

Manual BÁSICO

MEJORES COMITÉS,
MEJORES COMUNIDADES



Material de apoyo para la organización de
los sistemas rurales de agua potable

Manual

BÁSICO

El presente Manual es una creación de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, con la finalidad de capacitar en diversos temas al personal municipal responsable de atender e integrar a los comités rurales de agua de los municipios.

Lo anterior para que puedan operar, administrar y mantener los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en el medio rural; generando la sostenibilidad de los mismos, para que las obras cumplan a cabalidad con los objetivos para las que fueron construidas.

Así en Guanajuato, seguimos impulsando la participación y organización social, así como la capacitación del personal municipal responsable de la atención en la zona rural del estado y de los comités rurales de agua potable, para que estos operen de forma adecuada y eficiente los sistemas hidráulicos y saneamiento, garantizando el abasto del recurso en beneficio de más familias.

Cómo usar el manual

Recomendamos a los miembros del comité complementar el presente documento con la asesoría del brigadista de la presidencia municipal o del Organismo Operador.

Los temas incluidos aquí son presentados de manera general en la serie de videos “Mejores Comités, Mejores Comunidades”, en la medida que sea posible se pueden presentar dichos videos a la comunidad reunida en asamblea. Otra forma de utilizar el manual es que se realice una lectura colectiva de temas que interesen a la población, de ésta manera quienes no saben leer y escribir tendrán la oportunidad de conocer el contenido de este documento, y reflexionar con los vecinos sobre él.

En muchos casos la operación diaria de los sistemas de agua puede provocar dudas técnicas que pueden tener respuesta en las páginas de este manual, en otros, la asesoría del brigadista es fundamental, sobre todo en el caso de arreglos al sistema de agua potable.

En los temas de participación social y cultura del agua, hablamos de su importancia y sugerimos algunas maneras de fomentar la participación de todos en el cuidado del líquido, pero es muy importante decir que el contenido de estas páginas se puede adaptar a cada comunidad según sus características y su gente.

Sugerimos que se convoque a una asamblea para reunir a los interesados en el cuidado del agua, que el comité exponga la necesidad de la cultura del agua en la comunidad y que presente estas alternativas para tratar los temas en diferentes espacios como pueden ser: la escuela, la plaza principal, la iglesia, etc. Padres y madres de familia pueden aplicar estas actividades en sus casas o juntándose con vecinos. De esta manera se fomenta la buena vecindad y el cuidado del agua.

Este material es la base que nosotros proponemos para que cada comité se fortalezca.

Índice General

- 5.-** 1. Cultura del agua.
- 7.-** 1.1. ¿Qué es el agua?
- 8.-** 1.2. Historia del agua.
- 10.-** 1.3. ¿De que está hecha el agua?
- 11.-** 1.4. Propiedades del agua.
- 12.-** 1.5. El ciclo hidrológico.
- 1.6. Elementos del ciclo hidrológico.
- 13.-** 1.7. Acuíferos en Guanajuato.
- 16.-** 1.8. El agua en el mundo.
- 17.-** 1.9. El agua en México.
- 19.-** 1.10. El agua en Guanajuato.
- 21.-** 1.11. Usos del agua.
- 24.-** 1.12. ¿Cómo viene el agua y cómo va?
- 27.-** 1.13. ¿Cómo la quieres?
- 29.-** 1.14. Cultura del agua.
- 30.-** 1.15. La comunicación.
- 31.-** 1.16. ¿Quién se encarga de la cultura del agua?
- 32.-** 1.17. Los medios.
- 33.-** 1.18. Acciones para difundir la cultura del agua.
- 35.-** 2. Participación social.
- 38.-** 2.1. ¿Qué es una comunidad?
- 39.-** 2.2. ¿Qué es participación?
- 40.-** 2.3. Procesos de participación.
- 45.-** 2.4. ¿En que consiste “organizar”?
- 46.-** 2.5. ¿Cómo se organiza un comité de Agua Rural?
- 47.-** 2.6. Documentación necesaria para la organización.
- 60.-** 2.7. Atribuciones y obligaciones.
- 64.-** 2.8. Planeación.
- 65.-** 2.9. Consultas, asambleas, intercambio de información.
- 66.-** 2.10. Pasos para la planeación.
- 67.-** 2.11. Como hacer realidad la gestión comunitaria.

Índice General

- 68.-** 2.12. Participación de la mujer.
- 70.-** 2.13. Comentarios y recomendaciones.
- 71.-** 3. La administración.
- 73.-** 3.1. ¿Qué es la administración?
- 3.2. Organización.
- 74.-** 3.3. Dirección.
- 75.-** 3.4. Contratos.
- 80.-** 3.5. Tarifa.
- 81.-** 3.6. Aspectos importantes para establecer una tarifa.
- 82.-** 3.7. Objetivos de la contabilidad.
- 83.-** 3.8. Los estados financieros.
- 85.-** 3.9. Estado de pérdidas y ganancias.
- 87.-** 3.10. Reporte administrativo.
- 91.-** 4. Técnico operativo.
- 93.-** 4.1. Fuentes de abastecimiento.
- 94.-** 4.2. Electrificación y equipo de bombeo.
- 99.-** 4.3. Tren de válvulas y línea de conducción.
- 101.-** 4.4. Regularización.
- 102.-** 4.5. Equipo de bombeo. Tanque elevado y tanque de mampostería.
- 107.-** 4.6. Desinfección.
- 111.-** 4.7. Toma domiciliaria.
- 120.-** 4.8. Pozo profundo.
- 133.-** 4.9. Mantenimiento del tanque de regularización.
- 134.-** 4.10. Reparación de válvulas.
- 138.-** 4.11. Alcantarillado.
- 141.-** Bibliografía.

CULTURA DEL AGUA



Introducción

No todas las comunidades del Estado cuentan con la fortuna de tener una fuente de abastecimiento de agua.

Si se tiene una fuente de abastecimiento compartida o solo para el servicio de la comunidad, el agua implica una responsabilidad de todos los que se benefician de ella. Es un elemento que no pertenece a nadie, por el contrario, todos somos responsables de su administración, su limpieza y su cuidado.

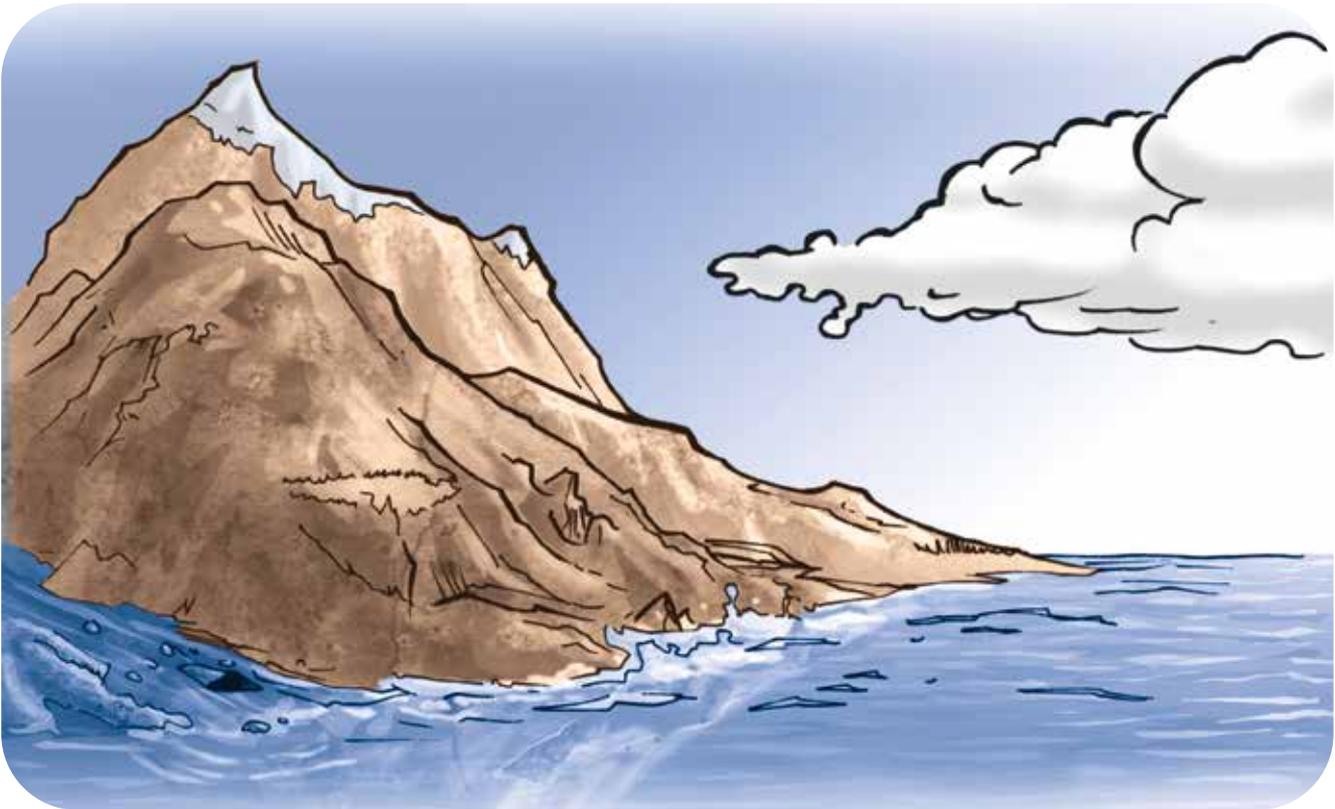
Este Capítulo de Cultura del Agua para el Comité de Agua Rural, no solamente sirve para quienes integran dicha agrupación, sino para toda la comunidad que encontrará en sus páginas, una herramienta básica para promover la conciencia de que el agua es un bien y una responsabilidad de todos.

Cuando el agua es escasa, se aprecia más. En cambio, cuando todo lo que hay que hacer para obtenerla es abrir una llave y llenar una cubeta, la gente le pierde el respeto, se olvida de su importancia, la considera un artículo de consumo diario, incluso hay quienes creen que el agua es un recurso con el cual pueden hacer lo que quieran si pagan por el servicio. Peor es cuando la gente cree que porque el agua es de todos no tienen porqué pagarla.

Por lo anterior es muy importante propiciar y fortalecer actividades para el cuidado del recurso agua, a través de las organizaciones de usuarios existentes en las comunidades rurales. Con la finalidad de que el recurso se preserve limpio y suficiente, para hoy y para el futuro, para nosotros y nuestros hijos.

1.1. ¿Qué es el agua?

Sabemos que el agua se puede encontrar en toda la naturaleza. En cualquiera de sus formas, sólida (hielo) líquida, o gaseosa (vapor), todos la usamos. Pero además el agua existe en nuestro cuerpo y en todos los organismos, la podemos encontrar bordeando veredas, bajo el suelo, el agua da forma al paisaje, nos refresca si hace calor, hace crecer a las plantas, nos divierte, en fin: el agua es vida y es adorno del mundo.



1 > Cultura del agua

1.2. Historia del agua

EL AGUA NACIÓ EN EL CORAZÓN DEL UNIVERSO CUANDO EL OXÍGENO, CREADO EN LAS ESTRELLAS SE UNIÓ AL HIDRÓGENO. EN LA TIERRA HACE 4,500 MILLONES DE AÑOS, NO EXISTÍA LA VIDA, NUESTRO MUNDO ERA UNA BOLA DE MAGMA INCANDESCENTE QUE SE FUE ENFRIANDO POCO A POCO. TUVIERON QUE PASAR MUCHOS, MUCHOS AÑOS PARA QUE LA TIERRA SE ENFRIARA, CUANDO ESO SUCEDIÓ, LOS GASES CARGADOS DE VAPOR CONTENIDOS EN EL INTERIOR DEL PLANETA SE LIBERARON COMO ERUPCIONES VOLCÁNICAS QUE ALCANZARON LA ATMÓSFERA Y AL ENFRIARSE, ESOS GASES SE CONVIRTIERON EN LAS PRIMERAS GOTAS DE LLUVIA.



El agua en nuestro cuerpo

Como seres vivos, necesitamos de ella. Para cuidar nuestro organismo, necesitamos proveerle cierta cantidad de agua al día. Sin ella no serían posibles una infinidad de actividades que realiza nuestro cuerpo sin siquiera darnos cuenta. Se recomienda como mínimo, tomar dos vasos de agua limpia al día. Ésta es indispensable para descomponer los alimentos, transportar los nutrientes y eliminar desechos en nuestro cuerpo.

El agua ayuda a:

► Mantener la humedad en los pulmones a fin de que se realice la respiración.

► Lubricar y limpiar la superficie de los ojos con las lágrimas.

► Sentir los sabores de los alimentos gracias a la saliva.

► Desintoxicar nuestro organismo por medio del sudor y la orina.

► Generar energía y formar tejidos, como músculos y huesos, tomando nutrientes de nuestros alimentos.

► Regular la temperatura del organismo.



1 > Cultura del agua

1.3. ¿De que está hecha el agua?

El Agua es una sustancia muy sencilla

El agua es uno de los compuestos más simples que se pueden encontrar en la naturaleza. Un compuesto es una sustancia formada por la unión de dos o más elementos. Dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno, se unen para formar una molécula de agua. Las moléculas de agua se unen entre sí y según la temperatura o la presión del ambiente, su unión será más o menos fuerte, dando como resultado el agua líquida, sólida o gaseosa.



1.4. Propiedades del agua



► **No tiene color.** Podemos encontrar agua de color gris o verde debido a que contiene sustancias como polvo, lama, etc. Pero el agua pura es transparente como un vidrio.



► **El agua toma la forma del recipiente que la contiene.**



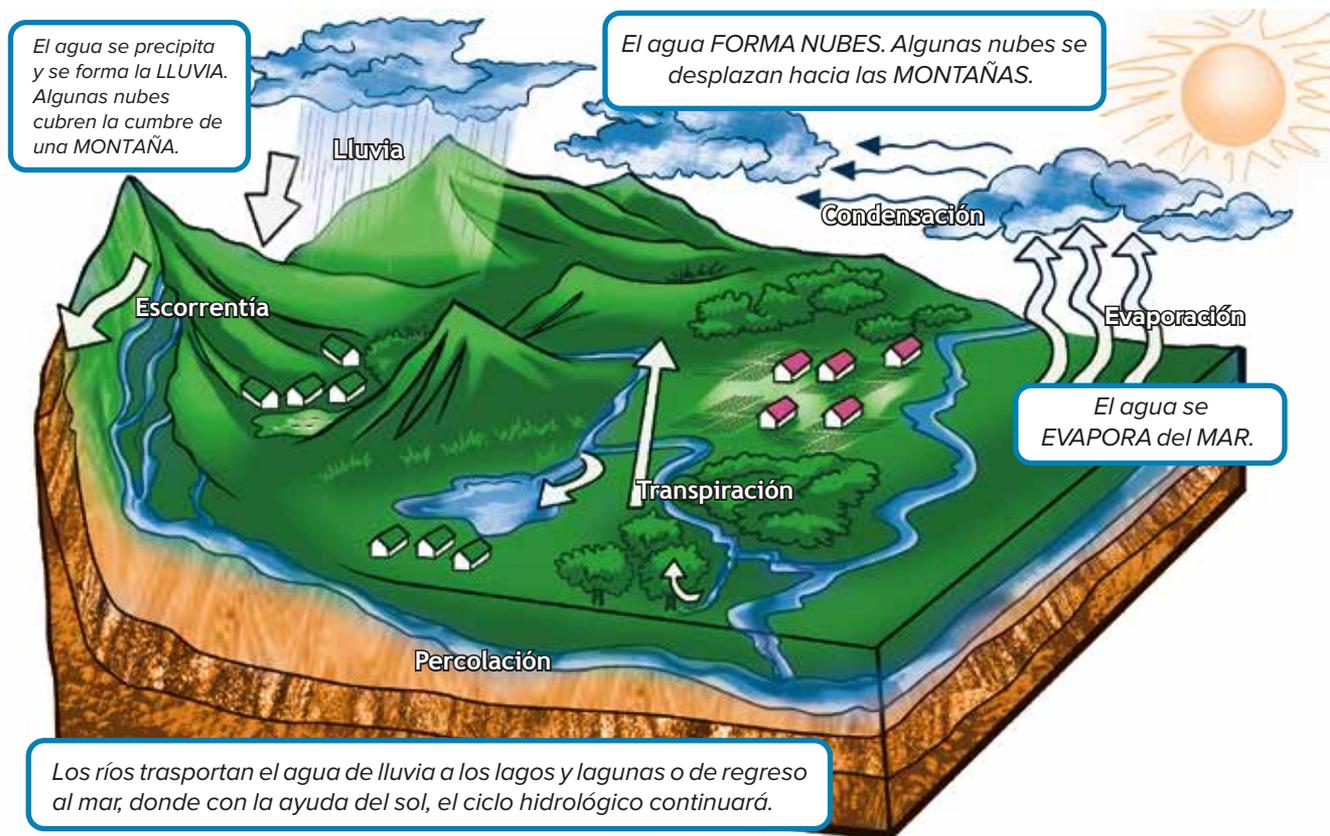
► **El agua tiene una fuerza con la que empuja las paredes del recipiente que la contenga, esto se llama presión.**



► **Es el solvente universal,** en ella se disuelven casi todas las sustancias y se producen muchas reacciones químicas.

1 > Cultura del agua

1.5. El ciclo hidrológico



1.6. Elementos del ciclo hidrológico

Si faltara alguno, el ciclo se rompería.

En los últimos años, el ciclo se ha visto afectado por la acción del hombre, provocando cambios en el clima y la temperatura del mundo.

Los elementos básicos para que el ciclo funcione son:

- ▶ **Aguas superficiales:** Pueden ser ríos, arroyos, presas, bordos o el mar.
- ▶ **Sol:** Proporciona el calor para evaporar el agua.
- ▶ **Nubes:** Formadas por vapor, pueden viajar para llevar el agua a todas partes.
- ▶ **Viento:** Impulsa a las nubes.
- ▶ **Lluvia:** El agua puede caer en forma de lluvia, pero también en forma de nieve o granizo.
- ▶ **Suelo:** Según el tipo de suelo, el agua se escurre, formando cuerpos de agua superficial, dando forma a las cuencas o si el suelo lo permite, se infiltra.
- ▶ **Infiltración:** El agua se infiltra para formar cuerpos de agua subterráneos.

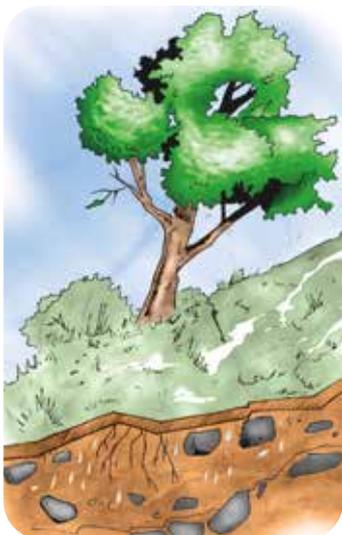
1.7. Acuíferos en Guanajuato

Pero el agua también se infiltra a los depósitos de agua subterránea. El suelo por donde pasa puede absorber al agua y formarse así los acuíferos, que es el agua subterránea de donde los pozos se alimentan.

En el estado de Guanajuato la mayor parte del agua que se utiliza es subterránea. Proviene de los acuíferos.

Áreas de estudio

► Estas son las áreas de estudio de las aguas subterráneas del estado, recuerda que el agua subterránea no se ve porque se encuentra a varios metros debajo de la tierra.

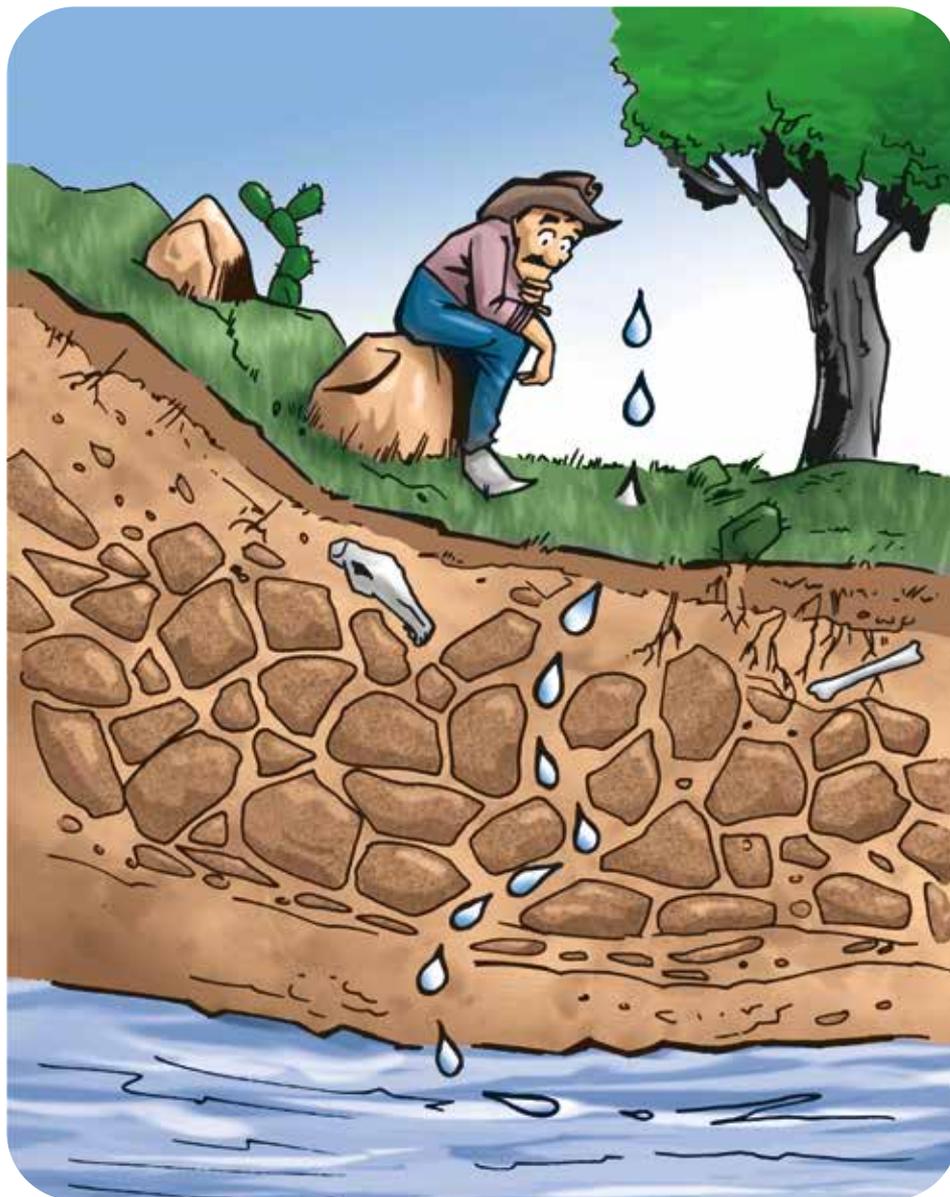


Aguas Subterráneas

Son aquellas que se acumulan bajo la tierra, almacenadas en los poros que existen en sedimentos como la arena, grava y en las fisuras que se encuentran entre las rocas. Estos depósitos subterráneos también son conocidos como acuíferos.

Tanto en el campo como en las ciudades de Guanajuato, las aguas subterráneas, sirven para la provisión de agua. El agua se saca de las profundidades de la tierra. Pero la sequía y la deforestación impiden que los acuíferos se recarguen. Los depósitos de agua se sobreexplotan y cada vez hay que cavar más profundo para extraerla, lo que hace más cara la extracción del agua, sea para consumo humano o para riego.

1 > Cultura del agua



Acuífero

Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre si, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo.

Para reflexionar juntos hay que preguntarse ¿De qué manera el contar con una fuente de abastecimiento, propia o compartida ha cambiado las costumbres de la población?

La asamblea de usuarios del agua, debe estar consciente de que no todas las comunidades cuentan con el beneficio del agua y que una organización bien cimentada, es apenas el principio para preservar el elemento y la infraestructura que nos permite contar con él. Conozcamos ahora cuál es el panorama del agua en el mundo, hasta llegar a nuestro Estado: Guanajuato.



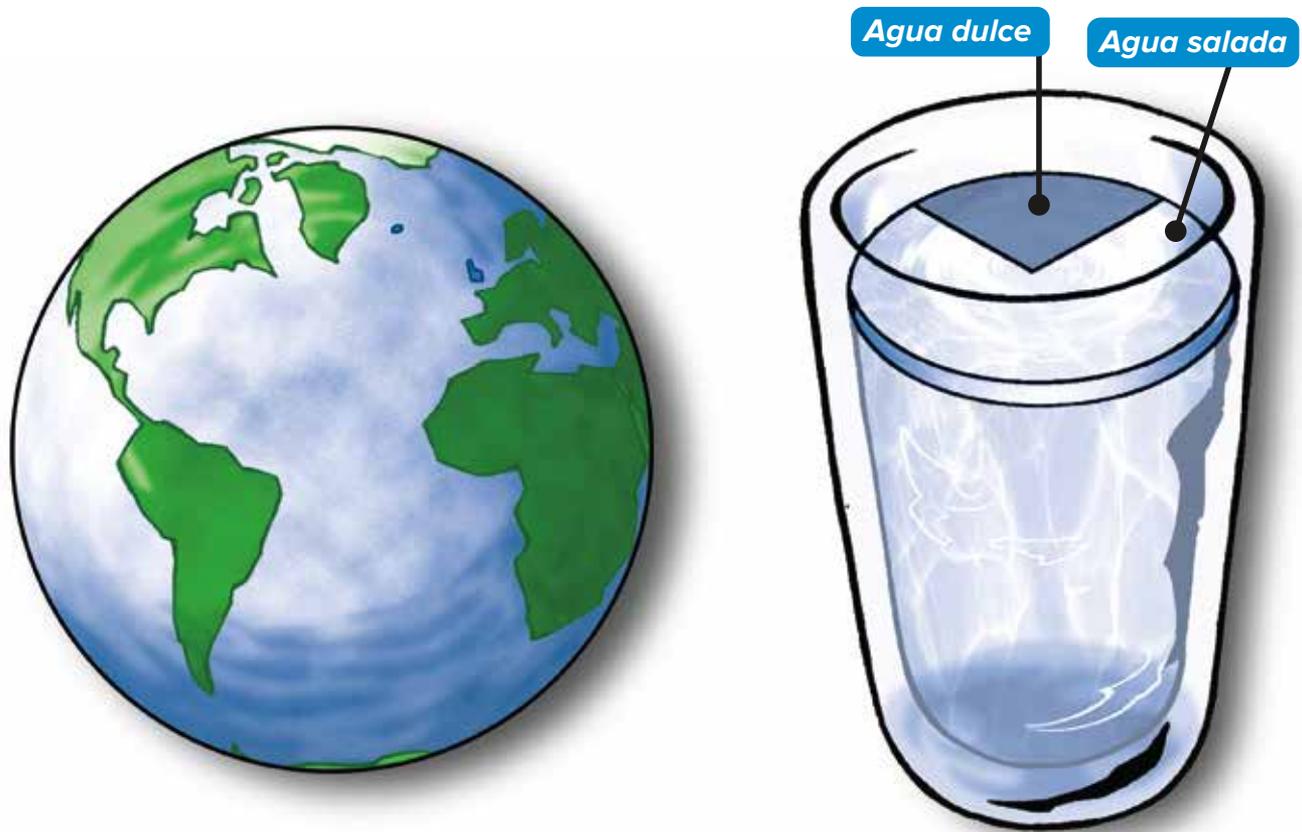
► *“El agua: un recurso clave para el desarrollo de la comunidad, el abastecimiento de agua y saneamiento, son claves para la salud pública, la productividad y la dignidad de las comunidades. El agua para actividades agrícolas e industriales es esencial para el empleo y la generación de ingresos.”²*

2. Traducido de: Commission on Sustainable Development acting as the preparatory committee for the World Summit on Sustainable Development Organizational session. 30 April-2 May 2001
<http://www.un.org/esa/sustdev/csd10/ecn172001-pc17.doc>

1 > Cultura del agua

1.8. El agua en el mundo

Nuestro planeta es azul. Y como hay tanta agua, es fácil pensar que alcanza para todos. Nada más lejos de la verdad.



Imaginemos que toda el agua del mundo cabe en un vaso. De toda esta agua, más del 97% se encuentra en los océanos, es agua salada. El resto es agua dulce, pero de esa poca agua dulce, más de dos tercios están congelados en los casquetes polares, y en cordilleras nevadas. En realidad menos de uno de cada cien litros de agua en el mundo, es agua dulce que podemos utilizar.

Casi toda el agua dulce líquida la podemos encontrar bajo tierra, en los acuíferos. Sin embargo, la mayoría del agua que se usa en el mundo proviene de aguas superficiales.

Pero aun cuando esa cantidad de agua que podemos utilizar podría alcanzar para todo el mundo, su distribución no es igual para todos los habitantes. Más de 2000 millones de personas³ no tienen acceso al agua potable.

3. De acuerdo a las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/water/index.html>

1.9. El agua en México



El uso responsable del agua es un reto. Como nuestro país es muy grande, el agua, en las diversas fases del ciclo hidrológico varía mucho en cantidad y calidad.

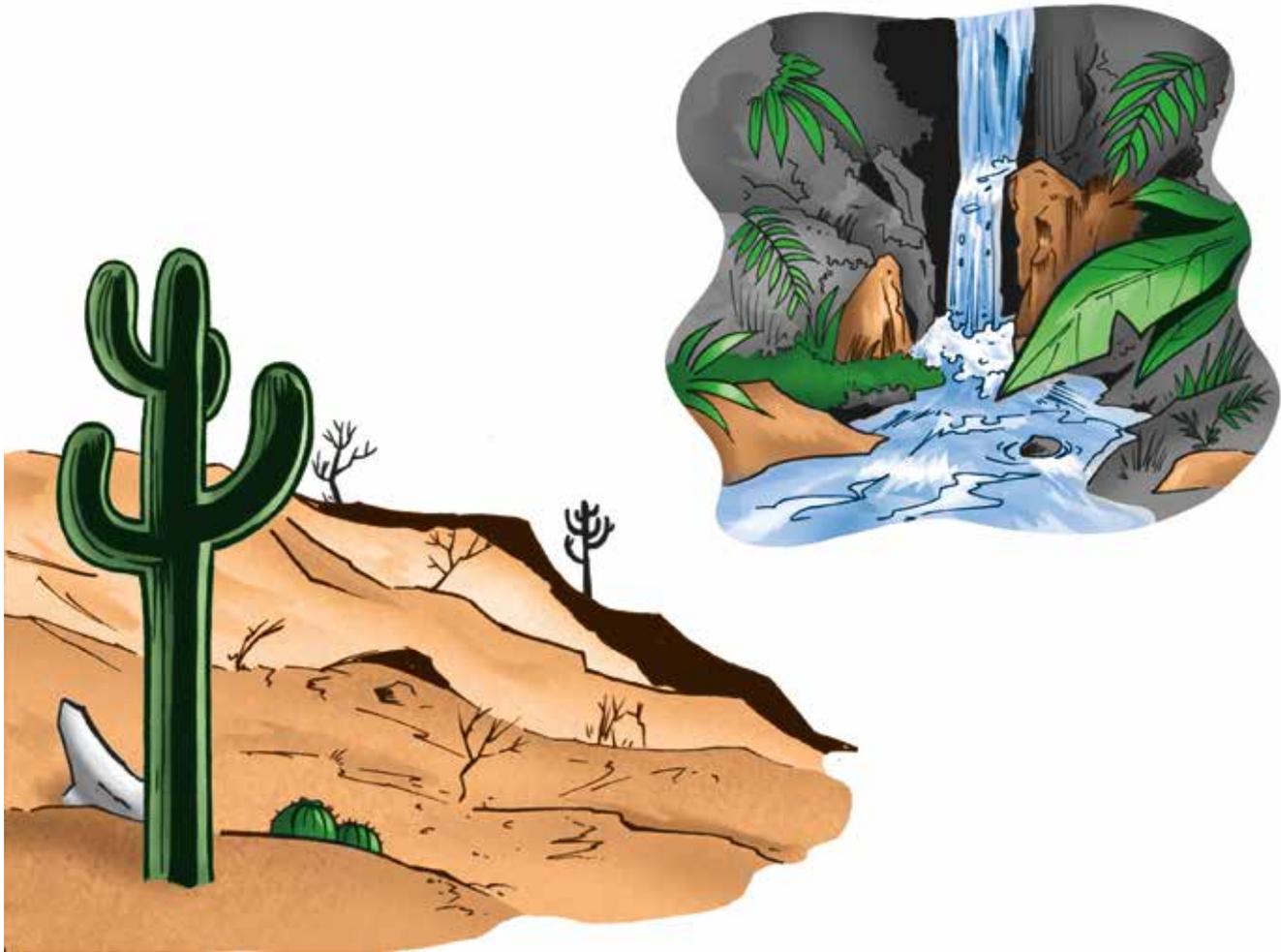
Los paisajes que rodean a las comunidades del país pueden ser muy diferentes entre sí, existen condiciones naturales que hacen que convivan climas y características tan opuestas como que en el norte, la escasa precipitación de lluvias, puede provocar sequías catastróficas; o en el sur, cuando la abundancia de agua llega a provocar inundaciones que pueden costar mucho dinero y pérdidas personales.

1 > Cultura del agua

Las sequías y las inundaciones se deben a factores naturales del clima y el tiempo pero también la deforestación y la erosión de suelos impiden la retención de agua.

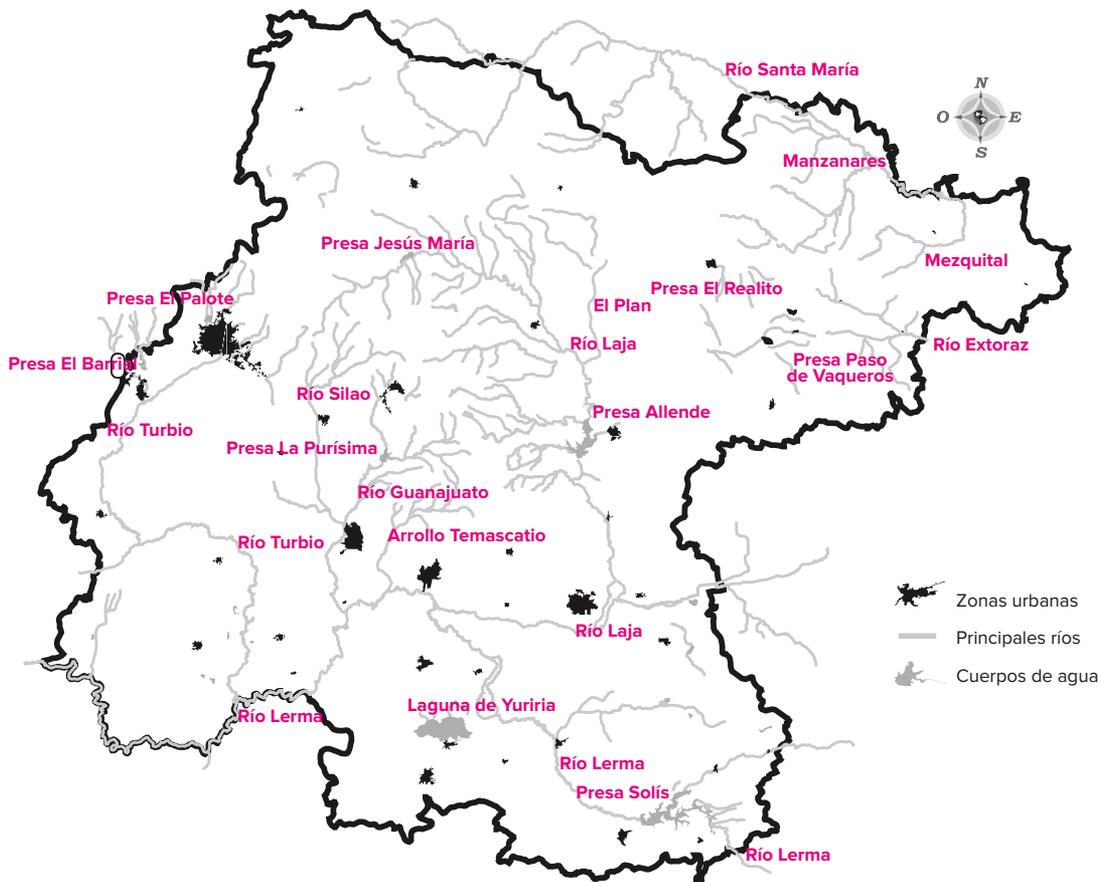
En México, como en gran parte del planeta, los acuíferos, son una fuente esencial para el suministro de agua. La extracción excesiva del líquido de los mantos freáticos, ha provocado que 100 de los 653 acuíferos existentes en el país estén sobreexplotados, generando consecuencias como el agotamiento de manantiales, desaparición de lagos, eliminación de vegetación y pérdida irreversible de ecosistemas.

No en todo el país existe la misma cantidad de agua disponible por persona ni se dan las mismas condiciones, por ejemplo en grandes ciudades o en lugares muy apartados donde el clima es desértico ha bajado la cantidad de agua.



