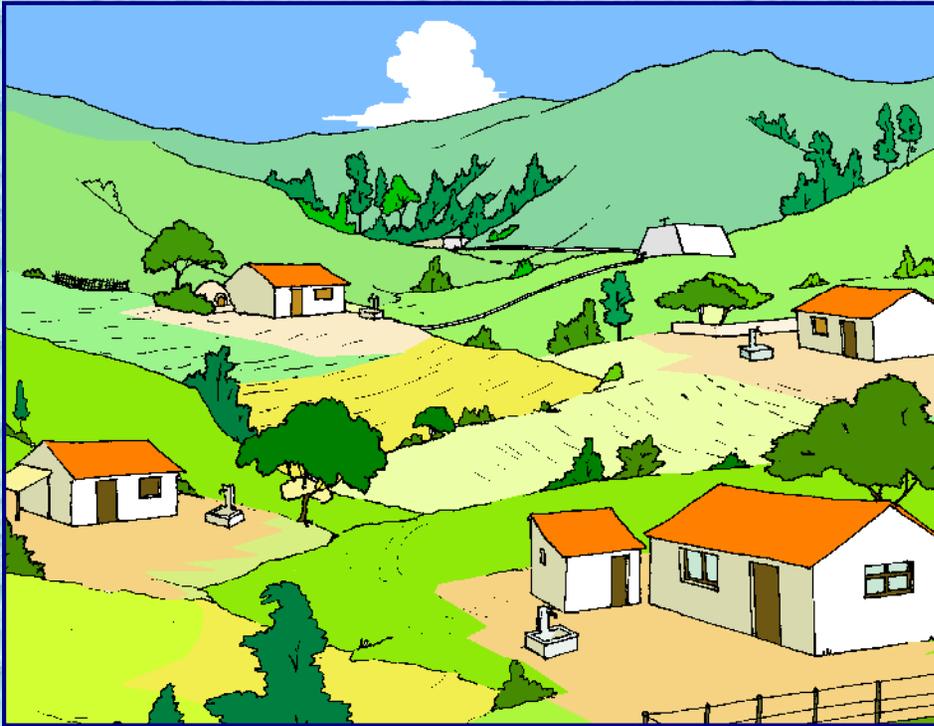


De piletas públicas

El agua que llega a las piletas públicas o domiciliarias puede ser de una captación hecha en el río, de una **vertiente**, o también de un **pozo profundo** que es perforado con máquinas especiales.



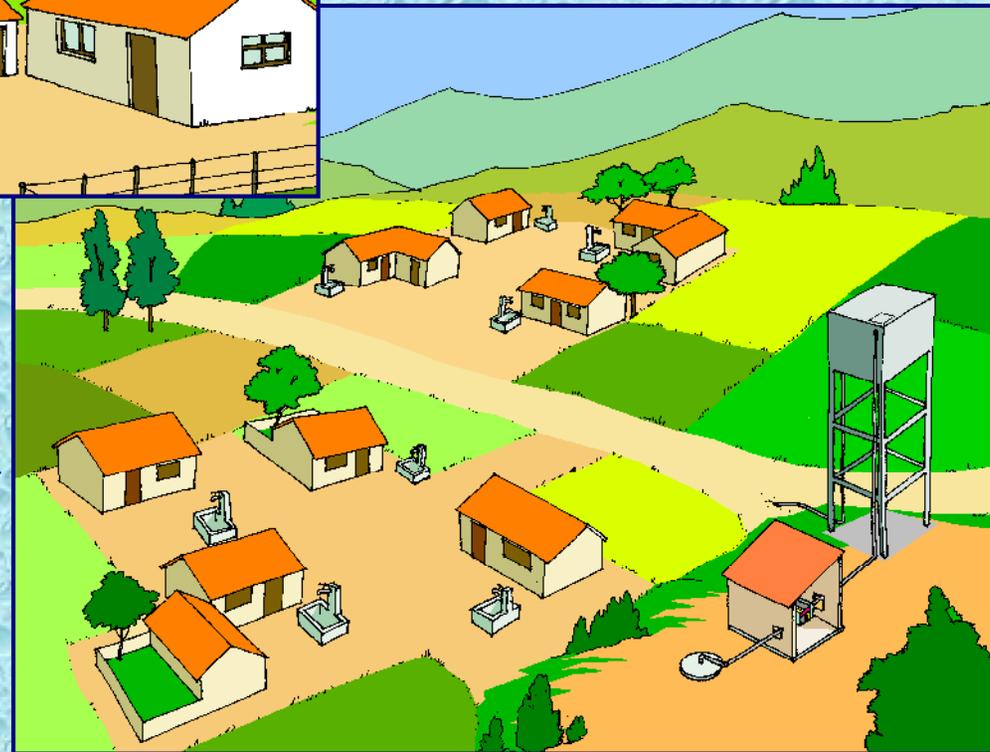
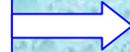
Captación  
de agua  
del río por  
gravedad  
o por  
bombeo.



Captación de agua directamente de la vertiente por gravedad o por bombeo.

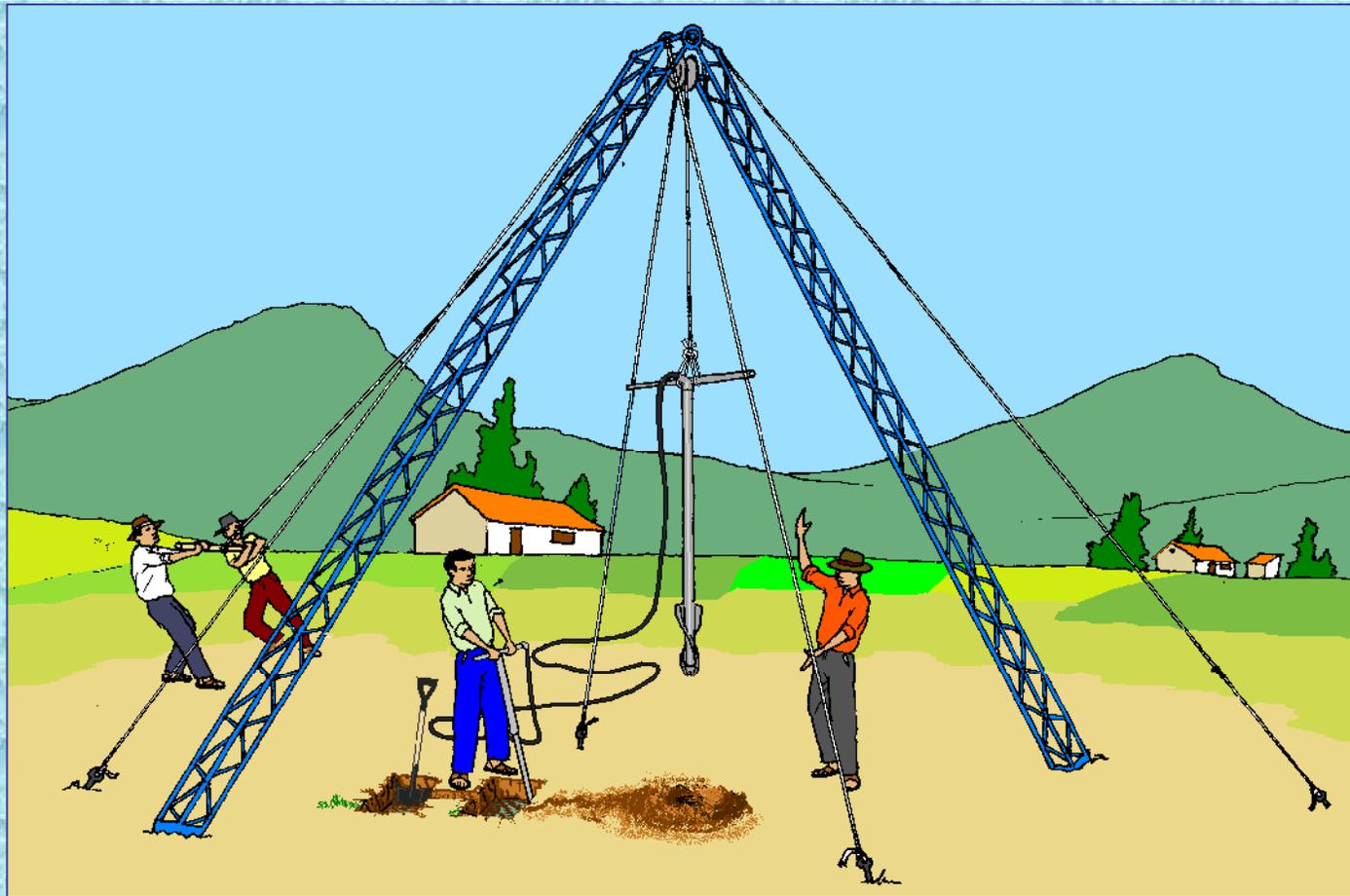


Captación de agua de pozo profundo, perforado con maquinaria especial, por bombeo.



