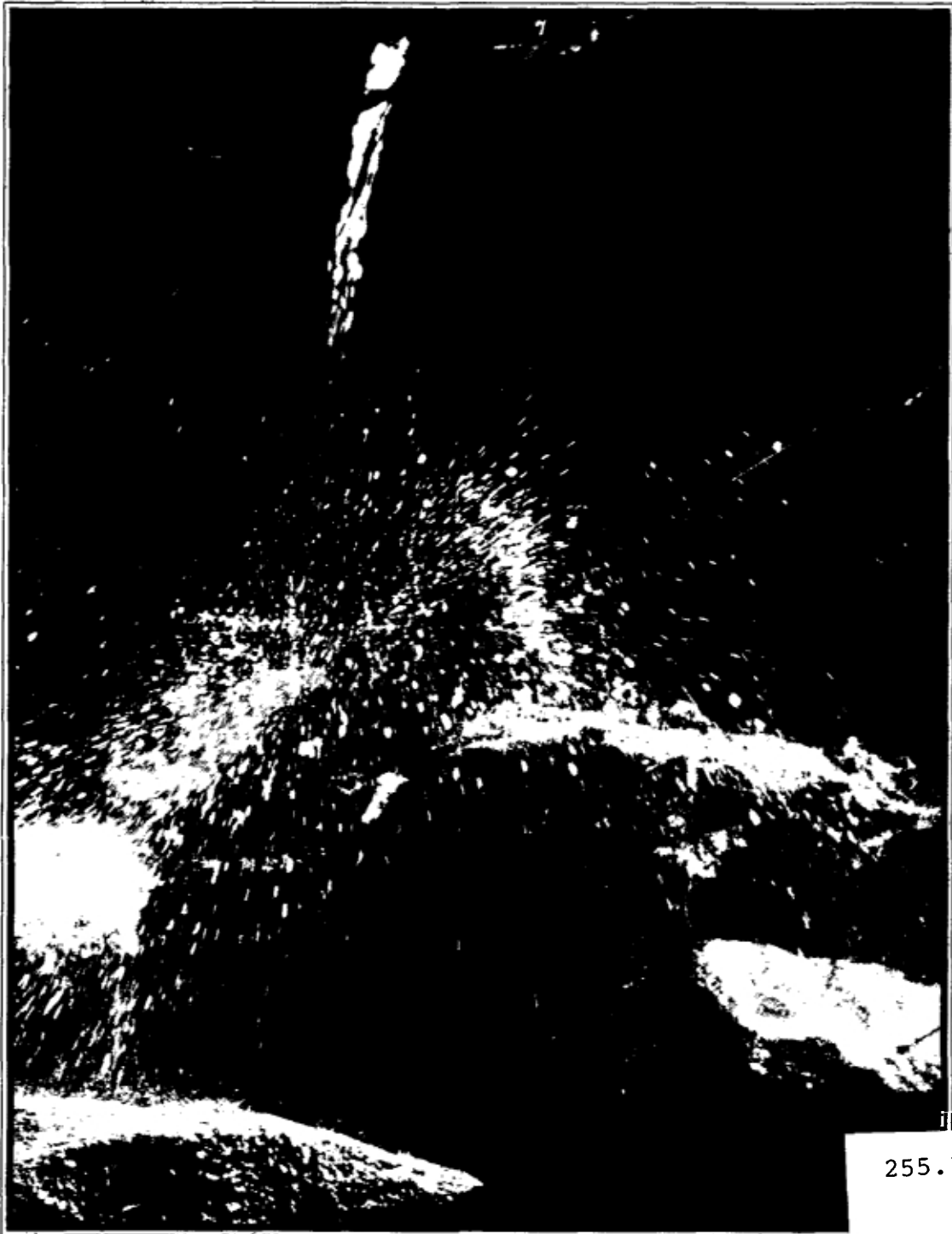


Corrientes de Agualcás



255.1-16821

**Sistema Comunitario de Agua
A. D. I. C.**

Asociación para el Desarrollo Integral Comunitario • Matagalpa

**Sistema
de filtros lentos
del
Barrio de Apante,
Matagalpa**

Agradecimientos

Queremos agradecer a todos los que han hecho posible este trabajo y en especial a los ingenieros Paul Borsboom y Stein Mathisen y a la doctora Katherine Vammen, sin cuyo apoyo técnico no hubiera sido posible este proyecto.

Esta publicación fue financiada por el Gobierno de Austria a través del Instituto para la Cooperación Internacional (IIZ)

Edición: Equipo de ADIC y Manuel Fandiño
Diseño: Editorial Enlace
Ilustraciones: Lalo Orozco y Manuel Guillén
Fotos: Equipo de ADIC y Guillermo Flores
Tiraje: 100 ejemplares
Managua 1994

Si el hombre es un gesto
 el agua es la historia
Si el hombre es un sueño
 el agua es el rumbo
Si el hombre es un pueblo
 el agua es el mundo
Si el hombre es recuerdo
 el agua es memoria
Si el hombre está vivo
 el agua es la vida
Si el hombre es un niño
 el agua es Paris
Si el hombre la pisa
 el agua salpica
Cúidala como cuida ella de ti

Brinca, moja
vuela, lava
agua que vienes y vas
río, espuma
lluvia, niebla
nube, fuente
hielo, mar

Agua, barro en el camino
Agua, que esculpes paisajes
Agua, que mueves molinos
Agua, que me da sed nombrarte
Agua, que le puedes al fuego
Agua, que agujereas la piedra
Agua, que estás en los cielos como en la tierra

·(J. M. Serrat)

Indice

	5
Introducción	7
I- Historia del Proyecto de Agua del Barrio Apante, Matagalpa	9
II- Ecosistema de Apante	11
a. Apante hace 45 años.	13
b. Apante en la actualidad.	14
c. Apante en el futuro.	16
III- Agua	18
a. Ciclo del agua	18
b. Características del agua de consumo	19
1. Características físicas	19
2. Características químicas	20
3. Características biológicas	21
4. Características microbiológicas	22
IV- Clasificación de las enfermedades infecciosas relacionadas con el agua	23
a. Enfermedades producidas por consumo de agua contaminada	24
b. Enfermedades debidas a la escasez del agua para la higiene personal	24
c. Enfermedades producidas por transmisión fecal-oral	24
d. Infecciones diseminadas por insectos que dependen del agua	25
e. Enfermedades ocasionadas por contacto con el agua	25
f. Cuadro Resúmen de la enfermedades infecciosas	26
V- Sistema de agua potable del Barrio Apante	27
a. Sistema de captación	28
b. Línea de conducción	29
c. Filtros lentos de arena	30
d. Proceso de filtración lenta	34
e. Pila de almacenamiento y distribución del agua tratada	37
f. Cloración y desinfección	38
g. Red de distribución	43
VI- Mantenimiento preventivo del sistema de agua	45
a. Comisión "Tener Agua y Reforestación"	47
b. Comisión de la línea de conducción	48
c. Comisión de los filtros	50
d. Comisión de cloración y desinfección	53
e. Comisión de la red de distribución	54
VII- Participación comunitaria para el sistema de agua potable del barrio Apante	56
VIII- Epílogo	60
Bibliografía	63

Introducción

Hay un problema particular que afecta a una población determinada. Para tratar de solucionar este problema dicha población lleva a cabo un proyecto específico.

El principio fundamental de ADIC, y a la vez su razón de ser, es que todo proyecto que impulse suponga un beneficio social que mejore la calidad de vida de un grupo de personas y que ese beneficio social sea mantenido por los propios beneficiarios.