1.10. El agua en Guanajuato

Principales ríos y cuerpo de agua del estado:



Guanajuato es un estado con un clima semiárido. Aun así por nuestro territorio corren aguas que llevan rumbo al mar. Hay aguas que corren hacia el océano Pacífico y aguas que llegan al Golfo de México.

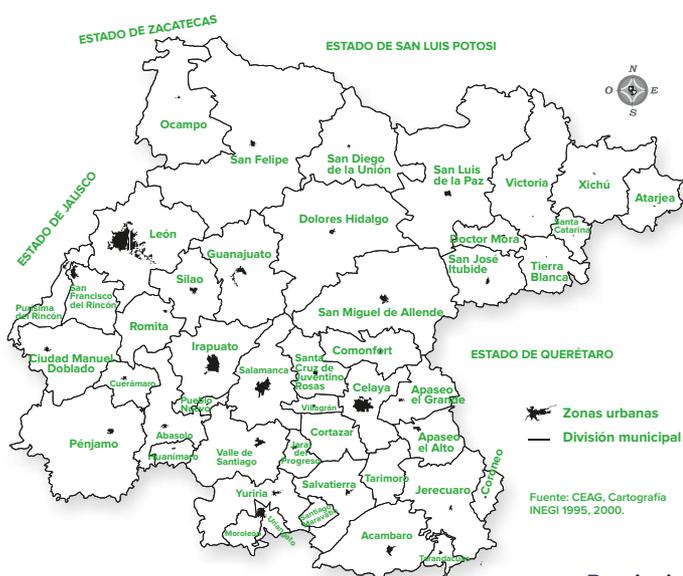
Hay cerca de 1,500 almacenamientos de agua superficial; los más grandes son la presa Solís, con 1,217 millones de m³ de capacidad, Laguna de Yuriria con capacidad de 188 millones de m³, la Ignacio Allende, de 251 millones de m³, Presa la Purísima 110 millones de m³ localizadas en la cuenca del río Lerma. Así como la Presa Paso de Vaqueros 12.5 millones de m³ y Presa el Realito 50 millones de m³, en la Cuenca del Golfo. En la del Pánuco sólo se presentan obras de menores dimensiones, como bordos y represas. En nuestro estado desde tiempos muy remotos el agua superficial ha sido aprovechada y explotada, por lo que la Comisión Nacional del Agua, que es la autoridad que regula el uso de las aguas nacionales, ha declarado un estado de veda rígido. Esto significa que ya no se dan más permisos para extraer agua subterránea.

1 > Cultura del agua

Aunque nuestro estado no es muy grande en extensión, podemos ver a lo largo de su geografía, tantos contrastes como en el resto de la república, por ejemplo: la zona norte y noreste del estado pertenecen a la Mesa Central y su orografía es accidentada, hay un menor potencial acuifero, suelos menos fértiles y las lluvias son más escasas. Por el contrario, la zona del Bajío (perteneciente al eje Neovolcánico) tiene características favorables de suelo, geología, clima, precipitación y pendientes que han favorecido su desarrollo agrícola.

Los caprichos del agua

División Política de Guanajuato



► Guanajuato tiene el 5º lugar nacional de inundaciones. Entre 1950 y 1995 hubo en el estado más de 170. Sorpresivamente, en el mismo periodo, CONAGUA registra a Guanajuato como el 6º lugar nacional por daños a la agricultura derivados de sequías, las cuales también han mermado la ganadería y los recursos forestales del estado.

► Para reflexionar juntos: ¿Cuál es la situación del agua en nuestra comunidad? ¿Qué esfuerzos hemos hecho para lograr el beneficio del agua? ¿Para qué se usa?

Provincias fisiográficas



1.11. Usos del agua

En todo nuestro territorio, la principal fuente de abastecimiento son los acuíferos. El agua que se extrae del subsuelo se utiliza principalmente en el campo para riego de cultivos, otra parte de lo extraído es de uso doméstico y el resto se utiliza para fábricas y usos industriales.

El agua que se saca de la tierra tiene 3 grandes usos:

- Doméstico.
- Agrícola.
- Industrial.

• **Doméstico.** Se utilizan aproximadamente 12 de cada 100 litros extraídos, para el uso en casas, tanto en el campo como en la ciudad. Para que una comunidad cuente con agua potable se requiere, mucho trabajo humano y gastos de energía. De ahí la necesidad de cobrar una tarifa por el servicio, por la infraestructura y la energía que hacen posible que llegue el agua a nuestras comunidades.

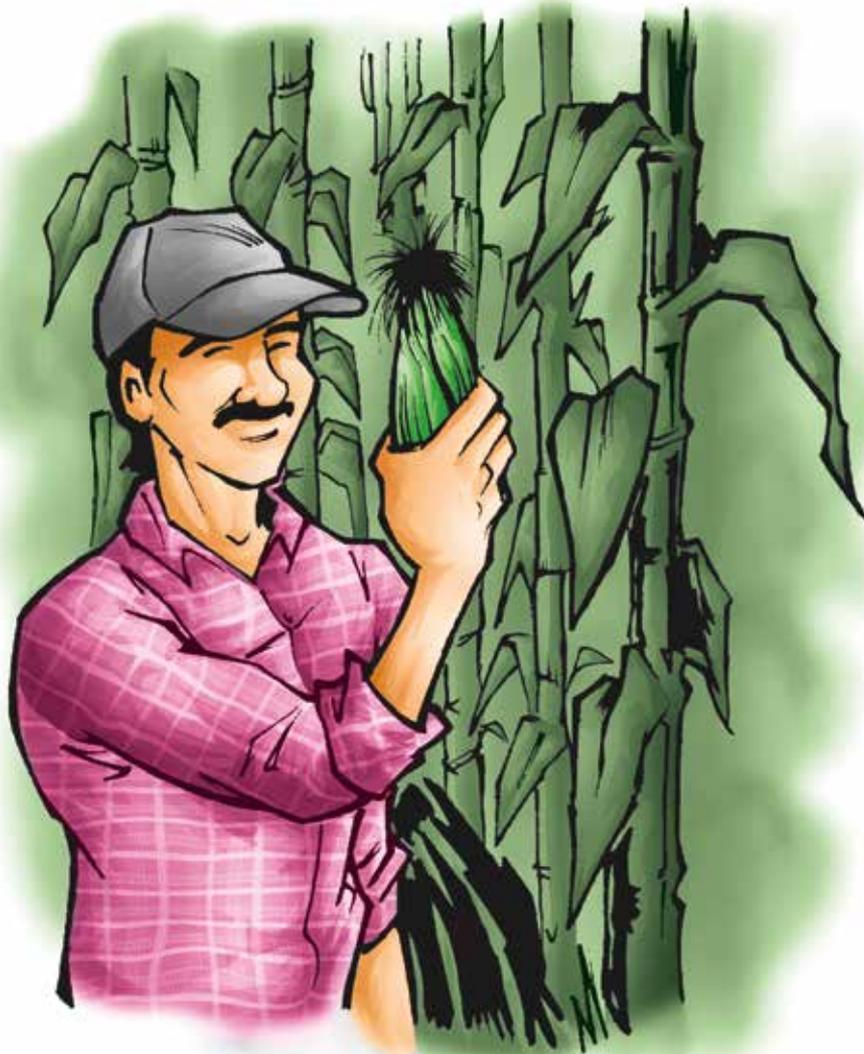
Un problema grave en la distribución del agua es el desperdicio, miles de litros se desaprovechan por fugas en los sistemas de agua potable, además de los miles de litros que se desaprovechan por actitudes negligentes y la poca conciencia de quienes despilfarran.



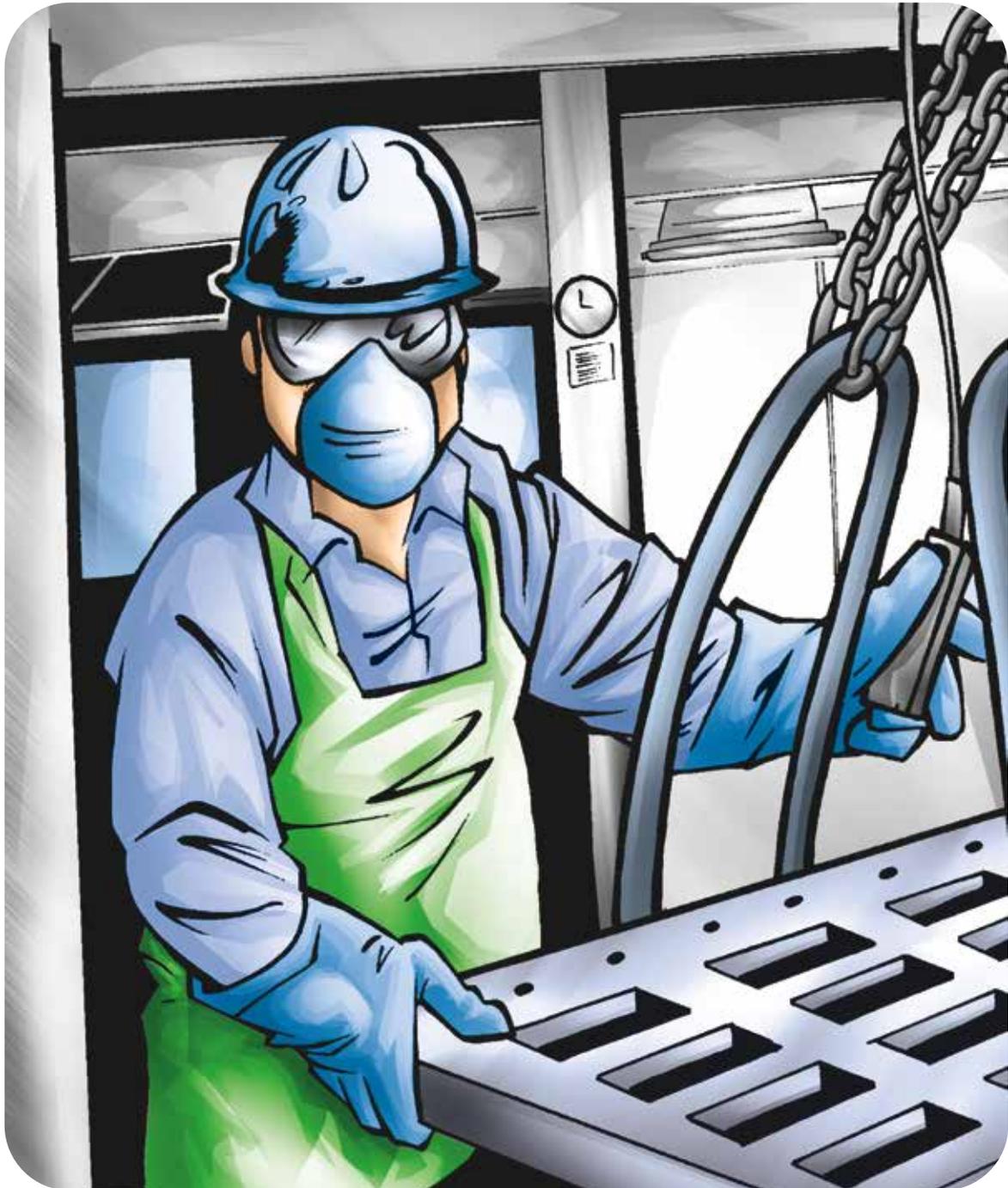
1 > Cultura del agua

- **Agrícola.** Para regar los cultivos, se utilizan 85 de cada 100 litros del agua que se extrae de los pozos. Pero se aprovecha muy poca. En el campo, los sistemas de conducción de agua antiguos, permiten la evaporación y las fugas de líquido, gastando más agua de la que realmente se necesita.

Una alternativa para usar mejor el agua es la de los cultivos alternativos, ya que hay algunos productos que requieren menos agua que otros, por ejemplo: En el campo la relación del agua con la vida es muy notable; simplemente sin agua no tendríamos que comer, los cultivos morirían secos y no habría alimentos. Actualmente se trabaja muy fuerte para modernizar los sistemas de riego en el campo, para un mejor aprovechamiento de agua, que permitirán a mediano y largo plazo la recarga de los acuíferos, su equilibrio.



- **Industrial.** El crecimiento industrial ha significado desarrollo y progreso. En Guanajuato, el Corredor Industrial es la zona más poblada y donde encontramos las ciudades más grandes. La Industria genera empleos. Pero necesita agua para realizar su función, en nuestro estado se extraen 3 de cada cien litros para utilizarlos en la industria.



1 > Cultura del agua

1.12. ¿Cómo viene el agua y cómo va?

Es difícil instalar tubería en todo el territorio del estado pero existen alternativas para llevar el agua, tales como el abasto a través de camiones cisterna, mejor conocidos como pipas.



Se complica definitivamente realizar una perforación por comunidad rural, ya que éstas se forman por núcleos de población de 100 a 2500 habitantes, lo que en ocasiones implica que los costos por persona sean sumamente elevados, de ahí se deriva el hecho de que se formen sistemas conectados entre varias comunidades, disminuyendo con ello los elevados costos para dotar a las poblaciones del vital líquido.

La cobertura total en las comunidades del estado en la actualidad es⁴:



Datos de cobertura en agua y saneamiento

Agua potable	96.8%
Saneamiento	89.9%

4. Dirección de Programación de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, 2000.

Cuando llega el agua cambia la vida de una comunidad

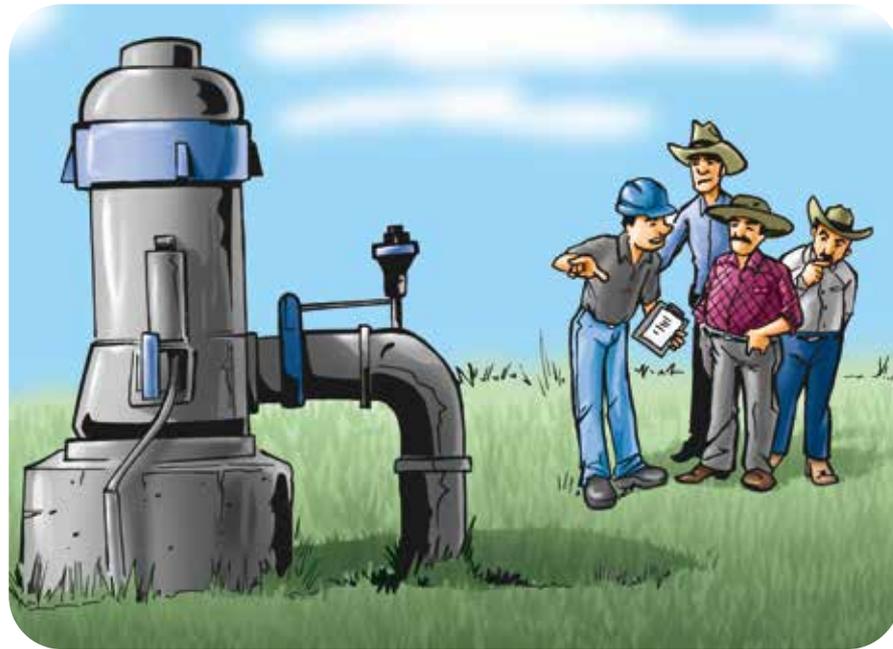
En la comunidad de San Gonzálo no había pozo ni un lugar de donde extraer el agua, Juanita tenía que caminar dos horas hasta un arroyo cercano, iba todas las mañanas y acarreaba el agua en cubetas pesadas, entonces, como era tan difícil obtenerla, en su casa la cuidaban mucho, tratando de no desperdiciarla, utilizándola en muchas ocasiones única y exclusivamente para consumo humano. El perro y la cabra bebían en los abrevaderos y la pequeña huerta de la familia se regaba con aguas de segundo uso.



1 > Cultura del agua

Un día, llegaron unos ingenieros, porque las familias de la comunidad se organizaron y solicitaron unos estudios para saber si era posible perforar un pozo.

Luego de un tiempo y mucho esfuerzo, se perforó un pozo y se logró instalar un hidrante.



Luego de unos meses la vida de Juanita y la de toda la comunidad cambió. Ya no tenía que caminar dos horas para traer dos pesadas cubetas de agua. Ahora, gracias al hidrante la gente tiene agua en su propia comunidad.



1.13. ¿Cómo la quieres?

El Comité de agua es responsable de garantizar el servicio a la comunidad y de fomentar el cuidado del agua con la colaboración de todos los usuarios. Un aspecto muy importante es la calidad en su consumo. Es decir, que el agua que tomamos y que toman nuestros hijos sea agua limpia, libre de bichos y sustancias que pongan en peligro nuestra salud.

“Casi todas las enfermedades y más de una tercera parte de todas las muertes en los países en desarrollo están relacionadas con el agua. La diarrea y muchas enfermedades del estómago tienen su origen en el agua sucia. Enfermedades que pueden ser provocadas por agua contaminada con animales: cólera, fiebre tifoidea, disenterías, poliomeilitis, hepatitis y salmonelosis. Se transmiten al beber agua infectada, comer pescado y marisco contaminado, bañarse o nadar en aguas contaminadas”.⁵

Muchas veces es difícil cambiar las costumbres de la gente. Hay quien cree que porque el agua es transparente, está limpia cuando en realidad miles de microorganismos viven en ella.

Agua de calidad para la comunidad

La calidad es la propiedad del agua que le permite ser útil: da de beber al hombre y a los animales, sustenta la vida marina, sirve para irrigar la tierra. Si no se consigue proteger y tratar eficazmente el agua, la comunidad correrá el riesgo de sufrir brotes de afecciones intestinales y otra enfermedades infecciosas.

Los más expuestos a las enfermedades transmitidas por el agua son los niños y las personas que viven en condiciones antihigiénicas.

Se considera agua potable, toda aquella cuya ingestión no causa efectos nocivos a la salud y cumple con las disposiciones de valores máximos admisibles establecidos en las normas.

El agua tal como se encuentra en la naturaleza (ríos, lagos naturales o artificiales, aguas, aguas subterráneas, etc.) usualmente no es apropiada para consumo humano porque contiene componentes microbiológicos, inorgánicos, orgánicos y estéticos que pueden constituir un riesgo para el consumidor.

El agua debe tratarse antes de entregarla para consumo.

La desinfección es el tratamiento más importante para obtener agua segura. La desinfección es el tratamiento mínimo a que debe someterse cualquier agua de uso doméstico. Aún cuando proviniera de la más pura de las fuentes, ya que siempre existe la posibilidad de contaminación microbiológica en algún punto del sistema de abastecimiento.

1 > Cultura del agua

La cloración es más segura

Son varios los métodos que se pueden utilizar para desinfectar el agua, pero debido a su costo, confiabilidad, eficiencia, facilidad de manejo y efecto residual, el cloro es el método de desinfección más utilizado. Dando lugar al proceso que se llama cloración.

Debes asegurarte de que tu sistema de agua, cuente con un proceso que elimine los microbios que pueden afectar la salud de las personas. De no contar con un equipo desinfectante, es muy fácil eliminar microbios del agua, aplicando dos gotas de cloro (del mismo que se utiliza para blanquear la ropa) por cada litro de agua.

En algunas comunidades el comité de agua debe hacer una labor de convencimiento muy fuerte ya que la gente se resiste a tomar agua clorada supuestamente por el mal sabor del cloro.

Lo que debemos hacer notar es que sin ese cloro, el agua es peligrosa para la salud, y toma cuestión de tiempo acostumbrarse a su sabor.



Las comunidades rurales no están solas

Los esfuerzos realizados por el gobierno para dotar de agua a la población rural se ofrecen a través de diferentes programas y recursos, desgraciadamente no existe recurso que alcance para abatir el rezago existente. Dichos esfuerzos se reflejan en la comunidad mediante el uso adecuado del agua y la corresponsabilidad en la administración, operación y mantenimiento de los sistemas formales, reusándola o retornándola limpia a la naturaleza, cuidándola desde hoy para la generación actual y futura. Dando a conocer los esfuerzos que implican garantizar el líquido a la población.

1.14. Cultura del agua



Para entender la importancia de la cultura del agua es necesario que definamos primero qué es la cultura.

Aunque no existe una definición absoluta, podemos mencionar que:

“Es la promoción de valores y actitudes sociales favorables en torno al uso eficiente y preservación del agua”

La cultura del agua es precisamente esa construcción de relaciones entre el ser humano y el líquido vital y por lo tanto a través de ella se puede lograr una relación responsable entre los miembros de una sociedad y el elemento que nos da la vida. Para fomentar la cultura del agua en una comunidad, es importante tener claro además que la comunicación ayuda a las buenas relaciones vecinales.

1.15. La comunicación

Presentamos a continuación varias consideraciones para apoyar y mejorar la habilidad natural de comunicación en la comunidad rural, con el fin de transmitir y recibir información, evitar conflictos y desarrollar la capacidad de negociación en el trabajo con las comunidades.

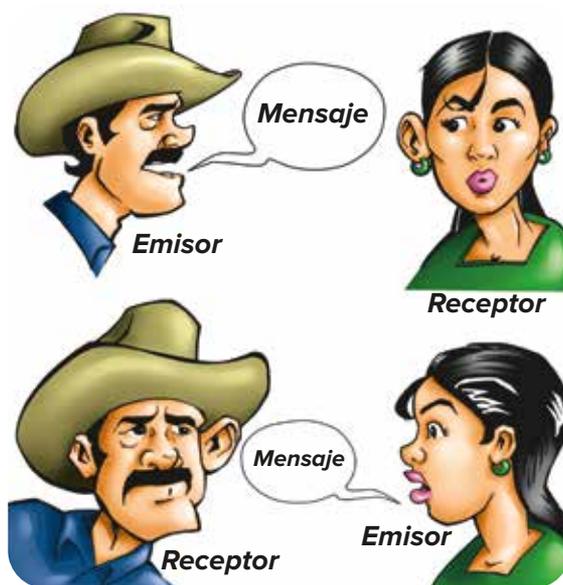
¿Quién participa en la comunicación?

En todo proceso de comunicación existen tres elementos fundamentales:

- 1.- **El emisor del mensaje.** Es quien difunde la información.
- 2.- **El mensaje.** Es la información que se transmite.
- 3.- **El receptor.** Es la persona que recibe el mensaje.

Proceso de comunicación

► Quien emite el mensaje pretende comunicar algo, transmite una idea que quiere que sea comprendida por el receptor. Es importante considerar esto, ya que muchas veces “no se entendió” lo que se quiso decir o se le dió otra interpretación.



► Una vez recibido el mensaje surgen preguntas, dudas, ideas, por parte del receptor, quien, se dirige al emisor con nuevos mensajes. Estos últimos sirven para retroalimentar y plantear necesidades, aclaraciones o decisiones entre los que se comunican. Se forma así un proceso circular entre los que emiten y los que reciben.

► Los que participan en el proceso de comunicación deben tener ciertas cualidades para que ésta se dé de manera fluida y sea eficaz.

Del emisor:

- Conocer con quien se va a comunicar.
- Saber lo que quiere decir.
- Utilizar el lenguaje adecuado.

Del mensaje:

- Debe tener orden.
- Ser comprensible y concreto.

Del receptor:

- Poner atención.
- Tener disposición para escuchar.

1.16. ¿Quién se encarga de la cultura del agua?

La comunicación es importante porque ayuda a vincular a la comunidad, para que la información sea compartida y para que la toma de decisiones sea más responsable. La comunicación ayuda a fomentar, en quienes nos rodean, el amor y el cuidado por el medio ambiente, la cultura del agua.

Quien se encarga de la cultura del agua, y de su difusión, es el comité, apoyado por la asamblea.

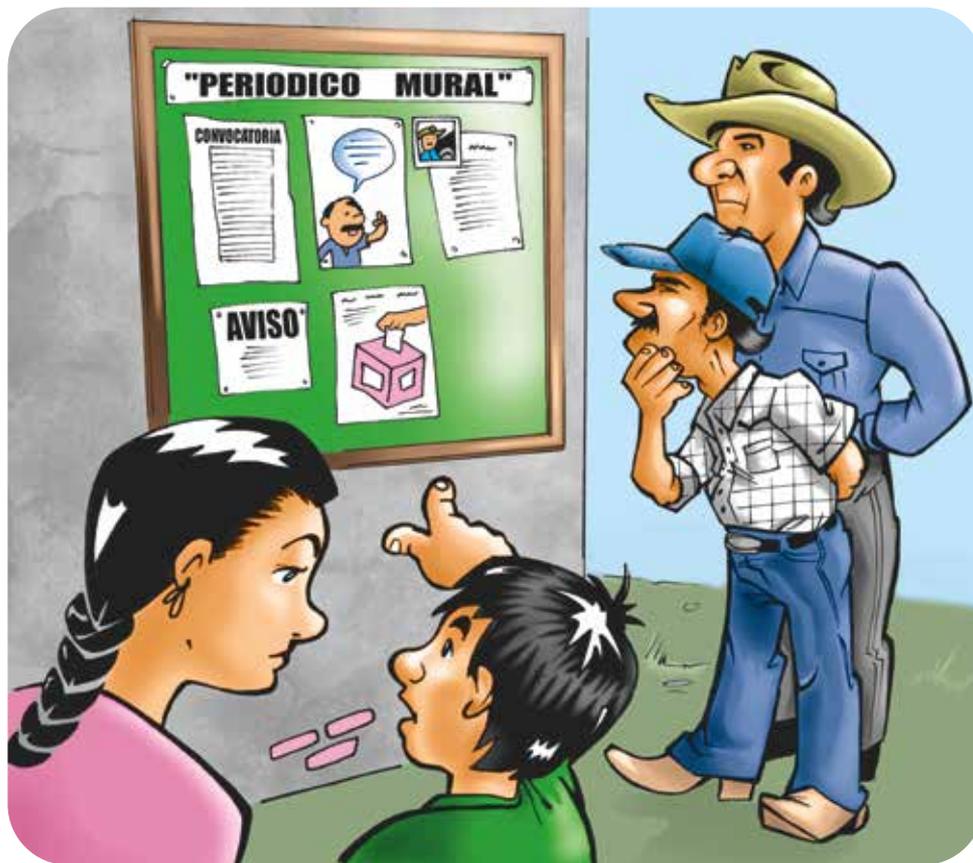
Para que el comité de agua pueda trabajar en la cultura del agua debe saber qué capacidad existe para la comunicación. Por ejemplo ¿cómo se hacen saber a los vecinos sobre algún hecho que afecte a la propia comunidad? ¿cómo se notifica de algún hecho importante?



1.17. Los medios

¿Cómo hacer llegar nuestras ideas a los demás? Tenemos la ventaja de que en una comunidad todo mundo se conoce. De ahí que la comunicación oral, es decir, la palabra hablada, es una de las formas de comunicación más importante en las comunidades. Existen otras posibilidades para difundir nuestras ideas y compartir la información con los miembros de las asambleas comunitarias.

Algunos medios que se pueden emplear para transmitir información en un medio comunitario son:



- **El periódico mural.** Consiste en la colocación de noticias, anuncios, carteles, dibujos o fotografías, etc. En un lugar frecuentado. Se cambia el material cada semana o cada quince días y los pobladores de la comunidad son motivados a enviar información para el periódico.
- **Los boletines o folletos.** Son publicaciones donde se puede tratar una idea general o varias ideas a la vez y se entregan personalmente.
- **El cartel.** Su objetivo es transmitir un mensaje simple y corto, para despertar el interés y llamar la atención sobre un asunto específico que luego puede ser comentado en alguna reunión de asamblea. Un cartel se puede colocar en lugares concurridos, como: iglesias, escuelas, almacenes, cooperativas, correo, centros comunales, canchas deportivas, tiendas, etc.

1.18. Acciones para difundir la cultura del agua

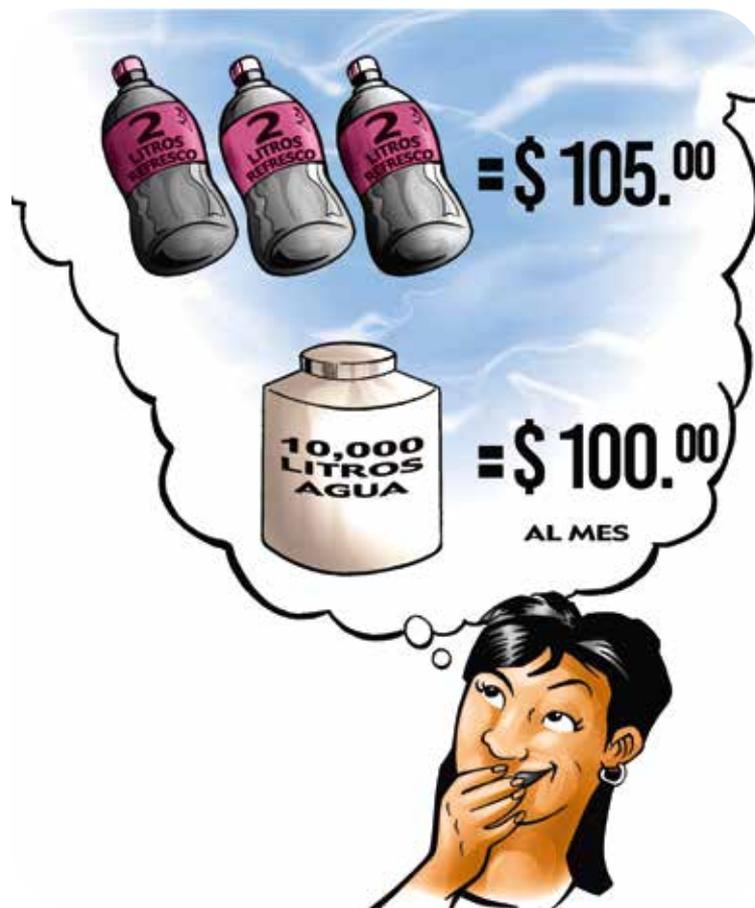
Aquí se presentan algunos temas que pueden ser de interés para personas de todas las edades en la comunidad, para ello, tanto el personal municipal como los miembros del comité, o cualquier persona que quiera participar en la promoción de la cultura del agua, encontrará información en las páginas de este capítulo de cultura del agua.

Temas para reflexionar juntos

- Historia del agua.
- De dónde proviene.
- Ciclo hidrológico.
- Estados físicos del agua.
- Porcentaje de agua en el mundo.
- ¿Cuánta de ésta agua es potable?
- ¿Porqué es el agua un recurso no renovable?
- Importancia del agua en la subsistencia del pueblo.
- La importancia del agua en la historia de los pueblos.
- Necesidad de cuidar el agua por parte de todos.
- Enseñar en forma directa alternativas de ahorro de agua en casa.
- Ahorro en agua = Ahorro económico.
- Pistas para detectar fugas fácilmente y observando las instalaciones de la casa.
- Proceso de abasto del agua:
 - ▶ *Extracción.*
 - ▶ *Potabilización.*
 - ▶ *Almacenamiento.*
 - ▶ *Valor real del recurso.*

1 > Cultura del agua

Dinámicas



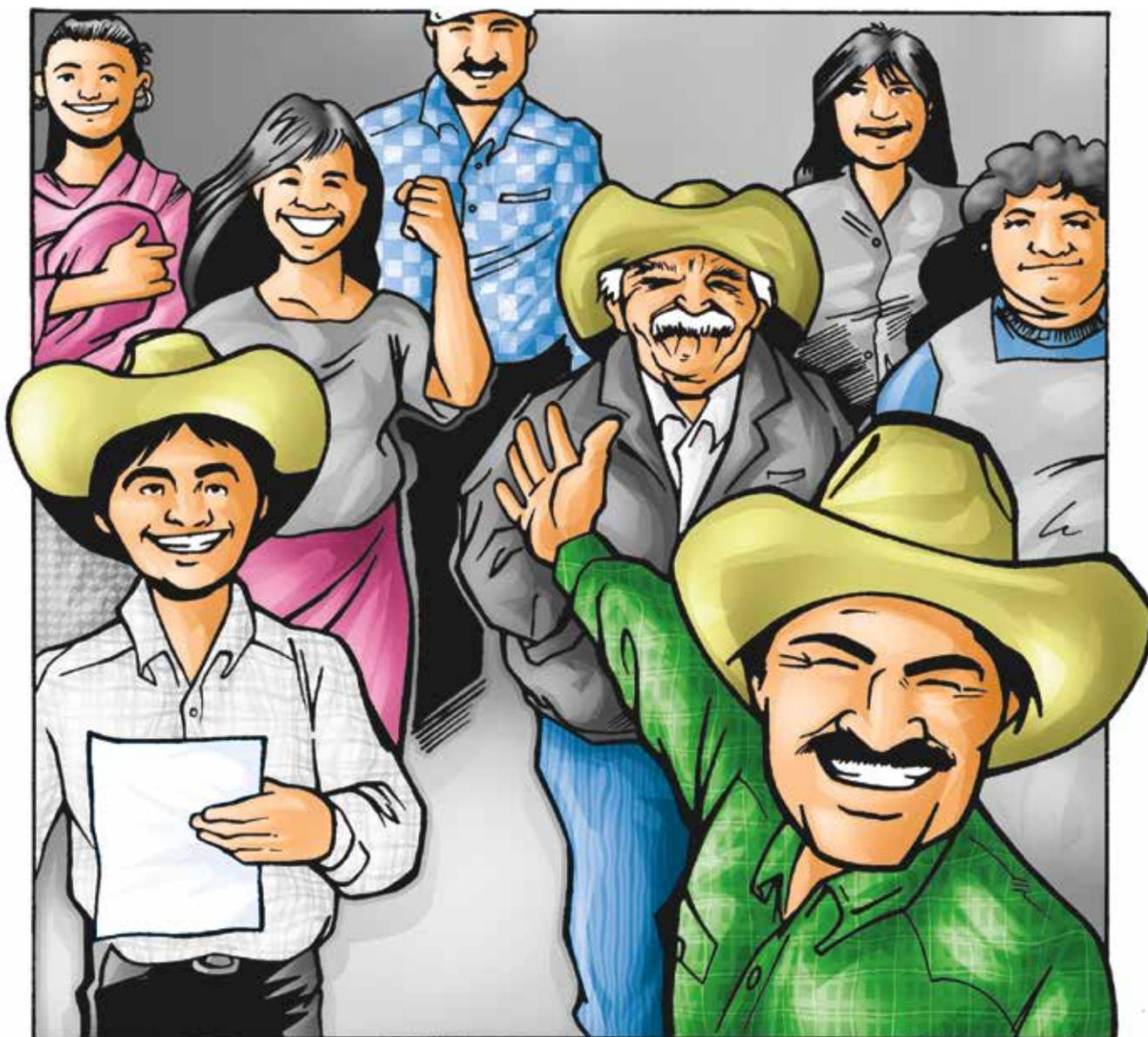
Juntos podemos realizar algunas actividades de cultura del agua con el objetivo de aprender a cuidarla y así también, fortalecer a la comunidad.

Para tener éxito en la difusión de la cultura del agua, se requiere de una persona responsable que se pueda hacer cargo de las mismas. Aquí se sugieren algunas actividades:

- ▶ *Dar pláticas en las escuelas.*
- ▶ *Organizar, cada seis meses, y con apoyo de toda la comunidad una semana dedicada al agua.*
- ▶ *Invitar a los niños y niñas a dibujar carteles para el cuidado del agua (que luego pueden ser colocados en las casas de toda la gente).*
- ▶ *Realizar pintas de algunas bardas de la comunidad con mensajes de cultura del agua.*
- ▶ *Hacer visitas a las instalaciones del sistema de agua.*

Para estas actividades se pueden coordinar esfuerzos con los brigadistas del agua del municipio y con la asamblea de usuarios para apoyar con información, instructores especialistas en materia de agua, etc.

PARTICIPACIÓN SOCIAL



Introducción

Debido a los procesos de descentralización que se viven en México y a las reformas aplicadas al Art. 115 Constitucional, surge la inquietud de involucrar a la ciudadanía en general dentro de los procesos de planeación y ejecución de sus obras, con la finalidad de satisfacer sus necesidades en los servicios básicos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

Cuando la gente influye o controla las decisiones sobre asuntos que afectan directamente el desarrollo de su propia comunidad, sabe que de cierta manera se realiza una apuesta en la que todos pueden ganar; en la participación está la clave para ganar, por eso el trabajo de los participantes será más fuerte para asegurar el éxito.

Es muy difícil compartir una responsabilidad tan importante como el cuidado y mantenimiento del sistema del agua si no se ha participado y formado parte en la ejecución de los proyectos desde un principio. La comunidad debe ser usuaria, cliente y administradora. Quienes forman parte de un comité de agua potable deberán tener conocimientos adecuados, ser capaces de tomar decisiones y sobre todo que el comité de agua potable no es una autoridad en la comunidad, sino parte de la organización.

Con la finalidad de colaborar en este proceso, de acercarnos a la comunidad e interactuar con sus habitantes, presentamos este capítulo de participación social.



Conociéndonos

En Guanajuato existen aproximadamente 9,000 comunidades rurales. Todas deberían tener acceso a los servicios básicos.

Existen factores naturales que hacen imposible que todas las comunidades cuenten con una fuente de abastecimiento regular como puede ser un pozo o bordo. En estos casos se hacen esfuerzos para llevar agua en pipas, llenar tanques y satisfacer la demanda de la población.