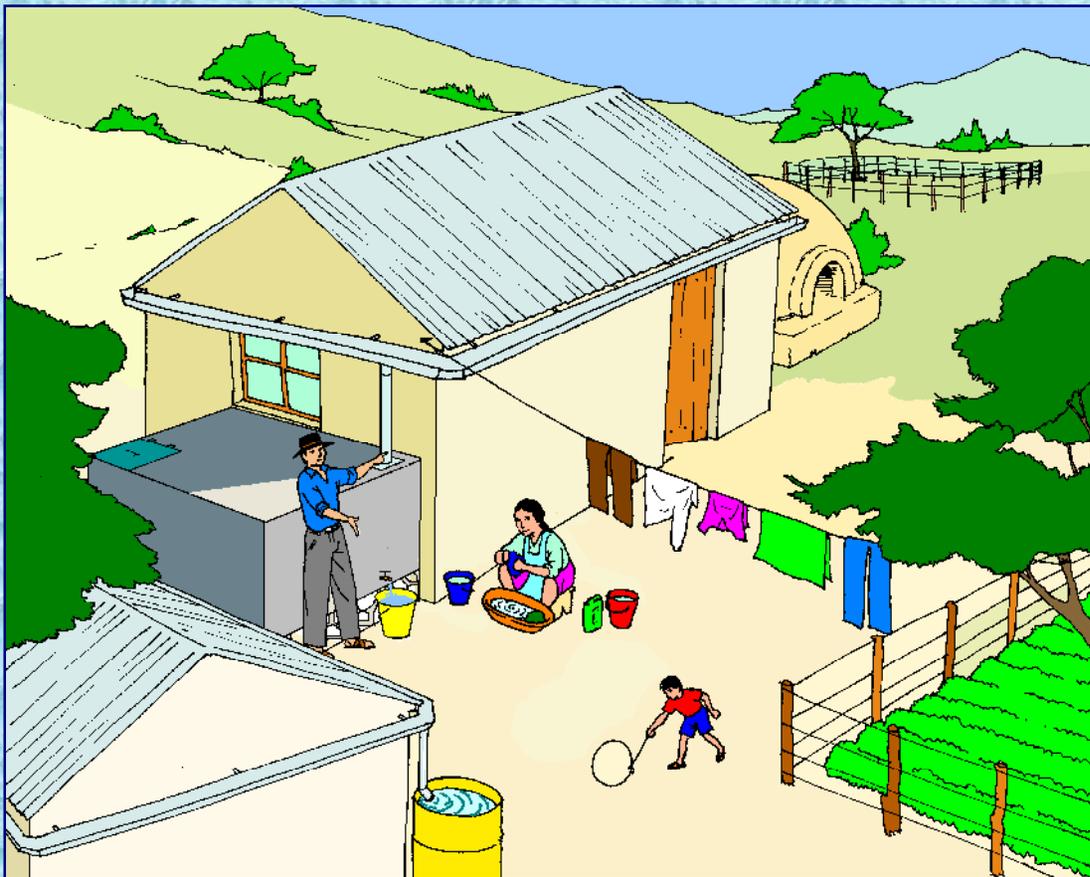
## Perforación manual de pozos:

En lugares donde el terreno no tiene piedras ni grava gruesa y el nivel freático (profundidad del agua en el suelo) no es profundo, los pozos para agua se perforan con un método barato y rápido que es la **PERFORACIÓN MANUAL**, realizada con un equipo sencillo y con la participación de los propios comunarios.



Otra forma de proveernos de agua donde no hay otras fuentes, es realizar la COSECHA DE AGUA DE LLUVIA. Esta práctica puede hacerse de varias formas, pero las más conocidas son:

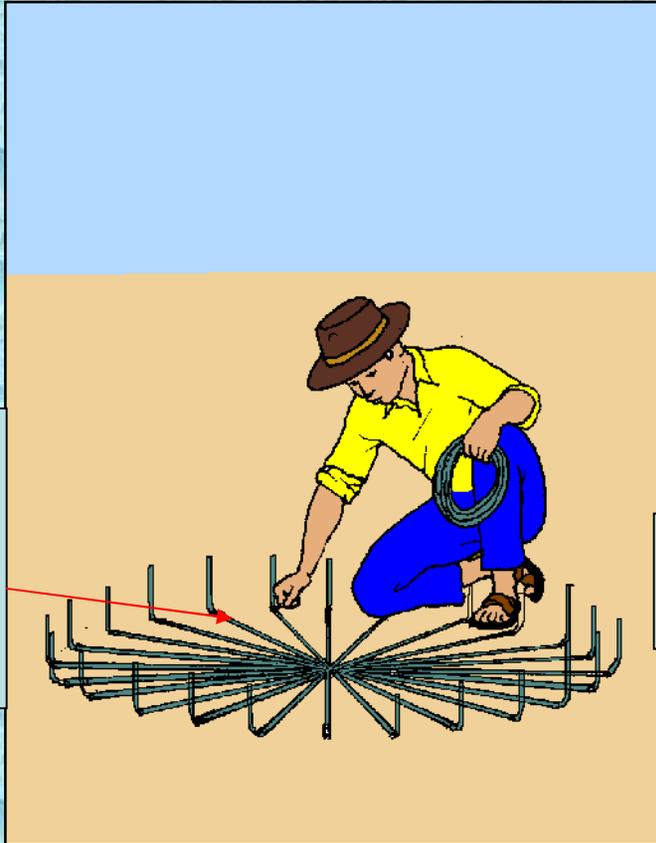
***a) Cosecha de agua de techos:***



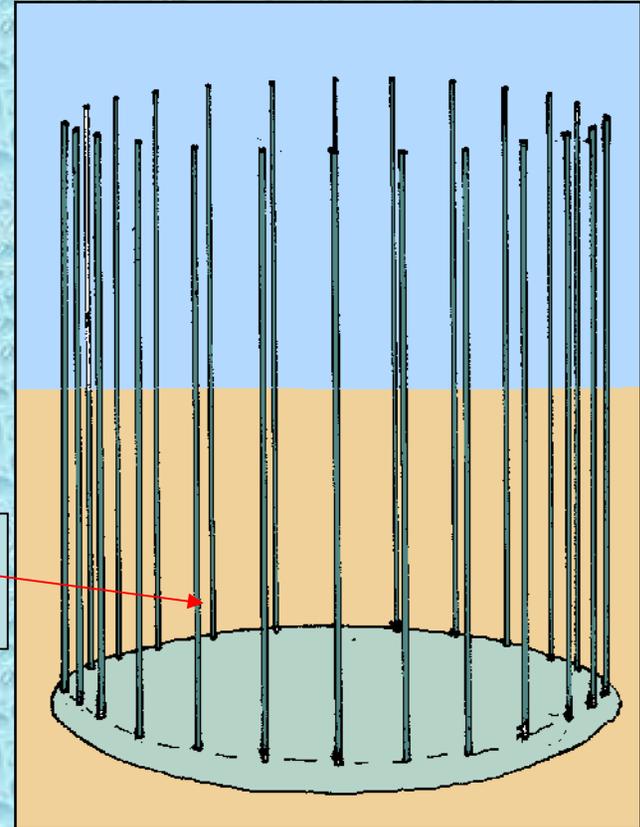
Tanto en las ciudades y centros poblados, como en las comunidades, se puede aprovechar el agua de lluvia recibéndola de los techos de las viviendas y almacenándola en recipientes, como tanques vaciados de cemento, turriles metálicos, bidones de plástico, etc. Sin embargo el tanque más barato y de rápida construcción es el TANQUE DE FERROCEMENTO.

## Cómo se construye el TANQUE DE FERROCEMENTO?

Poner en  
proceso  
compactado  
Una base como  
lo del lado

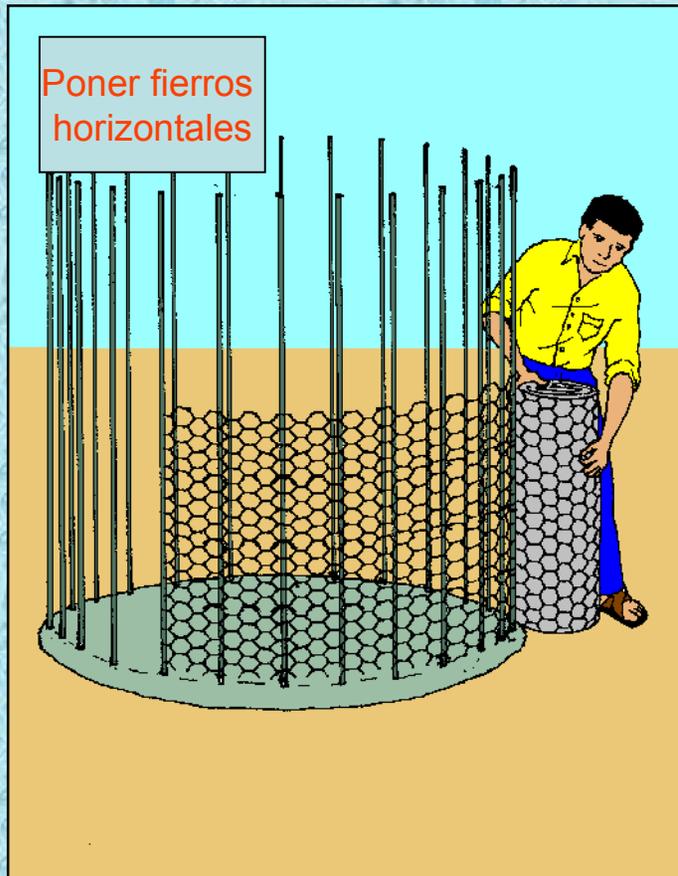


Poner fierros  
horizontales

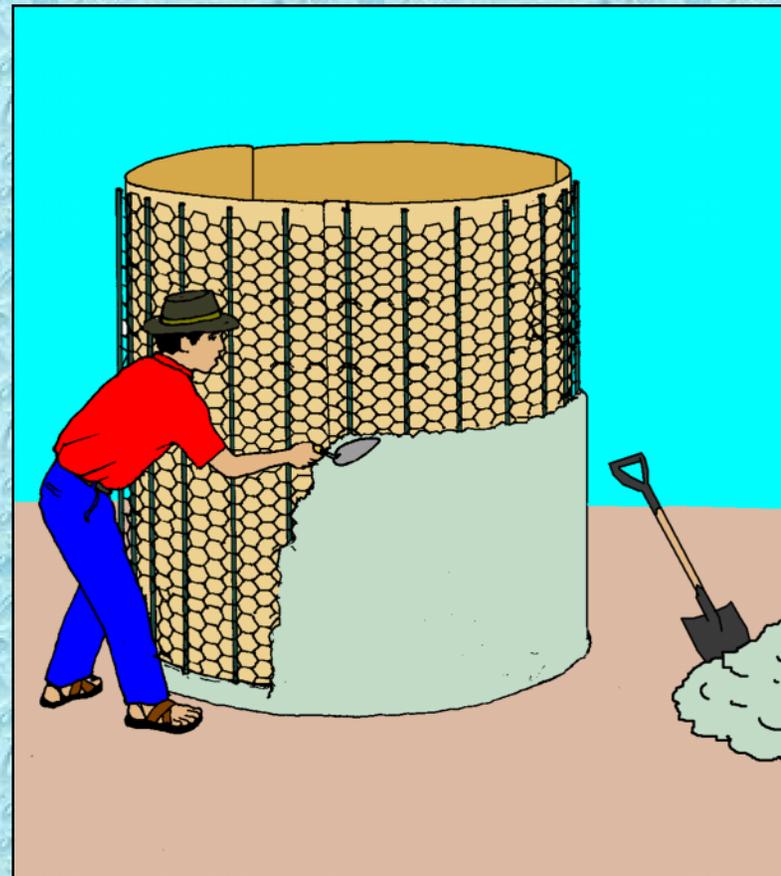


1.- En un lugar plano del suelo previa compactación se arman los fierros (electro-soldados) o malla de fierro que servirán para la base del tanque.