La línea general de acción de ADIC es que, en base al conocimiento de un problema, se busque la solución más duradera posible al mismo. Para ser coherentes con esta línea de acción uno de los elementos importantes es conseguir un conocimiento práctico y teórico (tanto para la comunidad como para ADIC) que ayude a solucionar el problema de la forma más justa, sencilla, cómoda y económica.

Hay un problema particular que afecta a una población determinada. Para tratar de solucionar este problema, dicha población lleva a cabo un proyecto específico.

Decimos específico, porque aún teniendo muchas comunidades la misma problemática, habrá que tomar en cuenta las particularidades así como las distintas actitudes que toman las comunidades para la solución de sus problemas.

El conocimiento práctico y teórico es necesario que se complementen, debiendo estar a la vez íntimamente relacionados con esas características y particularidades de la comunidad.

Para ADIC el propósito fundamental de este trabajo es el de recoger la experiencia propia del barrio Apante en la solución del problema del abastecimiento del agua y como, en base a su participación comunitaria, profundiza el aspecto teórico-práctico para el mejoramiento y mantenimiento del sistema de agua propio.

Hemos elaborado este manual técnico tratando de alcanzar el equilibrio entre lo teórico y práctico de un sistema de agua potable, con el convencimiento de que si se logra, será más fácil garantizar la apropiación del sistema por parte de la comunidad.

Este manual está dirigido a las comisiones relacionadas con el sistema de agua potable, a las estructuras de salud del barrio y a todos aquellos interesados en conocer o profundizar sobre determinados temas relacionados con un sistema de agua potable.

El manual, tanto en su contenido como en su estructura, trata de facilitar, agilizar y dinamizar la ejecución del trabajo práctico. Cada tema puede ser fácilmente reproducido para tratar de que se pueda manejar de una forma más práctica y cómoda.



I. Historia del Proyecto de agua potable del Barrio Apante

En lo relacionado al sistema de agua potable, el barrio Apante ha estado trabajando desde 1978 en un sistema de agua potable completo e independiente de la institución estatal responsable .

En un principio se pensaba abastecer desde un tanque de la Aguadora Municipal. Al fracasar este proyecto se toma el agua (por medio de mangueras) de la quebrada de Agualcás a su paso por la finca del Dr. Edmundo Montenegro. La quebrada de Agualcás nace en la finca de La Providencia situada en el cerro Apante a unos 2,600 mts del barrio.

Por el mismo problema de desabastecimiento de agua, cuatro barrios del sur-este de Matagalpa, aledaños al barrio Apante, se unen y en 1984 construyen, junto con INAA, una presa en La Providencia provocando que la quebrada de Agualcás se seque y quede sin abastecimiento el barrio Apante.

Los proyectos están condicionados por muchos factores. Lo importante es consolidar lo realizado y mejorarlo cuando las condiciones son favorables.

En Octubre de 1986 el barrio Apante recibe, de un grupo de religiosos de EEUU un financiamiento para mejorar el sistema de abastecimiento por mangueras.

Ante esta situación el barrio Apante consigue, tras negociación con los cuatro barrios, el abastecimiento directo de la presa.

En 1987, después de 55 domingos ininterrumpidos de trabajo comunal de la población, se termina la construcción del sistema que lleva el agua hasta las casas de los beneficiarios. A partir de este momento la población dió mantenimiento continuo a su sistema a través del Comité Pro-Agua.

Este proyecto tuvo algunas limitaciones entre las que sobresalieron la escasez de fondos, dificultad para la consecución de materiales adecuados y la falta de asesoramiento técnico.

Como consecuencia de estas limitaciones el sistema tenía algunas deficiencias técnicas siendo la más importante la falta de potabilidad del agua que se abastecía.

En el año 1990, a raíz de la división política cada parte reclamaba su participación en el Comité Pro-Agua. Se comienza a trabajar con una visión más madura en la que se incluyen distintos criterios políticos y en la que se busca el progreso del barrio sin tener en cuenta las diferencias partidarias.

A finales de 1991 se comienza con el Proyecto de Salud Integral apoyado por ADIC. Con ADIC se inicia el completamiento del sistema de agua para tratar de conseguir un sistema de agua potable.

El proyecto refuerza esta concepción apartidaria que el Comité venía impulsando. Se da un mayor involucramiento de la población en general del barrio que se traduce en la creación de las distintas comisiones que asegurarán la realización y mantenimiento del sistema de agua potable del barrio Apante.



II. Ecosistema de Apante

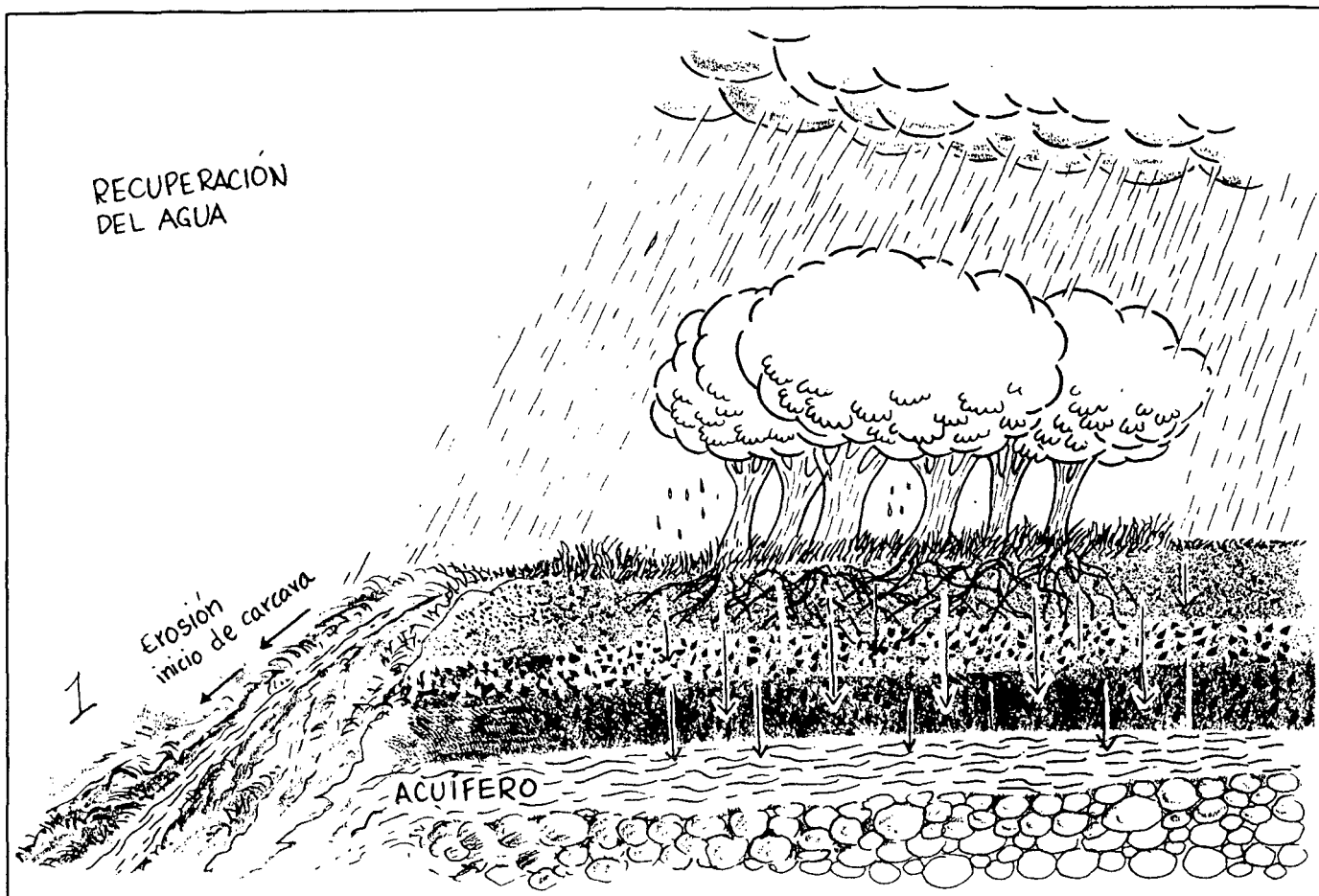
Como sabemos, nuestro sistema de agua potable depende de la Laguna de Apante. La laguna es abastecida por tres quebraditas que vienen de las partes más altas de los cerros que la rodean. El agua, mas todos los elementos naturales que contiene Apante, las plantas, los árboles los animales y hasta los microorganismos forman una Unidad Ecológica o Ecosistema de Apante.