Uno de los principales objetivos de la atención social y la participación de las comunidades es fomentar la autoayuda, el trabajo autónomo y la toma de decisiones por los mismos beneficiados de proyectos de agua, claro, contando con la asesoría de las Brigadas de Atención a las Comunidades Rurales de los municipios.

2 > Participación social

2.1. ¿Qué es una comunidad?

Una comunidad es un conjunto de personas que vive en un mismo territorio, que tiene como objetivo primordial la identificación y pertenencia a un área territorial determinada y con características culturales semejantes.



Nuestras características principales son:

- Vivir en un área geográfica definida.
- Participar de una misma tradición histórica.
- Trabajar por los intereses comunes y respetar los intereses individuales.
- Tener sentido de pertenencia al grupo.
- Mantener relaciones personalizadas.
- Contar con algún tipo de organización o representación.

2.2. ¿Qué es participación?

Es la intervención de los ciudadanos en la toma de decisiones respecto al manejo de los recursos y las acciones que tienen un impacto en el desarrollo de sus comunidades. En este sentido, la Participación se concibe como un legítimo derecho de los ciudadanos y se requiere de un marco legal y de mecanismos democráticos que propicien las condiciones para que las comunidades organizadas hagan llegar su voz y sus propuestas a todos los niveles de gobierno.¹

Participar juntos para el desarrollo de todos

Podemos decir que para que una comunidad pueda lograr ciertos niveles de desarrollo debe ser participativa y debe estar debidamente organizada.

El término desarrollo implica crecimiento y progreso. Cuando este término se pretende aplicar al concepto comunidad, significaría elevar el nivel de vida de la población, acompañado este concepto de otros importantes factores en el logro de un crecimiento integral de la población.

El desarrollo social es el aumento de bienestar, el cual debe ser constante y paralelo al desarrollo económico e incluir los ámbitos de salud, educación, recreación y cultura entre otros.



1. <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/que-es-la-participacion-social>

2 > Participación social

2.3. Procesos de participación

¿Quiénes deben decidir que es lo mejor para una comunidad?

Anteriormente se creía que sólo el gobierno, las autoridades o los expertos decidían. Debemos decidir los habitantes de las comunidades, ya que somos los vecinos quienes nos damos cuenta y conocemos mejor que nadie los problemas, por que los estamos viviendo y además nos interesa que se resuelvan. Obviamente esta decisión se da gracias a la participación.

Cuando los habitantes de una comunidad son pocos, posiblemente es más fácil promover la participación de todos. En la medida que una comunidad es más grande, siempre se encontrarán algunos obstáculos o diferentes niveles de participación.

Si en la comunidad se está formando el comité o si se pretende solucionar un problema, recomendamos tomar como base dentro del proceso de acercamiento y detonación de la participación social y organización en una comunidad rural los siguientes 4 pasos:



1. Compartir información

Compartir la información que tiene la comunidad sobre las propias condiciones naturales de la misma, entre sus vecinos y las autoridades oficiales, es un avance en la solución de un problema. Antes de decidir sobre qué acciones seguir para lograr el desarrollo de la comunidad, debemos conocer cuál es nuestra situación.



2 > Participación social

2. Hacer consultas

Una vez obtenida la información, y compartida con los demás miembros de la comunidad se pueden realizar consultas públicas en las cuales, quienes integran el comité, o en caso de no contar con uno, quienes se encargan de dar atención a la comunidad, buscan la opinión directa de los beneficiados. Las consultas sirven para analizar necesidades y prioridades de la población a fin de lograr acciones que sean más acertadas para la satisfacción de las demandas de la comunidad.



3. Tomar decisiones

Realizar consultas y compartir información, no necesariamente contribuyen a reforzar las capacidades de administración o participación de un Comité o de la comunidad, el siguiente paso es participar en la toma de decisiones, una vez que se ha realizado un diagnóstico en base al intercambio de información y se han jerarquizado las acciones, comenzando por las más importantes, es importante promover en la comunidad que las decisiones se pueden tomar en conjunto. De esta forma la responsabilidad es compartida.



2 > Participación social

4. Iniciativas de acción

Cuando una comunidad organizada es capaz de programar sus propias acciones, es claramente visible su reforzamiento. Es muy distinto cuando a una comunidad se le dice “qué hacer” a cuando la comunidad organizada y participativa diseña sus propios programas de acción.

La coordinación necesita un sistema de control, en este punto del proceso, se establecen las reglas y procedimientos que definen tareas y responsabilidades a los miembros del Comité, a la vez que se implantan los mecanismos formales con la finalidad de lograr sus objetivos.

La mayoría de las veces estas acciones van encaminadas a la infraestructura de agua potable, ya sea a la perforación de un pozo (para lo cual hay que realizar gestiones ante la CONAGUA y CEAG) a la instalación de algún hidrante o la ampliación de una red.

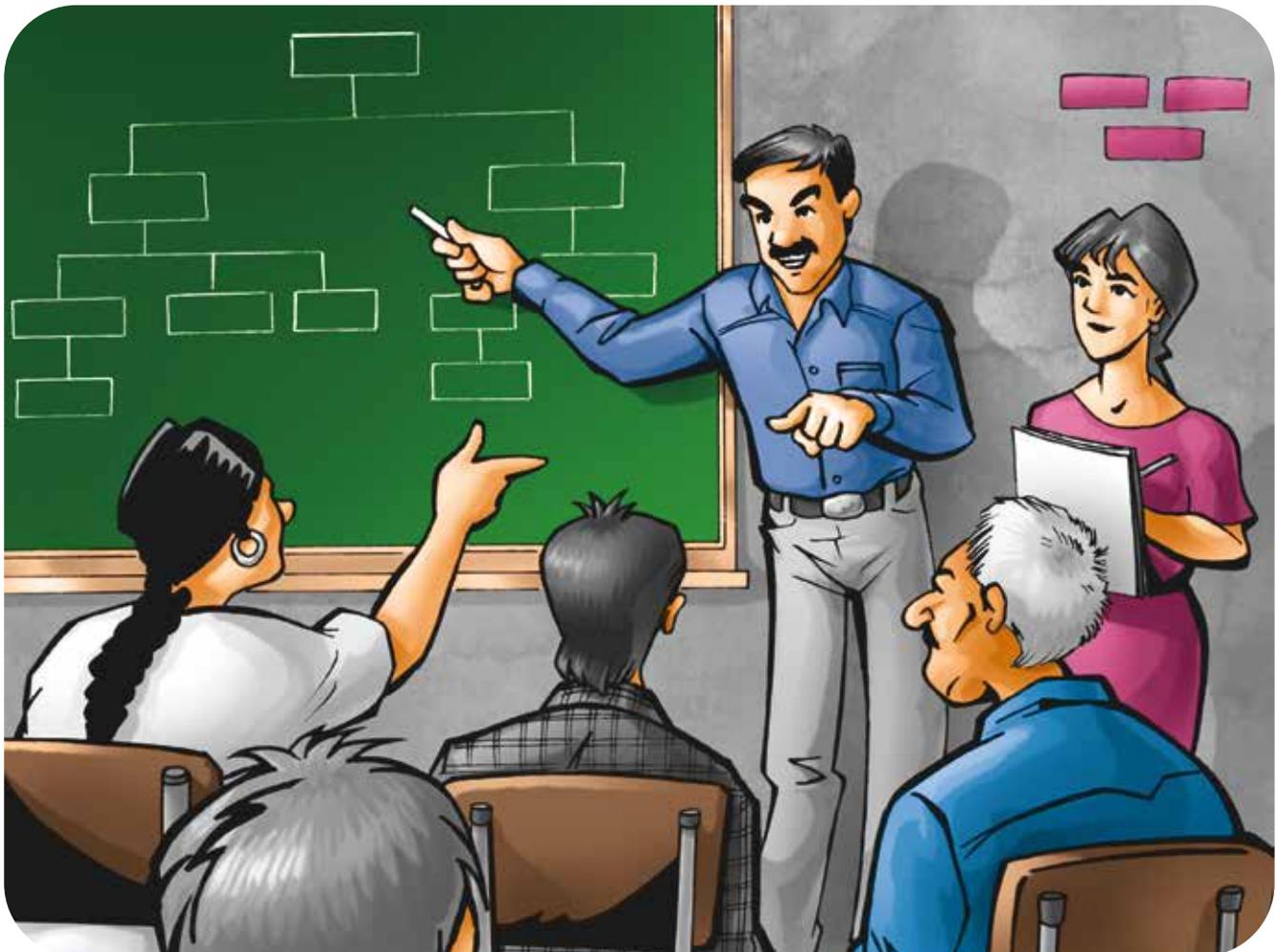


2.4. ¿En que consiste “organizar”?

Que cada una de las personas involucradas en las acciones para el desarrollo de la comunidad tengan muy claro cuál es su actividad dentro del proceso. De esta manera se pueden medir los resultados y el desempeño de quienes trabajamos.

La organización nos ayuda a lograr una máxima eficiencia en la realización de planes y objetivos. El propósito de la organización es evitar problemas, ahorrar recursos y que todos en la comunidad, se comprometan y responsabilicen del avance de las tareas que se hayan propues- to para vivir mejor.

De lo anterior se deriva la necesidad de que el Comité Rural de Agua Potable debe contar con una estructura organizacional definida ejecutando acciones específicas.



2 > Participación social

2.5. ¿Cómo se organiza un comité de Agua Rural?

Un comité surge de la propia comunidad, está integrado por personas elegidas mediante una votación entre los usuarios del agua en la comunidad o comunidades que usen o compartan alguna fuente de abastecimiento.

En algunos municipios se contempla como requisito indispensable para la ejecución de una obra, el que exista una organización de usuarios agrupados en un comité.

El comité debe estar integrado por las siguientes personas:

- *Presidente*
- *Secretario*
- *Tesorero*
- *Vocales*

Es muy importante que quienes participan tengan muy claro que el comité de agua es una organización, no una autoridad que compita con el delegado o con el comisariado ejidal. Por lo tanto, los Comités rurales de Agua Potable en comunidades trabajan como gestores de acciones coordinadas en conjunto con los municipios.



¿Qué es un comite?

► *Es un grupo de personas a las cuales se les encomienda algún asunto con el propósito de informar, asesorar, e intercambiar ideas y decisiones.*

2.6. Documentación necesaria para la organización

El formato para el diagnóstico participativo, es el documento que deberá llenar el personal municipal en asamblea para determinar que tan organizada y participativa es una comunidad y detectar sus necesidades en materia de agua y saneamiento. Si el resultado de este diagnóstico es positivo, se iniciará con la formación del Comité.

El formato de Acta de Constitución o Confirmación del Comité de Agua Potable, dará la formalidad necesaria para dejar sentado el resultado de una asamblea de elección de representantes.

El Nombramiento o Ratificación de la Figura Organizativa Comunitaria y Guía para la Formulación de Reglas de Operación del Sistema de Agua, son documentos indispensables con los que se debe contar para llevar a cabo las actividades administrativas y operativas del sistema.



ACTA DE CONSTITUCIÓN O CONFIRMACIÓN DEL COMITÉ DE AGUA POTABLE

SIENDO LAS _____ HORAS DEL DÍA _____ DE _____ DEL AÑO _____, SE REUNIERON EN ASAMBLEA LOS VECINOS DE LA LOCALIDAD _____, MUNICIPIO _____ ESTADO DE GUANAJUATO PARA ELEGIR O CONFIRMAR SU COMITÉ DE AGUA POTABLE.

CONTANDO CON LA PRESENCIA DE _____ USUARIOS, AUTORIDADES DE LA LOCALIDAD Y EN REPRESENTACIÓN DEL MUNICIPIO _____ PROCEDIENDO AL ACTO QUEDANDO INTEGRADO EL COMITÉ DE AGUA POTABLE RURAL DE LA SIGUIENTE FORMA.

PRESIDENTE: C. _____

SECRETARIO: C. _____

TESORERO: C. _____

1er.VOCAL: C. _____

2do.VOCAL: C. _____

3er.VOCAL: C. _____

NO EXISTIENDO OTRO ASUNTO QUE TRATAR SE DA POR CERRADA LA PRESENTE SIENDO LAS _____ HORAS DEL MISMO DÍA DE SU INICIO

FIRMAS DE CONFORMIDAD

AUTORIDADES DE LA LOCALIDAD

REPRESENTANTES DEL MUNICIPIO

NOMBRE, PUESTO Y SELLO

NOMBRE Y PUESTO

NOMBRE, PUESTO Y SELLO

NOMBRE

GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DE LAS REGLAS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA RURAL COMUNITARIO PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS

REGLAS DE OPERACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA RURAL COMUNITARIO DE LA LOCALIDAD DE _____ PERTENECIENTE AL MUNICIPIO DE _____ EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

CONSIDERACIONES GENERALES

- Que debido a la distancia entre la localidad y la cabecera municipal y por lo tanto del ámbito de atención del organismo operador municipal y/o estatal, resulta conveniente instrumentar un sistema de auto-administración de dicho servicio público por la propia comunidad.
- Que con base a las atribuciones que le confiere al artículo 115 Constitucional, para prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el H. Ayuntamiento mediante acta de cabildo de fecha _____, otorga su anuencia y asesoría a la comunidad para que se responsabilice de la administración, la operación y el mantenimiento del sistema.
- Que la comunidad, constituida en asamblea, acordó la integración del Comité Rural de Agua para la gestión del agua, alcantarillado y el saneamiento, responsabilizándose de la administración, la operación y el mantenimiento del sistema.

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º.- Las presentes reglas de operación tienen por objeto establecer las bases para la administración, la operación y el mantenimiento del sistema de agua, así como normar las atribuciones y obligaciones de los usuarios y sus órganos de representación.

Artículo 2º.- Los acuerdos consignados en las presentes reglas de operación emanan de la asamblea de usuarios celebrada el día _____ y su modificación o ampliación será facultad de ésta, en su calidad de máxima autoridad, debiéndose consignar en el acta correspondiente.

Artículo 3º.- Para su validez y observancia, las presentes reglas de operación serán firmadas por la totalidad de los miembros del Comité, el representante municipal y cuando menos las dos terceras partes del padrón de usuarios.

DEL PADRÓN DE USUARIOS

Artículo 4º.- El padrón de usuarios del sistema se integra con las familias de la comunidad representadas por el jefe de familia, que cuentan con el servicio y sus derechos debidamente reconocidos.

Artículo 5º.- Las familias que no cuentan con el servicio, podrán solicitarlo y será facultad de la asamblea analizar la capacidad del sistema y en su caso, resolverá su incorporación al padrón de usuarios.

Artículo 6º.- El padrón de usuarios se actualizará cada _____ para dar de alta a los nuevos usuarios y en su caso, dar de baja a aquellos que por diversas causas dejen de serlo.

DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS

Artículo 7.- En sistemas de agua potable, los usuarios tendrán acceso al suministro de agua para uso doméstico; cuando sea para otros fines, la asamblea emitirá el acuerdo específico y los costos que deban cubrirse.

Artículo 8.- Todo usuario participará en la asamblea con voz y voto y podrá proponer ante la misma cualquier asunto relacionado con el servicio proporcionado por el sistema.

Artículo 9.- En caso de que el sistema sufra daños o alteraciones por causa o negligencia de los usuarios, la reparación y/o avería, serán pagadas por cuenta de éstos.

Artículo 10.- Cuando sea necesario llevar a cabo visitas de inspección domiciliaria, con el fin de verificar las instalaciones y la calidad del agua, el usuario permitirá la práctica de las mismas. De toda visita de inspección se levantará el acta correspondiente; siempre y cuando se identifiquen con las autoridades correspondientes.

Artículo 11.- El uso no autorizado de los servicios, la instalación clandestina de tomas o derivaciones, serán sancionados con la reparación de los daños causados.

Artículo 12.- Los usuarios se comprometen a dar uso racional al agua, cuidar las instalaciones, el equipo y la calidad del agua.

Artículo 13.- Será obligación de los usuarios, hacer un uso adecuado de los servicios y participar en las jornadas de saneamiento ambiental, que organice el Comité Rural de Agua por su cuenta o en coordinación con otras instituciones y organismos públicos y privados.

DE LA ASAMBLEA GENERAL DE USUARIOS

Artículo 14.- La asamblea se integra por la totalidad de usuarios inscritos en el padrón y será la máxima autoridad para dictar los acuerdos con relación a la administración, operación y mantenimiento del sistema.

Artículo 15.- Los integrantes de la comunidad que por diversas causas no son beneficiarias del sistema, interesados en asistir a las reuniones de asamblea de usuarios para expresar su posible incorporación al servicio, podrán participar con voz pero sin voto.

Artículo 16.- La asamblea se reunirá _____ por lo menos y será convocada por el órgano de representación y con una asistencia mínima del 50% mas uno de los usuarios. Serán precedidas por el Presidente del Comité o por cualquiera de sus miembros, en caso de ausencia de éste.

Artículo 17.- Las convocatorias para sesión de asamblea se harán por medio de avisos fijados en los lugares más concurridos de la localidad con _____ días de anticipación y en ellas se expresarán los asuntos a tratar, el lugar, la fecha y la hora de la reunión.

Artículo 18.- Para la instalación válida de la asamblea, cuando ésta se reúna por virtud de primera convocatoria, deberán estar presentes cuando menos la mitad más uno de los miembros del padrón de usuarios, de no cumplirse este requisito se expedirá de inmediato una segunda convocatoria y la sesión se llevará a cabo válidamente con los asistentes.

Artículo 19.- Las resoluciones de la asamblea se tomarán válidamente por mayoría de votos de los presentes y serán obligatorias para todos los inscritos en el padrón de usuarios. En caso de empate en la votación, el Presidente tendrá voto de calidad.

Artículo 20.- De toda asamblea se levantará el acta correspondiente, que será firmada por el Comité, Representante Municipal u Organismo Operador y por los asistentes; se turnará una copia al municipio. Los acuerdos de la asamblea se harán públicos.

DEL ÓRGANO DE REPRESENTACIÓN

Artículo 21.- El comité será el órgano de representación de los usuarios y responsable de la administración, la operación y el mantenimiento del sistema. Para cumplir con su objeto, contará con los siguientes integrantes: Un Presidente, un Secretario y un Tesorero.

Artículo 22.- Para el buen desempeño del Comité y apoyar sus funciones, la asamblea acuerda nombrar los vocales de control y vigilancia, para encabezar a los distintos grupos de usuarios organizados para la ejecución de acciones específicas.

Artículo 23.- Los integrantes del Comité serán electos en asamblea por mayoría de votos. En caso de que la votación se empate está se repetirá y si volviera a empatarse se asignarán los puestos por sorteo entre las personas que hubiesen obtenido el mismo número de votos.

Artículo 24.- De toda asamblea que tenga por objeto el nombramiento del Comité o la remoción de sus miembros, se extenderá invitación al municipio y a las autoridades locales para que asistan a la sesión.

Artículo 25.- Los integrantes del Comité durarán en funciones _____, pudiendo ser reelectos en su totalidad o parcialmente para un periodo más en forma consecutiva.

Artículo 26.- Cuando un miembro del Comité renuncie a su cargo, esté imposibilitado para continuar en el mismo a la asamblea acuerde su remoción, deberá entregar la documentación y en su caso los recursos financieros que tenga en su poder; es facultad de la asamblea llevar a cabo los nuevos nombramientos.

Artículo 27.- Previo análisis de los motivos que se expongan, la asamblea aprobará y acordará la renuncia o remoción del Comité o de alguno de sus miembros, lo cual no los libera de posibles responsabilidades con motivo de la administración del sistema.

Artículo 28.- El Comité presentará a la asamblea cada _____ el informe sobre la administración y las condiciones operativas del sistema, para su aprobación.

Artículo 29.- Toda la documentación generada con motivo de la administración y manejo del sistema será resguardada por el comité.

DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Artículo 30.- La administración del sistema estará a cargo del Comité, bajo los lineamientos establecidos por la asamblea.

Artículo 31.- Para la operación y el mantenimiento del sistema, el Comité se auxiliará con el personal necesario y capacitado para desarrollar estas funciones y podrá contratar los servicios externos cuando el caso lo amerite y cuente con recursos para ello.

Artículo 32.- Para llevar a cabo las obras de ampliación del sistema y las reparaciones mayores del mismo, se deberá contar con autorización de la asamblea para disponer de fondos y recursos.

Artículo 33.- A fin de garantizar el financiamiento de la operación y el mantenimiento del sistema y como resultado del análisis de los costos que ello implica, los usuarios se comprometen a aportar cada mes la cantidad de \$ _____, para cubrir los costos (energía eléctrica, refacciones, herramientas, fontanero, bombero, pocero, etc.), los días _____ de cada mes, después de cada día de retraso se cobrará \$ _____.

Artículo 34.- Las cuotas se revisarán cada _____, a fin de evitar la insuficiencia nanciera del sistema e irregularidades en el servicio.

Artículo 35.- Para la revisión de las cuotas, el Comité presentará a la asamblea de usuarios todos los elementos que justifiquen la revisión y sustenten debidamente la modificación. Como mínimo presentará un informe detallado de los ingresos y los gastos, así como de las condiciones de operación de sistemas.

Artículo 36.- Al concluir su periodo, el Comité rendirá un informe a la asamblea sobre las condiciones del sistema, los recursos disponibles y los gastos efectuados, del que se proporcionará una copia al H. Ayuntamiento.

Localidad _____, municipio de _____
Guanajuato a _____ del año de _____.

POR EL COMITÉ

PRESIDENTE

SECRETARIO

TESORERO

VOCAL

VOCAL

VOCAL

DELEGADO MUNICIPAL

REPRESENTANTE POR PRESIDENCIA MPAL.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO Y DICTAMEN DE FACTIBILIDAD SOCIAL

Localidad: _____

Municipio: _____

Estado: _____

Fecha de Elaboración: _____ Elaboró el diagnóstico: _____

La información en el presente diagnóstico es proporcionada por habitantes de la comunidad en relación a la organización, administración e infraestructura hidráulica y/o saneamiento existente en la localidad.

PROYECTO				
Proyecto de:	Tipo:	Nuevo	Ampliación	Rehabilitación
<input type="checkbox"/> *Perforación* ¿Cuenta con permiso de perforación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Cuenta con título de asignación?
<input type="checkbox"/> Equipamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Línea de conducción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Tanque de almacenamiento de agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Cuenta con Permiso de descarga?
<input type="checkbox"/> Red de distribución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Micro medición	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Red de alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Potabilización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Planta de tratamiento de aguas residuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fuente de información: _____

¿La comunidad en general está enterada del proyecto de agua y/o saneamiento? _____

¿Existe total aceptación de la comunidad de la posible construcción de la obra en mención? _____

GENERALIDADES DE LA COMUNIDAD	
<p>1.- Datos generales:</p> <p>Población total (INEGI / CONAPO): _____</p> <p>Población total según la comunidad: _____</p> <p>Población Indígena: _____</p> <p>Lengua: _____</p> <p>Número de viviendas: _____</p> <p>Número de viviendas deshabitadas: _____</p> <p>Nombre del delegado (a): _____</p> <hr/> <p>2.- Grado de marginación (CONAPO - INEGI):</p> <p><input type="checkbox"/> Muy alto</p> <p><input type="checkbox"/> Alto</p> <p><input type="checkbox"/> Medio</p> <p><input type="checkbox"/> Bajo</p> <p><input type="checkbox"/> Muy bajo</p> <p>3.- Datos adicionales del delegado o del representante del Comité de agua y saneamiento de la comunidad.</p> <p>_____</p> <p>Teléfono fijo: _____</p> <p>_____</p> <p>Teléfono celular: _____</p> <p>_____</p> <p>Dirección: _____</p> <p>_____</p> <p>Cargo del enlace municipal: _____</p>	<p>4.- Principales actividades económicas como fuente de ingreso a la población:</p> <p><input type="checkbox"/> Agricultura</p> <p><input type="checkbox"/> Ganadería</p> <p><input type="checkbox"/> Caza</p> <p><input type="checkbox"/> Pesca</p> <p><input type="checkbox"/> Comercio</p> <p><input type="checkbox"/> Construcción</p> <p><input type="checkbox"/> Otra _____</p> <p>5.- Obras y servicios con los que cuenta la comunidad:</p> <p>Educativas:</p> <p><input type="checkbox"/> Preescolar</p> <p><input type="checkbox"/> Primaria</p> <p><input type="checkbox"/> Secundaria</p> <p><input type="checkbox"/> Otra _____</p> <p><input type="checkbox"/> Salud</p> <p><input type="checkbox"/> Centros de culto religioso</p> <p><input type="checkbox"/> CFE</p> <p><input type="checkbox"/> Agua potable</p> <p><input type="checkbox"/> Alcantarillado</p> <p><input type="checkbox"/> Calle y vías de acceso</p> <p><input type="checkbox"/> Pavimentación: Hidráulico</p> <p><input type="checkbox"/> Empedrado</p> <p><input type="checkbox"/> Terracería</p> <p>Telefonía:</p> <p><input type="checkbox"/> Línea Local</p> <p><input type="checkbox"/> Celular</p> <p>6.- ¿Existe migración a los Estados Unidos?</p> <p><input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p>

AGUA POTABLE

1.- ¿Existe sistema formal de agua potable?

- Si, cobertura % _____
 No

2.- ¿Cuántas viviendas cuentan con el servicio?

3.- Fuentet(s) de abastecimiento:

- Pozo
 Manantial
 Bordo
 Presa
 Pipa
 Otro

4.- ¿De qué partes esta conformado el sistema?

- Línea de conducción
 Tanque de regulación
 Red de distribución
 Otra _____

Observaciones

5.- ¿Cuenta con malla de protección la fuente?

- Si No

6.- ¿El sistema le suministra agua a otras comunidades?

- Si No

En caso de beneficiar a más comunidades, escriba el nombre:

7.- ¿La fuente de abastecimiento esta en otra comunidad?

- Si No

¿En cuál? _____

8.- La distribución de la fuente a las casas es:

- A través de un tanque de almacenamiento
 Directa de la línea de conducción

9.- ¿El agua es apta para consumo humano?

- Si Se desconoce
 No ¿Porqué?

10.- ¿Conoce el tipo de contaminante?

- Si No Se desconoce Otro

11.- Condiciones del sistema en general:

- Buenas Malas
 Regulares Se desconoce

FUENTE DE ABASTECIMIENTO Y EQUIPAMIENTO

1.- ¿La fuente de abastecimiento opera?

- Si No

2.- Antigüedad:

3.- ¿Los derechos de extracción son vigentes?

- Si No Se desconoce

Fecha: _____

4.- ¿La fuente cuenta con Macromedidor?

- Si No

¿Opera?

- Si No

5.- ¿Se ha rehabilitado?

- Si No

Se desconoce Última vez _____

6.- Condiciones físicas de la fuente y el equipamiento:

- Buenas Malas
 Regulares Se desconoce

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

1.-Tipo de material de la línea de conducción:

- Fo.Go. (fierro galvanizado) Otro
 Asbesto - Cemento PVC

2.- Se encuentra operando:

- Si No

3.- Antigüedad: _____ años Se desconoce

4.- Diámetro: _____

5.- Condiciones físicas de la línea de conducción:

- Buenas Regulares Malas

RED DE DISTRIBUCIÓN

1.-Tipo de material de la red de distribución:

- Fo.Go. (fierro galvanizado) Otro
 Asbesto - Cemento PVC

2.- Se encuentra operando:

- Si No

3.- Antigüedad: _____ años Se desconoce

4.- Diámetro: _____

5.- Condiciones físicas de la red de conducción:

- Buenas Regulares Malas

En caso de no contar con red de distribución, describa brevemente como hacen llegar el agua a sus hogares

TANQUE DE REGULACIÓN

- 1.- Existe tanque de regulación en la comunidad?
 Si No
- 2.- Tipo de tanque:
 Elevado
 Superficial
- 3.- Capacidad del tanque: _____ Se desconoce
- 4.- Antigüedad: _____ años Se desconoce
- 5.- Material del que esta construido el tanque:
 Mampostería
 Metálico
 Tabique
- 6.- ¿Cada cuándo se leva el tanque en su interior?

- 7.- Condiciones del tanque:
 Buenas Regulares Malas

CLORACIÓN Y POTABILIZACIÓN

- 1.- ¿La fuente de abastecimiento cuenta con sistema de cloración?
 Si No
- 2.- ¿Se encuentra operando?
 Si No
- 3.- Tipo de desinfección:
 Equipo de gas - cloro
 Dosificador de cloro
 Pastillas
 Otro
- 4.- En caso de utilizar cualquier sistema con cloro, ¿se cuenta con el equipo de muestreo?
 Si No
- 5.- ¿Se encuentra en buenas condiciones?
 Si No
- 6.- ¿Existe planta potabilizadora?
 Si No
- 7.- ¿La comunidad acude a la planta potabilizadora para la compra de garrafones?
 Si No ¿Por qué? _____
- 8.- ¿Cuánto cuesta el garrafón de la planta potabilizadora?

- 9.- ¿Cuánto cuesta el garrafón del camión distribuidor (marcas comerciales)?

ALCANTARILLADO SANITARIO Y TRATAMIENTO PRIMARIO

- 1.- ¿Cuenta con red de alcantarillado?
 Si No
- 2.- ¿Cuál es el diámetro de la red de alcantarillado?
_____ Se desconoce
- 3.- Material de la red de alcantarillado:
 Asbesto - Cemento
 PVC
 PEAD
- 4.- ¿Cuántas viviendas están conectadas a la red?
 25-50%
 50-75%
 75-100%
¿Por qué? _____
- 5.- ¿El sistema beneficia a otras comunidades?
 Si No
- 6.- En caso de beneficiar a otras comunidades, escriba el nombre

- 7.- Tipos de problemas que se han presentado en la red de alcantarillado:
 Colapsos
 Obstrucciones
 Contrapendientes
 Fugas
 Otro _____
- 8.- Condiciones de la red de alcantarillado:
 Buenas Regulares Malas
- 9.- ¿Qué tipo de tratamiento primario se utiliza para sanear el agua residual?
 Reactor anaerobio de flujo ascendente PTAR
 Fosa séptica Tanque Imhoff Otro: _____
- 10.- Condiciones del sistema de tratamiento:
 Buenas Regulares Malas
- 11.- (Omitir y pasar a la pregunta 13 si fue negativa la respuesta de la pregunta 5)
¿El sistema es compartido con otras comunidades?
 Si No
- 12.- En caso de beneficiar a otras comunidades, escriba el nombre

- 13.- Sitio de descarga de las aguas residuales tratadas
 Río/arroyo/laguna
 Otra comunidad
 Cielo abierto
 Otro _____
- 14.- ¿Se reusa el agua?
 Si No
¿Para qué? _____

ADMINISTRACIÓN

1.- ¿Se realiza alguna aportación por el servicio de agua?

Si No ¿Cuánto? _____

¿Se realiza alguna aportación por el servicio de saneamiento?

Si No ¿Cuánto? _____

Total por ambos _____

Periodicidad:

Mensual Bimestral Anual Otro: _____

2.- ¿Creen que es suficiente la aportación de los usuarios para cubrir los costos de operación y mantenimiento para el servicio de agua potable y/o saneamiento?

Si No

3.- ¿Que porcentaje de la población paga en los tiempos establecidos?

4.- ¿Se expiden recibos por el pago de servicio de agua o saneamiento?

Si No

5.- ¿Se cuenta con un control de salidas y entradas de dinero a caja?

Si No

6.- ¿Se reporta en Asamblea la situación financiera del sistema?

Si No

7.- ¿Cuánto opinan los usuarios que debería de costar el servicio de agua y/o saneamiento?

8.- ¿Las tomas cuentan con micro medición?

Si No

9.- En caso de no contar con micro medidores, ¿la comunidad esta consciente de su necesidad?

Si No Se desconoce

10.- ¿Conocen los beneficios de la micro medición?

Si No

11.- ¿Se cuenta con un padrón de usuarios?

Si No ¿Cuándo fue su última actualización? _____

12.- ¿Cuánto se paga a la CFE y con qué periodicidad?

SITUACIÓN LEGAL

En referencia a la adquisición de predios para la instalación de los servicios a la comunidad

1.- Tipo de tenencia de la tierra:

Pequeña propiedad

Ejido

Zona federal

Irregular

2.- En cuanto a las afectaciones por el paso de tubería ¿las servidumbres de paso están documentadas?

Si No No hay afectaciones

3.- Áreas que cuentan con la acreditación de la propiedad debidamente protocolizadas:

Pozo

Cárcamo de rebombeo

Tanque de regulación y almacenamiento

RAFA

PTAR

Otro _____

4.- ¿Cuenta con permisos de descarga?

Si No Se desconoce

5.- ¿Están dispuestos a donar, vender, permitir áreas del terreno para ejecución de obras?

Si No ¿Por qué? _____

Como área de donación de:

Pozo: 15x15mts

Tanque de agua: 15x15mts

PTAR con filtro: 20x35mts

PTAR con humedal: 25x50mts

Otro: _____

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

1.- ¿Existe comité de agua potable y/o saneamiento?

- Sí No

2.- Escriba los nombres de los miembros del comité:

- Presidente:
- Secretario:
- Tesorero:
- Número telefónico:

3.- Le parece que los miembros del comité trabajan de manera:

- Correcta Incorrecta Otro

¿Por qué? _____

4.- ¿Cuanto tiempo tiene trabajando el comité antes mencionado?

5.- ¿Para posibles proyectos de agua potable o drenaje sanitario se toma en cuenta la opinión del comité de agua además del Delegado?

- Sí No Se desconoce

¿Por qué? _____

6.- ¿Existen reglas de operación (reglamento interno) para la administración del sistema de agua potable?

- Sí No

7.- ¿Existen antecedentes, de algún conflicto dentro de la localidad ocasionado por la construcción de una obra?

- Sí No

[Explicar brevemente]

8.- ¿Acostrumbra la comunidad reunirse en asamblea?

- Sí No Solo cuando se requiere atender algún problema

¿Cada cuánto tiempo? _____

(llenar sólo en caso de haber seleccionado la primer opción)

9.- En caso negativo, forma en que la comunidad toma decisiones:

- Grupo de personas interesadas
 Autoridades locales (comité, delegado, etc.,)
 Otro

10.- ¿Existen líderes sociales identificados en la zona que impulsan el desarrollo de la comunidad?

- Sí No

¿Quiénes?: _____

11.- ¿Cuál o cuáles de los siguientes medios informativos considera usted más efectivos para convocar?

- Perifoneo
 Volantes
 Visitas domiciliarias
 Anuncios
 Radio
 Otro: _____

12.- ¿En caso de que se les brindara capacitaciones en asamblea a la comunidad en general, ¿estaría dispuesto a dedicar tiempo para participar de estas?

- Sí No

¿En que horario?: _____

13.- ¿Existe disposición de parte de la población para trabajar en aspectos sociales, capacitaciones y pláticas para un uso racional del agua?

- Sí No Le es indiferente

14.- ¿La localidad está plenamente comprometida para llegar a los acuerdos necesarios que estén a favor de la organización y desarrollo de la comunidad?

- Sí No

15.- ¿Existe algún tipo de conflicto entre la comunidad y el municipio?

- Sí No

[Explicar brevemente]

16.- ¿Existe conflicto por compartir servicios (Agua, Alcantarillado, Saneamiento) con otras comunidades?

- Sí No

[Explicar brevemente]

17.- ¿Existen conflictos dentro de la comunidad?

- Sí No

[Explicar brevemente]

18.- ¿La opinión de Hombres y Mujeres tiene la misma validez?

- Sí No

¿Por qué? _____

19.- De las siguientes actividades cuales considera necesarias para su comunidad

- Capacitación administrativa
 Capacitación operativa
 Ratificación o cambio de comité de agua
 Cultura del agua
 Jornada de saneamiento
 Acuerdos comunitarios

HIGIENE Y SALUD (En caso de contar con servicio de agua potable)

1.- ¿Acostumbran lavarse las manos antes de comer, cocinar y después de ir al baño?

Si No % _____

2.- ¿Para el lavado de manos se utiliza jabón?

Si No % _____

3.- ¿El agua con la que cuentan es suficiente para sus actividades cotidianas?

Si No

¿Por qué? _____

4.- ¿Alguna persona o dependencia les da pláticas de higiene femenina y de salud?

Si No Nombre de la institución:

5.- ¿Almacenan el agua para uso doméstico?

Si No % _____

6.- Si almacena el agua, ¿los recipientes donde se almacena, los lava con frecuencia?

Diario Semanal Mes Al término del líquido

Otro:

¿Qué usa para su lavado?

Cloro Jabón Otro:

PROYECTOS

1.- ¿En la actualidad, la comunidad esta trabajando por algún proyecto específico?

Si No

2.- Especifique cual:

Agua potable

Planta potabilizadora

Perforación de un pozo

Línea de conducción

Red de distribución

Tanque de almacenamiento

Sectorización

Equipamiento de un pozo

Rehabilitación

Reposición de pozo

Saneamiento

Tratamiento de agua residual (RAFA)

Colector y/o emisor

Red de drenaje alcantarillado

Baños secos

Ampliación (especifique)

Otras

Salud

Educativas

Recreativas

Comunicación y vías de acceso

3.- ¿Cuentan con proyecto para la obra solicitada?