2.- Luego se vacía una capa de mezcla de cemento para la base y se aumentan fierros de la altura que tendrá el tanque.



3.- A continuación se coloca malla de alambre (malla de gallinero) por la parte exterior de los fierros. La malla se sujeta a los fierros con alambre de amarre.

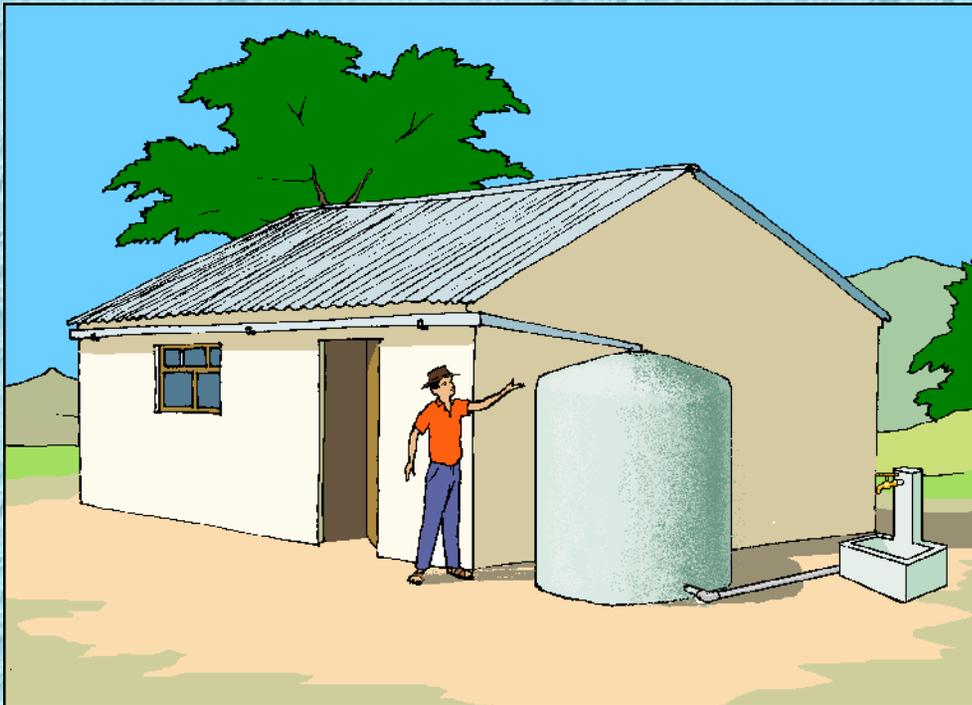


4.- Después se coloca venesta en la parte interior de los fierros y se comienza a revocar con mezcla de cemento. Luego se afina por dentro y por fuera previa impermeabilización al interior.



5.- De la misma forma se coloca la tapa, con fierro y malla de gallinero, dejando un espacio para ingresar a limpiar. El tanque debe quedar tal como se ve en el dibujo.

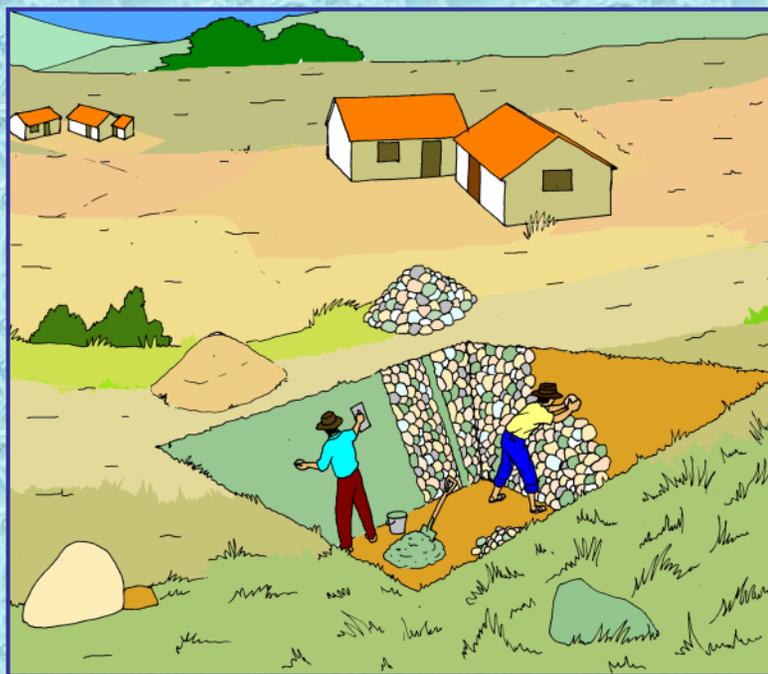
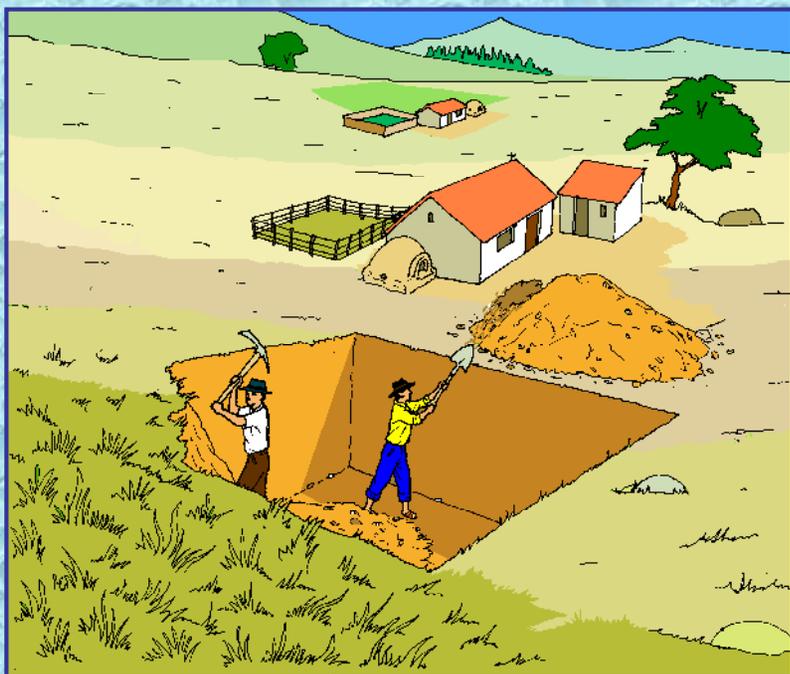
*OJO: se pueden construir tanques de ferrocemento del tamaño que uno quiera, puede ser desde mil hasta cuarenta mil o cincuenta mil litros.*

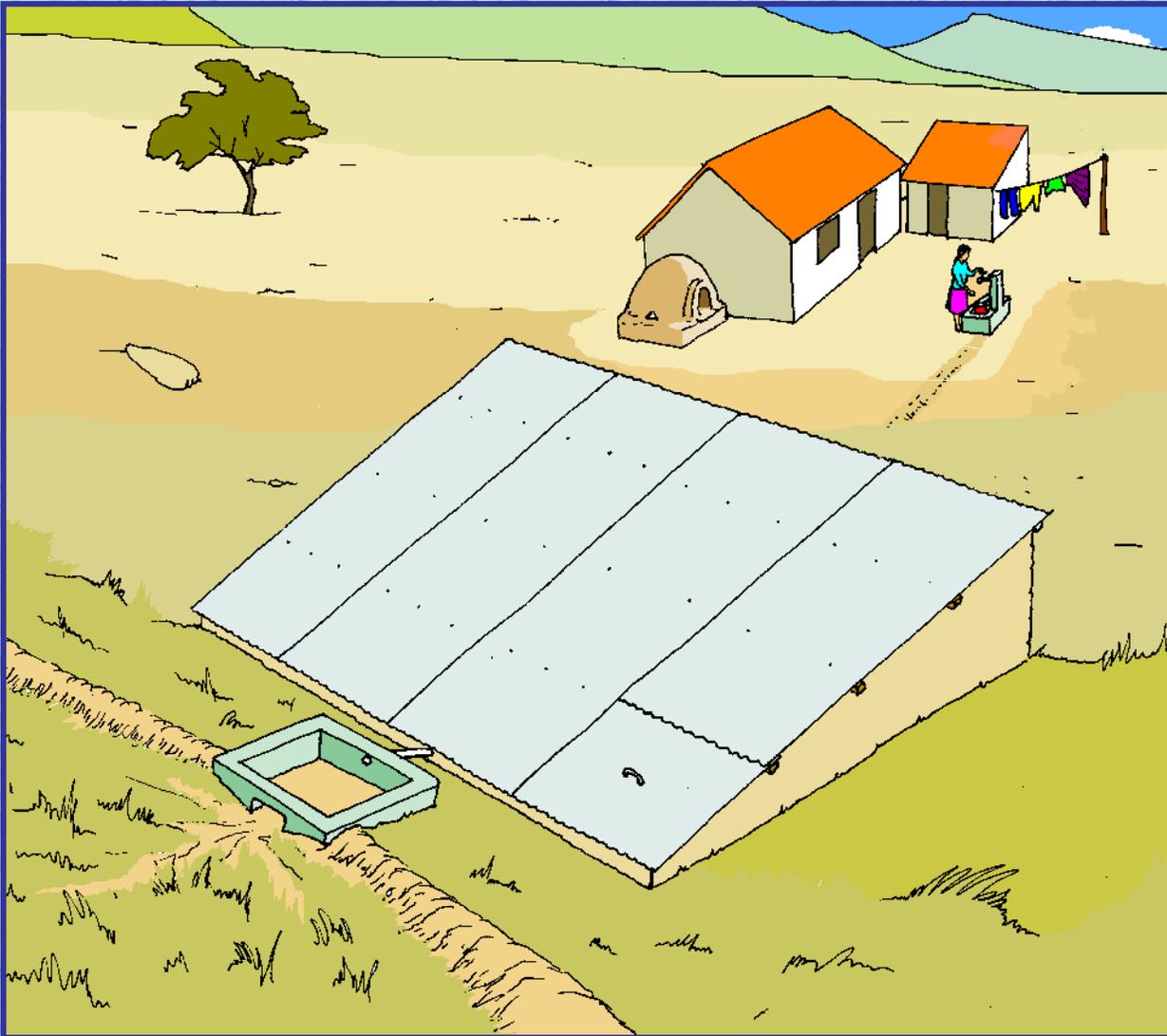


6.- La instalación del tanque de ferrocemento para cosecha de agua de techo, se realiza como se indica en el dibujo.