La palabra "ecología" deriva de la palabra griega casa. La casa, también llamada "medio ambiente", y todas las relaciones que tienen en ella los seres que allí viven, desde el suelo a la copa de los árboles, forman lo que los científicos llaman un ecosistema.

Hay muchas casas diferentes porque según el suelo, la cantidad de sol, de viento y de lluvia que reciben, allí viven diferentes plantas, animales y hasta microorganismos. Así la montaña, la laguna, los terrenos baldíos, los potreros y hasta el patio de nuestra casa tienen diferentes condiciones y diferentes habitantes.

Estos ecosistemas se modifican cuando por la codicia, el hombre empieza a sobre-explotar a uno de los miembros más importantes de un ecosistema: los árboles.

Los árboles protegen el suelo y el agua



Los árboles mantienen la humedad y atraen las lluvias. Con sus ramas como sombrillas protegen el suelo de las lluvias violentas y permiten que el agua, a través de sus raíces, se infiltre en las capas profundas del suelo. Estas capas profundas, aquí las llaman, se embeben de agua que luego van soltando poco a poco a lo largo del año. Los ojos de agua, los ríos que no se secan en verano y los pozos, se nutren de este agua.

Donde se ha despalado mucho aumenta el calor. Al disminuir la humedad llueve menos. Los suelos se endurecen y cuando llueve, el agua sólo resbala por las laderas y no penetra hasta los acuíferos. La tierra se erosiona y los ríos empiezan a secarse en verano y luego sólo llevan agua cuando llueve.

Esto es lo que ha pasado en Apante. Si no veamos como era, como es y como será Apante si no hacemos algo.



a. Apante hace 45 años.

En aquel tiempo, cuando llegaron los primeros pobladores a lo que hoy es el barrio de Apante, apenas había allí cinco casas. La montaña era espesísima, inaccesible y se mantenía casi siempre fresca y cubierta de neblina que llegaba hasta las pocas casas que existían. Daba miedo entrar a la montaña virgen, tanto por los leones que había como por las leyendas que se contaban.

Una de ellas narra que la quebrada de Agualcás la hizo una serpiente que mató un rayo por el estadio. Era tan grande la animala que el cacaste era como una res.

Se trepaba a lo alto del Cerro por el Colegio San José y por la hacienda de la familia Reyes, no así por la ladera que queda frente al barrio de Apante que era montaña cerrada hasta frente a la casa de Don Elías Galeano. Los inviernos comenzaban el 25 de Mayo y duraban hasta primeros de Diciembre. Eran durísimos. Descargaban unos temporales de agua, truenos y electricidad tan impresionantes que parecía que el Cerro de Apante se iba a reventar.

Las lluvias anegaban completamente la plaza de la iglesia de San José, que quedaba como una auténtica laguna. En ese tiempo el tejado de la Iglesia era de zacate.

En aquella época el río Grande de Matagalpa se podía considerar un gran río con riberas bien sombreadas, aguas limpias, abundante pescado y recordados balnearios que hacían las delicias de los chavalos. La quebrada de Agualcás siempre se mantenía boyante de agua y no se secaba nunca en verano. Allí había de toda clase de animales, de árboles y de plantas. Había monos, leones, lapas, venados... ¡ Los más viejos del barrio recuerdan 24 clases de animales diferentes !



b. Apante en la actualidad.

La imagen más directa que tenemos hoy del Cerro de Apante, desde la ciudad o desde nuestro barrio, es la de la ladera oeste del mismo: un lugar totalmente despalado a excepción de unos pocos robles que se salvaron de los últimos incendios.

Los estragos de la erosión también son palpables: las correntías labraron la ladera y arrastraron grandes cantidades de tierra hasta hacer desaparecer la capa fértil de la misma.

Arriba, en la hacienda de la Providencia, la situación no es tan grave pero de todas maneras en el incendio ocurrido en el verano del 92 se destruyó gran parte de la flora y fauna de las orillas de la presa, afectando asimismo su zona de infiltración. También se ha visto afectado el medio ambiente de las partes elevadas del cerro (Fila Alemania, Campanario, Providencia etc.) por la explotación agrícola (café), ganadera y de madera por parte de los dueños.

Todas estas agresiones progresivas al Ecosistema de Apante han sido provocadas por diferentes factores:

- Desde hace años los dueños han explotado los bosques naturales de pino y de roble para vender madera y han deforestado en zonas por arriba de los 900 metros para establecer potreros.
- Los barrios establecidos en la ladera Oeste del Cerro de Apante fueron creciendo y consumiendo madera para el uso doméstico.



- En 1975 se provocó un gran daño a la montaña de Apante causado por la gran abra que se hizo para instalación del tendido eléctrico de Samulalí.
- Durante la guerra se produjeron ciertos despales por la propia acción bélica y para la ubicación de los campamentos de entrenamiento militar.
- La repetidora de televisión instalada en lo alto del Cerro provocó también el despale en esa área que en la actualidad se mira totalmente pelada.

Por la ganadería y el despale se ha provocado una gran disminución de la capacidad de infiltración de agua de lluvia en los suelos, lo que provoca que año con año disminuya el caudal de las fuentes, llegando a secarse muchas de ellas en verano. Esto ha ocurrido con la caudalosa quebrada de Agualcás y la misma presa de la Providencia que abastece actualmente a unas 10.500 personas aproximadamente .

Además, en estos años se han despalado tres manzanas pegadas a la presa (en la Providencia) para sembrar café. La amenaza parece que va a continuar porque tienen un enorme vivero de unas 30.000 plantas que ocuparán un área de unas diez manzanas más, aproximadamente.

Conforme este proyecto productivo de la dueña se lleve a cabo, se irá profundizando la agresión a la fauna y flora de los lugares donde se siembre. Este problema se agudiza más cuando se siembran especies de café que necesitan poca sombra, dando por seguro que el equilibrio ecológico se rompe al cambiar bruscamente las condiciones medioambientales naturales de las áreas afectadas.



c. Apante en el futuro

Después de analizar el proceso de destrucción sufrido por el ecosistema de Apante en relativamente pocos años y reflexionar sobre los factores que lo provocaron, deducimos que si no detenemos esta secuencia, la destrucción de los recursos naturales de Apante puede ser casi total en unos pocos años más.

Esto no es una alarma infundada, sino más bien una alerta : no sólo están en peligro la flora y la fauna; también las fuentes de agua de Apante, de las que se abastecen unas 30.000 personas, (urbano y rural) están amenazadas. La responsabilidad es de todos.

Como conclusión proponemos abrir un debate colectivo donde participemos todos: los pobladores de los barrios aledaños al Cerro de Apante, los matagalpinos en general y todas las organizaciones populares, no gubernamentales e instituciones del Estado que tengan como objetivo de trabajo o como función específica la defensa del Medio Ambiente y los recursos naturales.