Si No

PARTICIPANTES

1.- Escriba el nombre de las autoridades que participaron en proporcionar esta información:

Nombre

Cargo

Comunidad / Pres. Mpal. / O.O

Firma / Sello

FACTIBILIDAD

3.- Dictamen de factibilidad social: Positivo Negativo

[Explicar el por que del resultado del dictamen]

Toda la información presentada en el presente documento es proporcionada por habitantes de la localidad.

De ser posible anexar para el presente diagnóstico:

Último recibo de CFE

Fotografías y listado de participantes en asamblea para levantar el presente diagnóstico

2.7. Atribuciones y obligaciones

A continuación vamos conocer cuáles son las atribuciones y obligaciones de sus miembros:

Presidente del comité

El Presidente del Comité tendrá las siguientes atribuciones y obligaciones:

- ▶ *Presidir las reuniones de la asamblea.*
- ▶ *Ejecutar los acuerdos tomados por la asamblea.*
- ▶ *Celebrar los contratos, convenios o acuerdos necesarios para la administración, la operación y el mantenimiento del sistema.*
- ▶ *Autorizar conjuntamente con el Tesorero, las erogaciones necesarias para el buen funcionamiento del Comité y del sistema.*
- ▶ *Proponer las medidas que se requieran para el óptimo funcionamiento del sistema y aportar los elementos necesarios para definir las cuotas periódicas y las que deberán cubrir los usuarios que se incorporen al servicio.*
- ▶ *Solicitar la asesoría de las dependencias federales, estatales o municipales, que permitan el buen funcionamiento del sistema.*
- ▶ *Realizar las gestiones necesarias para la obtención de las concesiones de aprovechamiento de las aguas nacionales para uso doméstico.*
- ▶ *Participar en la resolución de inconformidades entre los usuarios.*
- ▶ *Cuando la comunidad reciba el servicio de un sistema múltiple, la representará ante la organización superior que se integre con la participación de todas las localidades beneficiadas.*
- ▶ *Los demás que le asigne la asamblea y/o las que se establezcan en el reglamento de su municipio.*



Secretario del comité

El Secretario del Comité tendrá las siguientes atribuciones y obligaciones:

- ▶ *Formular las convocatorias y la orden del día para las sesiones de asamblea.*
- ▶ *Verificar la asistencia de los integrantes del padrón de usuarios, para llevar a cabo las sesiones de la asamblea.*
- ▶ *Levantar las actas de sesión de asamblea.*
- ▶ *Aplicar las sanciones que imponga la asamblea a los usuarios.*
- ▶ *Integrar y actualizar periódicamente el padrón de usuarios.*
- ▶ *Resguardar la documentación generada con motivo de la administración y manejo del sistema.*
- ▶ *Las demás que asigne la asamblea y/o las que establezcan en el reglamento de su municipio.*



2 > Participación social

Tesorero (a) del comité

El Tesorero del Comité tendrá las siguientes atribuciones y obligaciones:

- ▶ *Llevar la contabilidad y el control de los activos del sistema.*
- ▶ *Elaborar el presupuesto anual de ingresos y gastos para la administración, la operación y el mantenimiento del sistema.*
- ▶ *Recaudar de los usuarios , las cuotas acordadas por la asamblea, por la prestación del servicio.*
- ▶ *Efectuar, con autorización del Presidente, las erogaciones necesarias para el funcionamiento del Comité y del sistema.*
- ▶ *Dar cuenta a la asamblea, en los periodos fijados por ésta, sobre el manejo y uso de los fondos recaudados.*
- ▶ *Las demás que le asigne la asamblea y/o las que establezcan en el reglamento de su municipio.*



Vocales del comité

Los Vocales del comité tendrán las siguientes atribuciones y obligaciones:

- ▶ *Asistir con voz y voto a las asambleas del comité.*
- ▶ *Proponer al comité los acuerdos pertinentes para el buen funcionamiento de los servicios de agua potable y alcantarillado en la comunidad.*
- ▶ *Vigilar el buen funcionamiento de los servicios de agua potable y alcantarillado en su comunidad.*
- ▶ *Auxiliar al comité directivo en sus funciones para la mejor prestación de un mejor servicio.*
- ▶ *Vigilar que los servicios de agua potable y alcantarillado sean utilizados debidamente por los usuarios y poner en conocimiento del comité las infracciones que estos cometan.*
- ▶ *Gestionar y obtener la colaboración de los habitantes de la comunidad para la ejecución de obra pública relacionada con los servicios de agua potable y alcantarillado.*
- ▶ *Las demás que le asigne la asamblea y/o las que establezcan en el reglamento de su municipio.*



2.8. Planeación

Una vez conformado el Comité de Agua, éste se encargará de gestionar entre la comunidad y las autoridades correspondientes, acciones para la realización de obras públicas o infraestructura que permita un mejor uso del agua. En la mayoría de los casos para que el gobierno pueda apoyar la realización de una obra necesita contar con la garantía de que la comunidad a través del comité, esté organizada y se responsabiliza del sistema y del cuidado del agua en su comunidad.

Para poder definir las acciones a seguir hay que tener en cuenta que no se puede caminar a ciegas, hay que tomar previsiones y diseñar un plan de trabajo a uno, dos, o tres años con el fin de poder medir los alcances.

De eso trata la frase “planeemos juntos”. Para reflexionar entre todos: ¿Que es planear? ¿Para qué sirve juntarse a planear? ¿A poco no basta con echarle ganas en los trabajos de mejora en la comunidad?



2.9. Consultas, asambleas, intercambio de información



Posterior a este proceso de planeación realizado en la comunidad, se deben presentar los resultados a los consejos de polo quienes a su vez harán partícipes dentro de los procesos a las instituciones de desarrollo social o rural, que trabajan en cada municipio, para darles a conocer el trabajo realizado y analizar conjuntamente la propuesta, encontrando juntos las mejores soluciones.

Posteriormente se presentará la propuesta a los consejos de planeación municipales, quienes a su vez la canalizarán hacia las autoridades estatales, en este caso a la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato y/o la Secretaría de Desarrollo Social y Humano, en donde contamos con áreas de atención social y fomento para la participación social de las comunidades rurales del estado de Guanajuato, en lo que se refiere a lo relacionado a los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento; además algunos municipios del Estado cuentan ya con las “Unidades de Atención Municipal para los Comités Rurales de Agua Potable”, integradas por personas (brigadas municipales) de presidencia municipal y/o los organismos operadores que se encargan de brindar atención permanente a los comités rurales de agua en diferentes aspectos: sociales, administrativos, financieros, técnicos, operativos, de cultura del agua y/o jurídicos.

2.10. Pasos para la planeación

Dicen que “echando a perder se aprende”. Pero cuando hablamos de un recurso tan importante como el agua o de que cualquier decisión equivocada puede costar el desarrollo de una comunidad entera, lo mejor es trabajar de la manera que menos se puedan cometer errores, es decir: con un programa de trabajo.

Para hacer un programa de trabajo es necesario hacer un diagnóstico, como el que hace un doctor cuando vas a consulta, éste te permite ver cuales son los problemas en una comunidad. Luego tienes que echarle cabeza antes de comenzar a trabajar. Hay que pensar cuál es la mejor manera de resolver el problema y por donde se debe comenzar. Con toda esta información se hace un programa de trabajo donde se escriben acciones, fechas, responsables y otros datos importantes. Ya no es nada más actuar al aventón, pues todo se ha previsto de antemano.

La planeación también es útil para darnos cuenta de que cada una de las condiciones de vida de la comunidad tiene que ver con las otras. Por ejemplo, la salud tiene que ver con la educación, la producción, el empleo y el deporte. Darse cuenta de que todos los problemas están conectados ayudará a resolverlos mejor. Lo anterior quiere decir que el trabajo comunitario no consiste nada más en que agarremos la pala, el pico o la brocha. Antes de que pasemos a los trabajos hay que dejar que nuestra cabeza también trabaje. Debemos pensar y analizar si nuestro trabajo de verdad nos llevará hacia lo que queremos. Y todo eso no nada más lo hacen uno o dos de nuestra comunidad, o un grupo de representantes; debemos hacerlo todos los vecinos juntos.

Es importante contar con un plan de acción comunitaria dentro de las comunidades rurales y contar con apoyos externos como asesorías, pláticas o gestiones ante dependencias u otro tipo de instituciones. Los planes que para su solución, requieran de inversión económica; se procurará ingresarlas a programas que son ejecutados dentro de las diferentes comisiones de trabajo en los H. Ayuntamientos o en otras instituciones



2.11. Como hacer realidad la gestión comunitaria

Las enseñanzas de la experiencia²

El éxito de la gestión comunitaria no es accidental. Los proyectos y programas deben perseguir esa meta de manera activa y sistemática, y crear las condiciones adecuadas para el funcionamiento óptimo de un enfoque orientado a la autosuficiencia que esté basado en la comunidad. Un estudio de 122 proyectos rurales completos de abastecimiento de agua en países en desarrollo indicó que los siguientes factores influyen positivamente en el aumento de la participación popular:

- ▶ *El establecimiento de metas y estrategias claras para el proyecto, basadas en los puntos de vista concertados de los organismos participantes y la comunidad.*
- ▶ *Un profundo compromiso con el proceso de participación por parte de los responsables del proyecto y su voluntad de responder de manera positiva a las opiniones de la comunidad.*
- ▶ *La disposición de los directivos y supervisores a escuchar y respetar los puntos de vista del personal en el terreno.*
- ▶ *El desarrollo de estrategias flexibles en el proyecto, con cierto grado de descentralización del control.*
- ▶ *El equilibrio entre el poder de decisión de la comunidad y del organismo de asistencia.*
- ▶ *El amplio aprovechamiento de los conocimientos locales y de las formas de organización locales.*
- ▶ *Un enfoque que se adapte sin problemas al contexto social y cultural existente.*
- ▶ *Un contexto sociopolítico más amplio que resulte conducente a la participación y el control populares.*

² De Appleton, B., ed. The Role of Communities in the Management of Improved Water Supply Systems, Community Management Workshop Report, IRC, La Haya, 1992.

2.12. Participación de la mujer

Diez pasos fundamentales para profundizar la participación de las mujeres en los programas de abastecimiento de agua³.

En la comunidad pueden tomar las siguientes medidas para incrementar la participación de las mujeres:

- ▶ 1.- *Brindar orientación a los directivos y empleados varones sobre la manera en la que la participación de las mujeres ayuda a conquistar los objetivos del proyecto.*
- ▶ 2.- *Trabajar con las mujeres que se desempeñan en el terreno, tanto las trabajadoras dentro del Comité Rural de Agua como de las usuarias.*
- ▶ 3.- *Discutir con los dirigentes y autoridades locales las razones por las que las mujeres deberían participar en la planificación y gestión de los servicios de agua, y cuál es la mejor manera de lograr tal participación.*
- ▶ 4.- *Informar a las mujeres por diversos medios sobre las reuniones relacionadas con los proyectos y los programas, y alentar su participación en las mismas.*
- ▶ 5.- *Organizar reuniones en sitios y horarios que se adapten a las necesidades de las mujeres.*



³ Fuente: C van Wijk, 1989, Community Management and Sustainable Water Supply in Developing Countries, ejemplar mimeografiado, IRC, La Haya

- ▶ **6.-** Facilitar la participación plena y activa de las mujeres en las reuniones, garantizando que se puedan sentar juntas durante las reuniones y que se ubiquen en el centro de la acción, y no en sitios distantes.
- ▶ **7.-** Impulsar el diálogo mediante el empleo de técnicas de presentación; el pedido de comentarios, preguntas y críticas; los descansos durante los debates, y la participación de oradores representativos y respetados.
- ▶ **8.-** Cuando resulte difícil lograr la participación de las mujeres organizar reuniones separadas para ellas en los horarios y lugares que les resulten más convenientes.
- ▶ **9.-** Explicar las tareas y la autoridad que conllevan la gestión y el mantenimiento de los sistemas, la educación sobre higiene, y los aspectos financieros antes de escoger candidatos locales; tratar el tema de las funciones que cumplen mejor las mujeres y cuáles son las candidatas más idóneas.
- ▶ **10.-** Ofrecer capacitación que se adapte a las condiciones y funciones de las mujeres, y asegurar que esa capacitación continúe con visitas complementarias.

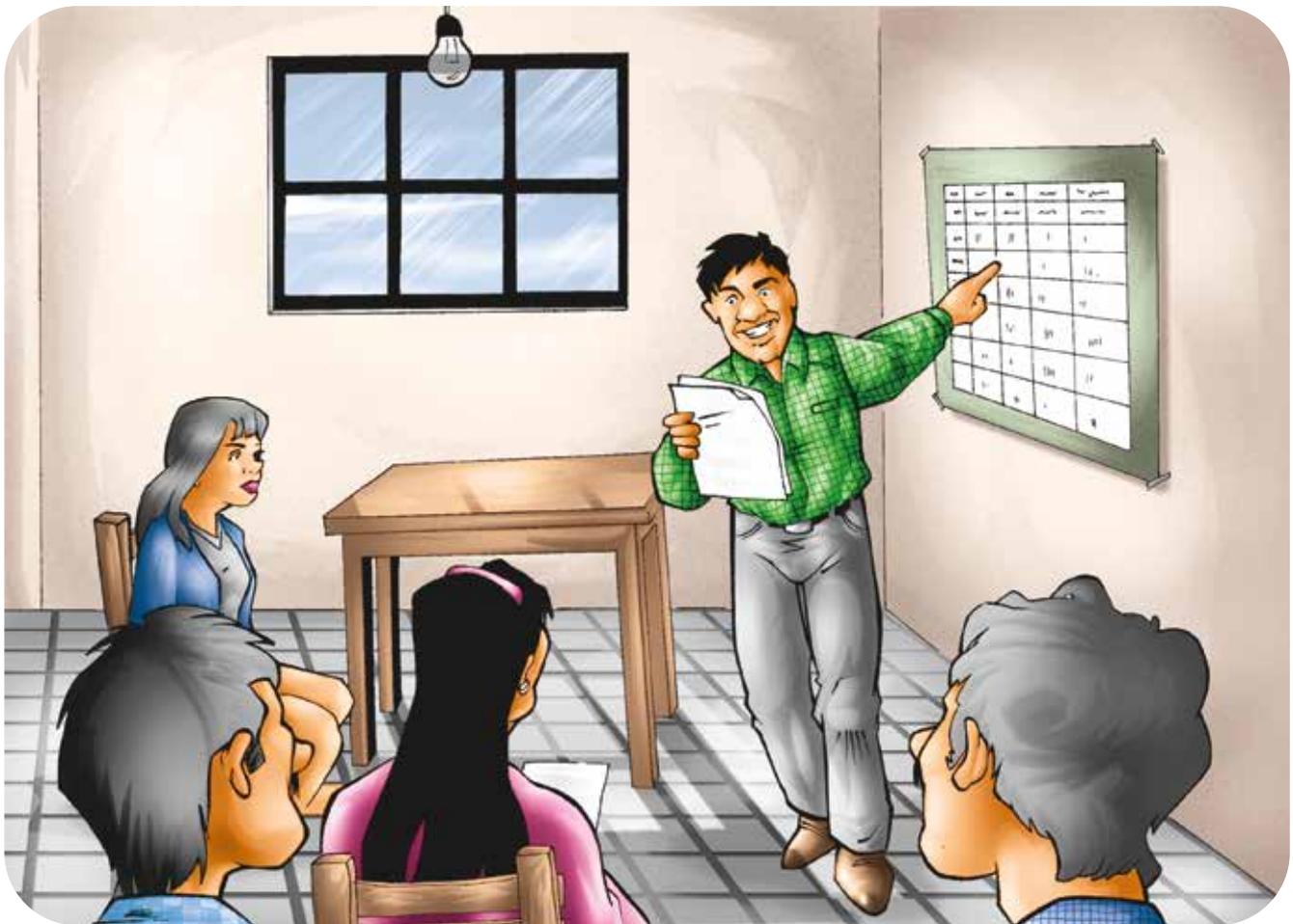


2.13. Comentarios y recomendaciones

Es importante tomar en cuenta que cualquier comunidad tiene que destinar horas extra a fin de participar en un programa de obra; por ello, quien promueve o facilita las actividades relacionadas con el programa dentro de la comunidad, debe impulsarla para que aborde esta tarea. Es fundamental, por lo tanto, poner inteligencia y voluntad para estimular en la población una actitud de interés en la obra. Es importante resaltar entre los habitantes de la comunidad que es mejor que la comunidad enfrente de manera organizada sus demandas y la satisfacción de sus necesidades, que si los realiza de manera individual.

Finalmente el lugar de reunión para el trabajo con la comunidad es sumamente importante, por lo que el promotor o brigadista municipal debe lograr que las sesiones de trabajo y asambleas cuenten con lo siguiente:

- ▶ *Un espacio identificado y de fácil acceso para todos.*
- ▶ *Que las reuniones tengan continuidad y cierta periodicidad.*
- ▶ *Establecer día, hora y lugar, a través de un acuerdo anticipado.*
- ▶ *Que las discusiones se limiten a los puntos previstos y en tiempos acordados.*



LA ADMINISTRACIÓN



Introducción

El presente manual pretende orientar y establecer las bases para administrar los sistemas de agua potable y saneamiento en las comunidades rurales con el fin de dar un soporte económico y poder remediar en tiempo y forma las necesidades o problemas de carácter técnico (operación y mantenimiento) o administrativo que se presenten.

Es importante tener en cuenta que la contabilidad va muy relacionada con la administración, sólo que la primera, lleva directamente el control individual por movimiento u operación, y la segunda presenta ya la información o los resultados en conjunto.

La contabilidad es un modo de controlar las operaciones financieras de un comité en lo que respecta a sus ingresos (entradas) y egresos (salidas), con la finalidad de contar con información veraz y oportuna para la toma de decisiones.

La operación y administración correcta del sistema de agua potable, se verá reflejada al obtener los resultados en conjunto, esto es, solvencia económica del comité para cualquier situación emergente y para garantizar la disponibilidad, cantidad, calidad y oportunidad del recurso.

3.1. ¿Qué es administración?

Es el esfuerzo coordinado de todos los integrantes de un grupo social para obtener un fin común con la mayor eficiencia y el menor esfuerzo posible.

3.2. Organización

Es la distribución de atribuciones y obligaciones para la realización de un acto, hecho o actividad como mejor convenga.



3 > La administración

3.3. Dirección

Es parte del proceso administrativo que se encarga de establecer principios para ordenar y comprobar que las actividades se realicen.

El Comité se encargará de establecer principios para ordenar y comprobar que las actividades se realicen adecuadamente para lograr los objetivos de la comunidad.



3.4. Contratos

Los contratos del servicio de agua en las comunidades rurales se pueden hacer por medio de una solicitud en forma impresa preferentemente o verbal, pero que quedará registrada como una alta para el servicio, donde se pondrán los datos del solicitante de forma similar al padrón de usuarios y se verificará en campo para asignar la tarifa adecuada.

El formato a manejar es el siguiente:

SOLICITUD DE CONTRATO

Número de Solicitud: _____
Fecha de Solicitud: _____

TIPO DE SOLICITUD: _____
(Agua/Drenaje)

DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre: _____

Calle: _____

Teléfono: _____

Comprobante de Domicilio: _____

Número de personas beneficiadas: _____

UBICACIÓN DE TOMA

Lote: _____ Manzana: _____ Calle: _____

Habitantes: _____ No. de serie de la toma: _____

Superficie del Predio: _____ Material Calle: _____

Material Banqueta: _____ Diámetro de la Toma: _____

Observaciones: _____

Firma y Nombre del Solicitante:

Reporte sobre las condiciones operativas del sistema

Este informe se elabora con la periodicidad consignada en las “Reglas de Operación para la Administración y Mantenimiento del Sistema de Agua Rural Comunitario”, tomando como base la “Guía de Mantenimiento Preventivo”, que se llevará para el reporte de las acciones de mantenimiento del sistema.

El formato a manejar es el siguiente:

INFORME SOBRE LAS CONDICIONES OPERATIVAS DEL SISTEMA

POR EL PERIODO DEL _____ AL _____ DE _____ DEL 20 ____

OPERACIÓN
No. De días que operó el sistema _____ Promedio de horas al día que operó el sistema _____
No. De veces que se suspendió el servicio _____ Total de horas que fue suspendido el servicio _____

CAUSAS QUE ORIGINARON LA SUSPENSIÓN DEL SERVICIO

- Fallas eléctricas
- Fallas en el equipo de bombeo
- Suspensión del suministro eléctrico
- Reparación de fugas
- Falta de combustible
- Causas de fuerza mayor (especificar) _____
- Ausencia del operador
- Trabajos de mantenimiento

MANTENIMIENTO

- Reparaciones efectuadas al sistema durante el periodo
- Acciones de mantenimiento preventivo realizadas
- Descripción de las condiciones físicas y operativas del sistema
- Otros

Elaboró:
Nombre y Firma _____
Operador del Sistema _____

Visto bueno:
Nombre y Firma _____
Presidente del Comité _____

3 > La administración

3.5. Tarifa

Es el precio o el costo en el cual los usuarios deben de pagar por el servicio del agua y saneamiento.



¿Porqué es importante pagar el agua?

La finalidad de que toda la gente cumpla con los pagos del servicio de agua y saneamiento, es para cubrir los gastos que se generen para poder hacer funcionar el sistema de una manera adecuada y funcional, de no ser así, se podrían quedar sin el servicio del agua.

Las personas que dejen de realizar sus pagos se les considera como personas morosas; las que se conectan a la red sin permiso y sin consentimiento del comité están afectando el buen funcionamiento del sistema.

3.6. Aspectos importantes para establecer una tarifa

Algunos conceptos para calcular una tarifa

Para poder llegar a una tarifa, es necesario tomar en cuenta:

- ▶ *La lista del padrón de usuarios.*
- ▶ *Las condiciones de vida de la población.*
- ▶ *Principales actividades económicas de los miembros de la comunidad.*
- ▶ *Los gastos que genere el funcionamiento del sistema, como son energía eléctrica, pago del pocero, papelería, combustibles, cloro, herramientas, etc.*
- ▶ *Es necesario contar con un dinero extra dentro del Comité para realizar el mantenimiento preventivo, reparaciones y rehabilitaciones de la operación del sistema.*



3.7. Objetivos de la contabilidad

Es una disciplina que permite controlar el dinero que entra y sale, así como el control de los recursos materiales dentro de un comité, y como resultado se obtendrá el capital real.

Objetivos

- ▶ Establecer un control sobre cada uno de los recursos y obligaciones del Comité Rural de Agua Potable.
- ▶ Registrar en forma clara y precisa todas las operaciones efectuadas por el Comité.
- ▶ Servir como comprobante y fuente de información ante terceras personas del manejo financiero del Comité.
- ▶ Proporcionar en cualquier momento información financiera del Comité que sirva de apoyo para la toma de decisiones. Dicha información se presenta en los Estados Financieros.



3.8. Los estados financieros

Estados financieros

Los principales estados financieros son:

- ▶ Balance general o estado de situación financiera.
- ▶ Estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados.

El Balance general nos muestra la situación financiera del Comité a una fecha determinada, esto es, el valor total de los bienes y derechos que posee el Comité, así como el valor de las obligaciones y del patrimonio.

El balance general se divide en 3 rubros principales

- ▶ **Activo.** Son todos los bienes y derechos que posee el Comité. (Recursos a favor)
- ▶ **Pasivo.** Todas las deudas y obligaciones a cargo de la entidad. (Recursos en contra)
- ▶ **Capital.** Representa generalmente las aportaciones de los usuarios, así como los ahorros que ha obtenido a lo largo del tiempo. (Patrimonio)

En el Balance general, el total de activos siempre es igual a la suma de pasivos más patrimonio.

Activo = Pasivo + Patrimonio

El estado de pérdidas y ganancias es el documento que nos muestra los resultados obtenidos por el comité en determinado período, como consecuencia de sus operaciones.

En la página 82 se ejemplifica éste tipo de estado financiero.

El brigadista municipal podrá asesorarse sobre la elaboración de estos estados financieros.

3 > La administración

Ejemplo de balance general

POR EL PERIODO DEL _____ AL _____ DE _____ DEL 20 ____

ACTIVO	A FAVOR (Debe, Cargo)	EN CONTRA (Haber, Abono)
Caja, bancos,	\$ 25,720.00	
Muebles (escritorios, sillas, etc)	\$ 1,300.00	
Equipo de cómputo	\$ 12,000.00	
Papelería	\$ 230.00	
Calculadoras, máquina de escribir	\$ 1,320.00	
Teléfono	\$ 240.00	
Usuarios que deben	\$ 950.00	
TOTAL ACTIVO	\$ 41,860.00	
PASIVO		
Energía eléctrica (CFE)		\$ 3,500.00
Papelería		\$ 100.00
Refacciones		\$ 670.00
Sueldo de operador del sistema		\$ 500.00
Compra de cloro		\$ 200.00
TOTAL PASIVO	MENOS	\$ 4,950.00
	ACTIVO	\$ 41,860.00
	PASIVO	\$ 4,950.00
	CAPITAL	\$ 36,890

Elaboró:
Nombre y Firma
Tesorero del Comité _____

Visto bueno:
Nombre y Firma
Presidente del Comité _____

3.10. Reporte administrativo

Este reporte se presentará a la Asamblea general para su aprobación conforme a la periodicidad acordada en las “Reglas de Operación para la Administración y Mantenimiento del Sistema de Agua Rural Comunitario”.

Este reporte deberá guardar congruencia con los saldos inicial y final del formato de ingresos y egresos.

En relación a los saldos inicial y final, el primero se refiere al saldo del informe anterior y el segundo que va a ser el saldo del informe actual una vez que se analizaron los ingresos y egresos que realizó el Comité.

El formato a manejar es el siguiente:

REPORTE ADMINISTRATIVO	
POR EL PERIODO DEL _____ AL _____ DE _____ DEL 20 ____	
SALDO EN CAJA Y BANCOS SEGÚN INFORME ANTERIOR	\$ _____
INGRESOS	
Cuotas de los usuarios	\$ _____
Aportaciones extraordinarias	\$ _____
Multas	\$ _____
Instalación de servicios a nuevos usuarios	\$ _____
Reparaciones particulares	\$ _____
Donativos	\$ _____
Otros (indicar)	\$ _____
TOTAL DE INGRESOS	\$ _____
SALDO DEL INFORME ANTERIOR + INGRESOS DEL PERIODO	\$ _____
GASTOS	
Compensaciones	\$ _____
Auxiliar contable	\$ _____
Operador del Sistema	\$ _____
Energía Eléctrica	\$ _____
Herramientas	\$ _____
Refacciones y Materiales	\$ _____
Viáticos y pasajes	\$ _____
Combustibles y Lubricantes	\$ _____
Papelería	\$ _____
Otros (indicar)	\$ _____
TOTAL DE GASTOS	\$ _____
SALDO EN CAJA Y BANCOS	\$ _____
Elaboró: Nombre y Firma Tesorero del Comité _____	Visto bueno: Nombre y Firma Presidente del Comité _____

3 > La administración

Ejemplo de reporte administrativo

REPORTE ADMINISTRATIVO	
POR EL PERIODO DEL <u>01</u> AL <u>28</u> DE <u>Febrero</u> DEL 20 <u>21</u>	
SALDO EN CAJA Y BANCOS SEGÚN INFORME ANTERIOR	\$ <u>150,000.00</u>
INGRESOS	
Cuotas de los usuarios	\$ <u>25,000.00</u>
Aportaciones extraordinarias	\$ <u>0.00</u>
Multas	\$ <u>1,500.00</u>
Instalación de servicios a nuevos usuarios	\$ <u>2,500.00</u>
Reparaciones particulares	\$ <u>3,200.00</u>
Donativos	\$ <u>0.00</u>
Otros (indicar)	\$ _____
TOTAL DE INGRESOS	\$ <u>32,200.00</u>
SALDO DEL INFORME ANTERIOR + INGRESOS DEL PERIODO	\$ <u>182,200.00</u>
GASTOS	
Compensaciones	\$ <u>400.00</u>
Auxiliar contable	\$ <u>0.00</u>
Operador del Sistema	\$ <u>400.00</u>
Energía Eléctrica	\$ <u>5,000.00</u>
Herramientas	\$ <u>0.00</u>
Refacciones y Materiales	\$ <u>2,500.00</u>
Viáticos y pasajes	\$ <u>0.00</u>
Combustibles y Lubricantes	\$ <u>2,000.00</u>
Papelería	\$ <u>500.00</u>
Otros (indicar)	\$ <u>0.00</u>
TOTAL DE GASTOS	\$ <u>10,400.00</u>
SALDO EN CAJA Y BANCOS	\$ <u>171,800.00</u>
Elaboró: Nombre y Firma Tesorero del Comité	 <u>C. Wilfrido Sánchez Muñoz</u>
Visto bueno: Nombre y Firma Presidente del Comité	 <u>C. Antonio Martínez López</u>

► El Estado de Pérdidas y Ganancias es el documento que nos muestra los resultados obtenidos por el comité en determinado período, como consecuencia de sus operaciones.

Diferencia entre balance general y estado de resultados

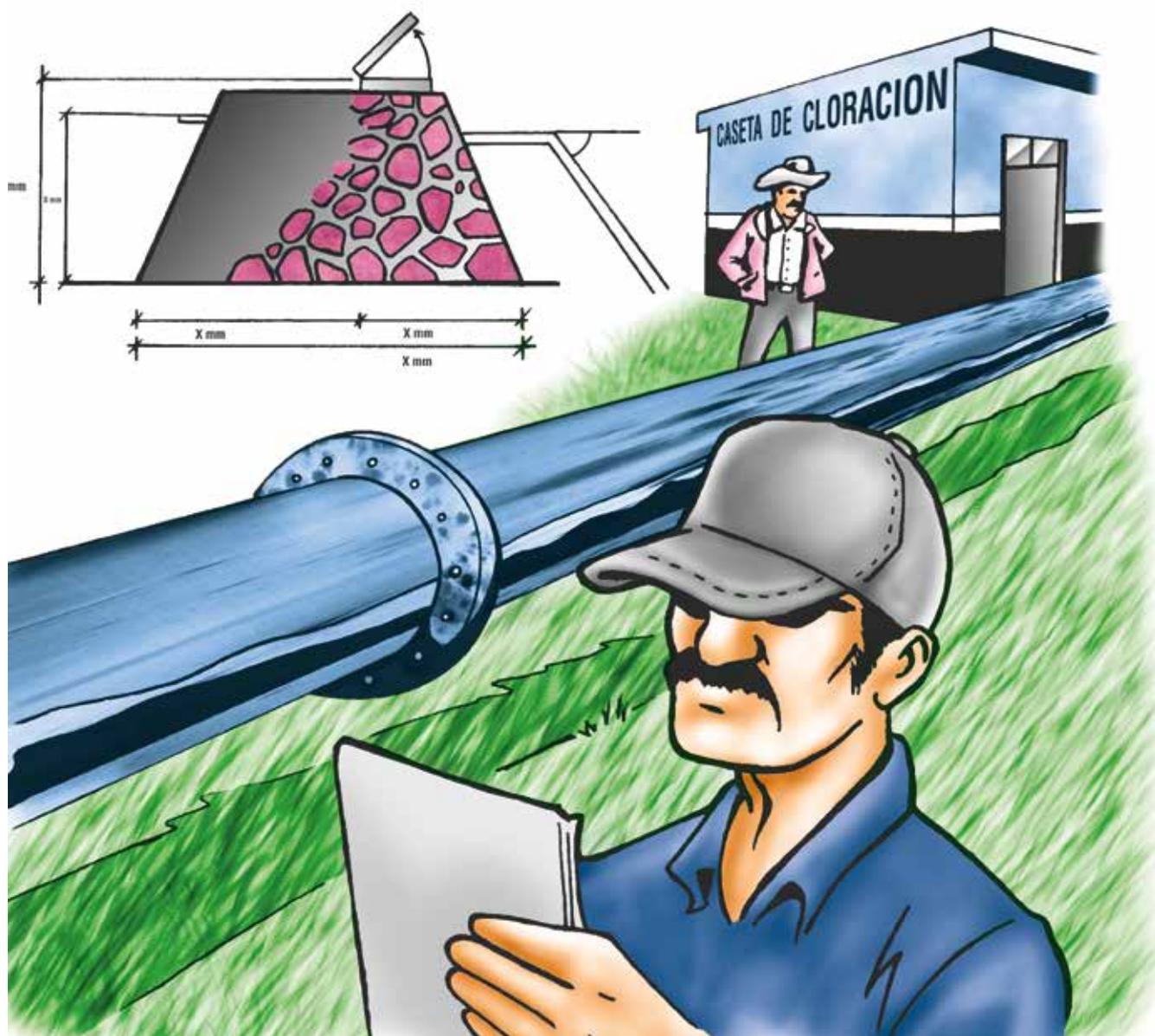
Balance general

- ▶ *Se refiere a una fecha determinada.*
- ▶ *Muestra la posición económica del Comité.*
- ▶ *Muestra el activo el pasivo y el capital.*

Estado de resultados

- ▶ *Se refiere a un período.*
- ▶ *Muestra la utilidad o pérdida del ejercicio.*
- ▶ *Muestra las cuentas que modifican el capital (entradas y salidas).*

TÉCNICO OPERATIVO



Introducción

Este capítulo ha sido pensado para apoyar la Operación de un Sistema de Agua Potable para el Comité de Agua Rural, le ayudará a los miembros del comité a conocer la infraestructura que hace posible garantizar el agua a las familias de la comunidad.

Ninguno de los temas que presentamos se presentan aislados unos de otros. La operación correcta de un sistema de agua potable permitirá a los usuarios ahorrar recursos económicos pero sobre todo evitará el desperdicio de agua. Para cuidar las instalaciones que nos permiten extraer el agua de un pozo y distribuirla, es necesario participar juntos, tener respeto por el agua que nos da la vida y además, tiene que ver con la forma de administrar los recursos que genere la propia comunidad con sus cuotas.

4.1. Fuentes de abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento son los elementos de donde tomamos el agua, en el estado de Guanajuato es muy común que la fuente sea subterránea, esto es, pozo profundo, también existen las fuentes superficiales como pueden ser: galerías filtrantes, ríos, norias, manantiales, presas o bordos, las cuales deben contar con un gasto constante.

Fuentes de abastecimiento



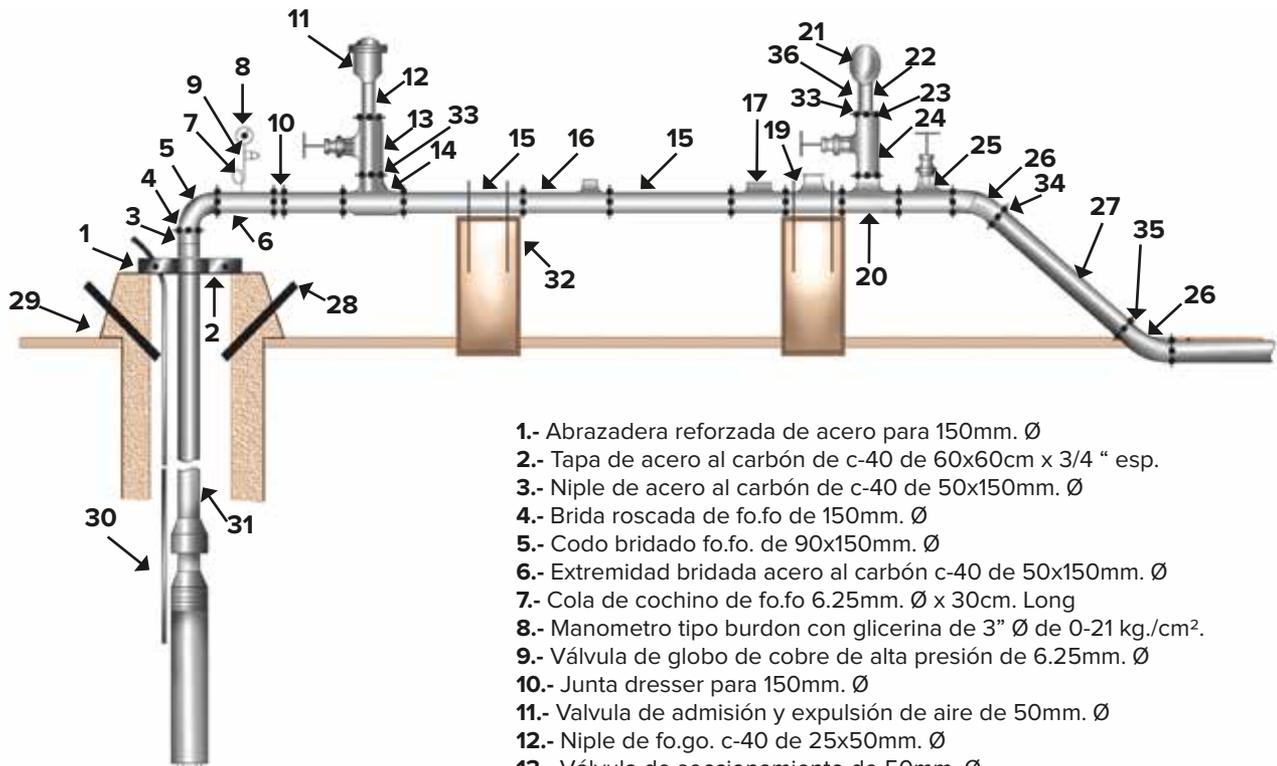
► Aunque existen muchos tipos de acuíferos, todos ellos son fuentes de abastecimiento de aguas subterráneas, el corte transversal ejemplifica solo uno de ellos. En nuestro estado no existen muchas fuentes de agua superficial, la mayoría son utilizadas para uso agrícola.