## ***b) Cosecha de agua en ck'ochas o reservorios:***

Consiste en construir un reservorio excavado en el suelo, el cual se reviste con piedra y cemento (como una pequeña piscina) y se coloca un techo para evitar el ingreso de animales o basura. La ck'ocha o reservorio se ubica en un lugar donde pueda captar agua de una determinada superficie de terreno (mejor si es pastizal o terreno rocoso para que el agua cosechada sea lo más limpia posible).

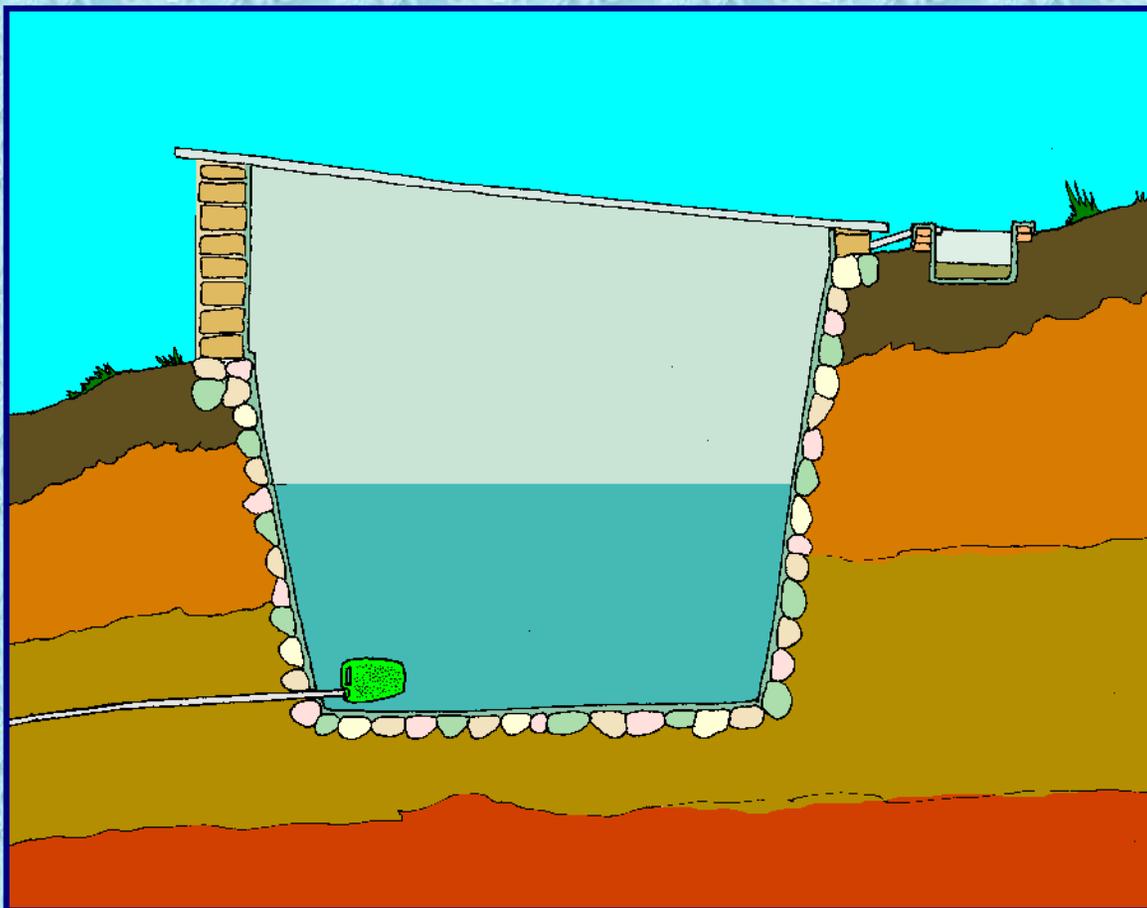




El agua de lluvia se conduce hasta un **sedimentador** mediante canales o bordos rústicos, y luego de sedimentar la tierra, el agua ingresa a la ck'ocha. El agua de la ck'ocha se lleva hasta la vivienda mediante una tubería enterrada; cerca de la casa se instala por lo menos una pileta.

El agua sale hacia la pileta a través de un orificio que se encuentra en la parte inferior de una de las paredes de la ck'ocha, en cuya salida se conecta una tubería, colocando también un filtro en el interior de la ck'ocha, para evitar que ingresen suciedades o basuras a la tubería y que esta se tape.

A la Pileta



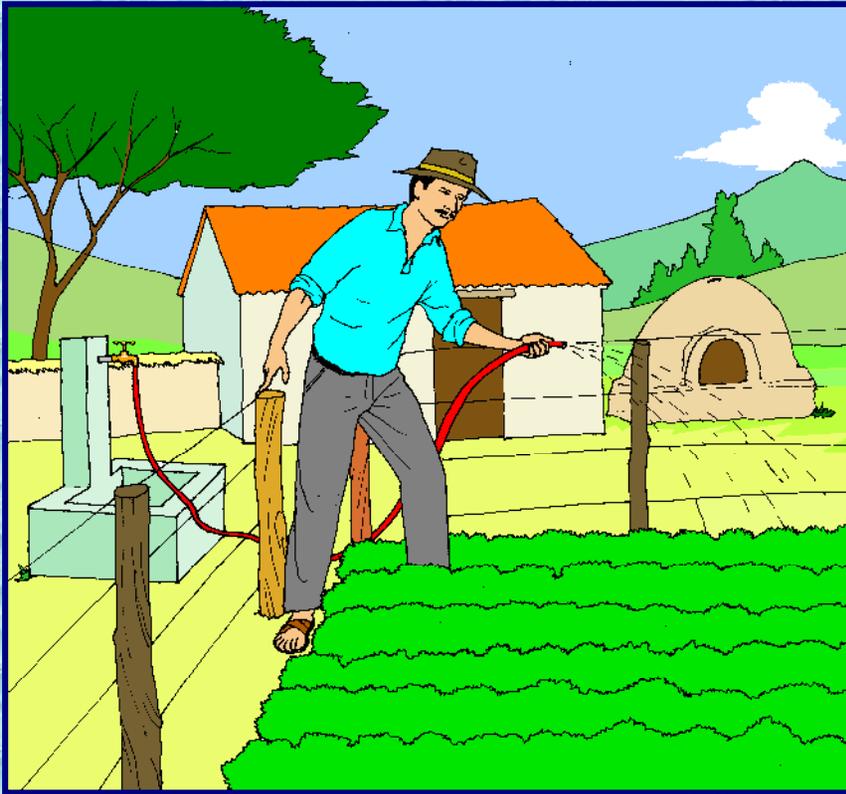
Para el consumo humano, el agua de lluvia que se cosecha, debe ser previamente tratada con alguno de los métodos de filtración o desinfección que conocemos.

## DIFERENTES USOS DEL AGUA:

El agua tiene diferentes usos, pero los más conocidos son:



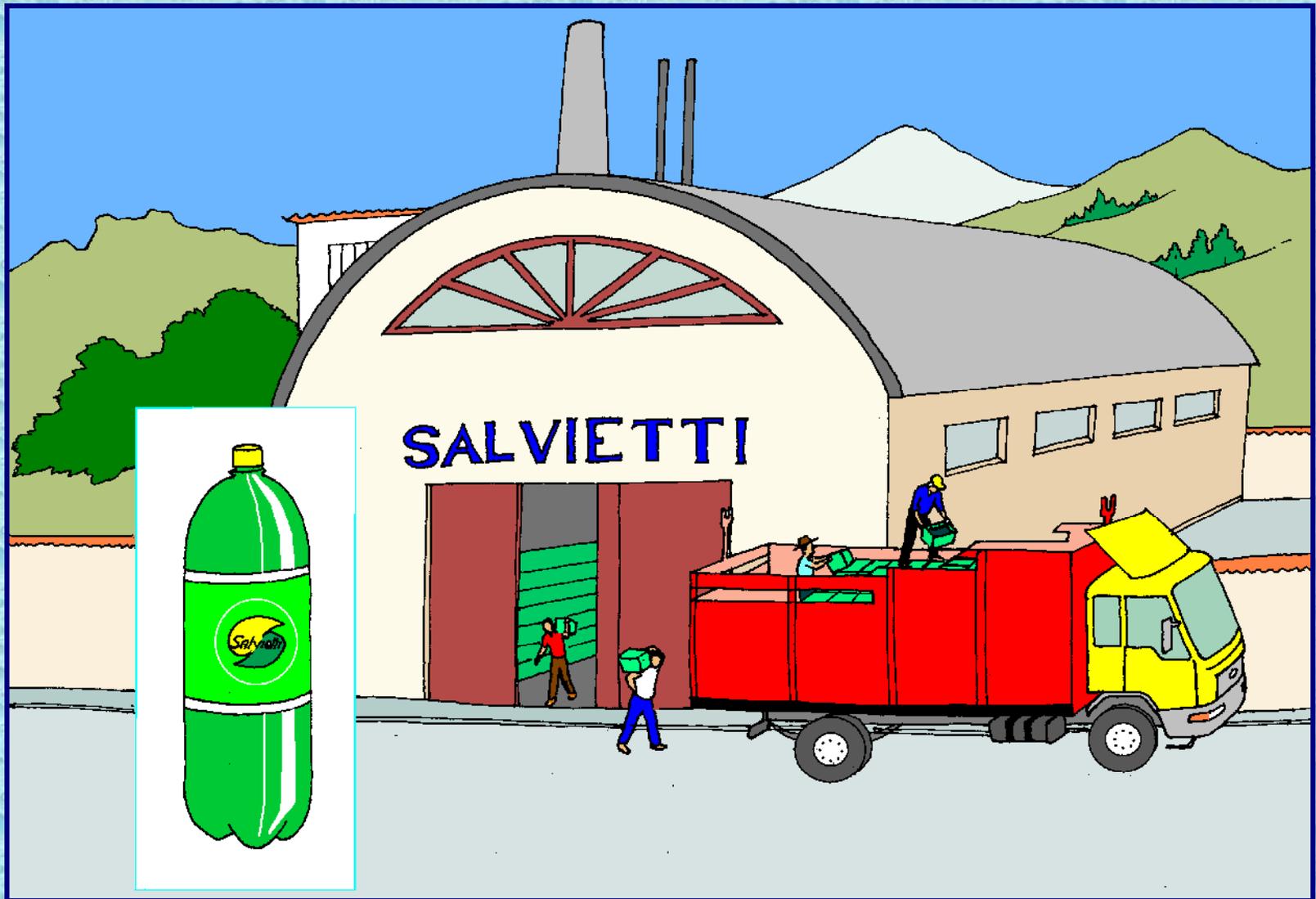
Uso **doméstico**, es decir los usos que se hacen diariamente en la casa para lavar, aseo personal, lavar ropa, cocinar, regar, tomar etc.