Se podrían plantear dos objetivos generales :

- El primero sería, ante todo, detener el proceso de destrucción denunciando a MARENA y demás organizaciones cualquier agresión al Medio Ambiente de Apante que viole las normas que la definen como Area Protegida. (Gaceta N° 207, Decreto N° 42-91, del 4 de noviembre de 1991).

- El segundo iría encaminado a recoger las experiencias e inquietudes de todos (en acciones conjuntas) para reforestar las fuentes y las zonas despalladas.

*Mejorar las condiciones del Medio Ambiente es mejorar la salud
y es responsabilidad de todos.*

Estamos claros que la tarea es enorme y nada fácil. Habría que empezar desde nuestra ubicación como Barrio de Apante por plantear lo que es posible hacer con los recursos con que contamos.

También es necesario tener en cuenta que todo el territorio del Ecosistema de Apante es propiedad privada y cualquier tarea que se proponga ha de ser con la cooperación y respeto de los dueños, y el apoyo de las instituciones del Estado que obligatoriamente se deben de involucrar en esta tarea. La experiencia nos debe de servir de referencia.

Por ejemplo, hace como tres años se reforestó con varios miles de pinos conseguidos por el Comité Por-Agua, en MARENA y fueron sembrados en coordinación por los barrios de Apante y Palo Alto. Sin embargo en el verano del 92 se quemaron todos éstos y más en un gran incendio que ni MARENA ni ningún poblador hicimos nada por impedir. Debemos comenzar a cambiar este tipo de actitudes. Pensamos que el barrio de Apante debe asumir el problema con acciones permanentes. Se podría formar la Comisión del Medio Ambiente que garantice la continuidad del trabajo, dando mantenimiento a lo que se vaya haciendo.

Por parte del Proyecto de Salud Integral se contempla el componente de un terreno (cuya compra ya es efectiva) con el propósito múltiple de que sirva para producción de recursos de leña, cultivos, vivero, reforestación etc. y para todas aquellas ideas que se vayan recogiendo de los pobladores de Apante. Todas las actividades que vayan encaminadas a mejorar las condiciones medioambientales

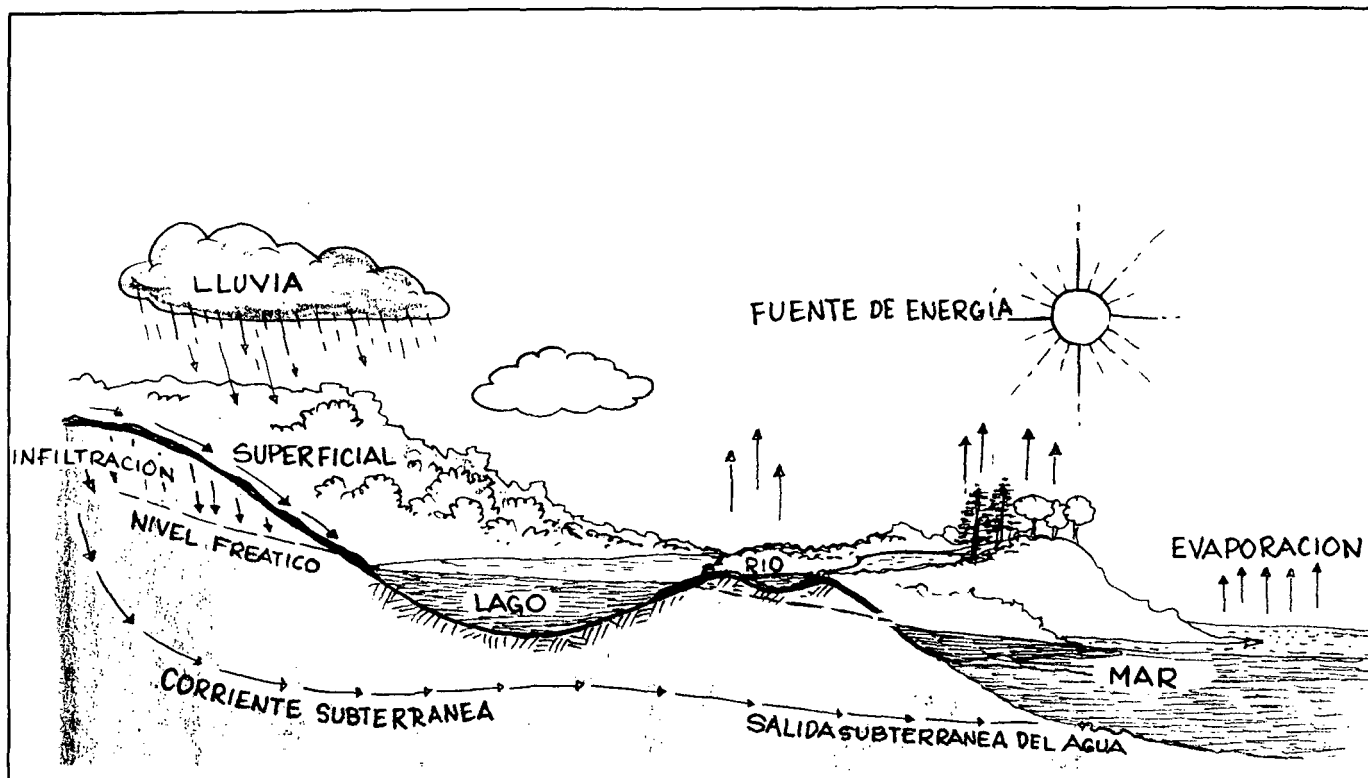
del barrio (escuela de capacitación práctica sobre reforestación, defensa de suelos, Medio Ambiente etc) mejoran las condiciones generales del Medio Ambiente.

Mejorar las condiciones del Medio Ambiente es mejorar la salud.



El agua es el elemento fundamental para la vida.

Cúidala, como cuida ella de vos.



III. Agua

a. Ciclo del agua

La mayoría del agua sobre la tierra está en los océanos, mares y lagos. El calor del sol la evapora desde su superficie y se eleva a la atmósfera formando nubes y cuando se enfrían cae en forma de lluvia..

Cuando la lluvia alcanza el suelo puede:

- Fluir por la superficie formando el agua superficial: arroyos, ríos o lagos.
- Penetrar en la tierra formando el agua subterránea. Parte del agua subterránea es tomada por los árboles y las plantas y se evapora a través de sus hojas (transpiración) y así el vapor de agua vuelve a la atmósfera. Parte del agua subterránea puede brotar del nivel del terreno en forma de manantiales. Esta agua también se escurre en los ríos y arroyos. Los ríos finalmente fluyen hacia los océanos desde donde se evaporó el agua en primera instancia, formando así un ciclo completo.

Este ciclo se denomina Ciclo Hidrológico o ciclo del agua

b. Características del agua de consumo

1. Características físicas

Olor y sabor

El olor del agua es debido fundamentalmente a la presencia de materia orgánica (lodo, hojas, algas etc). Algunos olores son indicativos del incremento de la actividad biológica, es decir, nos indican que están creciendo microorganismos.

Generalmente el sabor depende más de compuestos inorgánicos (minerales) disueltos naturalmente en el agua o por contaminación de metales como Magnesio, Calcio, Sodio, Hierro, Zinc y Cobre. El gusto es una mezcla de olor y sabor.

Cambios en el gusto normal pueden indicar cambios en la calidad de la fuente de agua cruda o deficiencias en el proceso de filtración y cloración. Una concentración adecuada de cloro altera un poco el gusto del agua pero no es desagradable para la mayor parte de la población. Además esa pequeña alteración del gusto nos garantiza una buena desinfección del agua. Esa es la función específica del cloro. Como el agua debe estar libre de olor y sabor, el criterio de medida de éstos es que no sean ofensivos para la mayoría de los consumidores.