4 > Técnico operativo

4.2. Electrificación y equipo de bombeo

Los componentes del equipamiento y electrificación son: bomba sumergible o de turbina, sub-estación eléctrica del tipo rural, caseta de cloración, tren de válvulas, malla ciclónica para protección del equipo y del pozo.



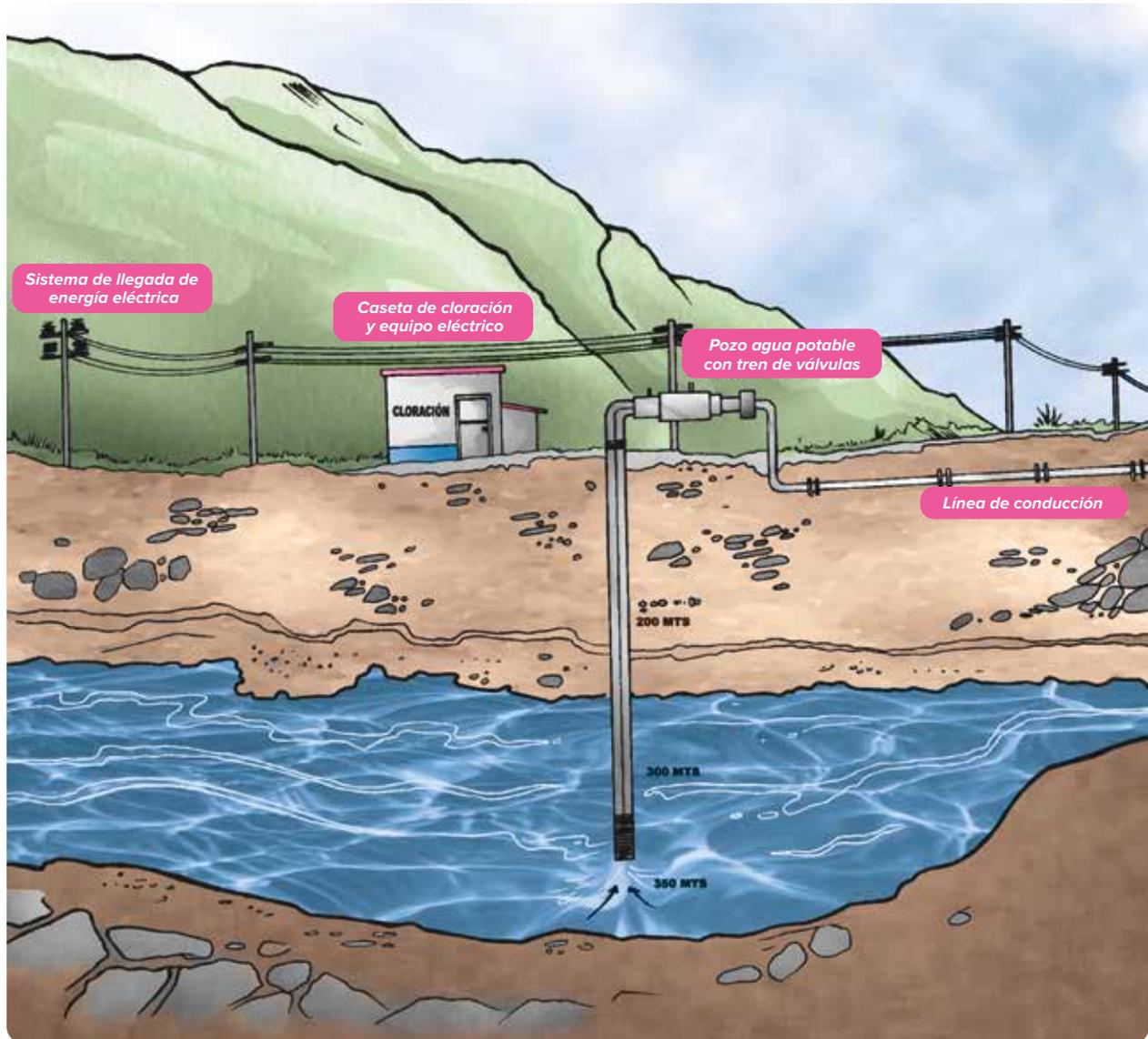
- 1.- Abrazadera reforzada de acero para 150mm. Ø
- 2.- Tapa de acero al carbón de c-40 de 60x60cm x 3/4 " esp.
- 3.- Niple de acero al carbón de c-40 de 50x150mm. Ø
- 4.- Brida roscada de fo.fo de 150mm. Ø
- 5.- Codo bridado fo.fo. de 90x150mm. Ø
- 6.- Extremidad bridada acero al carbón c-40 de 50x150mm. Ø
- 7.- Cola de cochino de fo.fo 6.25mm. Ø x 30cm. Long
- 8.- Manómetro tipo burdon con glicerina de 3" Ø de 0-21 kg./cm².
- 9.- Válvula de globo de cobre de alta presión de 6.25mm. Ø
- 10.- Junta dresser para 150mm. Ø
- 11.- Válvula de admisión y expulsión de aire de 50mm. Ø
- 12.- Niple de fo.go. c-40 de 25x50mm. Ø
- 13.- Válvula de seccionamiento de 50mm. Ø
- 14.- Tee bridada de fo.fo de 150x50Mm. Ø
- 15.- Carrete bridado de acero al carbón c-40 de 1000x100mm. Ø
- 16.- Medidor de flujo de 100mm. Ø
- 17.- Válvula check de 100mm. F18.
- 18.- Tapa ciega de 100mm. Ø
- 19.- Tee bridada de fo.fo de 100x 100mm.
- 20.- Tee bridada de fo.fo de 100x50mm.
- 21.- Válvula aliviadora de presión y contra golpe de ariete de 50mm.
- 22.- Niple de fo.go. c-40 de 25x50mm.
- 23.- Brida roscada de 50mm.
- 24.- Válvula de compuerta de 50mm.
- 25.- Válvula de compuerta de 100mm.
- 26.- Codo bridado de 45x100mm.
- 27.- Carrete bridado de acero al carbon c-40 de 1000x100mm.
- 28.- Engravadores con tapón hembra de fo.go. de 100mm.
- 29.- Base de concreto armado de fc=150/cm²., vars. De 3/8
- 30.- Poliducto para sonda de 25mm.
- 31.- Columna de bomba de 100mm.
- 32.- Silleta de concreto armado para 100mm.
- 33.- Empaque de plomo fo.fo. de 50mm.
- 34.- Empaque de plomo fo.fo. de 100mm.
- 35.- Tornillos con tuerca hexagonal de 76x16mm.

Electrificación

► La parte de la fuente que le permite tener la energía para que el agua llegue hasta el tanque y la red.

La electrificación, está compuesta por:

- Una línea de alta tensión que permite acercar la energía hasta el pozo.
- La subestación con su transformador baja la tensión.



Equipo de bombeo

El sistema de agua potable, se diseña regularmente para el abastecimiento de una población futura de 10 años.

Elegir el equipo de bombeo es la etapa posterior a la perforación, es decir cuando tenemos la certeza de que el pozo nos dará una producción aceptable de agua y de calidad (aforo), es entonces que podemos pensar en qué equipo electromecánico usaremos de acuerdo a las características del pozo, la topografía del lugar y del número de habitantes de la comunidad.

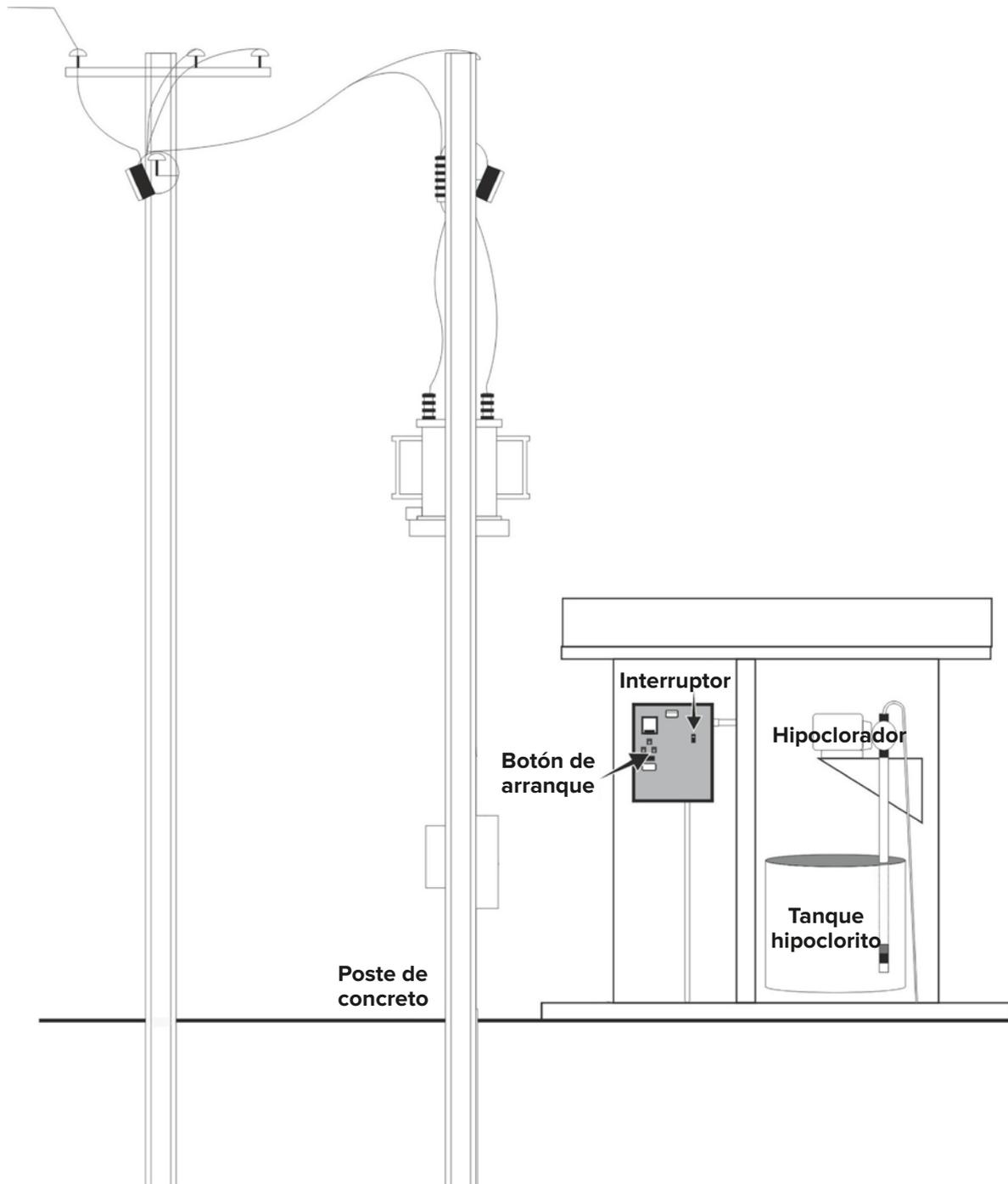
Cómo elegir

Para la selección del equipamiento y electrificación se deberá de tomar entre otros datos la siguiente información:

- ▶ **Datos de la prueba del aforo:** es una medición de la cantidad de agua que se puede extraer de una fuente.
- ▶ **Nivel estático y dinámico:** nos indican la profundidad que presenta el agua sin operar y operando el equipo de bombeo.
- ▶ **Carga dinámica total:** cálculo que se lleva a cabo para definir la altura máxima que bombeará el equipo de bombas.
- ▶ **Proyecto de la obra y su topografía:** en base a estos datos se define la ubicación del tanque y la capacidad de la bomba.
- ▶ **Datos de la calidad del agua,** (temperatura, grado de salinidad, grado del PH, ect.) nos define si el agua es apta para consumo humano.
- ▶ **Si el pozo es arenoso, o no,** para la colocación de un desarenador.
- ▶ **Si existen líneas de electrificación por parte de la C.F.E.,** para pruebas y su posterior puesta en funcionamiento.

Descripción

El equipo de bombeo esta constituido por una bomba sumergible, con diámetros de descarga y succión, con un motor eléctrico, un interruptor de seguridad y un transformador.



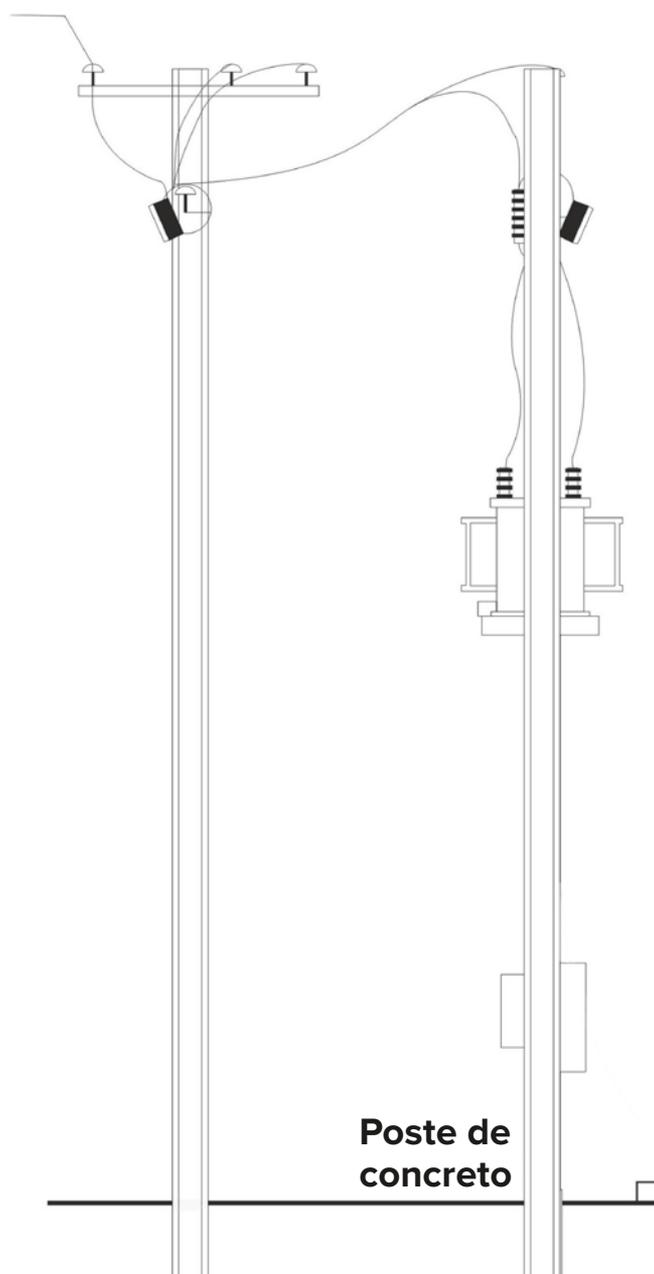
4 > Técnico operativo

Electrificación

El equipo de bombeo necesita de energía eléctrica.

En el caso de la energía eléctrica además se deberá contar con un banco de transformación con la capacidad necesaria para que el equipo labore en condiciones óptimas.

En este manual trataremos a los sistemas de agua que cuenten con electrificación.



4.3. Tren de válvulas y línea de conducción

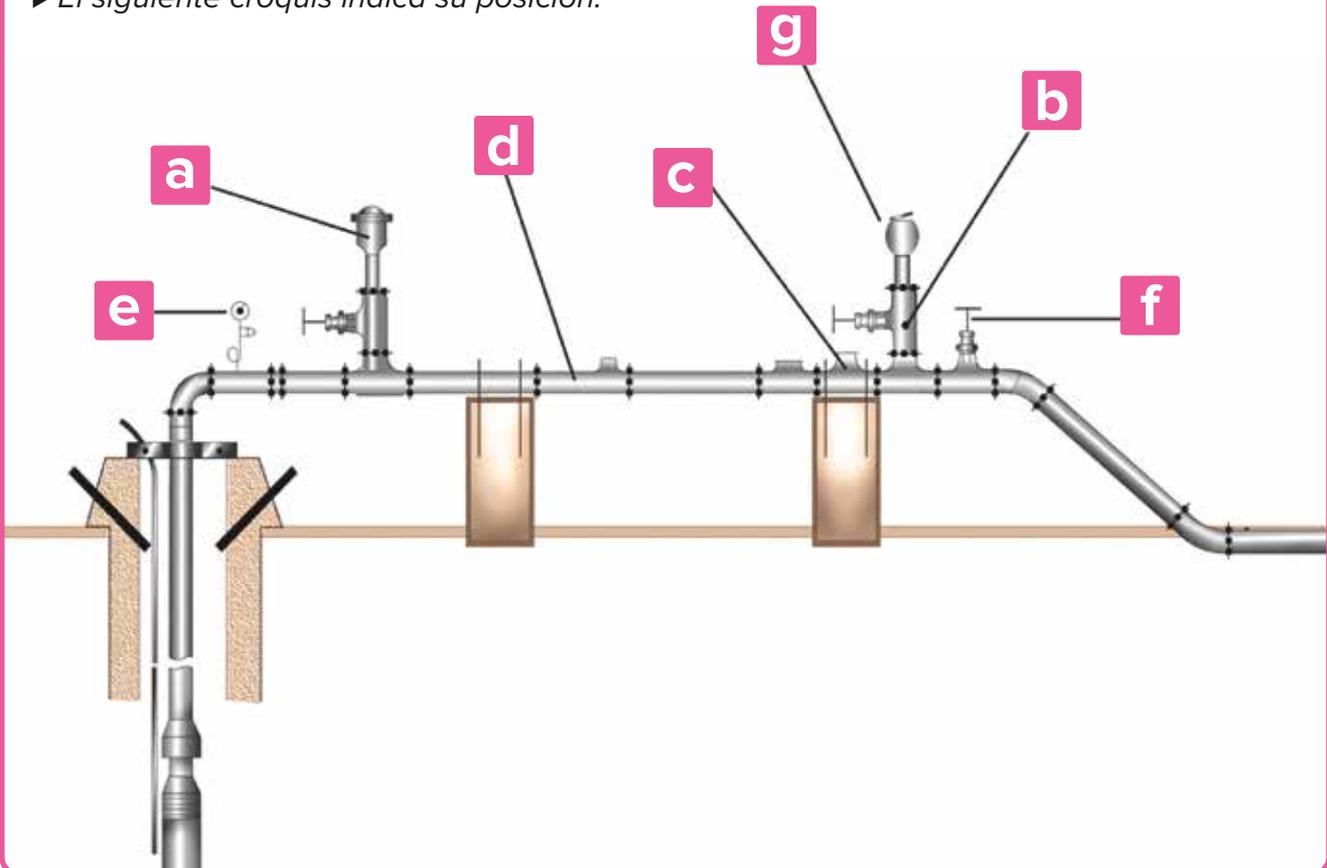
Tren de válvulas

Otro elemento importante en donde se deben colocar todas las piezas que permitan un mejor funcionamiento del equipo de bombeo y de la alimentación.

Las principales piezas que deben considerarse en el tren de válvulas son:

- a) Válvula de admisión y expulsión de aire.
- b) Válvula de compuerta.
- c) Válvula check.
- d) Medidor de flujo.
- e) Posición de medidor de presión.
- f) Válvula de seccionamiento.
- g) Válvula contragolpe de ariete.

► El siguiente croquis indica su posición.



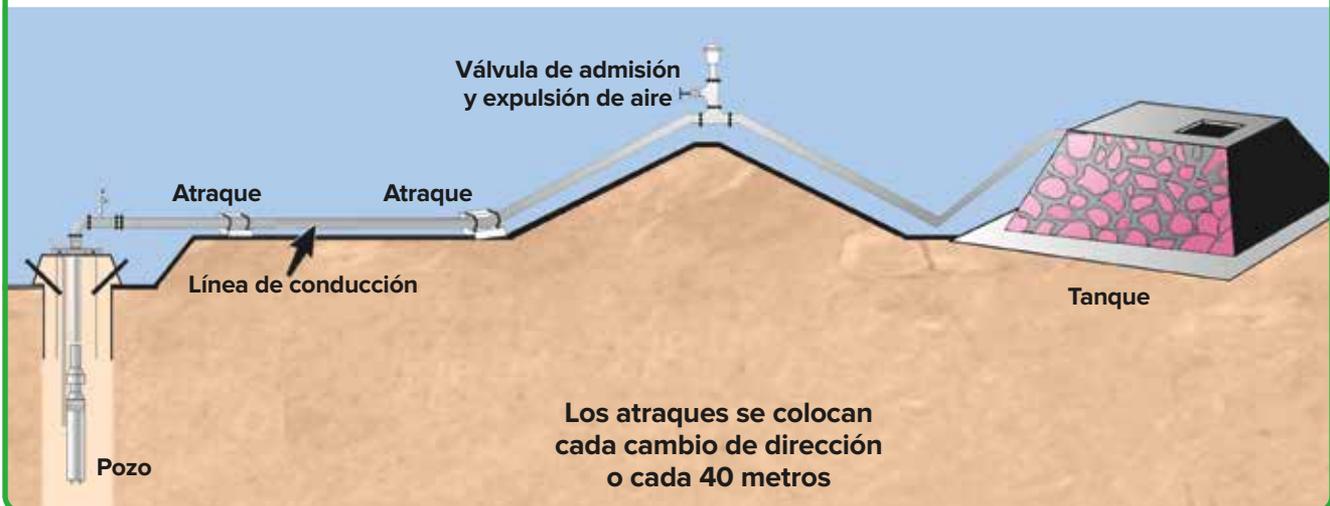
4 > Técnico operativo

Línea de conducción

- ▶ Es prácticamente un tubo que permite unir a la bomba con el tanque. Estas líneas deben tener válvulas de admisión y expulsión de aire y se colocan en las partes altas de las lomas o cuando la línea tiene una longitud mayor de 500m.
- ▶ Para que con el movimiento de encendido y apagado de la bomba no se desprendan tramos de tubos, es conveniente dejar atraques (bloques de concreto que amarran la tubería)

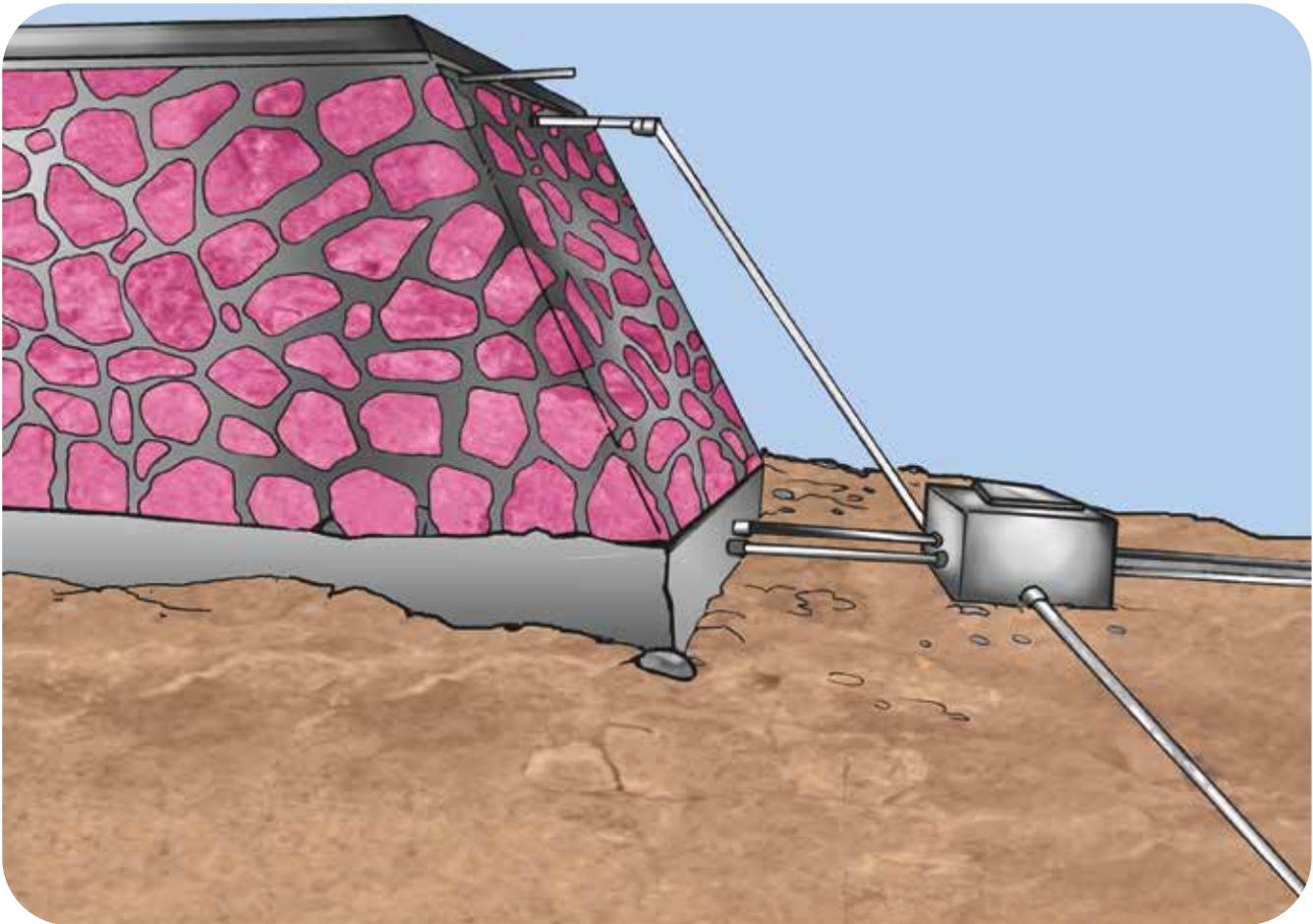
Los componentes de la línea de conducción son:

- ▶ **Tubería:** Puede ser de P.V.C., fierro galvanizado, asbesto, cemento, fierro fundido, pad, etc.
- ▶ **Desfogues:** Se localizan generalmente en las partes más bajas del recorrido de la línea, y tienen la función de permitir el desazolve, ya que los residuos sólidos que trae consigo el acarreo del agua, se acumulan en estos sitios.



4.4. Regularización

El agua conducida a través de una línea de conducción se almacena en un tanque o caja, ya sea de mampostería, de concreto armado o metálico (superficial o elevado), cuyo fin es el de regular el gasto que consume la localidad, ya que en las horas de máxima demanda (horas pico), es mayor que el gasto conducido. La mayoría de la regularización se realiza mediante un tanque superficial estructurado con muros de mampostería y fontanería para su operación, la cual consiste en tubería de demasías, tubería de limpieza, tubería de llegada, tubería de alimentación a la red y válvula de flotador, cuando se automatiza. En el sistema la tubería de limpieza se instala con una válvula de seccionamiento para controlar el flujo de agua y la de alimentación a la red también cuenta con otra para regular el gasto que se envía a la distribución.



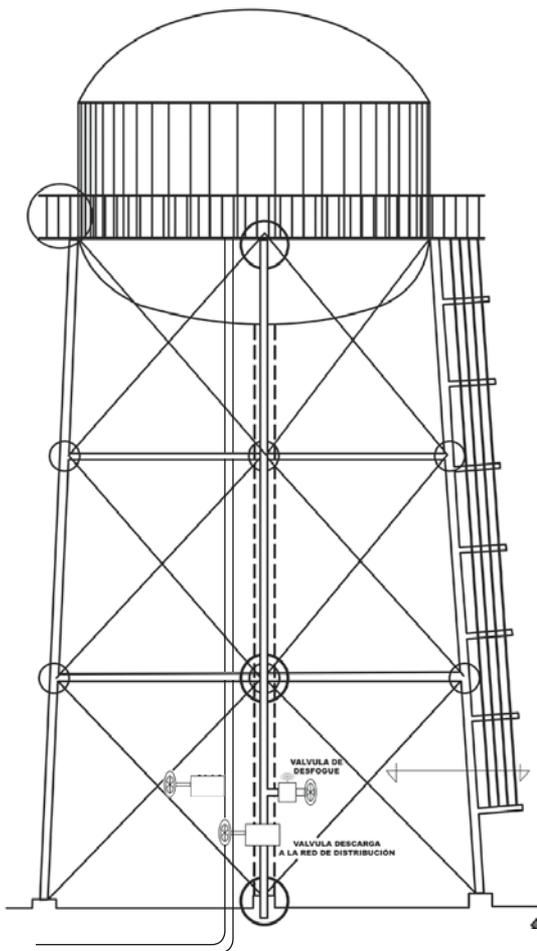
4 > Técnico operativo

4.5. Equipo de bombeo

Los tanques de regularización o almacenamiento usados en las comunidades están contruidos de mampostería, metálicos o bien de concreto armado; cumplen la misma función variando exclusivamente del tipo de estructuración.

Existen tanques de regularización elevados y de mampostería, dependiendo de la topografía de la comunidad.

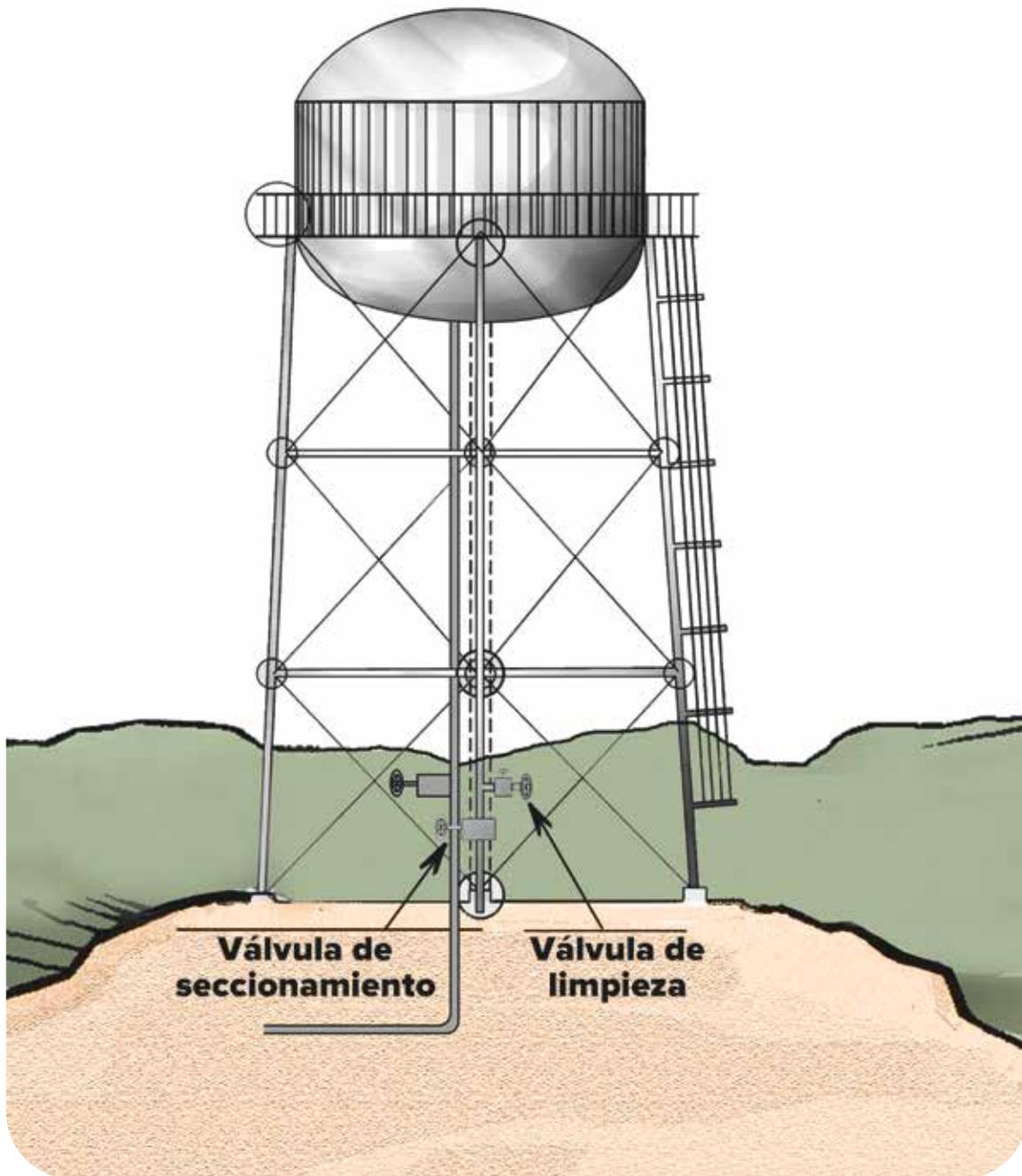
Tanque elevado



Tanque de mampostería



Tanques de regularización



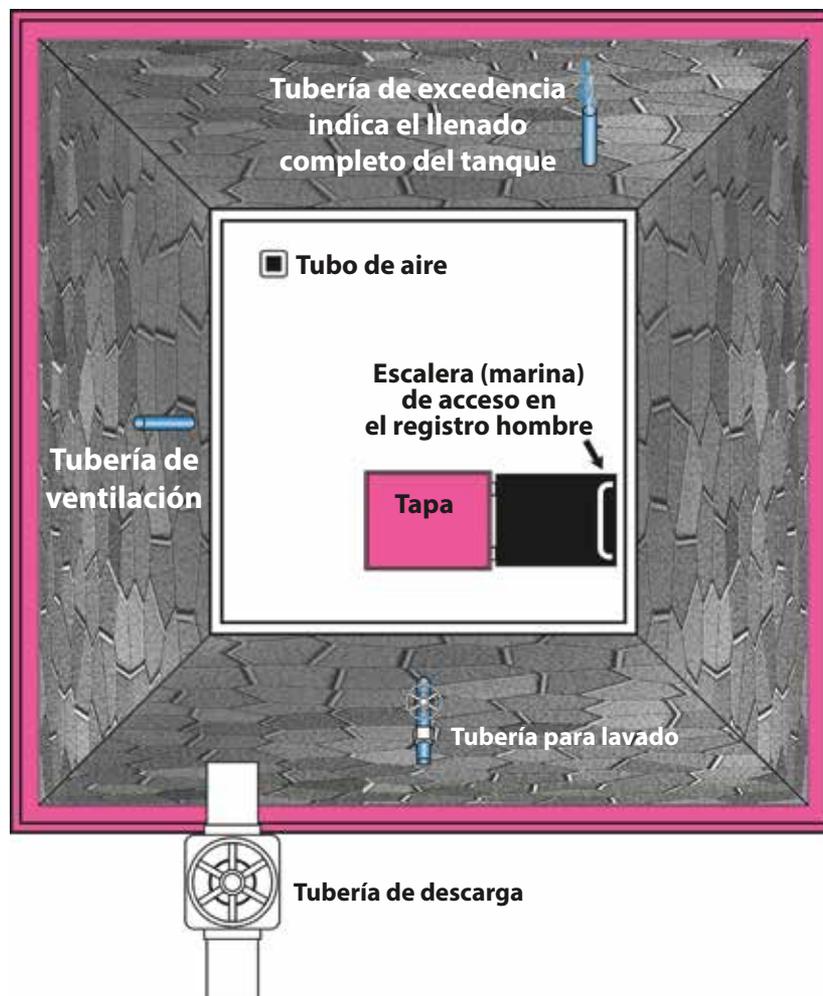
► El tanque es el elemento del sistema que permite regular el gasto y las presiones de la red.