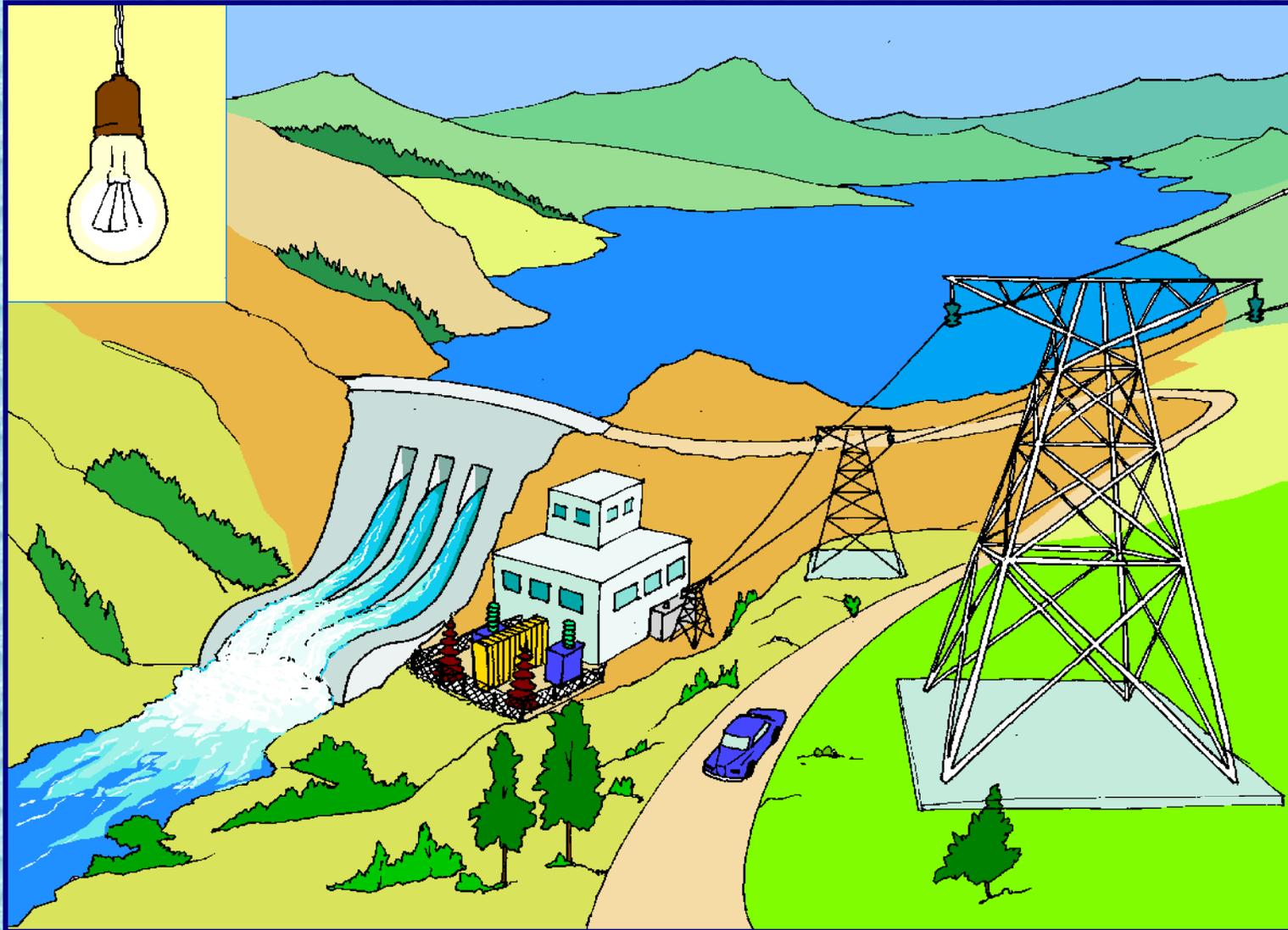
Usos **agrícolas**, principalmente en el riego de cultivos, tanto para **consumo familiar**, como **para la venta**. En el primer caso se puede emplear el agua de la pila, pero para regar terrenos más grandes, es necesario utilizar otra fuente de agua superficial, por ejemplo el río.

Uso **ganadero**: en la ganadería para dar de beber a los animales domésticos.

En la **acuicultura**: para criar peces y otras especies.



Uso **industrial**, en la industria para curtir, fabricar alimentos, limpieza, etc. por ejemplo en la producción de refrescos embotellados, agua mineral, etc.



Usos **energéticos**, por ejemplo para la producción de energía eléctrica, funcionamiento de molinos, etc.



Usos **medicinales, terapéuticos recreacionales** y **turísticos**. Por ejemplo las **aguas termales** permiten la curación de ciertas enfermedades y también la recreación de las personas. Otras actividades como **la pesca, los paseos en embarcaciones pequeñas, las competencias acuáticas**, etc., son recursos turísticos, que al mismo tiempo de recrear a las personas permiten generar ingresos económicos.

Uso **municipal**: en las ciudades para riego de parques y jardines.



El agua también sirve para el **transporte de personas y carga**, principalmente a través de los ríos, lagos y mares, siendo un importante recurso para fortalecer el comercio de mercaderías dentro y fuera de los países. De la misma manera las personas pueden viajar grandes distancias en las embarcaciones construidas para este propósito.

## LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

En su estado natural generalmente, el agua es un recurso puro y limpio.



La contaminación se produce cuando se introducen en el agua pura, basuras, microbios y otros organismos y sustancias dañinas, las cuales alteran la calidad y pureza del agua, haciéndola peligrosa sobre todo para el consumo humano.

## Qué cosas contaminan las aguas?

1

Las heces fecales y orines de personas y animales.



**Nota: No hacer al aire libre !Evite la contaminación;**

2

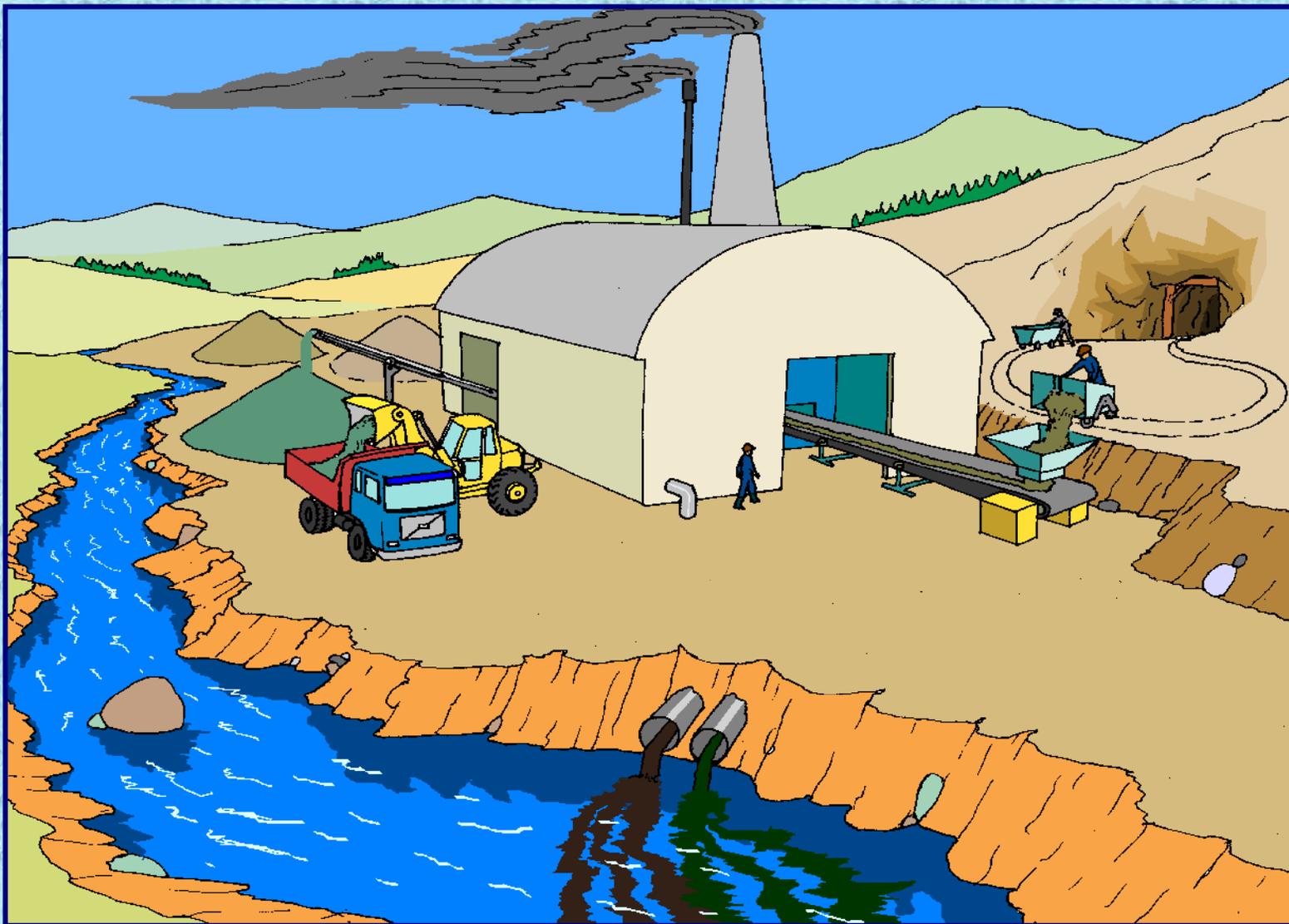
## Las basuras, animales muertos y otros desechos sólidos.