Turbiedad

La turbiedad se mira a simple vista. Cuando el agua está turbia es que lleva materias en suspensión. Las aguas superficiales están sujetas a períodos de alta turbiedad, sobre todo en períodos en que la lluvia aumenta.

Cuando el agua está muy turbia protege a los microorganismos de los efectos de la desinfección y estimula el crecimiento de bacterias. Todo esto supone que hay que echarle más cantidad de cloro. En los procesos en los que se desinfecta el agua, la turbiedad debe ser baja para una desinfección efectiva.

La turbiedad por encima de 5 UNT (Unidad Nefalométrica de Turbiedad) se observa a simple vista. No es una característica peligrosa del agua, pero puede ser que no les guste a los consumidores.

Color

El color, cuando tiene, se debe a que el agua lleva sustancias disueltas, por eso queda después de que desaparece la turbiedad. El color en el agua de tomar, puede ser debido a la presencia de materias orgánicas coloreadas (humus), metales como hierro o manganeso, o aguas industriales altamente contaminadas.

Lo ideal es que el agua no tenga color (incolora). Normalmente se asocia el color con la limpieza del agua (potabilidad). Es decir, pensamos que un agua con color es peor que un agua sin color. No siempre es así, a veces se cambia de una fuente con color pero menos contaminada a una fuente sin color pero más contaminada. En el caso de Apante sólo tenemos una fuente por lo que no se puede dar este problema. Pero en las comunidades rurales (si hay varias fuentes) si se puede dar este problema.

2. Características Químicas

Cualquier agua tiene unos elementos químicos naturales que la caracterizan. Estos elementos hay que medirlos antes de la utilización de la fuente para saber si es apta para el consumo humano.

La composición natural se puede ver afectada por algún tipo de contaminación química. Esa contaminación pueden provocarla ciertas industrias, algunos agroquímicos que se ocupan en la agricultura, o algunas prácticas en la propia fuente, como por ejemplo el lavado de maquinaria o de bombas de mochila que contienen agroquímicos.



Para establecer si estos problemas existen hay que medir una serie de parámetros químicos. Estas mediciones no las puede hacer el propio barrio. Se necesita de un laboratorio sofisticado. La frecuencia de las mediciones es de una o dos veces al año y normalmente relacionadas con el ciclo agrícola ,porque es en ese momento cuando más se utilizan productos químicos.

3. Características biológicas

Son demasiado numerosos los organismos que pueden vivir en el agua, pero aquí solamente se analizarán aquellos grupos o géneros que pueden provocar más infecciones cuando existen en las aguas que se destinan directa o indirectamente para el consumo humano.

Un caso especial son las infecciones por parásitos: protozoos y helmintos. En estas infecciones es difícil poder valorar cuándo dependen del agua de tomar y cuándo no tienen relación con el agua de tomar y se debe más bien a otras vías de contaminación como por ejemplo los alimentos contaminados.

Para tratar el tema de los parásitos y su relación con el agua hay que tener en cuenta al menos en dos cosas:

Lo primero es investigar qué parásitos existen en el lugar. Porque puede ser que tomemos precauciones innecesarias contra parásitos que no existen localmente.

Después hay que saber que la mayoría de los parásitos que se transmiten por el agua son también transmitidos por otras vías, como la comida o por no lavarse las manos después de pupusear. Entre las especies más comunes de parásitos están:

-Los HELMINTOS. dentro de estos están las lombrices (ASCARIS LUMBRICOIDES Y TRICHURIS TRICHIURA) Producen, respectivamente, las enfermedades de ASCARIASIS Y TRICHURIASIS.

Otro helminto es la Pajuelilla (ENTEROBIUS VERMICULARIS) que da origen a la OXIURIASIS.

-Los PROTOZOOS. Las especies de protozoos que se transmiten por la ingestión de agua contaminada son la Ameba (ENTAMOEBIA HISTOLITICA) Y la GIARDIA LAMBIA.

Estos protozoos cuando están en su forma de quiste son resistentes a la desinfección por cloración. Es decir, un agua tratada con cloro correctamente, no garantiza que esté libre quistes de GIARDIA Y AMEBA. Por lo tanto el cloro es eficaz para desinfectar el agua de multiples microbios pero no mata todos los organismos vivos que nos pueden producir alguna enfermedad.

4. Características microbiológicas

Son muy numerosos los microbios que pueden vivir en el agua, por ejemplo la bacteria del Cólera, Disentería, Hepatitis. Estas bacterias llegan al agua en las heces humanas o de animales que las contaminan. Para saber si las aguas están contaminadas con heces tratamos de buscar una bacteria que está en nuestro intestino de una forma natural. Esta bacteria se llama Coliforme Fecal y todos los seres humanos la tenemos en las heces.

Si encontramos esta bacteria en un análisis del agua es porque está contaminada con heces y por lo tanto puede estar contaminada con microbios que causan enfermedades intestinales como el Cólera o la Disentería.



IV. Clasificación de las enfermedades relacionadas con el agua

Tanto en la infancia como en la vida adulta las posibilidades de morir de infecciones es mucho más alta en los países empobrecidos que en los países ricos. Muchas de estas muertes son debidas a enfermedades relacionadas con el agua.

En muchos países entre el 5% y el 10% del total de muertes están relacionadas con el agua , sobre todo en los niños más pequeños cuando se unen la infección y la desnutrición.

Las infecciones intestinales llevan a más malnutrición y ésta predispone a nuevas infecciones. Se da un circulo vicioso que la mayoría de las veces acaba con la vida de los niños. Las enfermedades diarreicas son la primera causa de mortalidad infantil en la mayoría de los países empobrecidos.

Hay entre 20-30 enfermedades diferentes que están relacionadas con el agua. Normalmente se clasifican de acuerdo al microbio que causa la enfermedad (virus, bacteria, parásitos, etc, etc). Pero ésto no nos ayuda mucho en lo relacionado al sistema de agua. Para nosotros es más útil saber la forma de propagación de estas enfermedades, para así poderlas prevenir.

Desde este punto de vista hay cinco grupos que describimos a continuación.

a- Enfermedades producidas por el consumo de agua contaminada.

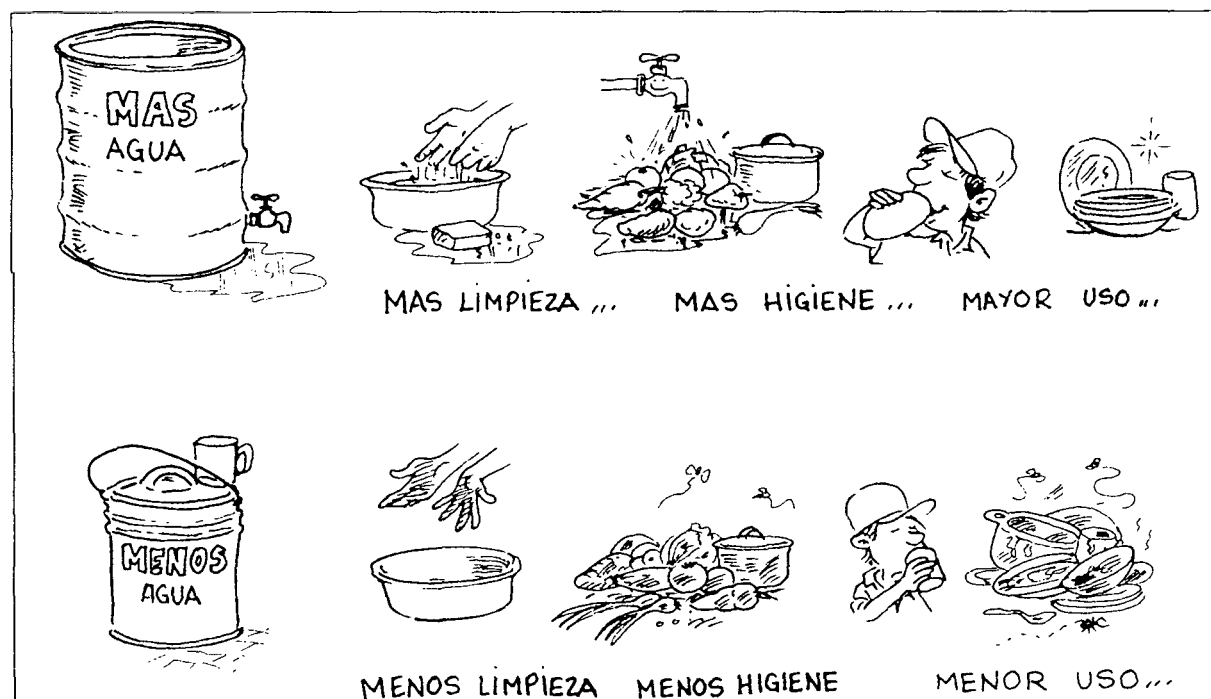
Estas enfermedades se producen cuando una persona bebe agua contaminada con ciertos microbios o parásitos. De este modo se puede contraer el Cólera, la Disentería Bacilar, la Hepatitis, la Fiebre Tifoidea, la Ascariasis, la Disentería Amebiana., etc...