4 > Técnico operativo

Partes de un tanque de regularización

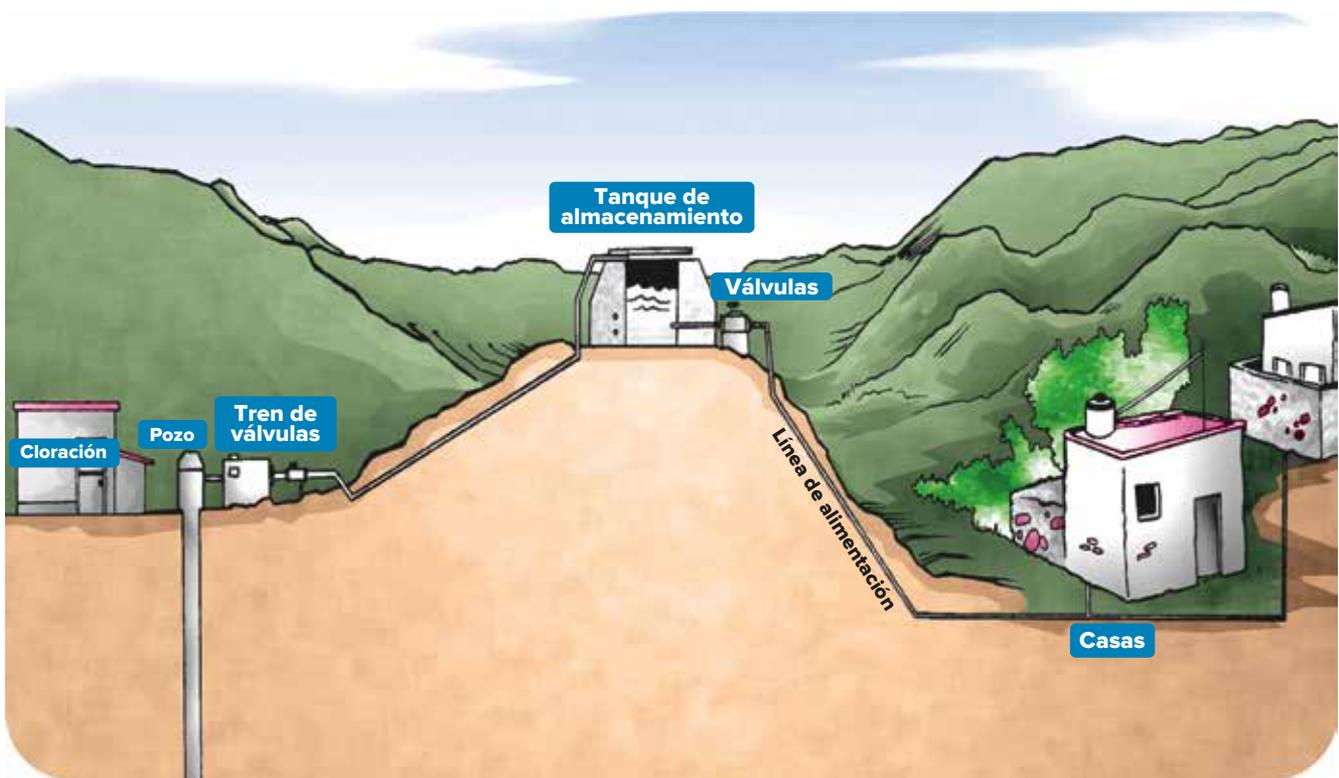
Un tanque está constituido de las siguientes partes:

- ▶ **Registro hombre:** se ubica en la losa del techo con las dimensiones adecuadas para permitir el acceso de una persona con el objeto de efectuar revisiones, mantenimiento y en su caso alguna reparación.
- ▶ **Escalera marina:** se encuentra adosada a una de las paredes y es para poder bajar al interior del tanque.
- ▶ **Tubería para ventilación:** como su nombre lo indica, esta tubería deja que el aire circule del interior del tanque hacia el exterior.
- ▶ **Tubería de descarga:** es la tubería que permite la salida del agua con destino a la línea de alimentación y red de distribución; debe permanecer normalmente abierta, cerrándose sólo en caso de que se requiera suspender el servicio para efectuar alguna reparación.



Red de distribución

Es la parte del sistema que lleva el agua a las casas. Esta red está formada por tramos de tubo y para su unión, principalmente en los cruceros, se utilizan piezas especiales, tees, reducciones, etc. Para evitar el paso del agua se colocan válvulas en lugares estratégicos para que puedan seccionar tramos cortos (máximo 500m) para su reparación, sin que el resto de la comunidad se quede sin servicio.



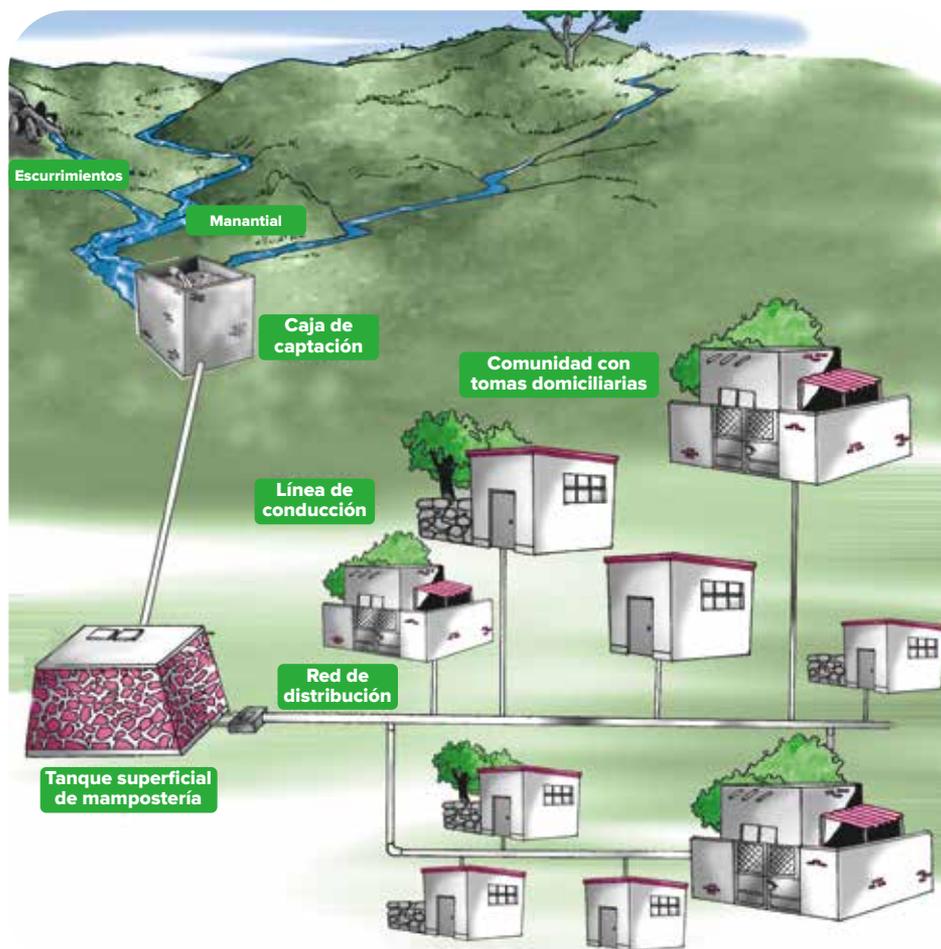
4 > Técnico operativo

Distribución

Una vez almacenada el agua en el tanque de regularización, ésta se distribuye al lugar de consumo por medio de redes de tubería que se instalan por las calles o andadores de las comunidades beneficiadas. Estas redes pueden ser cerradas, cuando la traza topográfica de la localidad es uniforme o, abiertas, cuando la traza es irregular.

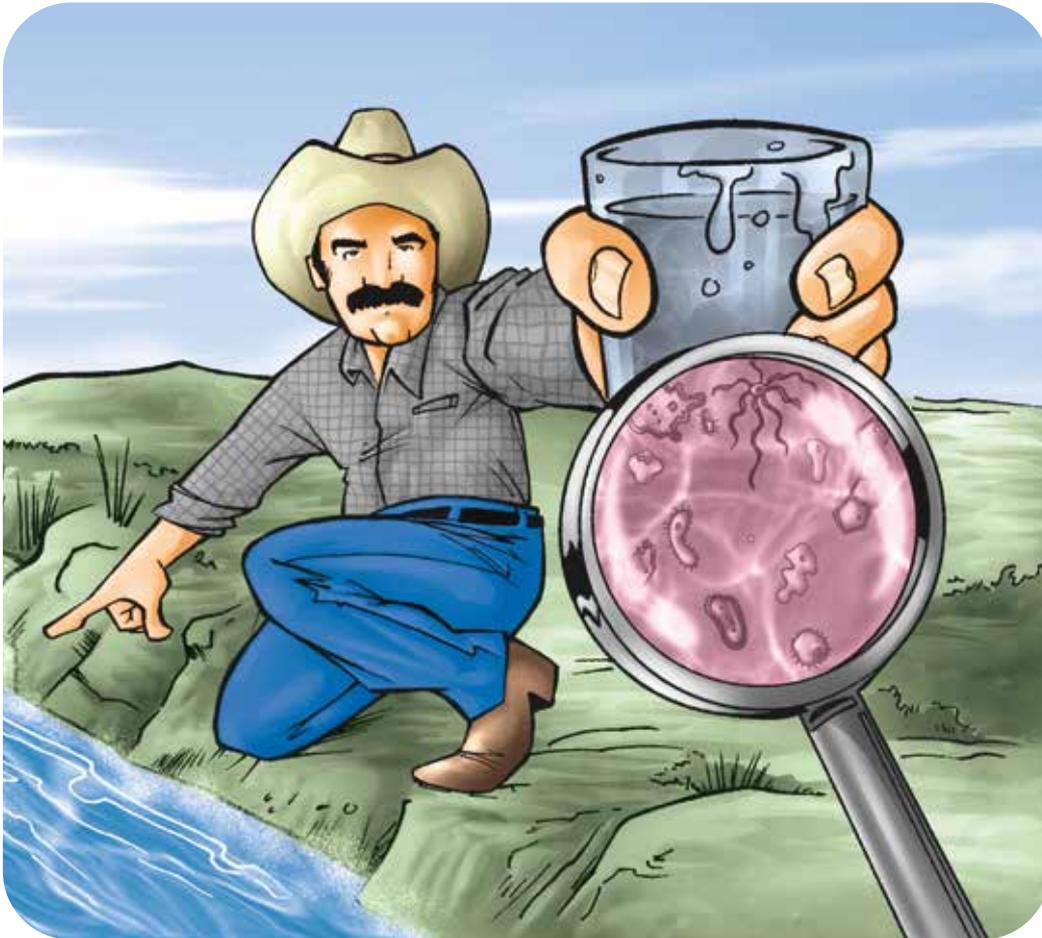
Las redes cerradas están conformadas por circuitos de tuberías comunicadas entre sí, por los cuales circula el agua sin estancarse, siendo ésta la más recomendada, ya que no permite la acumulación de sedimentos que obstruyen el área hidráulica del conducto y permitir una mejor distribución del agua conducida.

La red abierta está integrada por una línea principal de tubería de la cual se derivan las líneas de menor diámetro. Esta red tiene el inconveniente de permitir que se acumulen sedimentos en los extremos terminales donde se encuentran los tapones, además de no permitir la circulación del agua, dificultando con ello una correcta distribución. Sin embargo esta opción es la única alternativa para dar servicio de agua potable a comunidades rurales, ya que la ubicación de las viviendas es muy dispersa y no es posible formar circuitos con la tubería.



4.6. Desinfección

Es muy importante saber que aunque el agua se vea transparente, aunque no huela mal y aparentemente esté limpia, siempre estará llena de microorganismos que podrían poner en peligro nuestra salud.



► Por lo general las aguas de ríos, pozos o manantiales, para dotar de agua a una población, no son de la calidad requerida para el consumo humano (potable), y requieren de un tratamiento previo, diagnosticado mediante un análisis de laboratorio, en el cual se determinan la cantidad de minerales y organismos patógenos.

La desinfección del agua es un proceso necesario por el cual se eliminan los organismos infecciosos que pueden provocar problemas en la salud de la comunidad, tales como bacterias patógenas, virus, etc. en el presente caso la desinfección se realiza mediante el uso del hipoclorito de sodio, este desinfectante se aplica mediante bomba dosificadora succionando una solución de cloro de un recipiente, esta solución puede ser hipoclorito de calcio sólido, (65% de cloro activo) o hipoclorito de sodio líquido (13% de cloro activo) la solución la bombea y la inyecta a la tubería de agua potable y por medio de un difusor se esprea, y se dispersa la solución del cloro dentro de la corriente del agua.

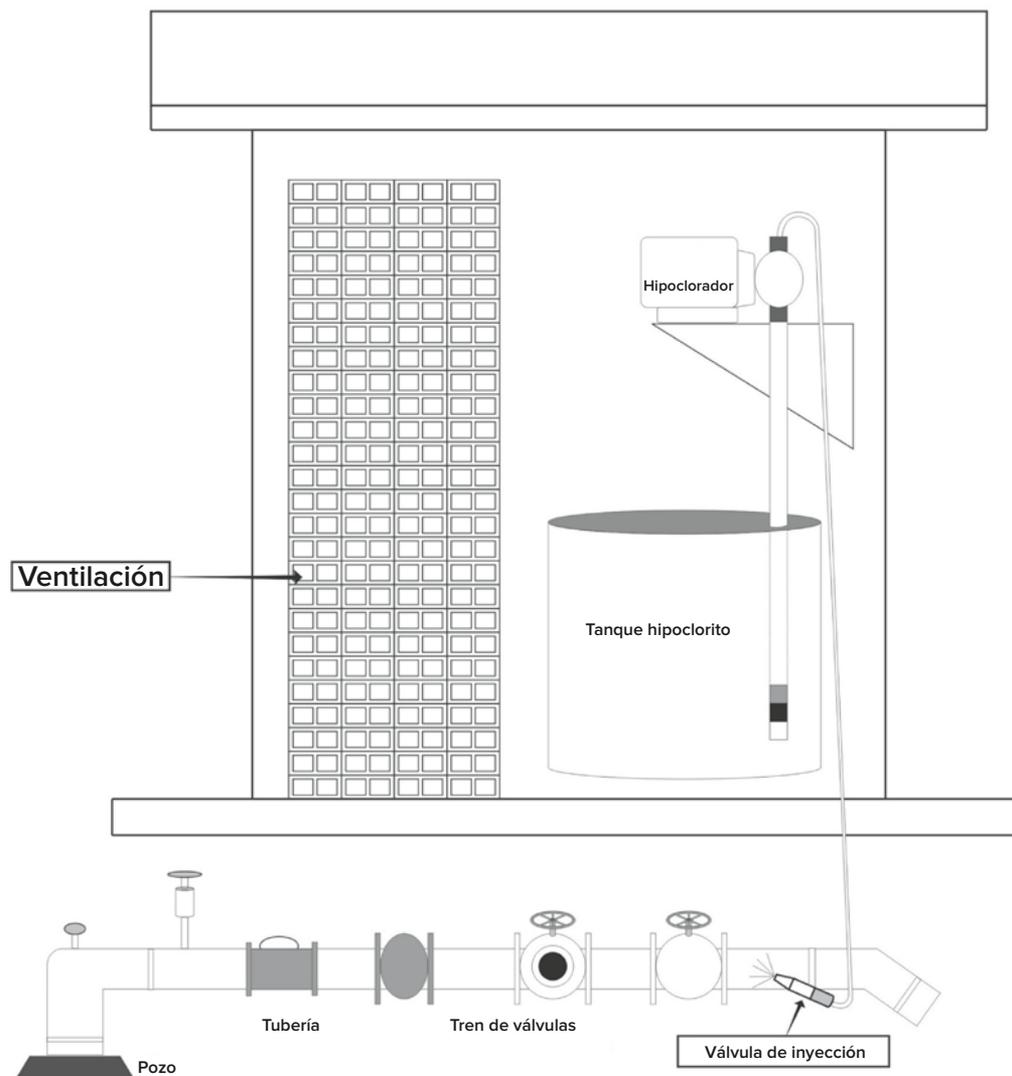
4 > Técnico operativo

El cloro

Para que el agua que consumimos no sea un peligro, es necesario darle un tratamiento. El tratamiento más común para potabilizar el agua es mediante la aplicación de cloro (cloración), el cual se realiza en la salida del pozo hacia los tanques de regularización con equipo específico para dosificar las cantidades de cloro requeridas para optimizar la calidad del agua.

El cloro no hace daño a la salud si se aplica correctamente y aunque es el sistema más común para el tratamiento del agua existen otras opciones. Siempre es conveniente platicar con el representante del Organismo Operador o Presidencia de su municipio para que le oriente al respecto.

El mecanismo potabilizador, ya sea con cloro u otras sustancias es una parte fundamental del sistema de agua potable de la comunidad. A continuación vamos a conocer sus partes.



Guía rápida para la selección de los equipos de desinfección

Cloración con hipoclorito de calcio

Para clorar el agua de un tanque de almacenamiento con hipoclorito de calcio, se requiere saber el volumen de agua a desinfectar y aplicar la fórmula descrita en el ejemplo que abajo se describe para calcular los gramos de hipoclorito de calcio al 65%. Cabe señalar que el hipoclorito de calcio no es fácilmente soluble en agua, por lo que habrá que disolverlo antes de aplicarlo.

Se necesitan conocimientos técnicos para instalar un equipo. Cuando se va a instalar el dosificador, es importante hacerlo dentro de la caja captadora o en el interior de tanques de almacenamiento, si se cuenta con ellos.

Dependiendo de la capacidad de los tanques de almacenamiento o del agua a sanear, se recomienda poner una tableta (pastilla) de 1 pulgada a 3 pulgadas, controlando la dosificación a través de las rejillas del dosificador.

Otra forma de aplicar el hipoclorito de calcio es por medio de la instalación de dosificador de pastilla, cuyo cálculo para la dosificación se muestra en el siguiente ejemplo.

DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE HIPOCLORITO DE CALCIO (CLORO GRANULADO) PARA CLORAR EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Para la desinfección de agua para consumo humano por medio de hipoclorito de calcio (cloro granulado), pueden ayudarse con el siguiente ejemplo práctico, que muestra la forma de calcular la cantidad de cloro a dosificar para el efecto:

Se quiere desinfectar el agua contenida en un barril de 200 Litros. ¿Qué cantidad, expresada en gramos, de hipoclorito de calcio (cloro granulado) al 65% debe usarse para la desinfección (dosificación = 1.5 mg/L)?

Para resolver el problema, debe usarse la siguiente ecuación:

$$\text{Peso del cloro (P)} = \frac{\text{Volumen (V)} \times \text{Dosis de cloro (D)}}{\text{Conc. De cloro granulado (C)} \times 10}$$

Los datos son los siguientes:

Volumen de agua en litros(V):= 200 Litros

Dosis de cloro en ppm o mg/l(D): 1.5 mg/L

Concentración en peso(C)=Concentración del cloro activo= 65 %

Sustituyendo en la fórmula anterior:

$$P = \frac{(200 \times 1.5)}{65 \times 10} = 0.46 \text{ gr de hipoclorito de calcio granulado}$$

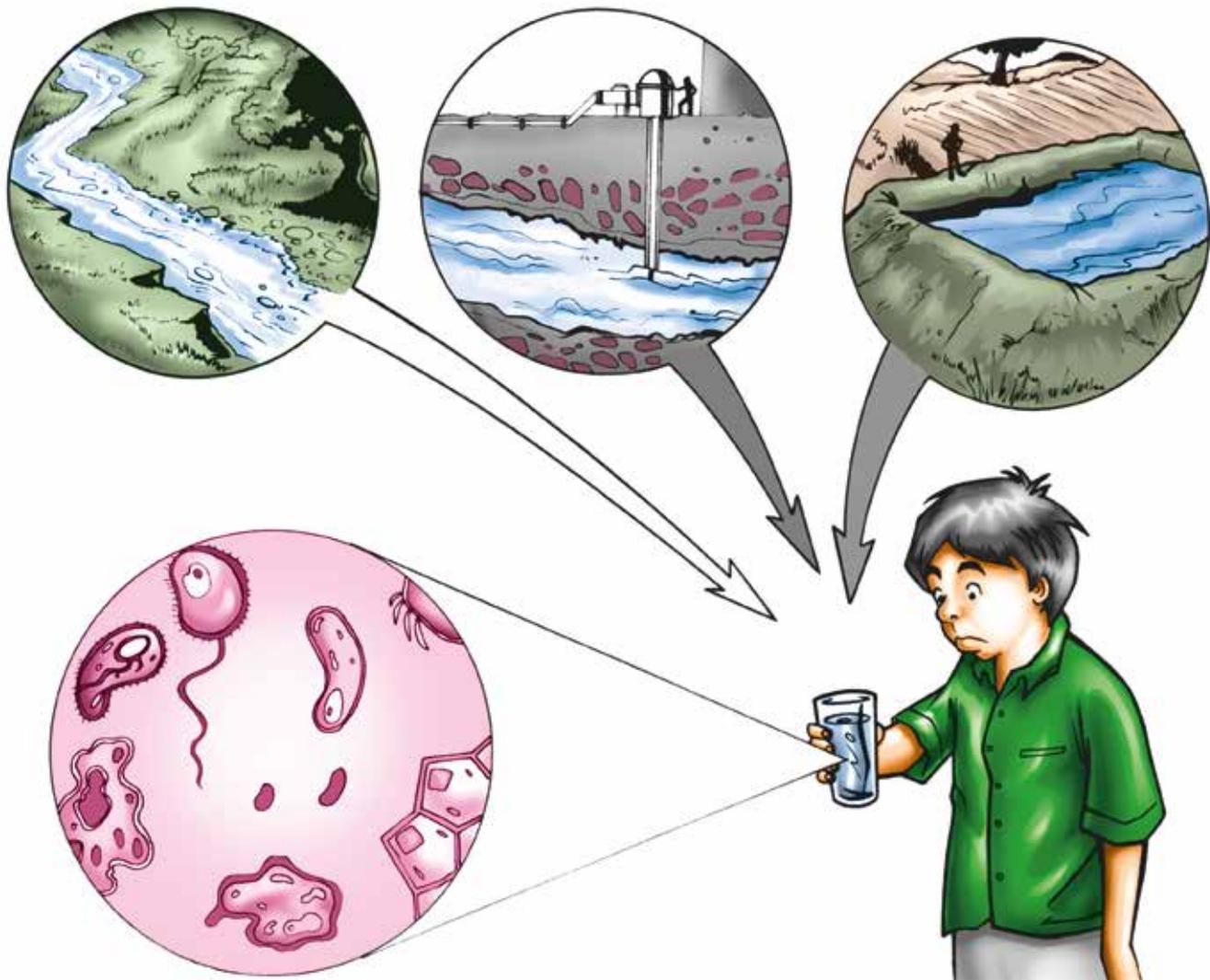
P= 0.46 gr de hipoclorito de calcio

4 > Técnico operativo

Agua sucia v.s. agua limpia

El agua le da de beber al hombre y a los animales, sustenta la vida, sirve para hacer crecer nuestros alimentos. Si no se consigue proteger y tratar eficazmente el agua, la comunidad correrá el riesgo de sufrir brotes de afecciones intestinales y otras enfermedades infecciosas. Los más expuestos a las enfermedades transmitidas por el agua son los niños y las personas que viven en condiciones antihigiénicas.

El agua tal como se encuentra en la naturaleza no es apropiada para consumo humano porque contiene microbios, minerales y sustancias orgánicas que pueden enfermarnos si la consumimos sin desinfectarla.

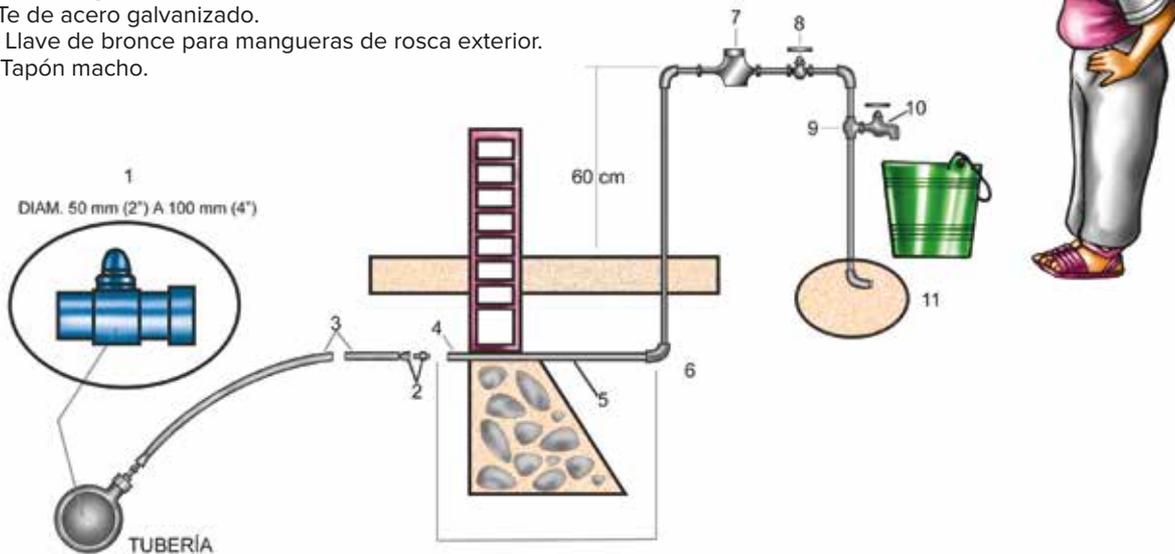


4.7. Toma domiciliaria

Es el elemento que une a la red general de la población con la red domiciliaria y está integrado de los conceptos que se indican en el croquis de toma domiciliaria.

Partes

- 1.- Abrazadera de PVC.
- 2.- Sujetador P.T. de 12mm (D).
- 3.- Tubo de polietileno HDP-RD-9 de 13mm (conector).
- 4.- Cople roscado de 13mm (D).
- 5.- Tubo de acero galvanizado ced. 40 tipo A.
- 6.- Codo de 90x13mm para conexiones de 13mm.
- 8.- Llave de globo de bronce, rosca hembra.
- 9.- Te de acero galvanizado.
- 10.- Llave de bronce para mangueras de rosca exterior.
- 11.- Tapón macho.



4 > Técnico operativo

Equipo de bombeo

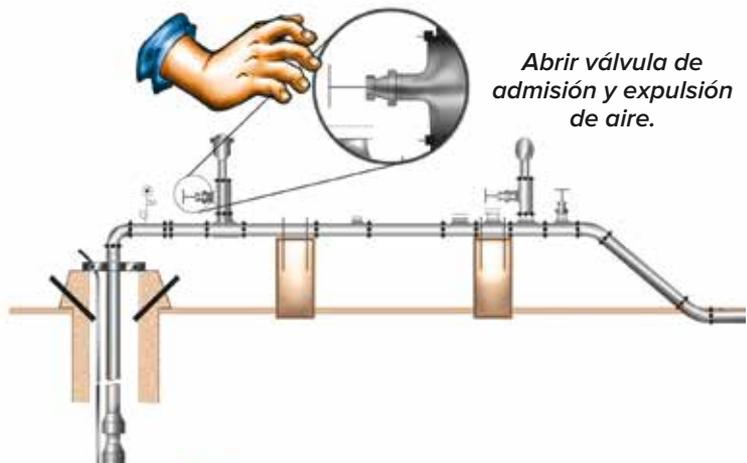
Para su operación y mantenimiento se deben observar las siguientes indicaciones.

Para operar y mantener



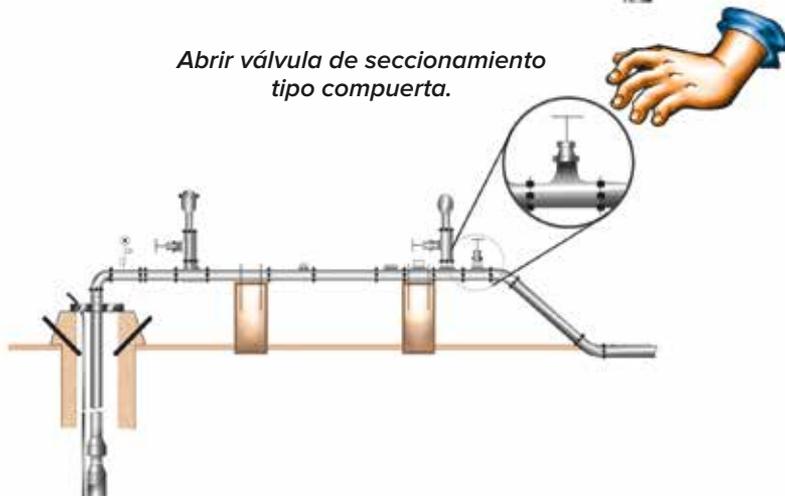
A) El equipo se arranca o se para accionando el botón correspondiente en el arrancador que se encuentra dentro de la caseta de control.

B) Al encender siempre debe de estar abierta la válvula de seccionamiento tipo compuerta instalada a la salida de la línea de conducción y la válvula de admisión y expulsión de aire que se encuentra a la salida del pozo.



Abrir válvula de admisión y expulsión de aire.

Abrir válvula de seccionamiento tipo compuerta.



C) Esperar a que se pare completamente el equipo antes de volver a encender.

D) Checar el amperaje (con un amperímetro) de manera periódica al estar funcionando el equipo. En caso de divergencias importantes, con los datos contenidos en la placa e instrucciones localizadas en la parte frontal del motor, reportarlo al organismo operador municipal.

Fallas más comunes

A continuación se presenta un cuadro de las fallas más comunes de los equipos de bombeo y sus causas:

FALLAS	CAUSA PROBABLE
1.- La bomba no arranca	<ul style="list-style-type: none"> A.- Circuito eléctrico abierto o incompleto B.- Impulsores pegados contra el tazón C.- Bajo suministro de voltaje al motor eléctrico D.- Motor defectuoso E.- La bomba se metió forzada donde no existe la verticalidad requerida
2.- No entrega líquido	<ul style="list-style-type: none"> A.- Insuficiente fluido en el barril. B.- Obstrucción en pasaje del líquido
3.- No es suficiente el líquido entregado	<ul style="list-style-type: none"> A.- Velocidad demasiado baja B.- Rotación equivocada C.- Obstrucción parcial en el pasaje del líquido
4.- No da suficiente presión	<ul style="list-style-type: none"> A.- Velocidad demasiado baja B.- Obstrucción en el pasaje del líquido C.- Rotación equivocada
5.- La bomba trabaja por un tiempo y se para (intermitente)	<ul style="list-style-type: none"> A.- Excesiva rotación requerida B.- Rotura mecánica partes críticas C.- Velocidad demasiado alta D.- Deslineamiento
6.- La bomba toma demasiada potencia	<ul style="list-style-type: none"> A.- Impulsor dañado B.- Objeto extraño alojado entre el impulsor y el tazón
7.- La bomba es ruidosa	<ul style="list-style-type: none"> A.- Cavitación B.- Insuficiente líquido en el barril C.- Rotación de partes sujetas, flojas o rotas
8.- La bomba se sobrecalienta o se pega	<ul style="list-style-type: none"> A.- No esta lubricada la bomba B.- Margen insuficiente entre la presión de vapor y la presión de succión C.- Operación a capacidad muy baja D.- Deslineamiento E.- Parte giratoria que rosa con una parte estacionaria F.- Cojines desgastados G.- Rotor desbalanceado que causa vibración H.- Falla por sumergencia

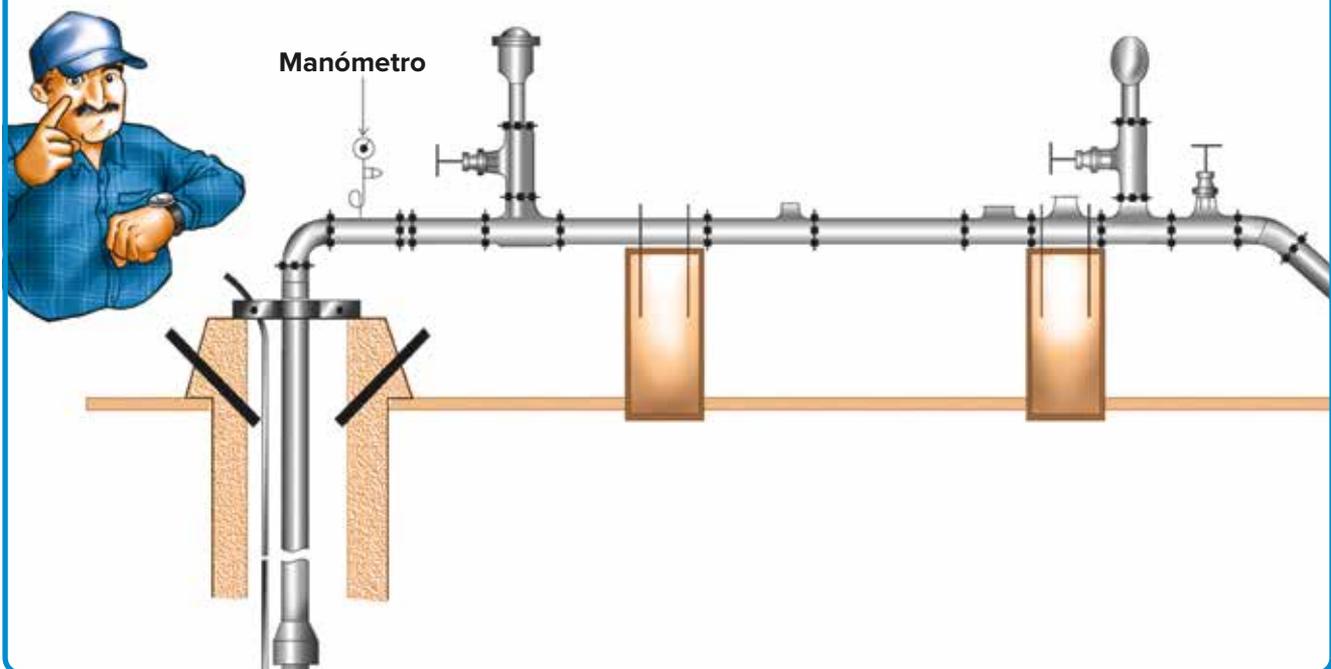
Cualquier tipo de falla deberá ser reportado al organismo operador de su municipio para que acuda el personal técnico capacitado a llevar a cabo una revisión de su equipo.