**Nota: No votar basura ni desechos !Evite la contaminación;**

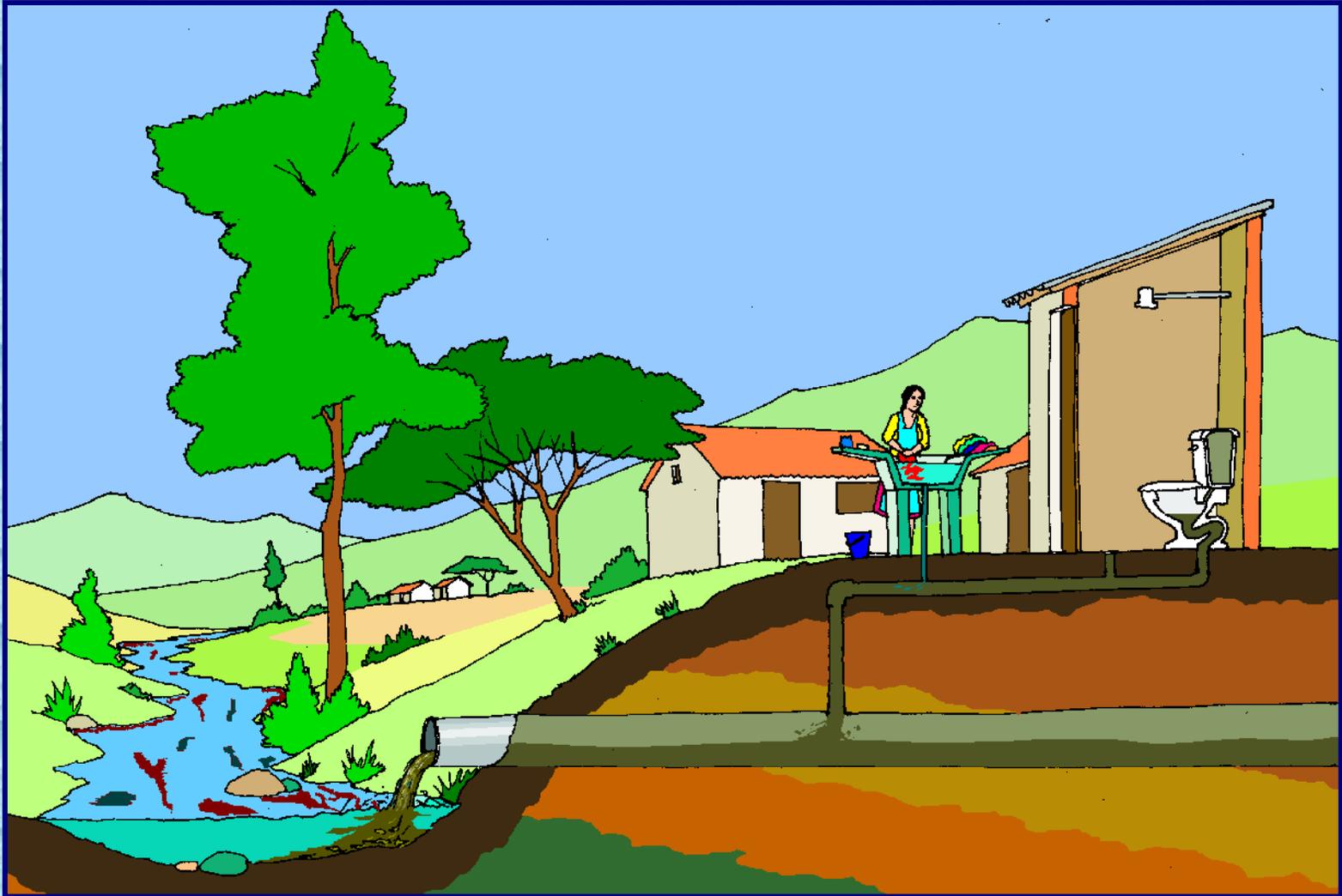
3

**Las aguas contaminadas de fábricas, industrias e ingenios mineros con descargas directas al río.**



4

**Las aguas servidas o residuales de los baños higiénicos, lavanderías, etc., que salen de las viviendas y descargadas directamente.**



5

Los plaguicidas (insecticidas, fungicidas y otros productos químicos) utilizados en la producción agrícola.

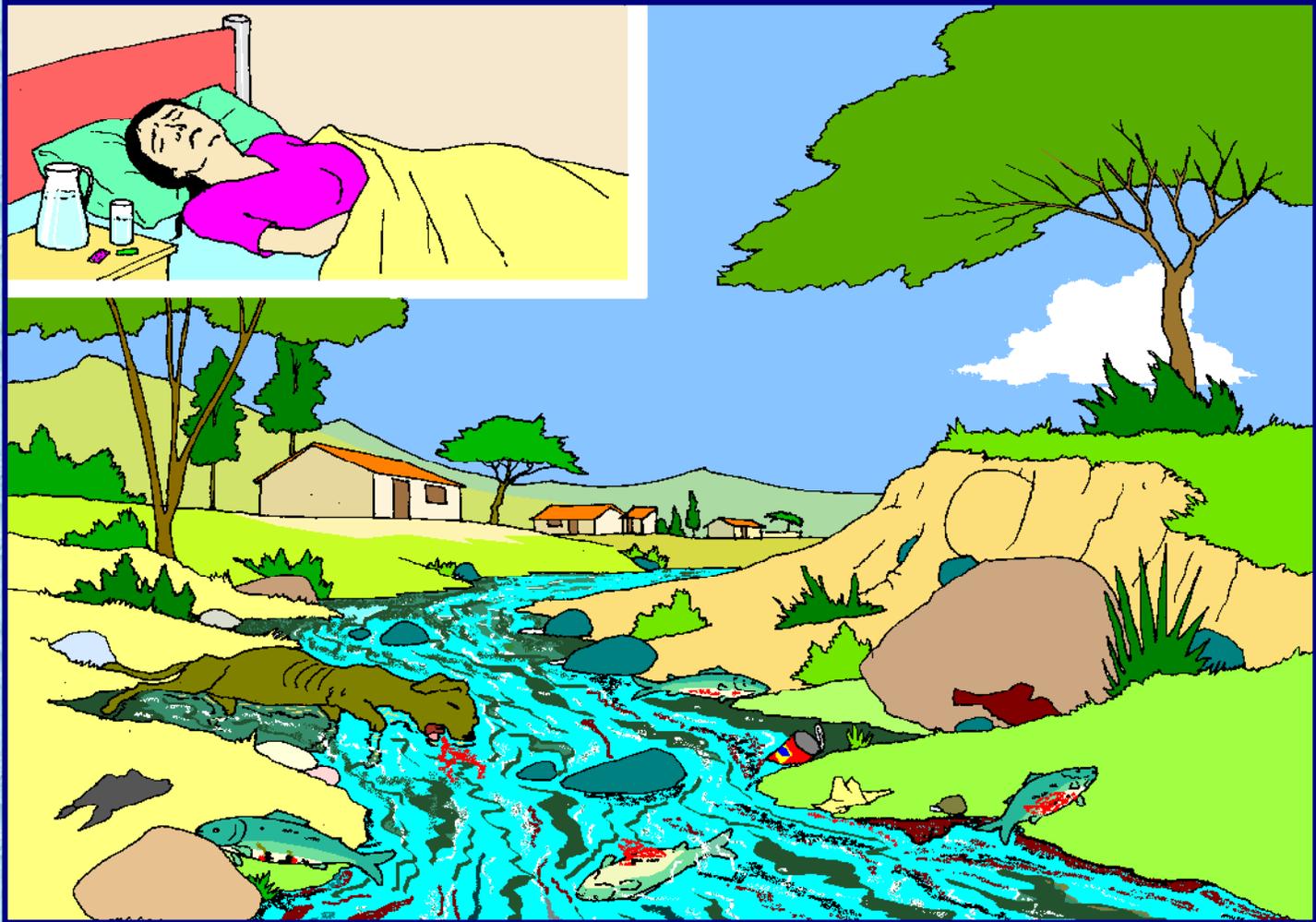


6

Por el manipuleo en la casa, como por ejemplo al recibir agua en **recipientes sucios**, o cuando los **animales toman** agua que es para el consumo de las personas.



Cuando el agua de los ríos, quebradas, represas, atajados, lagos o mares está **contaminada**; además del **daño que puede producir a la salud** de las personas, causa **la muerte de los animales** que viven en estos lugares.