b- Enfermedades debidas a la escasez del agua para la higiene personal.

La relación de la higiene personal con la salud, es bien conocida desde hace años. Pero desde hace poco tiempo se conoce mejor cómo el mayor o menor acceso al agua, determina la aparición de varias enfermedades infecciosas. Estas enfermedades pueden disminuirse considerablemente usando mayor cantidad de agua para el lavado del cuerpo y con utilización de jabón. Con mala higiene personal por falta de agua se puede contar la Sarna, la Tiña, la Conjuntivitis, las Ulceras de la piel.

c- Enfermedades producidas por transmisión fecal-oral.

"Fecal" quiere decir heces y "oral" quiere decir boca. Es decir, la infección se produce porque con las manos manchadas con las heces contaminamos los alimentos, el agua u otros objetos. De esa manera nos metemos los microbios en la boca y de ahí llegan al intestino. O sea que, además de la calidad del agua, hay otros factores que influyen en la mayoría de las enfermedades intestinales. Estos



factores son una inadecuada eliminación de excretas, escasa higiene personal y poca educación sanitaria.

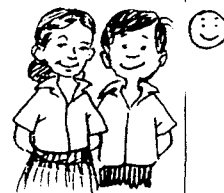
d- Infecciones diseminadas por insectos que dependen del agua

Estas son enfermedades transmitidas por insectos, particularmente mosquitos, los cuales necesitan el agua para poder cumplir parte de su ciclo vital. Estas enfermedades siguen siendo grandes azotes para muchas poblaciones tropicales. Algunas de estas enfermedades son la Malaria y el Dengue.

e- Enfermedades ocasionadas por contacto con el agua

Estas enfermedades son causadas por microbios o parásitos que viven en el agua y que penetran al cuerpo a través de la piel, cuando ésta se pone en contacto con el agua contaminada. El ejemplo más importante es la Esquistosomiasis, una enfermedad muy frecuente en Africa.

Los tres primeros grupos(**a**, **b**, **c**,) están estrechamente relacionados: si hay escasez de agua para la higiene personal (grupo **b**) hay problemas para el lavado de las manos, con lo cual más fácilmente podemos contaminar el agua (grupo **a**) o los alimentos (grupo **c**). Es decir, la escasez de agua además de producir infecciones de la piel también produce infecciones intestinales. Por eso la cantidad del agua es tan importante como la calidad. Los grupos **d** y **e** tienen relación con el agua pero tienen unas características muy diferentes a los anteriores.



MENOR CONTAMINACIÓN... MAS LIMPIEZA ...

MAS SALUD!!

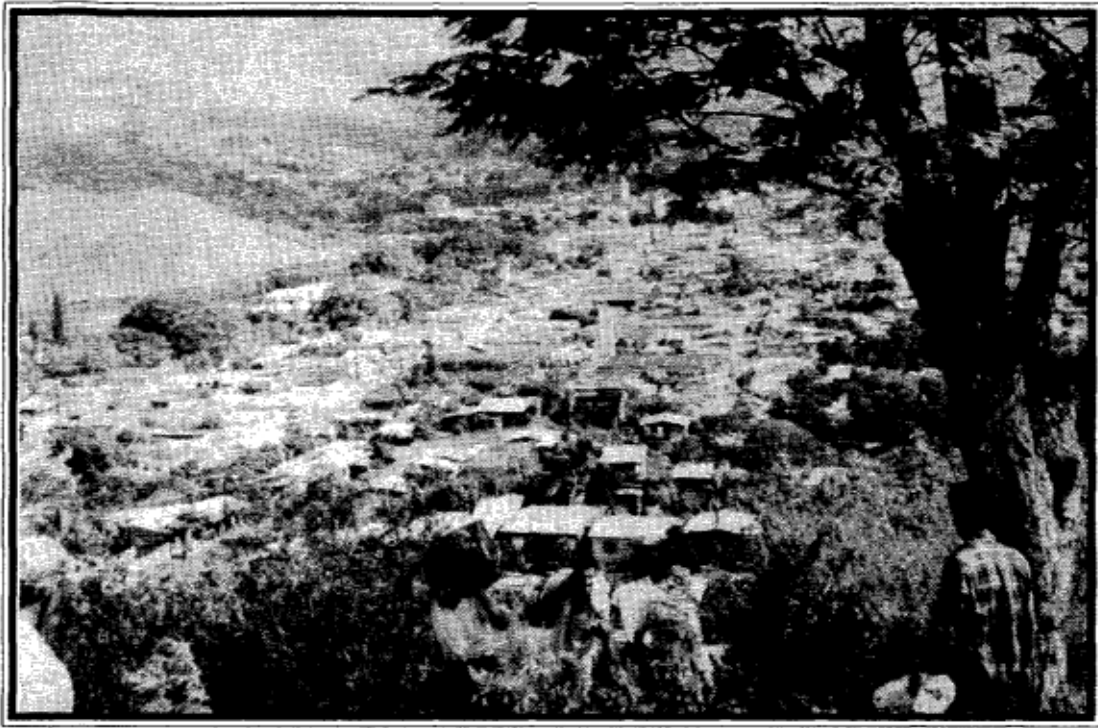


MENOS SALUD!!

... Y MAS... Y MAS CONTAMINACIÓN... MENOS LIMPIEZA

f- Cuadro resumen de las enfermedades infecciosas relacionadas con el agua

CATEGORIA	ENFERMEDADES	ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN
Enfermedades producidas por consumo de agua contaminada	En este grupo se incluyen: COLERA, DISENTERIA, AMEBIANA Y BACILAR ASCARIASIS, HEPATITIS, GIARDIASIS, EDA, F. TIFOIDEA	Suministrar agua potable y prevenir el uso casual de fuentes inapropiadas que pueden estar contaminadas.
Escasez de agua para higiene personal	En este grupo se incluyen: SARNA, TIÑA, ULCERAS DE PIEL, CONJUNTIVITIS.	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la accesibilidad al agua. • Suministrar una cantidad adecuada de agua. • Educación Sanitaria.
Enfermedades producidas por el mecanismo fecal-oral	En este grupo se incluyen las mismas enfermedades que se dan cuando tomamos agua contaminada.	<ul style="list-style-type: none"> • Tener un sistema adecuado de eliminación de excretas. • Suministrar una cantidad adecuada de agua potable. • Educación Sanitaria • Higiene Personal
Enfermedades transmitidas por insectos que dependen del agua	En este grupo se incluyen: MALARIA, DENGUE y FIEBRE AMARILLA.	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de criaderos. • Conducir el agua superficial
Enfermedades producidas por contacto con el agua	En este grupo la enfermedad más importante es la ESQUISTOSOMIASIS	Protección individual



V. Sistema de agua potable del Barrio Apante

Es reconocido que un abastecimiento de agua conveniente y seguro es esencial para la salud humana y el bienestar de la comunidad. Generalmente para obtener agua segura se necesita alguna forma de tratamiento. Un método de tratamiento excelente es la filtración lenta. Esta técnica de tratamiento es una alternativa de purificación efectiva, que produce agua segura y agradable para el consumo.