4 > Técnico operativo

Pruebas electromecánicas

Para equipos de bombeo

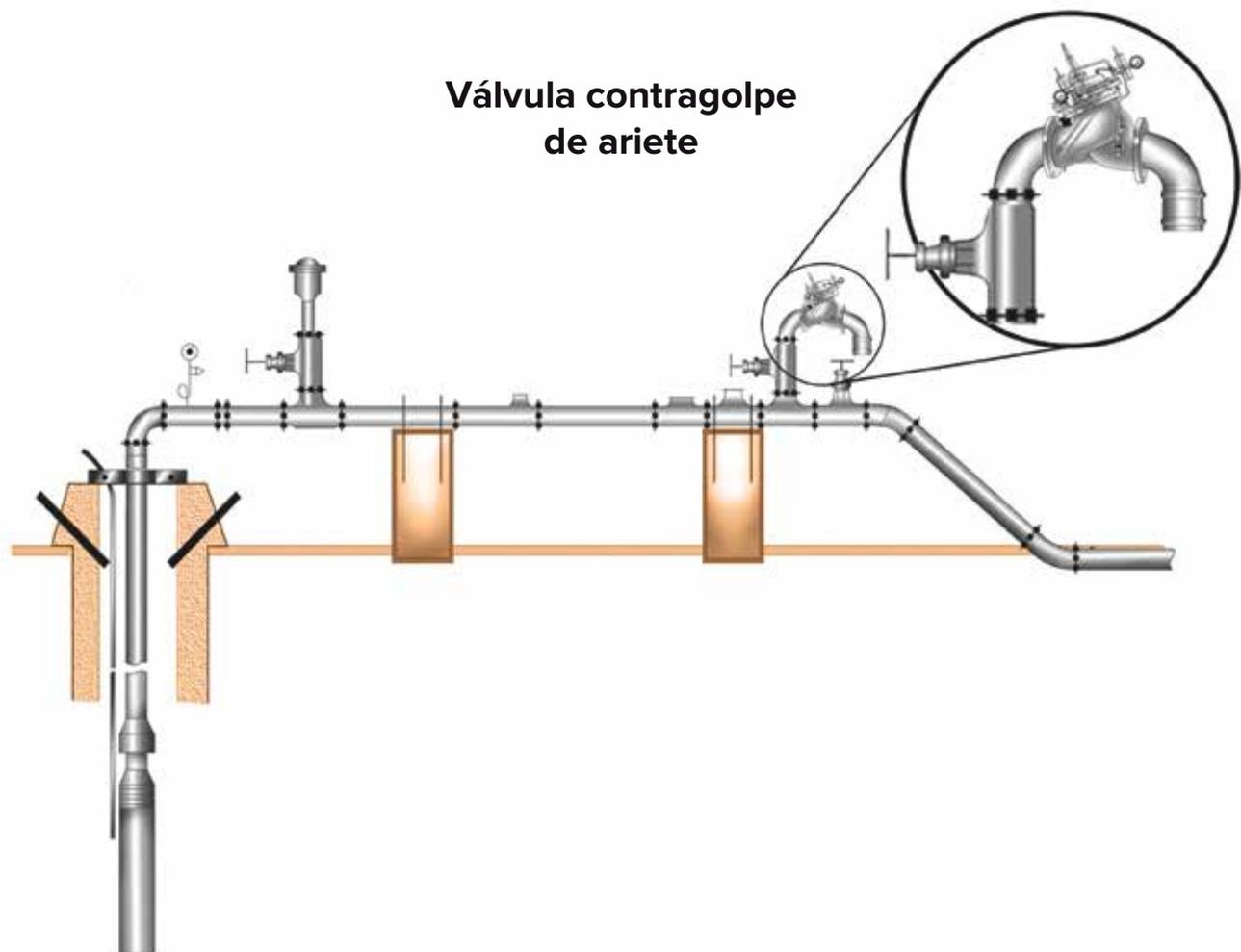
- A) Verifique que al poner en marcha, apagar u operar el equipo, no presenten vibraciones o golpes hidráulicos.*
- B) Durante la operación, verifique cada 30 minutos: el gasto hidráulico de la bomba, el amperaje consumido por fase, y la lectura del manómetro*
- C) Verifique que el ciclaje de encendido no exceda el número recomendado por el fabricante.*
- D) Para sistemas nuevos la prueba del equipo será efectuada por cuenta del contratista en presencia de la supervisión y del comité de agua potable de la comunidad beneficiada, así como de la Presidencia Municipal.*



Al parar el equipo de bombeo

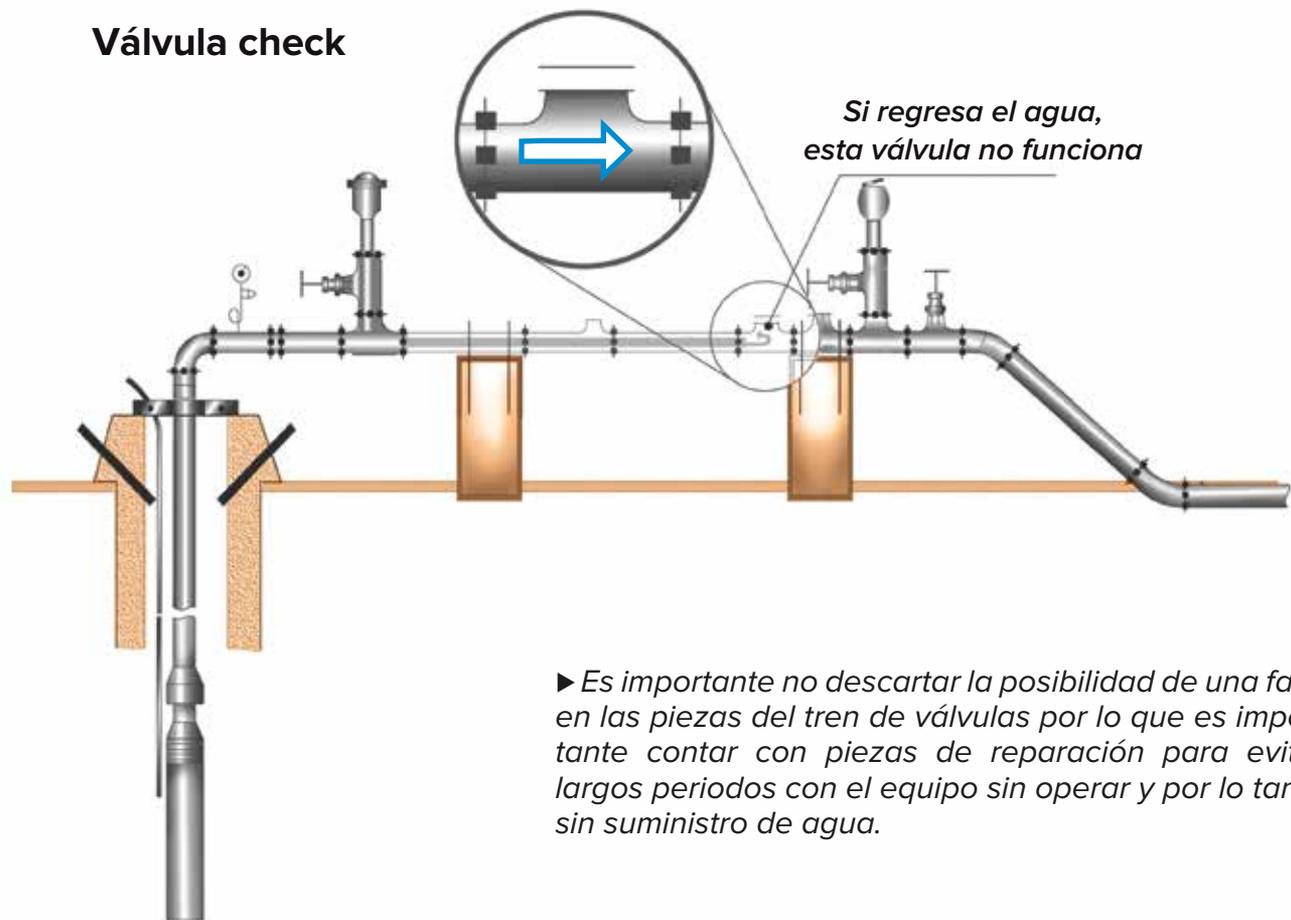
El operador debe tener cuidado de que los elementos destinados a la protección del equipo al detenerlo funcionen correctamente ya que de lo contrario se corre el riesgo de dañar el motor de la bomba, por lo tanto debe observar lo siguiente:

Que la válvula contra golpe de ariete, abra y expulse el líquido que regresa causado por la sobrepresión de la tubería debiendo cerrar automáticamente.



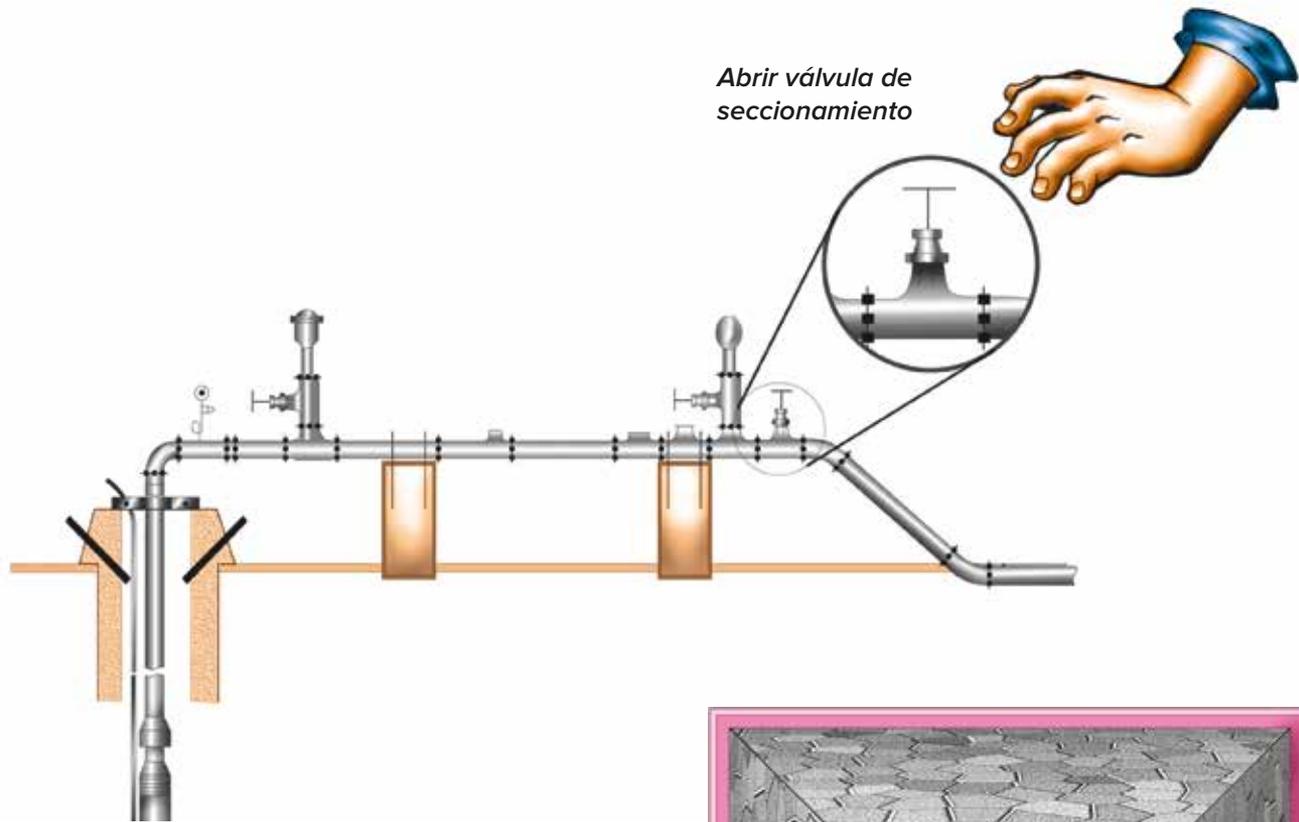
4 > Técnico operativo

Al parar el equipo, si el agua bombeada regresa al cárcamo o al pozo de donde se bombea significa que la válvula check de retención no funciona correctamente.

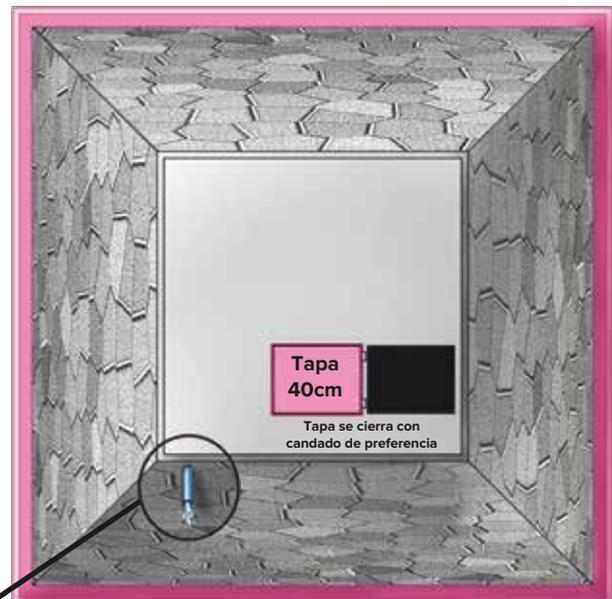


Línea de conducción

La operación de la línea se resume a la apertura de la válvula de seccionamiento tipo compuerta que se localiza al final del tren de válvulas.



Una vez efectuada esta operación, se acciona el botón del arrancador para encender el motor de la bomba, la cual hará fluir el agua a través de la tubería hasta llegar al interior del tanque. Cuando el agua se derrame por la tubería de excedencia indica que el tanque se encuentra totalmente lleno.



Tubería de excedencia indica el llenado completo del tanque

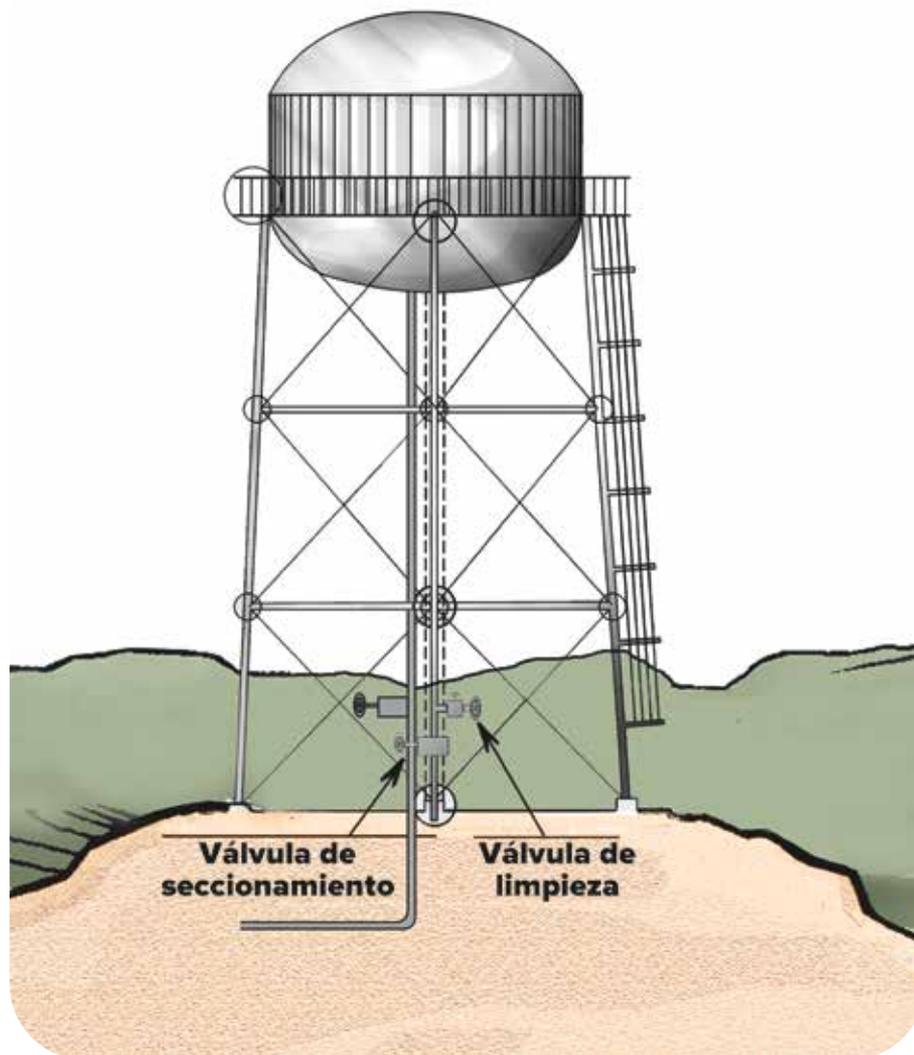
Tanque superficial con registro hombre y escalera de acceso

4 > Técnico operativo

Para alimentar la red de distribución es necesario abrir la válvula de seccionamiento ubicada en la tubería de descarga a la salida del tanque.

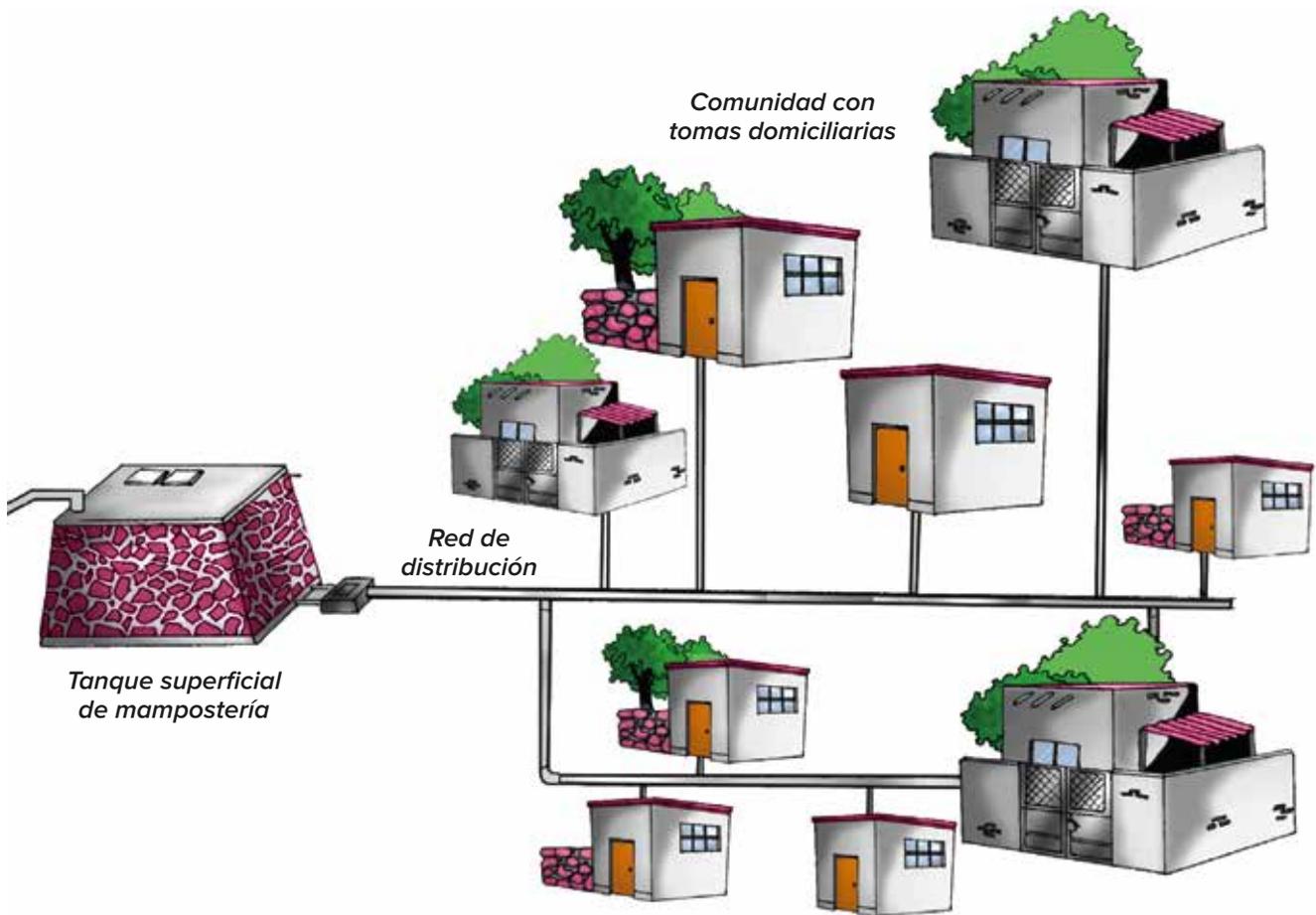
Regularización

El tanque elevado de regularización fue diseñado para almacenar el agua definida en el proyecto. Éste cuenta con tubería de demasías, limpieza y alimentación. La operación del tanque se reduce a la apertura o cierre de las válvulas de seccionamiento. Ya que para alimentar de agua a la red de distribución basta con abrir en su totalidad la válvula de seccionamiento que controla el flujo del agua hacia la misma, permaneciendo cerrada la válvula de la tubería de limpieza. Para realizar la limpieza del tanque se deberá de cerrar la válvula de la tubería de alimentación a la red, así como apagar el equipo de bombeo para evitar la llegada de agua al tanque y posteriormente se abre la válvula de la tubería de limpieza para desalojar el agua almacenada y poder limpiar el tanque.



Red de distribución

Para operar la red de distribución únicamente se debe abrir la válvula de alimentación a la red para permitir el paso del agua a la misma. En caso de que existan válvulas de seccionamiento, de acuerdo al proyecto será cerrado el paso del agua hacia un sector, abriendo el paso hacia otro, con un periodo de tiempo determinado según la necesidad de la población.



4 > Técnico operativo

Mantenimiento

El mantenimiento de la infraestructura y sus accesorios, combinados son una correcta operación, favorecen la conservación y el buen funcionamiento de todo sistema, desde la captación, línea de conducción, tanques reguladores, equipo de desinfección, red de distribución y tomas domiciliarias.

El mantenimiento que deberá implementar el sistema es igual que la operación, muy sencillo y fácil de realizarse. Las actividades se refieren a la línea de conducción en la que se deberá efectuar un deshierbe y desmonte del terreno en una franja de 2 metros de ancho por donde ésta pasa.

Para el caso de los accesorios como son válvulas de expulsión y admisión de aire, desfuegos y seccionamiento, cuidar que las partes de cada una de ellas estén lubricadas y engrasadas. Estas las encontramos solamente en la salida del pozo y en el tanque, en ocasiones en la red de distribución (válvulas de seccionamiento).

Para realizar cualquier tipo de mantenimiento sugerimos asesorarse con su organismo operador municipal.

4.8. Pozo profundo

Para cada elemento del sistema de agua potable de la localidad el mantenimiento recomendado se describe a continuación:

Posible fallas de los muros del pozo

Independientemente de la correcta operación y mantenimiento que se le brinde al pozo, pueden registrarse en estas algunas fallas provocadas por agentes externos o eventos naturales importantes, así puede en un momento dado, presentarse rupturas de la tubería de ademe, causadas por acciones sísmicas. Lo más común es que las ranuras de la tubería de ademe se obstruyan con calcio y sales, por lo que es bueno que no pasen más de dos años sin que se haga un video del interior del pozo para verificar su estado.

Recomendaciones

- ▶ *Checar periódicamente que el nivel del filtro de grava no sea bajo, si el agua producida por el pozo presenta un alto contenido de arenas, o está turbia deberá reportarlo inmediatamente al organismo operador del municipio, además deberá desconectar la bomba.*
- ▶ *Limpiar los alrededores del pozo por lo menos cuatro veces al año o cuantas veces sea necesario.*

Guía de mantenimiento general

Un aspecto muy importante dentro de la vida útil de servicio de todos los equipos y sistemas es la del mantenimiento preventivo para aprovechar al máximo sus periodos de vida, cuando esto no se realiza, tendremos problemas con los equipos invertiremos dinero y tiempo constantemente en reparaciones. Por lo que se recomienda aplicar un plan de mantenimiento básico para nuestro sistema de agua y no llegar al mantenimiento correctivo.

ACCIONES BÁSICAS / GUÍA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SISTEMA	ACCIÓN DIRECTA *	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	COMENTARIOS EN CASO DE META NO CUMPLIDA
Cuenca hidrológica	Llevar el control de cualquier residuo peligroso superficial	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Acuífero subterráneo	Sellar el brocal													
Pozo	Realizar limpieza de pozo, revisión y mantenimiento de transmisión y cuerpo de tazones y colocación de sonda neumática	2A												
Predio del pozo	Podar y deshierbe			3M			3M			3M			3M	
	Limpieza	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Tren de descarga o de válvulas	Revisión completa del tren						6M						6M	
Equipo de bombeo	Bomba centrífuga de eje vertical	A												
	Bomba centrífuga de eje horizontal						6M						6M	
Arrancador	Revisión y mantenimiento general						6M						6M	
Sub-estación eléctrica	Tomar lectura de electricidad y gasto	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
	Mantenimiento general						6M						6M	
Sistema de conducción	Limpieza de la línea de conducción						6M						6M	
	Revisar fugas invisibles o administrativas	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	Rehabilitación y/o sustitución de cajas, líneas y atraques	CN	CN	CN										
Sistema de distribución	Limpieza y desazolve de cajas de válvulas de sección y rompedoras de presión según sea el caso	A												

CUANDO EL POZO SALGA DE OPERACIÓN

* Cualquier tipo de falla deberá ser reportada al Organismo Operador de su municipio para que acuda el personal técnico capacitado a llevar a cabo una revisión del sistema. Simbología: **D**.- Diariamente. **CN**.- Cuando sea necesario. **M**.- Mensualmente. **2A**.- Cada 2 años. **A**.- Anualmente. **3M**.- Cada 3 meses. **AM**.- Cada año y medio (cada 18 meses). **6M**.- Cada 6 meses.

ACCIONES BÁSICAS / GUÍA PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

SISTEMA	ACCIÓN DIRECTA *	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	COMENTARIOS EN CASO DE META NO CUMPLIDA
Sistema de distribución	Revisar fugas invisibles o administrativas	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
	Limpieza de la línea de distribución													
	Supervisión de la red de distribución	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
Tanque de regularización y almacenamiento	Limpieza y desazolve de tanque de mapoteo y/o metálico						6M						6M	
Sistema de potabilización del pozo	Revisión del equipo de cloración			3M										
	Mantenimiento del equipo de cloración						6M						6M	
Alcantarillado sanitario y pluvial	Efectuar un programa de limpieza e inspección en toda la red y sus componentes	A												

* Cualquier tipo de falla deberá ser reportada al Organismo Operador de su municipio para que acuda el personal técnico capacitado a llevar a cabo una revisión del sistema.
 Simbología: **D.**- Diariamente. **CN.**- Cuando sea necesario. **M.**- Mensualmente. **2A.**- Cada 2 años. **A.**- Anualmente. **3M.**- Cada 3 meses. **AM.**- Cada año y medio (cada 18 meses). **6M.**- Cada 6 meses.

Línea de conducción

Posible fallas de la línea de conducción

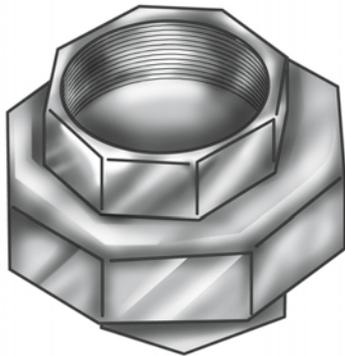
Si al medir el gasto del agua en la llegada al tanque de regularización, difiere en mucho con el medido en la salida del pozo, quiere decir que existe alguna irregularidad en la tubería de la línea de conducción.

A continuación se enuncian las posibles fallas que se pueden presentar en la línea de conducción:

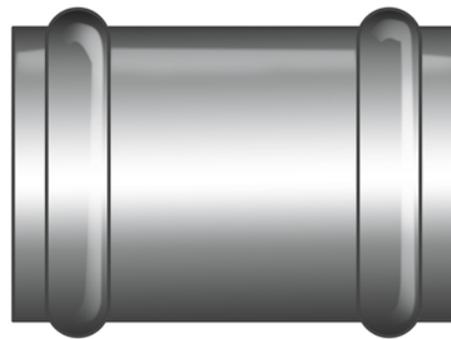
- ▶ 1.- Ruptura de tuberías.
- ▶ 2.- Taponamiento de tuberías por acumulación de sedimentos en las partes de la línea.

Cómo corregir las fallas

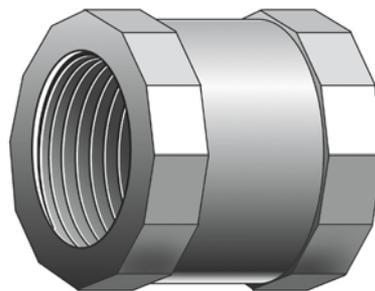
▶ En caso de rupturas de tuberías, descubrir ésta en el sitio de la ruptura, quitar la parte del tramo dañado e instalar juntas gibault o tuercas unión según sea el caso; cuando la tubería es de PVC se reparan con coples de reparación.



Tuercas unión



**Cople de
Reparación**



**Cople de fierro
Galvanizado**

4 > Técnico operativo

Posibles fallas de la línea de conducción

► Cuando la tubería se encuentre tapada por sedimentos en las partes bajas, lo más adecuado es desenterrar la tubería y desconectarla en la parte más baja, para que el agua que viene del pozo lave esta parte, y la que regresa del tanque lave el otro lado, posteriormente se vuelve a colocar la tubería y a rellenar la zanja, el espacio que descubra debe ser suficiente para que pueda hacerse la operación.



Recomendación

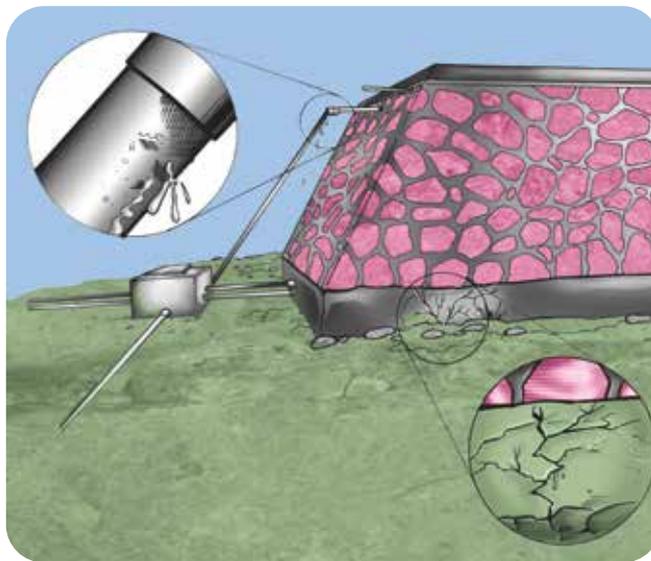
► Para una mejor conservación de la infraestructura instalada que garantice el buen funcionamiento del sistema, se recomienda que la limpieza de la tubería se realice cada cuatro meses.

► Así mismo deberá efectuarse la limpieza del terreno por donde se desarrolla la línea para evitar el crecimiento de arbustos y árboles cuyas raíces dañen en un futuro la tubería. Efectuar el desmonte en una franja de 2 metros de ancho.

Regularización

Posibles fallas del tanque de regularización

Independientemente de la correcta operación y mantenimiento que se le brinde al tanque de regularización, pueden registrarse en éste algunas fallas provocadas por agentes externos o eventos naturales importantes. Así en un momento dado, pueden presentarse fugas en las paredes del tanque elevado, causadas por corrosión de las mismas, en los tanques superficiales de mampostería, cuando duran mucho tiempo sin recibir agua se agrietan y con esto se provocan fugas.



Cómo corregir fallas

Tanque Elevado.

► Si la superficie corroída es importante, es decir, que no se pueda tapar la fisura con aplicaciones de pintura, deberá efectuar la corrección con soldadura.

Tanque de mampostería

► Para el agrietamiento de los aplanados si son pequeñas basta con la aplicación de impermeabilidad, si las grietas son muy grandes lo recomendable es quitar el aplanado y colocarlo de nuevo mezclando un impermeabilizante integral con la mezcla de cemento.

Recomendación

- Se recomienda efectuar la limpieza del tanque y sus alrededores, por lo menos cuatro veces al año o cuantas veces sea necesario.
- Aplicar pintura epóxica en paredes interiores del mismo.
- Realizar visitas de inspección, por lo menos una vez al mes para constatar el estado del tanque.

4 > Técnico operativo

Distribución

Generalmente en las redes abiertas, el agua fluye por un solo sentido por la tubería hasta el final de cada ramal. Esto hace que en las terminales de las tuberías aún cuando las tomas domiciliarias o hidrantes públicos permanezcan abiertos, se depositen los sedimentos que se introducen a la red por la alimentación del tanque o en alguna ruptura de la tubería al irse acumulando los sedimentos se favorece la creación de microbios poniendo en riesgo la calidad del agua, por lo que el mantenimiento constante de esta parte del sistema es muy importante.

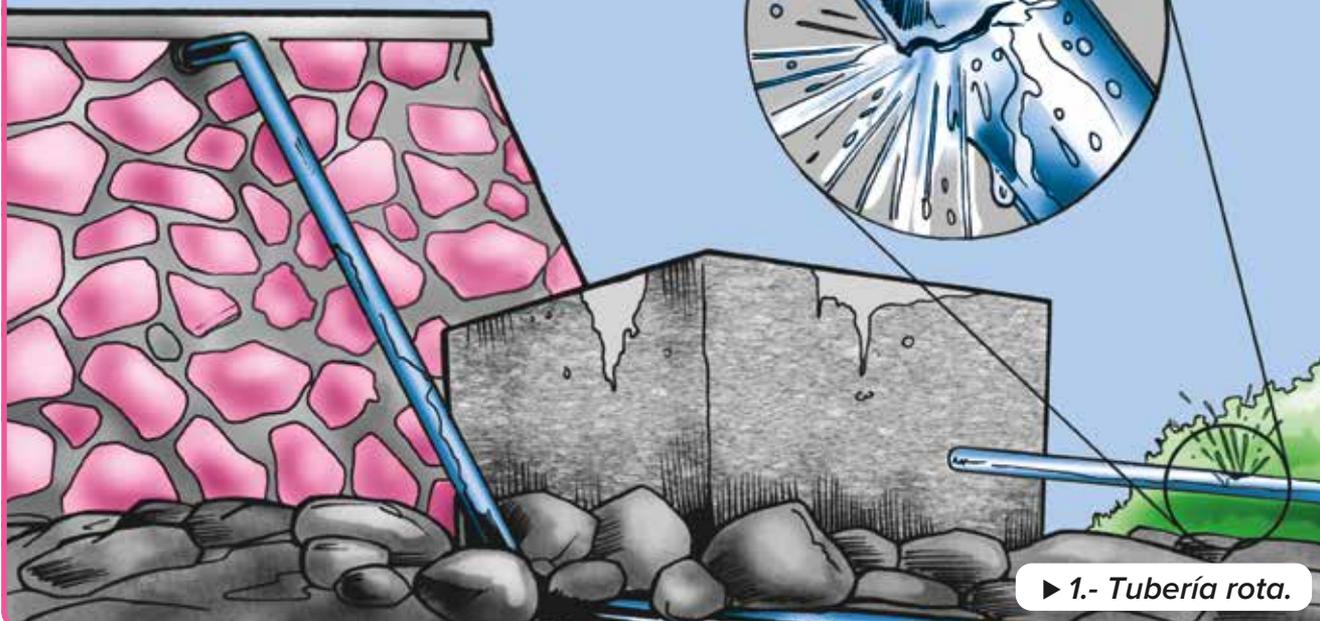
El mantenimiento que debe darse a la red y sus accesorios es el siguiente: para la tubería, efectuar la limpieza es lo más importante, esto se realiza seccionando la válvula de alimentación a la red situada en el tanque de regularización y destapando las terminales de cada ramal una por una de manera ordenada, dejando que el agua salga libremente hasta cerciorarse que esté totalmente limpia, volviendo a tapar de inmediato, atracando el tapón.

Esta actividad deberá efectuarse preferentemente en la zona baja de la localidad, recomendándose períodos de seis meses entre una y otra.

Las válvulas de seccionamiento en la red por su continua operación (apertura y cierre) requieren de mantenimiento para evitar la oxidación de éstos y facilitar su manejo es necesario operar y engrasar en forma constante.

Posibles fallas en la red de distribución

Aún cuando se observe una correcta operación y mantenimiento de la infraestructura, ésta presentará fallas debido a el paso del tiempo o a agentes externos, estas fallas pueden ser las siguientes:



Posibles fallas en la red de distribución

► 2.- deterioro de las válvulas de seccionamiento.

Aunque es difícil el fallo de esta válvula, puede en un momento dado, por descuido, presentar oxidación del vástago, lo que hace que al operarla se torne demasiada dura pudiendo provocar la ruptura del vástago o la compuerta en sí.

En éstas válvulas debido a que se venden completas, no es posible la sustitución de algunas de sus partes, sin embargo pueden ser reparadas en un taller de herrería con soldadura autógena (oxiacetilénico) en caso contrario tendrá que ser sustituida de inmediato porque de no ser así la comunidad se quedara sin el servicio.



4 > Técnico operativo

Posibles fallas en la red de distribución

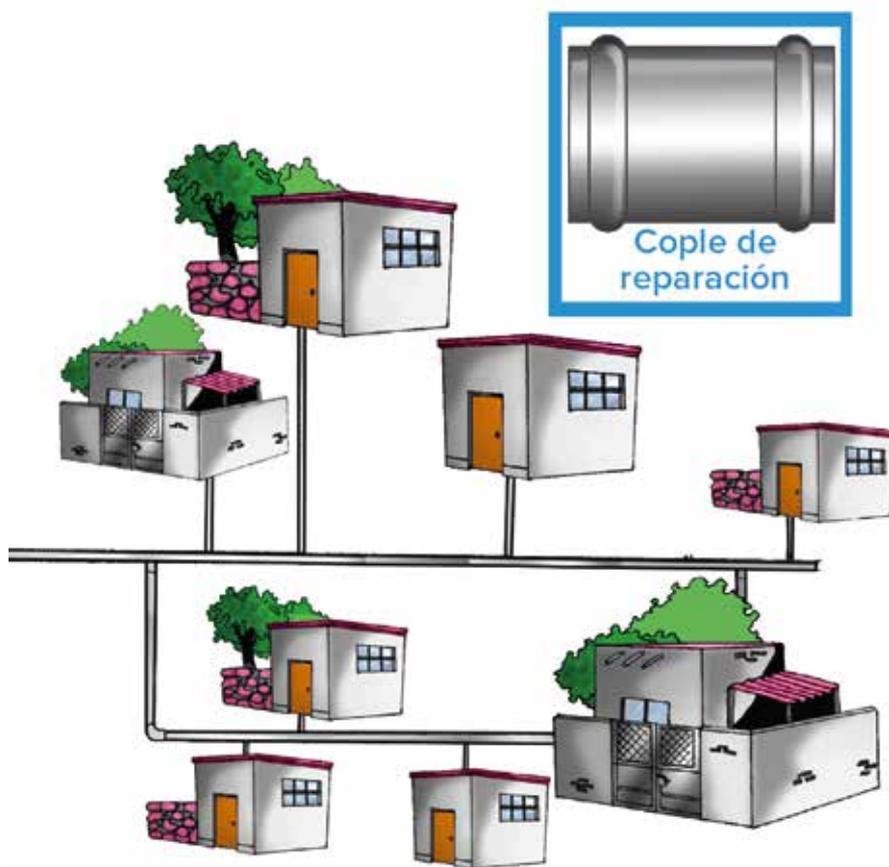
Cómo detectarlas

► Recorrer el trazo de la red por donde se encuentra instalada la tubería, en caso de existir fugas la superficie del suelo estará húmeda o bien, dependiendo del tamaño de la fuga formará un escurrimiento superficial.

Cómo corregir las fallas

Una vez detectadas las fugas y localizando el sitio exacto de su ubicación deberá realizarse lo siguiente:

► Descubrir la tubería dañada e instalar un niple o cople de reparación del mismo diámetro y clase que el de la tubería sustituida.



Tomas domiciliarias

Las tomas domiciliarias como elementos directos de disposición del agua de los usuarios, presentan también una importancia no menor que las demás partes del sistema, su conservación depende también de la correcta operación y mantenimiento, para esto el mantenimiento es mínimo y se reduce a evitar que las llaves permanezcan abiertas y el agua se tire al suelo.