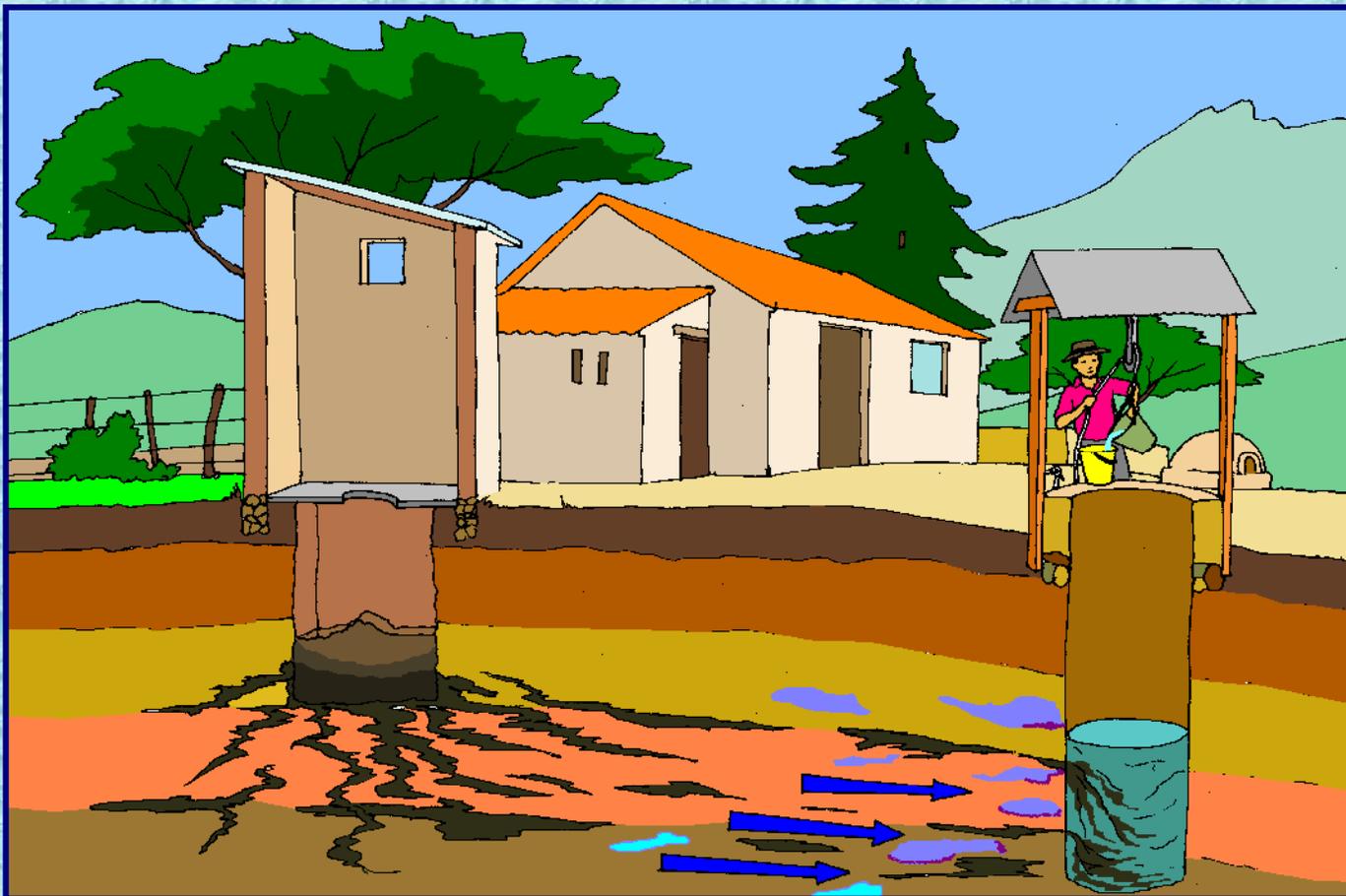


## ***Especialmente lo que contamina las aguas subterráneas?***

Las aguas que se encuentran bajo la tierra, es decir las aguas subterráneas, pueden ser contaminadas principalmente por:

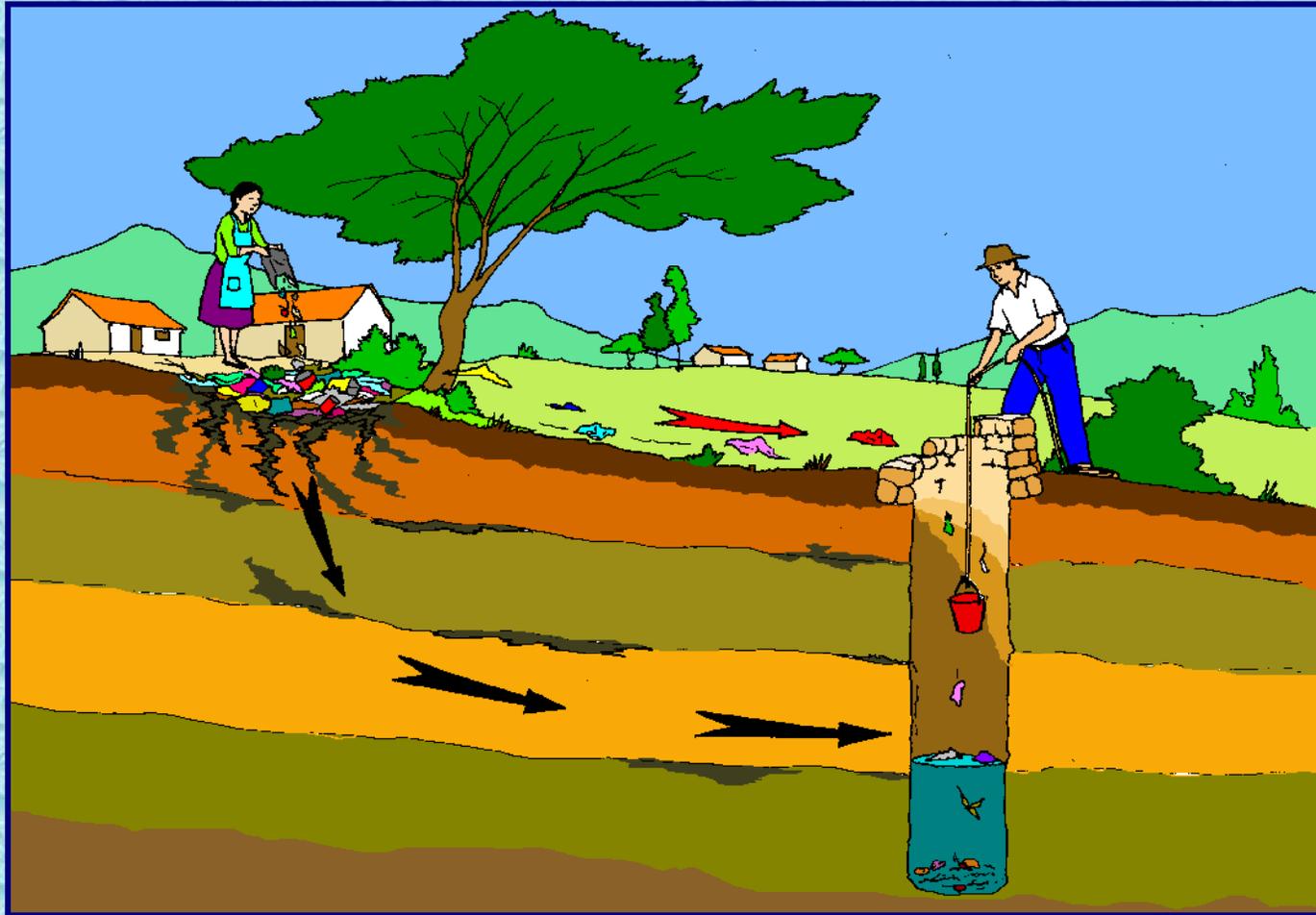
**1**

**Las letrinas o baños con descarga de agua y pozo ciego.**



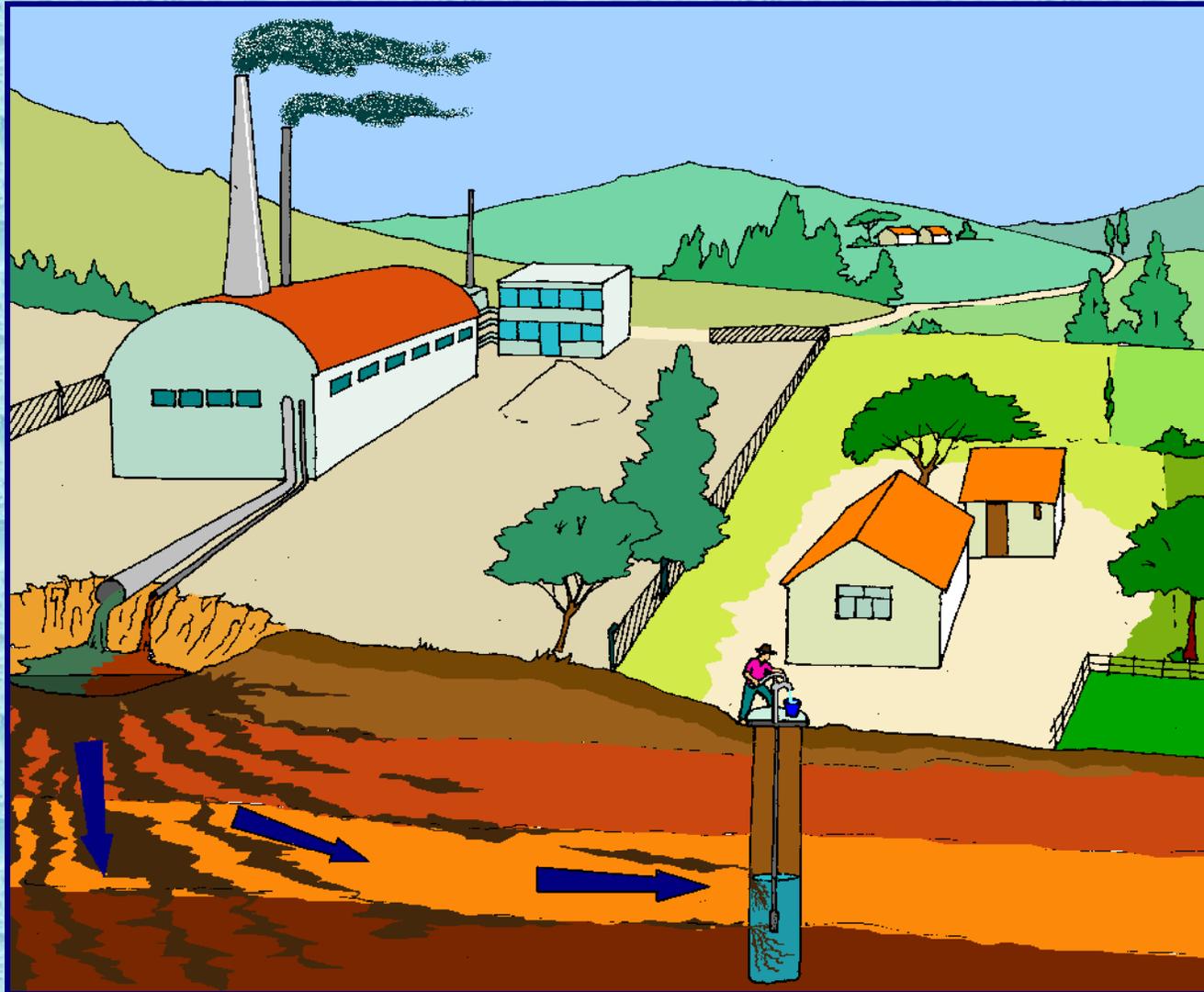
2

La suciedad cercana a los pozos o fuentes de agua para consumo humano. En este caso el agua contaminada se infiltra y llega a la fuente; también la basura entra al pozo cuando no está tapado.



3

Por el drenaje de las aguas residuales de **fábricas o industrias** sin tratamiento que se infiltran en el suelo.