Su operación y mantenimiento es sencillo y barato, por lo que juega un papel importante en los abastecimientos de agua rural y de pequeñas poblaciones urbanas.

Después del tratamiento en el filtro lento de arena, prácticamente todas las bacterias y virus desaparecen. Como una seguridad adicional, se agrega cloro al agua tratada. El proceso de cloración eliminará las bacterias y virus que han pasado a través del filtro y provee protección para una posible contaminación en la red de distribución del sistema.

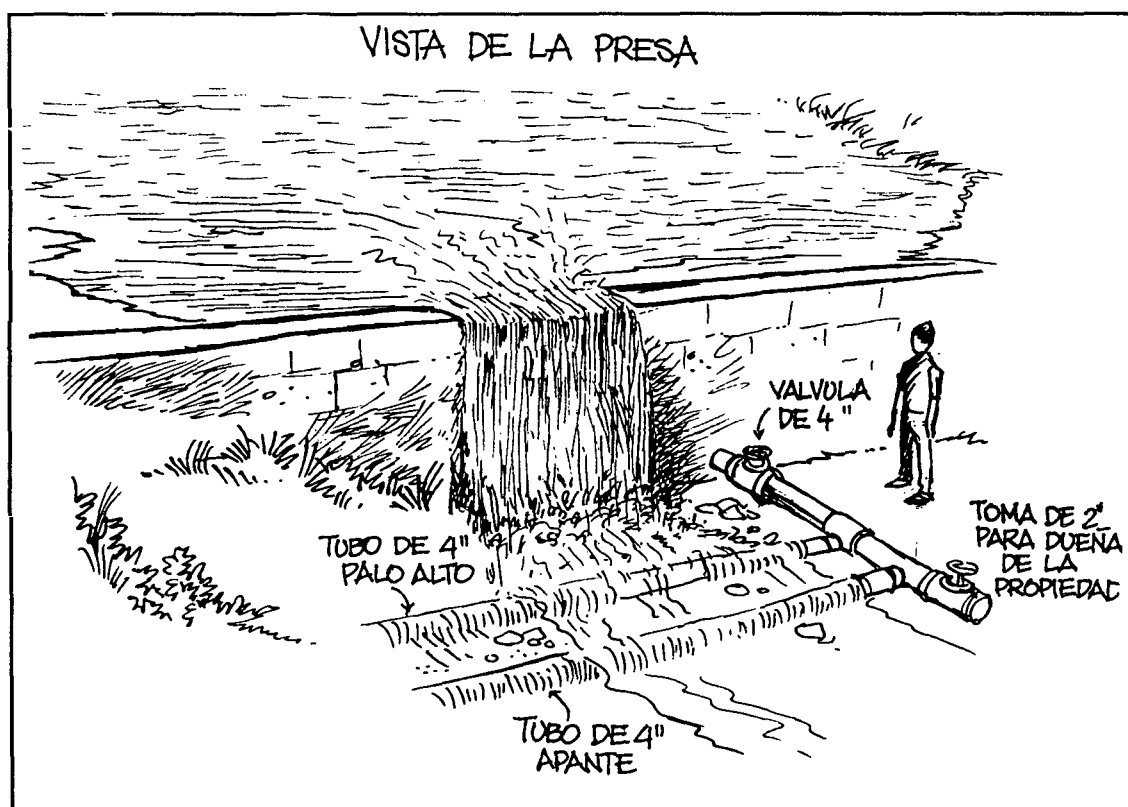
El Sistema de Agua Potable de Apante consta de los siguientes componentes:

a-Sistema de captación.

Se capta el agua de una pequeña laguna de la hacienda privada de La Providencia. Esta laguna se hizo mediante una presa con un dique de 2 mts de altura que permite que se acumule el agua de tres criques. El agua es compartida por la dueña de la propiedad, siete barrios contiguos a Apante y el propio Apante. La dueña de la propiedad utiliza el agua para abastecer a los trabajadores y para las tareas propias de la finca. Los otros barrios la utilizan para consumo y están estructurados en una Comisión Central que trata de organizar todo lo relacionado a la distribución del agua para cada barrio o reparto (barrio pequeño). Apante también la utiliza para consumo y tiene su organización propia.

La toma de la presa, que tiene un diámetro de 4 pulgadas, es común y directa. No hay ningún sistema de pre-tratamiento del agua.. Desde esa toma común ya se dividen tres tomas:

1. La toma para uso de la dueña que tiene 2 pulgadas y se utiliza en la época del lavado del café (Diciembre a Febrero).
2. La toma de la Comisión Central que tiene 4 pulgadas en un inicio (60 mts) y luego se reduce a 2 pulgadas. Como esto no es suficiente para sus necesidades, tienen otra fuente suplementaria para abastecerse. Con las 2 pulgadas de La Providencia y la fuente suplementaria tienen suficiente agua.



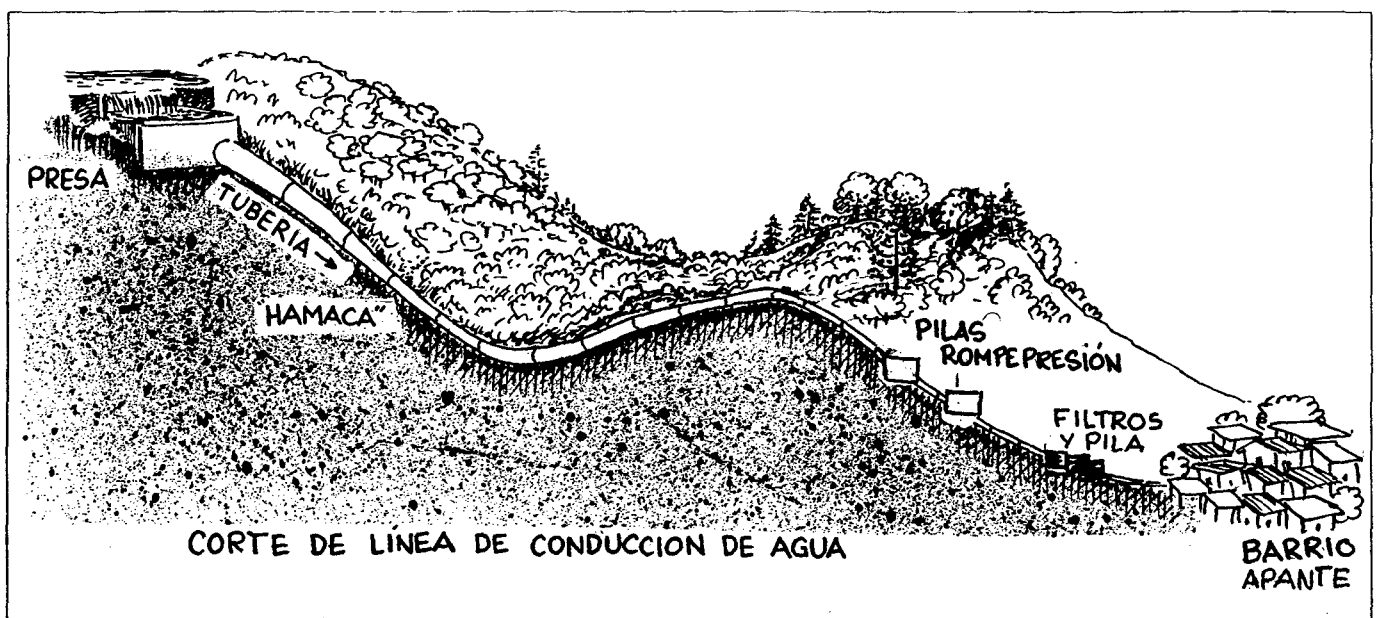
3. La toma de Apante que se inicia con 4 pulgadas (60 mts) y luego se reduce a 2 pulgadas para que el agua agarre más presión y pueda vencer la hamaca que hace el terreno. Esto hace que en realidad al barrio sólo llegue 1 pulgada. Eso es lo que en realidad consume el barrio. El barrio Apante es la tercera parte de la población total que se abastece de la fuente.

b-Línea de Conducción.