4 > Técnico operativo

Para reposición

Cuando se tengan que reponer o instalar una nueva toma domiciliaria se deben de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ▶ **Abrazaderas.** Se aconseja en ningún caso usar abrazaderas metálicas para evitar daños a la tubería, sin embargo de ser necesario, colocar un empaque de hule entre la abrazadera y el tubo.
- ▶ La perforación sobre el tubo puede hacerse antes de instalar la abrazadera o bien cuando ya este colocada, para ello usar una broca sacabocados (del equipo empleado en madera) para evitar rebabas dentro de la línea de distribución de agua, en todos los casos la salida para la toma domiciliaria desde la abrazadera deberá quedar con una declinación de 45°.
- ▶ Para la instalación de la toma se deberán cerrar las válvulas que controlen el flujo hacia el tramo donde se vaya a trabajar, para evitar que la línea esté cargada.
- ▶ Conector de poliestireno; esta pieza se instala roscándola directamente a la abrazadera.
- ▶ Tubo de poliestireno; debe tener una longitud suficiente para que forme un “cuello de ganso” con el objeto de evitar que se safe, se corta con cuchillo o sierra de diente fino; jamás debe calentarse o amarrarse con alambre, puesto que el tubo se dañaría.
- ▶ Conector de bronce; se instala directamente al tubo de polistireno y se rosca al tubo de fierro galvanizado mediante un cople.

Recomendaciones

Tuberías y piezas de fierro galvanizado; se roscan directamente entre sí, de preferencia colocar cinta de “teflón” en las roscas o bien algún sellador líquido, el teflón se puede adquirir en cualquier ferretería.

- ▶ **Llave de nariz:** se rosca directamente mediante un niple y un cople.
- ▶ En todos los casos la toma domiciliaria se instalará en forma perpendicular (90°), con respecto a la red distribución de agua.

En general se debe considerar la reposición de una toma domiciliaria, en los siguientes casos:

- ▶ La toma tenga más de una reparación, reparaciones continuas.
- ▶ Cuando las partes metálicas presentan alta corrosión.
- ▶ Cuando la tubería de polietileno haya sufrido aplastamiento, rajadura, corte, etc.

Por otra parte se podrá considerar rehabilitar alguno de los componentes de la toma en los siguientes casos:

- ▶ Cuando exista alguna variación de presión en la toma poco significativa.
- ▶ Fallas pequeñas localizadas específicamente en alguno de los elementos de la toma.
- ▶ Cuando las fallas en las tomas sean esporádicas.
- ▶ Cuando se dañe la tubería en un tramo menor de 5 cms. Procediendo a la sustitución del propio tramo, si el daño es causado en la tubería por material de relleno angular (piedras), deberá repararse el tramo y rellenar con material adecuado.

Características

- ▶ **Tipo de zanja.** El ancho de la zanja debe ser entre 40 y 50 cms y su profundidad iniciar en la correspondiente a la tubería de la red hasta 30 cms en la zona de la banqueta, aunque esta no exista.
- ▶ **Plantilla.** En el fondo de la zanja se colocará un plantilla de 5 cms de espesor, empleando material seleccionado de la excavación y libre de piedras, raíces, etc., para el caso de reparaciones sustituir aquel que haya sido removido. La plantilla se apisonará con pisón de mano con el objeto de que quede nivelada, alineada y debidamente compactada, para lo cual es conveniente agregar un poco de agua.
- ▶ **Relleno de zanja.** Inmediatamente después de colocar los elementos de la toma domiciliaria, debe procederse a efectuar el relleno de la zanja, no sin antes haber probado que la toma funcione adecuadamente, mediante el restablecimiento del suministro de agua. El relleno se realizará en capas de 15 cms de espesor, apisonándolo con el mismo pisón de mano ya mencionado, agregando agua para lograr que se compacte si la calle es pavimentada, el relleno se llevará hasta un nivel tal que permita absorber el espesor del pavimento, de no ser así, se rellenará hasta 15 cms arriba del lomo del tubo, pudiendo rellenarse el resto de la zanja a volteo, dejando un pequeño lomo de tierra sobre el nivel del terreno.
- ▶ **Abrazadera y conductores.** Deberá estar limpia y tener un asiento firme, libre de filos o bordes y hasta a 45°, de igual forma los conectores deberán estar libres de cualquier impureza.
- ▶ **Tubería de polietileno.** Previa su instalación esta tubería debe estar perfectamente limpia tanto en su interior como en su exterior, pero principalmente en los extremos.
- ▶ **Tubería y piezas metálicas.** Se deberá intentar doblarla a base de golpes cuando se requiera alguna pequeña curvatura, las cuerdas deberán estar bien definidas, limpias, sin reventaduras ni porosidades.

Posibles fallas en las tomas domiciliarias

Aquí es donde con mayor frecuencia se presentan las fugas que aparentemente son de la red de distribución. Éstas fugas generalmente se presentan en la conexión con el tubo surtidor. La toma domiciliaria puede presentar las fallas siguientes:

1.- Ruptura de las abrazaderas o conectores a causa de la presión hidrostática o a agentes externos.

2.- Deterioro de la llave de nariz.

3.- Taponamiento del poliducto.



Cómo corregir las fallas

Para los primeros dos casos deberá de sustituirse éstas partes de la toma domiciliaria ya que las piezas si son comerciales en cualquier casa o tienda de materiales.

En caso de que el poliducto de la toma domiciliaria se tape por acumulación de sedimentos transportados por agua, se debe de destapar el poliducto se recomienda inyectar aire a presión por la salida de la llave, de nariz con una bomba manual de no tener éxito con este proceso deberá desconectarse la llave de nariz e introducir un alambre suficientemente resistente y flexible hasta la conexión con el tubo surtidor. Una vez destapado el conducto instalar la llave de nariz y la toma domiciliaria podrá ser utilizada nuevamente. Es muy importante que toda la comunidad desde los más pequeños hasta la gente mayor, esté muy atenta de estas fugas, ya que es uno de los puntos que si no se cuidan pueden desperdiciar mucha agua.

4.9. Mantenimiento del tanque de regularización

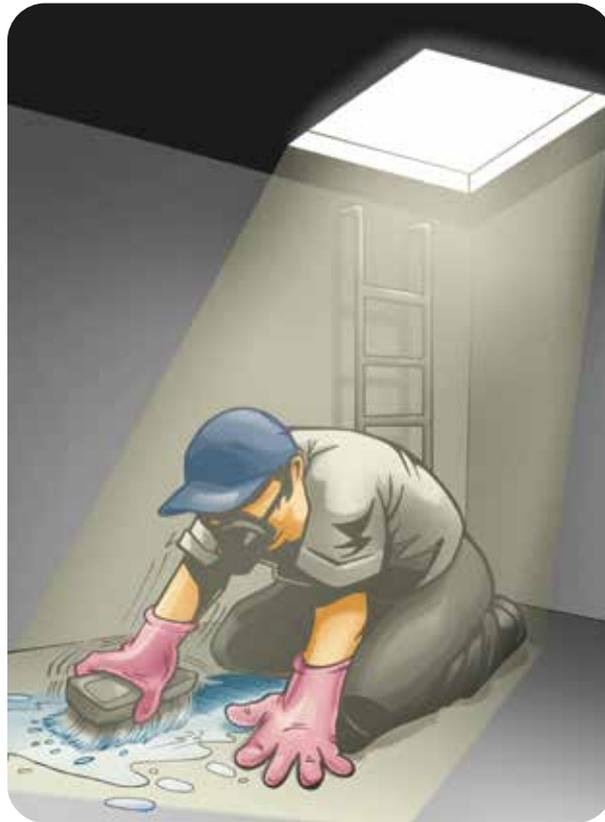
El mantenimiento de limpieza y revisión del tanque se recomienda sea cada tres meses, consistiendo básicamente en:

► **Lavado de pisos y muros:** para ello se deberá dejar de alimentar el tanque desde un tiempo antes para evitar el desperdicio del agua, abrir la válvula de la tubería para lavado, hasta que quede sin agua, preparar alguna solución de algún producto con cloro y agua en proporción de 1/4 de litro por cada litro de agua, con un cepillo de raíz tallar fuertemente pisos y muros, enjuagar todo con suficiente agua.

El cloro es una sustancia que si no se usa con cuidado puede ser tóxica, por lo que las personas que realicen esta labor deberán usar mascarilla protectora, debiendo permanecer durante toda la operación abierto el registro hombre.

► **Revisión de posibles grietas o filtraciones:** aunque poco probable, existe la posibilidad de que se presentaran grietas o fisuras y como consecuencia de ello filtraciones de algunas de las partes del tanque.

En este caso lo mas recomendable es emplear algún producto o material especializado para su reparación, hay que acudir al personal especializado en soldadura o un distribuidor de productos químicos para la construcción, explicar el problema, adquirir el producto recomendado y aplicarlo de acuerdo con las instrucciones del distribuidor



4 > Técnico operativo

4.10. Reparación de válvulas

Este tipo de válvulas es de uso generalizado, se emplean tanto en el tren de descarga, en los tanques de almacenamiento, redes de distribución y cualquier otro sitio donde se requiera seccionar o cortar el flujo de agua, para revisar o reparar alguna zona del sistema de abastecimiento.

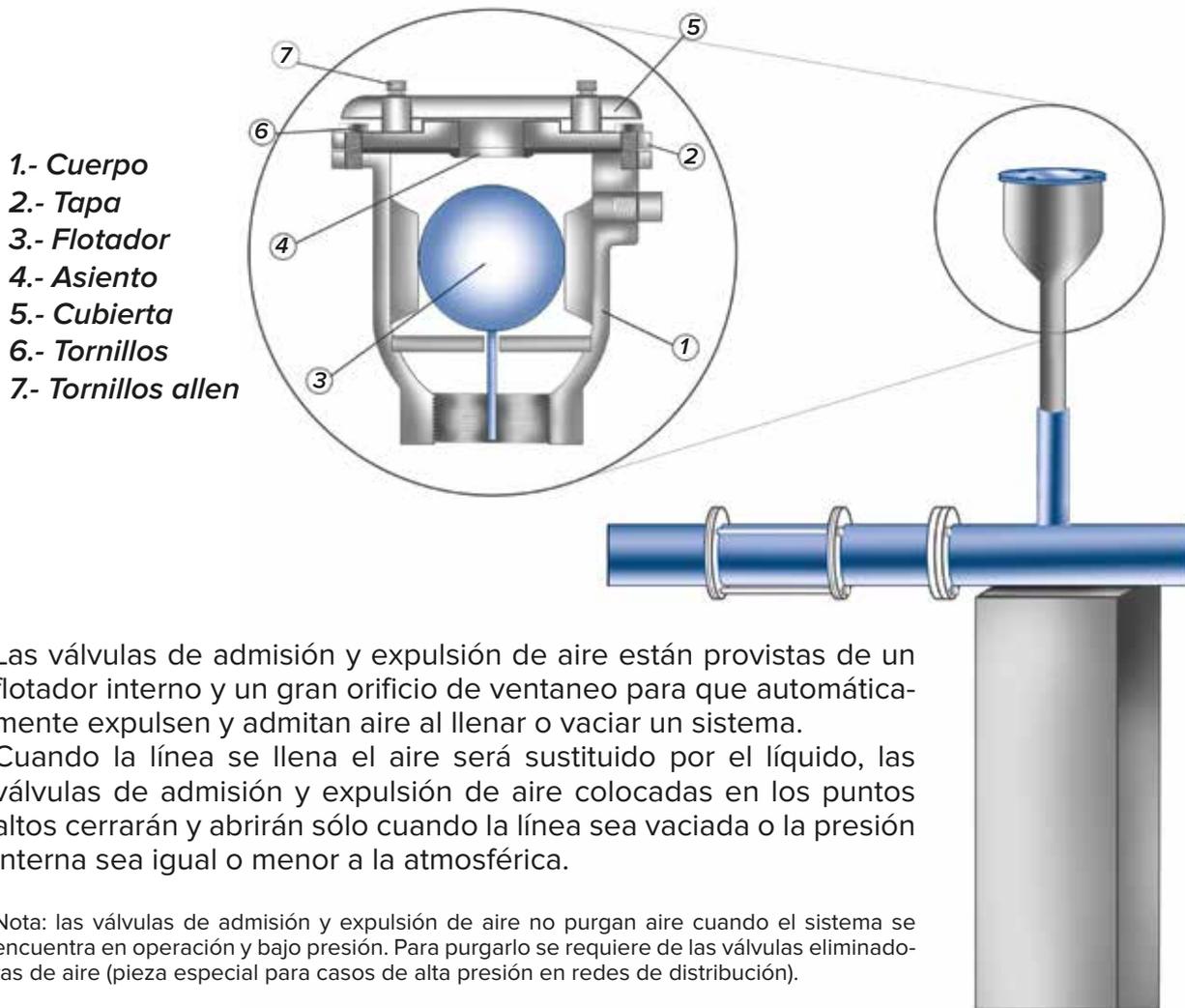
Válvula de seccionamiento



Válvulas de admisión y expulsión de aire

Este tipo de válvulas se colocan en los puntos más altos a lo largo de la línea de conducción. Por una parte permite la eliminación del aire que se aloja en la tubería, así como también cancela la posibilidad de que se presente un vacío al admitir aire, dependiendo cualquiera de estos casos de la fase de operación en que se encuentre el sistema.

Se recomienda revisar periódicamente, por ejemplo cada tres meses, mediante un recorrido por la línea de conducción, probando su funcionamiento mediante el cierre y posteriormente con apertura de la válvula de seccionamiento instalado junto a ella.



Las válvulas de admisión y expulsión de aire están provistas de un flotador interno y un gran orificio de ventaneo para que automáticamente expulsen y admitan aire al llenar o vaciar un sistema.

Cuando la línea se llena el aire será sustituido por el líquido, las válvulas de admisión y expulsión de aire colocadas en los puntos altos cerrarán y abrirán sólo cuando la línea sea vaciada o la presión interna sea igual o menor a la atmosférica.

Nota: las válvulas de admisión y expulsión de aire no purgan aire cuando el sistema se encuentra en operación y bajo presión. Para purgarlo se requiere de las válvulas eliminadoras de aire (pieza especial para casos de alta presión en redes de distribución).

Posibles fallas en válvulas de seccionamiento

Dada la naturaleza de su construcción y su forma de operar, no es muy común que este tipo de válvulas presente fallas; sin embargo, a continuación se enlistan los posibles si llegaran a ocurrir, así como las medidas para su reparación:

► **A.- Fugas de agua hacia el exterior.** Estas se pueden presentar por conexiones defectuosas o en mal estado. Para su reparación se puede verificar el buen estado de los empaques entre las bridas y en su caso sustituirlas, de no ser así, únicamente apretar los tornillos de la unión de bridas.

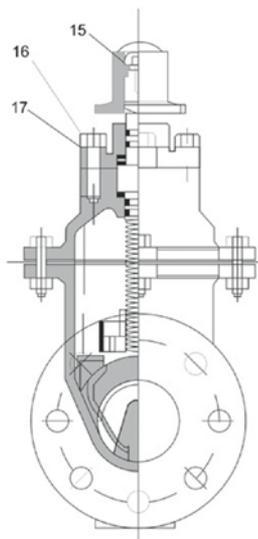
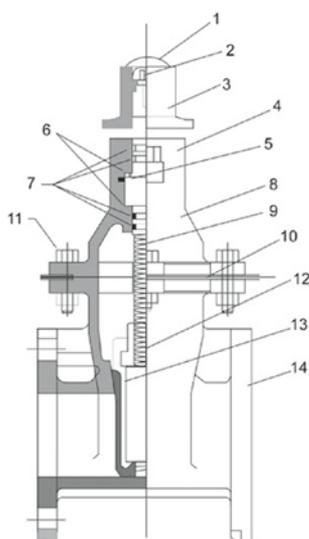
► **B.- Fugas entre el vástago y el bonete.** Se debe proceder a ajustar el bonete y cambiar el empaque o junta existente, verificar que no tenga demasiado desgaste el vástago.

► **C.- Atascamiento del vástago y/o compuerta (disco).** Abrir la válvula y despegar con cuidado la parte atascada; volver a armar verificando que las partes funcionen adecuadamente, y que los empaques queden bien colocados, y los tornillos suficientemente apretados.

Para evitar estos atascamientos es necesario operar las válvulas de seccionamiento al menos una vez por mes haciéndolas girar en forma continua y aplicarle grasa en forma constante.

► **D.- Desprendimiento de la compuerta o galleta (disco);** desarmar la parte superior de la válvula para sacar el vástago y compuerta; verificar la causa de su desprendimiento y corregirla de ser posible.

► **E.- Fugas de agua hacia el exterior por mal sellado de la compuerta y/o carril de ensamble;** desmontar la válvula para limpiar el carril de deslizamiento o ensamble de la compuerta; si se encuentran en zonas con desgaste o corrosión, éstas se podrán rellenar o resanar con soldadura.



- 1.- Tapón del capuchón
- 2.- Tornillo del husillo
- 3.- Capuchón
- 4.- Prensaestopa
- 5.- O-rings prensaestopa
- 6.- Anillos antifricción
- 7.- O-rings del husillo
- 8.- Tapa (bonete)
- 9.- Husillo
- 10.- Empaque de la tapa
- 11.- Tornillos de la tapa
- 12.- Tuerca compuerta
- 13.- Compuerta (sbr)
- 14.- Cuerpo
- 15.- Rondana
- 16.- Tornillos prensaestopa
- 17.- Rondana de presión

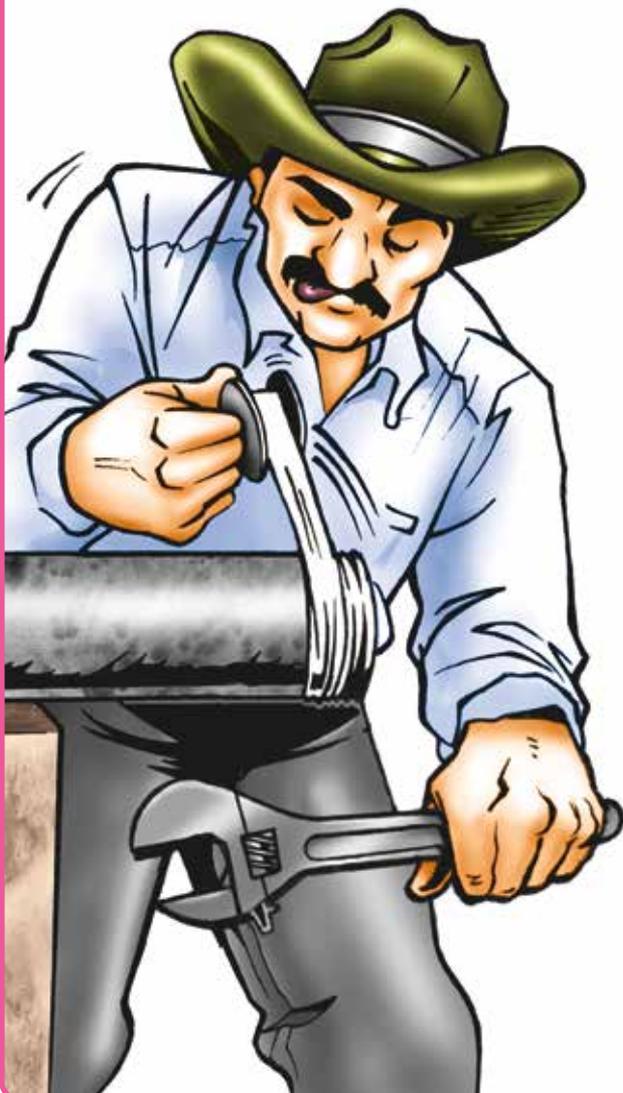
En todos los casos antes mencionados, cuando se requiera desarmar una parte de la válvula, será indispensable para el sistema del flujo de agua, accionar las posibles válvulas que aíslen el tramo en reparación. (Recomendación: contar con una válvula de seccionamiento para reposición).

Posibles fallas

Las posibles fallas más comunes de este tipo de válvulas así como su reparación, son:

► **A.- fugas al exterior por conexiones defectuosas o en mal estado;** cuando se presenta este tipo de falla se procede a apretar los tornillos de las bridas de conexión; verificando el buen estado de los empaques, misma que de encontrarse mal se sustituirá, si se trata de unión rosca, habrá que desconectarla y aplicar cinta de teflón (la venden en cualquier ferretería) en la rosca y volver a instalar.

► **B.- Fugas de agua al exterior por el orificio de desfogue del aire;** normalmente esta falla es causada por basura y/o cuerpos extraños que se alojan dentro de la válvula.



Para su reparación, lo primero que debe hacerse es cerrar la válvula de compuerta ubicada precisamente antes de ésta, instalada especialmente para poder dar el mantenimiento requerido.

A continuación se deberá retirar la tapa superior de la válvula de admisión y expulsión de aire verificando físicamente el flotador, su mecanismo de palanca, al igual que la aguja o esprea y el asiento del cierre, todos estos elementos deberán trabajar libremente, de no ser así, retirar la basura y/o cuerpos extraños que impidan su buen funcionamiento.

Se deberá revisar que el flotador esté en buen estado y en caso contrario sustituirlo.

► **C.- Atascamiento;** si la válvula no opera regularmente, es posible que alguno de sus componentes en los mecanismos de apertura y cierre tiendan a pegarse, debido a la formación de calcificaciones adheridas a ellos, en este caso se deberá desarmar la válvula en su totalidad para limpiar todos y cada uno de los elementos para armar e instalar nuevamente.

4.11. Alcantarillado

Son redes de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben de evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales conduciéndose a un sitio de pretratamiento y finalmente a un sitio de vertido el cual comúnmente será un río.

El conjunto de elementos que conforman el sistema de alcantarillado sanitario como son descargas domiciliarias, tuberías, pozos de visita, etc. Debe de garantizar su hermeticidad tanto al exterior como al interior.

La construcción de la red de alcantarillado sanitario se iniciará con el emisor, continuando con los colectores, subcolectores, atarjeas y albañales, la instalación de estas tuberías se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

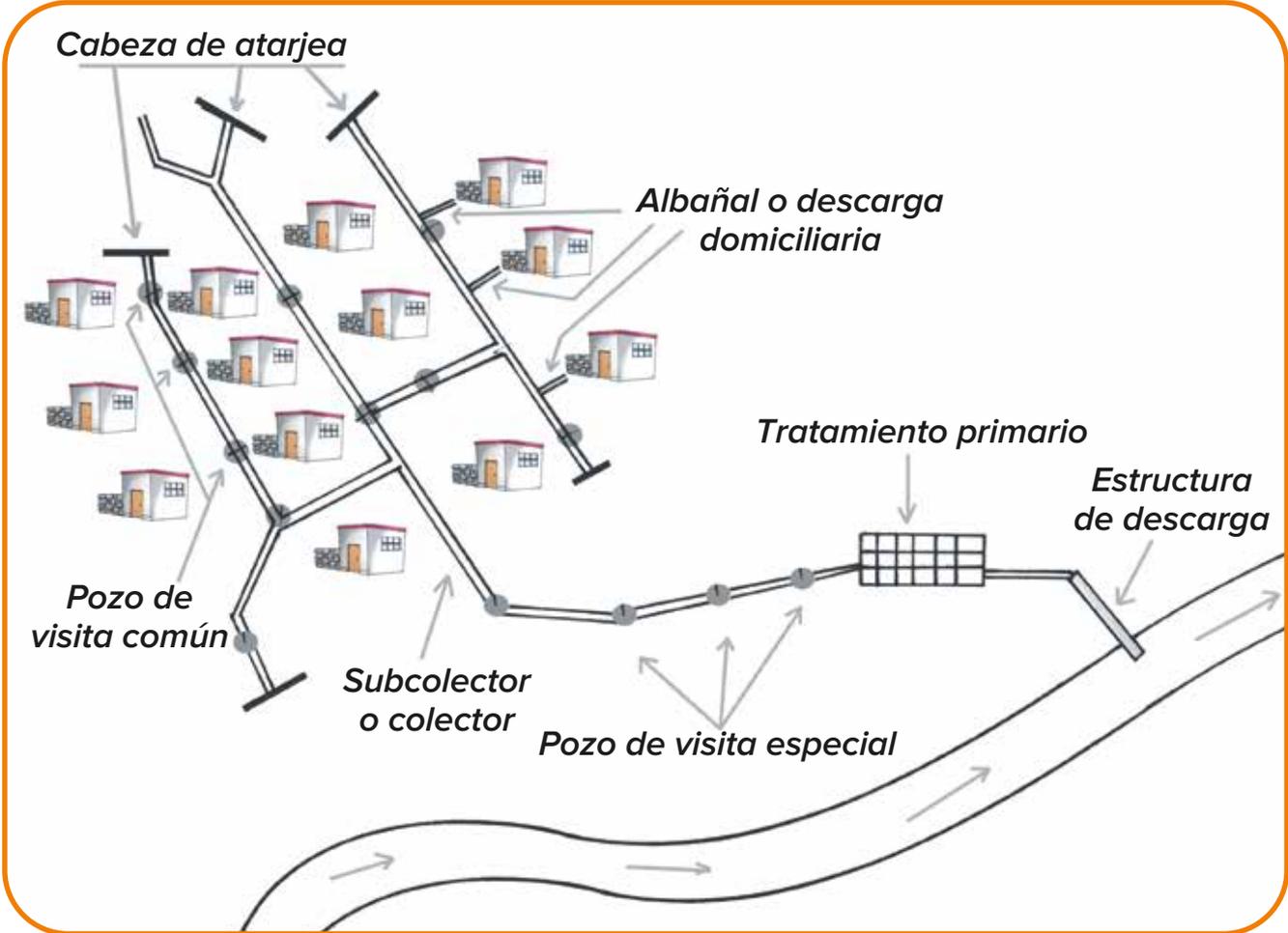
Para la instalación de tubos, accesorios y descargas domiciliarias de una red de alcantarillado sanitario se recomienda cumplir con las especificaciones generales para la construcción de sistemas de agua potable y alcantarillado de la Comisión Nacional del Agua, la cual señala las principales actividades: que son excavaciones, plantillas, instalación de tuberías, construcción de pozos de visita, rellenos y conexiones con descargas domiciliarias.

Alcantarillado sanitario

Definición de los principales componentes

- ▶ **Albañal o descarga domiciliaria:** conjunto de elementos que sirven para conectar el sistema interno de desagüe de una vivienda con el sistema de atarjeas.
- ▶ **Atarjeas:** tubería por la cual son transportadas las aguas residuales provenientes de los albañales y conducciones hacia los subcolectores y/o colectores.
- ▶ **Colector:** Es la tubería que recoge las aguas negras de las atarjeas, puede terminar en un interceptor en un emisor o en una o planta de tratamiento.
- ▶ **Emisor:** Es el conducto que recibe las aguas de un colector o de un interceptor, no recibe ninguna aportación adicional en su trayecto. Su función es conducir las aguas negras a la caja de entrada de la planta de tratamiento.
- ▶ **Pozo de visita:** Es la estructura que permite la inspección, limpieza y ventilación de la red de alcantarillado. Se utiliza para la unión de dos o varias tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección o pendiente.
- ▶ **Pozos de visita común:** Son pozos de visita que tienen forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior. Tienen un diámetro interior de 1.2 m de diámetro, y 2.0 m se utilizan en tuberías de hasta 0.61 m de diámetro.
- ▶ **Pozos de visita especiales:** al igual que los pozos de visita comunes, tienen forma cilíndrica en la parte inferior y troncocónica en la parte superior, presentan un diámetro interior de 1.5 para tuberías de 0.76 a 1.07 m de diámetro, y 2.0 m de diámetro interior para tuberías con diámetro de 1.22 m.
- ▶ **Estructura de descarga:** Obra de salida o final del emisor que permite el vertido de las aguas negras a un cuerpo receptor; puede ser de dos tipos, recta y esviada.

Drenaje sanitario comunidad rural



BIBLIOGRAFÍA

- ▶ SUBRAMANIAN, Ashok, JAGANNATHAN, N. Vijay y MEINZEN-DICK, Ruth, "User organization for sustainable water services." *World Bank Technical paper*, No. 354, The World Bank, Washington, DC. 1997.
- ▶ NARAYAN, Deepa, "The contribution of people's participation: evidence from 121 rural water supply projects." *Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series No. 1*, The World Bank, Washington, DC. 1995.
- ▶ SUMÉRGETE Y CUIDA A GUANAJUATO, *Guía de cultura del agua para educadores formales e informales*. Comisión Estatal del Agua de Guanajuato. Primera ed. Guanajuato. 2001.
- ▶ "¡ENCAUCEMOS EL AGUA! Curriculum y guía de actividades para maestros." Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Nacional del Agua, International Water Education for Teachers, versión preliminar, 2000. WET MÉXICO.
- ▶ AGUA Y SALUD (OPS/HEP/99/33), Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional para las Américas, Oficina Regional para Europa, Organización Mundial de la Salud.
- ▶ MANUAL DE USO Y MANEJO DEL SANITARIO ECOLÓGICO SECO, Ingeniería, Ecología y Proyectos S.A. de C.V.
- ▶ NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-CNA-1995: Sistema de Alcantarillado Sanitario, Subdirección General Técnica, Gerencia de Ingeniería Básica y normas Técnicas, Subgerencia de Normallización, México 1995.
- ▶ MANUAL DE OPERACIÓN PARA UN SISTEMA DE AGUA POTABLE, Comisión Nacional del Agua.
- ▶ BRIE Gowland, Nora y TREVIÑO, Ana Helena, "Participación Social en Comunidades Rurales: Cuaderno de Trabajo" Editado por Comisión Nacional del Agua e Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Primera ed. México 2000.
- ▶ GIODA, Alain, "Breve historia del agua2, <http://www.unesco.org.uy/phi/libros/histagua/tapa.html>
- ▶ Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. <http://www.cepis.opsoms.org/>
- ▶ MANUAL SOBRE EL AGUA, HACIA UNA MEJOR PROGRAMACIÓN (ID No. PD/WES/99/1), Serie Directrices Técnicas Sobre Agua, Medio Ambiente y Saneamiento Núm. 2, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, División de Programas. 1999.
- ▶ CEAG, Situación Hidráulica de Guanajuato, Marzo, 2001.
- ▶ CEAG, Sistema de Información Geográfica, www.guanajuato.gob.mx/ceag/
- ▶ Material del diplomado en formación de asesores para comités de agua potable. Comisión Estatal del Agua-Universidad Iberoamericana. Plantel León. 2000.



**MEJORES COMITÉS, MEJORES COMUNIDADES
MANUAL BÁSICO**

**Material de apoyo para la organización
de los sistemas rurales de agua potable**

D.R. © Primera Edición, 2002

Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Autopista Guanajuato-Silao Km 1

Guanajuato, Gto.

Tel. 473 735 1800

agua.guanajuato.gob.mx

Segunda reimpresión. Octubre 2004

Tercera reimpresión. Marzo 2010

Cuarta reimpresión. Mayo 2011

Quinta reimpresión. Junio 2012

Sexta reimpresión. Mayo 2021

Tiraje: 200 ejemplares

IMPRESO Y HECHO EN MÉXICO

DIRECTORIO DE PRESIDENCIAS MUNICIPALES

CIUDAD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN
ABASOLO	Tel: 429 693 0076	Jardín Hidalgo No. 101, Zona Centro. C.P. 3697
ACÁMBARO	Tel: 417 172 0011 - 417 172 1155	Presidencia Municipal S/N
APASEO EL ALTO	Tel: 413 166 0028 - 413 166 1500	Av. 5 de Mayo No. 101
APASEO EL GRANDE	Tel: 413 158 2005 - 413 158 24 75 - 413 158 2188	Jardín Hidalgo No. 105
ATARJEJA	Tel: 664 143 1910	Plaza Principal S/N
CELAYA	Tel: 461 618 7100 - 461 618 7101	Portal Independencia No. 101
COMONFORT	Tel: 412 156 2005	Calle Camino Real No. 4 Barrio de Melgarito. C.P. 38200
CORONEO	Tel: 421 473 0009 - 421 473 0319 - 421 473 0357	Calle Heroico Colegio Militar No. 55
CORTAZAR	Tel: 411 160 3800 - 411 160 3813	Portal Constitución No. 116 C.P. 38300
CUERÁMARO	Tel: 429 694 0741 - 429 694 0086	Francisco Venegas No. 111 Zona Centro. C.P. 36960
DOCTOR MORA	Tel: 419 193 0062 - 419 193 0115	Jardín Principal S/N. C.P. 37960
DOLORES HIDALGO	Tel: 418 182 0888 - 418 182 0801	Fracc. Calzada de los Héroes No. 77. Fracc. San Cristobal. C.P. 37800
GUANAJUATO	Tel: 473 732 8308 Dir. 473 732 0679 - 473 732 8308	Plaza de la Paz No. 12, Zona Centro. C.P. 36000
HUANÍMARO	Tel: 429 691 0107, 429 691 0109	Plaza Principal S/N, Zona Centro. C.P.36990
IRAPUATO	Tel: 462 606 9999	Jardín Principal S/N, Zona Centro. C.P. 36500
JARAL DEL PROGRESO	Tel: 411 661 0145, 411 661 1818	Trigo No. 201, Centro Fracc. Presidencia. C.P. 38470
JERÉCUARO	Tel: 421 476 7000	Calle Fray Angel Juárez No. 32, Zona Centro. C.P. 38540
LEÓN	Tel: 477 788 0000	Plaza Principal S/N, Zona Centro. C.P. 37000
MANUEL DOBLADO	Tel: 432 744 0007, 432 744 0242, 432 744 0820	Hidalgo y Corona S/N, Zona Centro. C.P. 36470
MOROLEÓN	Tel: 445 457 0001	Hidalgo No. 30, Zona Centro. C.P. 38800
OCAMPO	Tel: 428 683 0304 - 428 683 0043	Palacio Municipal S/N, Centro. C.P. 37645
PÉNJAMO	Tel: 469 692 0009 - 469 692 4531	Calle Benito Juárez No. 5, Zona Centro. C.P. 36900
PUEBLO NUEVO	Tel: 429 693 3030	Francisco I. Madero No. 104, Zona Centro. C.P. 36890
PURÍSIMA DEL RINCÓN	Tel: 476 743 5561 - 476 743 5562 - 476 743 0557	Palacio Municipal S/N, Manuel Doblado 104, Zona Centro. C.P. 36400
ROMITA	Tel: 432 745 2020	Morelos Esq. Candido Navarro S/N, Zona Centro. C.P. 36200
SALAMANCA	Tel: 464 641 4501	Portal Octaviano Muñoz Ledo S/N, Zona Centro. C.P. 36700
SALVATIERRA	Tel: 466 663 3212, 466 663 0937 O.P.	Juárez No. 408, Zona Centro. C.P. 38900
SAN DIEGO DE LA UNIÓN	Tel: 418 684 0109 - 418 684 0109 - 418 684 0005	Plaza Principal No. 1, Zona Centro. C.P. 37850
SAN FELIPE	Tel: 428 685 0013	Plaza Principal No. 100, Zona Centro. C.P. 37600
SAN FCO. DEL RINCÓN	Tel: 476 744 7800 al 89	Plaza Principal S/N, Zona Centro. C.P. 36300
SAN JOSÉ ITURBIDE	Tel: 419 198 8050	Plaza Principal No. 1, Zona Centro. C.P. 39780
SAN LUIS DE LA PAZ	Tel: 468 688 4236 - 468 688 2281	Morelos No. 102, Zona Centro. C.P. 37900
SAN MIGUEL DE ALLENDE	Tel: 415 152 9600	Bldv. De la Conspiración No. 130. C.P. 37748
SANTA CATARINA	Tel: 419 293 7058 - 419 293 7140	Jardín Hidalgo No. 3, Zona Centro. C.P. 37950
STA. CRUZ DE JUVENTINO ROSAS	Tel: 412 157 8040	Hidalgo No. 106, Centro. C.P. 38240
SANTIAGO MARAVATÍO	Tel: 466 451 0003 - 466 451 0004	Calle 5 de Mayo No. 3, Zona Centro. C.P. 38970
SILAO	Tel: 472 722 0110, 472 722 0017	Melchor Ocampo No. 1, Zona Centro. C.P. 36100
TARANDACUAO	Tel: 421 474 0004, 421 474 0006	Jardín Hidalgo No. 1, Zona Centro. C.P. 38790
TARIMORO	Tel: 466 663 9500	Jardín Principal No. 1, Zona Centro. C.P. 38700
TIERRA BLANCA	Tel: 419 234 0096 - 419 234 1910	Plaza Principal, Zona Centro. C.P. 37970
URIANGATO	Tel: 445 457 5022	Morelos No. 1, Centro
VALLE DE SANTIAGO	Tel: 456 643 0002, 456 643 2959	Palacio Municipal S/N, Zona Centro. C.P. 38400
VICTORIA	Tel: 419 194 1923 - 419 194 3100 - 419 194 3103 Ext. 10 O.P.	Jardín Zaragoza No. 1, Zona Centro. C.P. 37920
VILLAGRÁN	Tel: 411 191 1933 - 411 119 3300	Portal Constitución No. 205, Zona Centro. C.P. 38260
XICHÚ	Tel: 419 294 1017	Palacio Municipal S/N, Zona Centro. C.P. 37930
YURIRIA	Tel: 445 168 2050	Palacio Municipal S/N, Zona Centro. C.P. 38940



Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.
Autopista Guanajuato-Silao Km 1
Guanajuato, Gto.
Tel. 473 735 1800

agua.guanajuato.gob.mx