## ***Cómo conservar el agua limpia y segura para el consumo de las personas ?***

Hay varias cosas que podemos hacer para conservar el agua limpia y segura para nuestro consumo, por ejemplo:



a) **Proteger los manantiales,**  
vertientes o puzios de agua, construyendo en el lugar una toma de agua protegida, para evitar que los animales o las personas la contaminen.  
De esta toma de agua se conduce con tubería hasta un tanque más grande para distribuir el agua a la población.

b) **Proteger las norias o pozos** excavados manualmente, construyendo una pared alrededor con tapa, poniéndole un techo y teniendo un recipiente limpio para sacar el agua.



c) **Colocar bombas manuales** totalmente sellados a las norias o pozos excavados a mano.



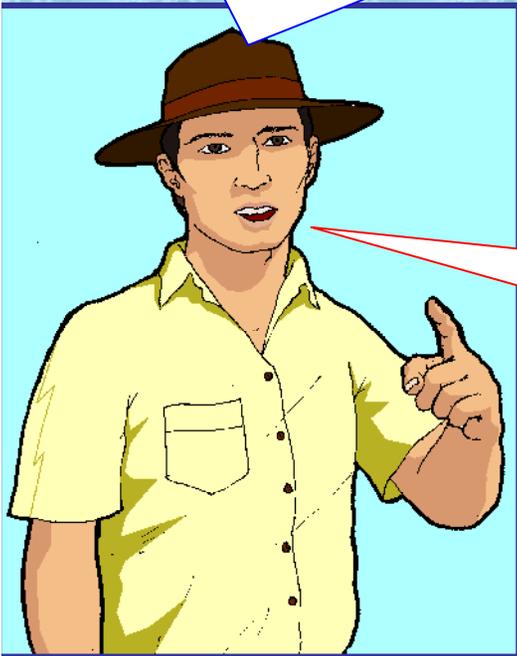
Cuando el agua se almacena en un tanque para distribuirla a la población, debemos realizar la limpieza de este tanque por lo menos **una vez cada seis meses con desinfectantes** (cloro, lavandina).



La limpieza del tanque o de cualquier recipiente donde se almacena agua, se hace con agua y lavandina o cloro. Además se necesita escobas, trapeadores de goma, cepillos, trapos, etc.



**El agua subterránea demora años en circular, por eso, una vez contaminado el acuífero es muy difícil recuperarlo  
Tenemos que proteger los acuíferos para que no se contaminen**



**Sí,... y ojala puedan compartir estos conocimientos con otras personas. Por favor eviten la contaminación de las fuentes de agua.**



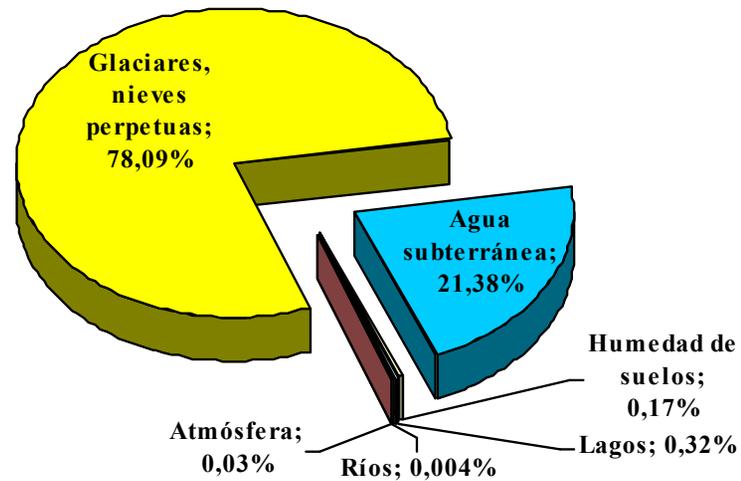
Compañeros y compañeras,... eso es todo en este tema. Esperamos que al repasar la cartilla hayan aprendido o recordado algunas cosas sobre la importancia del agua...

***Hasta pronto...***

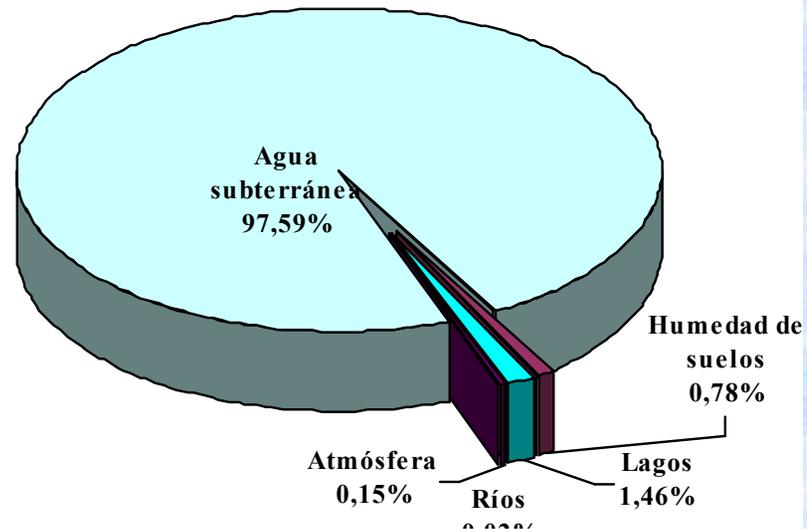
*“El planeta está cubierto por agua en sus tres cuartas partes, sin embargo, sólo el 2,53 por ciento es dulce, de los cuales más de dos tercios son glaciales, nieves perpetuas (78.09%), el resto 21.01% es de uso disponible para el consumo humano ”.*

*Indicamos que el agua subterránea ocupa el 97,59% del agua disponible. A nivel mundial el consumo de agua subterránea representa un 70% en Europa (similar a Bolivia), Estados Unidos un 50%, Canadá 30% y México 20% aproximadamente. En regiones áridas como la India y Arabia Saudita es utilizada como fuente principal para la agricultura con 80% y 40% respectivamente.*

RELACION DE AGUAS DULCES



RELACION DE AGUAS DISPONIBLES



**!!! NO CONTAMINEMOS EL AGUA QUE DEBEMOS TOMAR!!!**

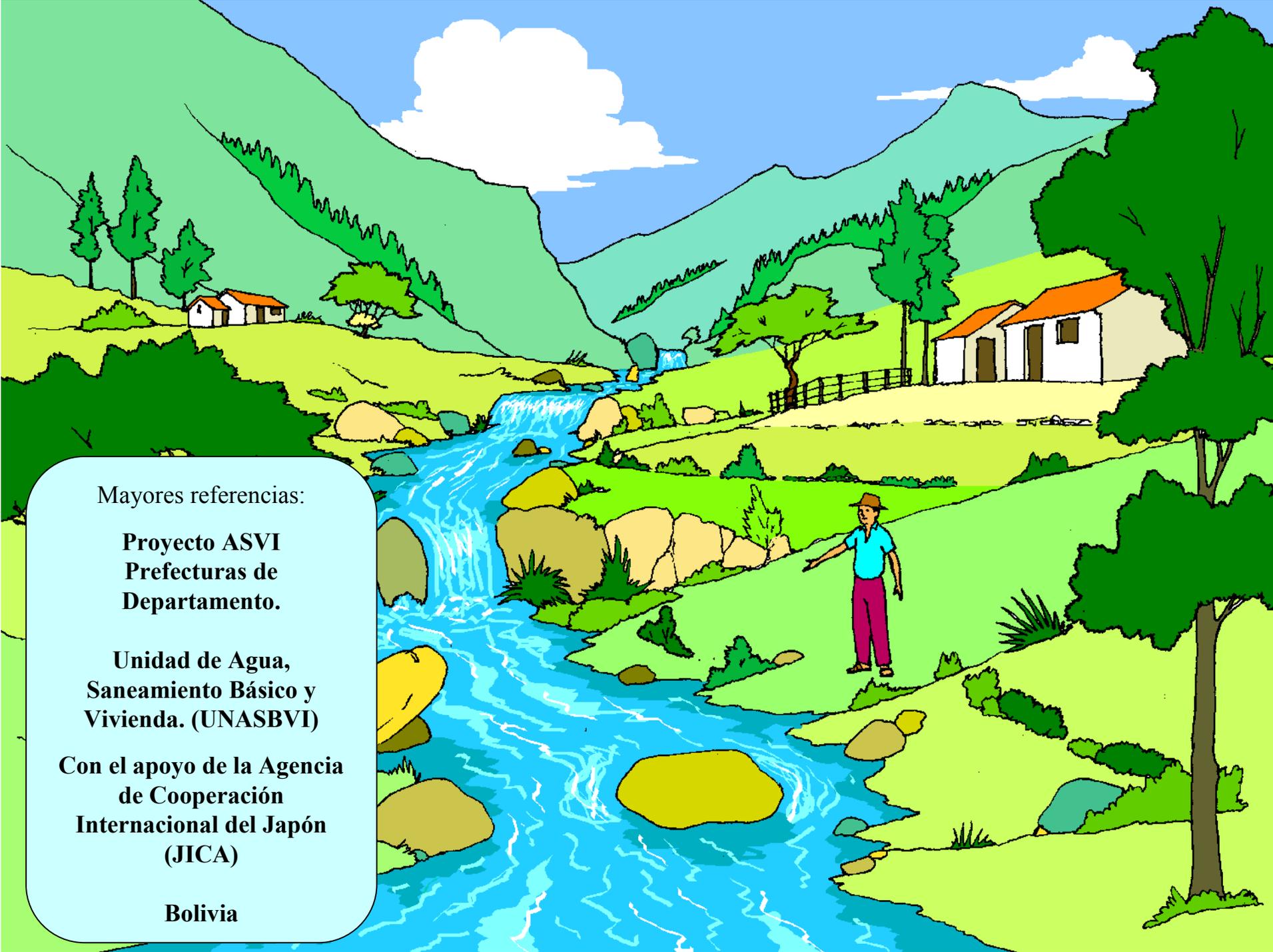




## AGUA ES SALUD Y VIDA



*"EL AGUA SE AGOTA ... SI HOY LA  
DESPERDICIAMOS, MAÑANA  
PODRÍA SER DEMASIADO TARDE".*



Mayores referencias:

**Proyecto ASVI  
Prefecturas de  
Departamento.**

**Unidad de Agua,  
Saneamiento Básico y  
Vivienda. (UNASBVI)**

**Con el apoyo de la Agencia  
de Cooperación  
Internacional del Japón  
(JICA)**

**Bolivia**