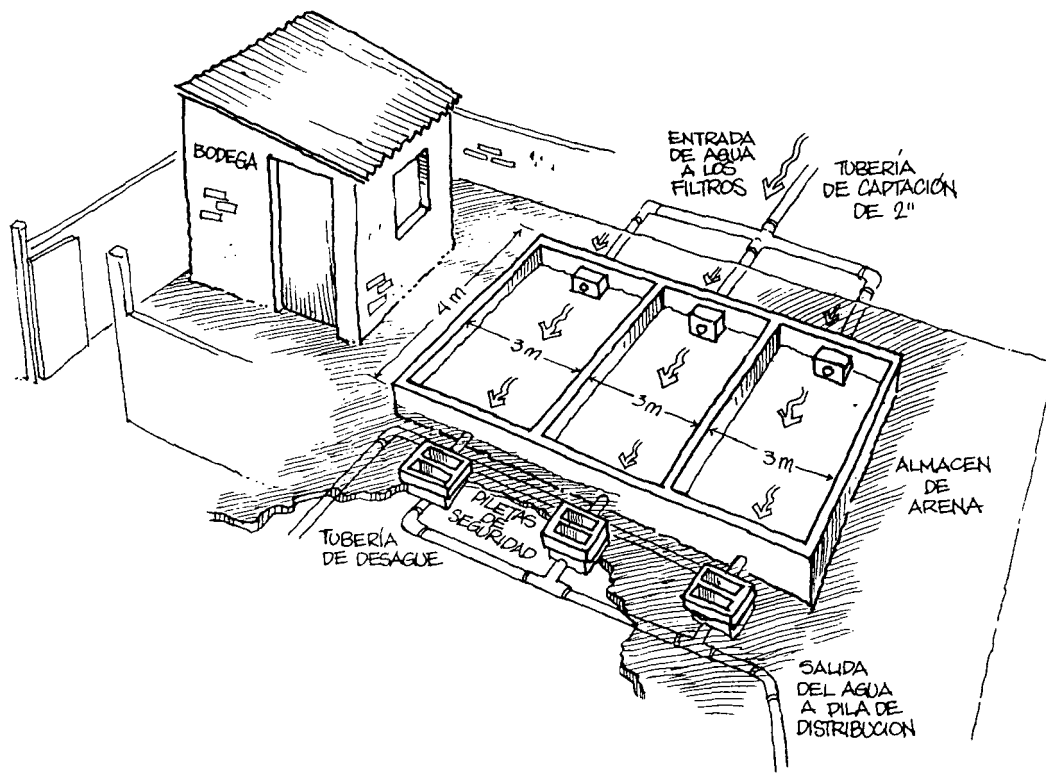
La Línea de Conducción va entre la Presa y el Filtro. Tiene una longitud de 2.336 mts. Toda la línea tiene un diámetro de 2 pulgadas, excepto los primeros 60 mts que tienen 4 pulgadas, como ya se explicó anteriormente. Los tubos que existían no eran los más apropiados, eran de baja presión, y se cambiaron en 1992 por tubos de PVC de alta presión. Desde el nivel de la presa hasta el nivel de los filtros hay una diferencia de altitud de aproximadamente 300 mts.

La diferencia de altura entre la presa y el punto más alto del cerro, donde está la antena de televisión es de apenas 10 mts. Una vez que el agua ha sobrepasado la cima de la loma, va a caer a dos pilas rompe-presión que disminuyen la alta presión con que baja por la ladera.

De la cima hacia el barrio Apante la primera pila rompe-presión está a 150 mts y la segunda a 435 mts. Según los análisis de los ingenieros, en estos dos lugares es donde hay mayor presión que la que puede aguantar el tubo de PVC. Es por esto que se hizo necesaria la colocación de las pilas rompe-presión.



VISTA AEREA DE LOS FILTROS LENTOS



c-Filtros lentos de arena.

Las partes del Filtro Lento de Arena del Barrio Apante son las siguientes:

1- Sistema de entrada al tanque.

El sistema de entrada al tanque consta de una válvula y de una cajita rompe-presión. La válvula sirve para regular o suspender completamente la entrada de agua.. La cajita rompe-presión sirve para amortiguar el golpe del agua que entra en el filtro. Esta es una prevención para no dañar la capa de arena superficial del filtro con el golpe de agua que entraría sin esta caja.

2- Tanque del filtro.

El tanque del filtro es generalmente de forma rectangular. Los materiales usados para su construcción son concreto para el piso y concreto, piedra o ladrillo para las paredes. En el caso de Apante, la base del filtro es un loseta de 15 cms. de espesor. Las paredes son de ladrillo con repello a ambos lados. Los tanques de los filtros deben quedar bien aislados tanto para prevenir la pérdida de agua como para evitar la contaminación por aguas subterráneas o por escurrimientos superficiales. El número y tamaño de los tanques depende de la cantidad de agua que se va a purificar. En el caso del Barrio Apante se purifican 39.000 galones por día para unas 1.300 personas (230 casas). Para filtrar esta cantidad de agua se construyeron tres tanques cuyas dimensiones se reflejan en el dibujo.

De arriba para abajo cada tanque contiene los siguientes elementos:

Capa de agua sobrenadante.

La altura del agua sobre el lecho de arena es variable según el tipo de filtro lento (dentro de los filtros lentos hay varios tipos). En el caso de Apante la altura es de 5cm. Esta capa de agua sobre el lecho de arena se denomina agua sobrenadante y tiene dos propósitos:

1.- Proporcionar una presión que genere el paso del agua hacia el fondo a través de los pequeños espacios que hay entre los granos de arena.

2.- Asegurar un período de almacenamiento que garantice que cada gota de agua que entra al filtro permanezca un tiempo en la capa sobrenadante antes de alcanzar la superficie de arena. Durante este tiempo las partículas más pequeñas que trae el agua de la presa se van uniendo y forman partículas más grandes que se depositan en la superficie de arena.

Lecho Filtrante.

La arena del filtro por la que pasa el agua, debe estar completamente limpia, libre de arcilla y materia orgánica. Es necesario además garantizar que esta arena sea más o menos uniforme para asegurar un tamaño adecuado de los poros y suficiente porosidad. Esto se logra mediante un cernido de la arena, descartando las partículas muy grandes o demasiado pequeñas. En el caso de Apante se tuvieron que hacer 4 zarandeadas hasta conseguir un tamaño adecuado y parejo.

Es importante investigar el uso de arenas locales que cumplan los requisitos porque mediante su utilización se abarata la construcción y operación de los filtros. En el caso de Apante la arena hubo que traerla de Managua.

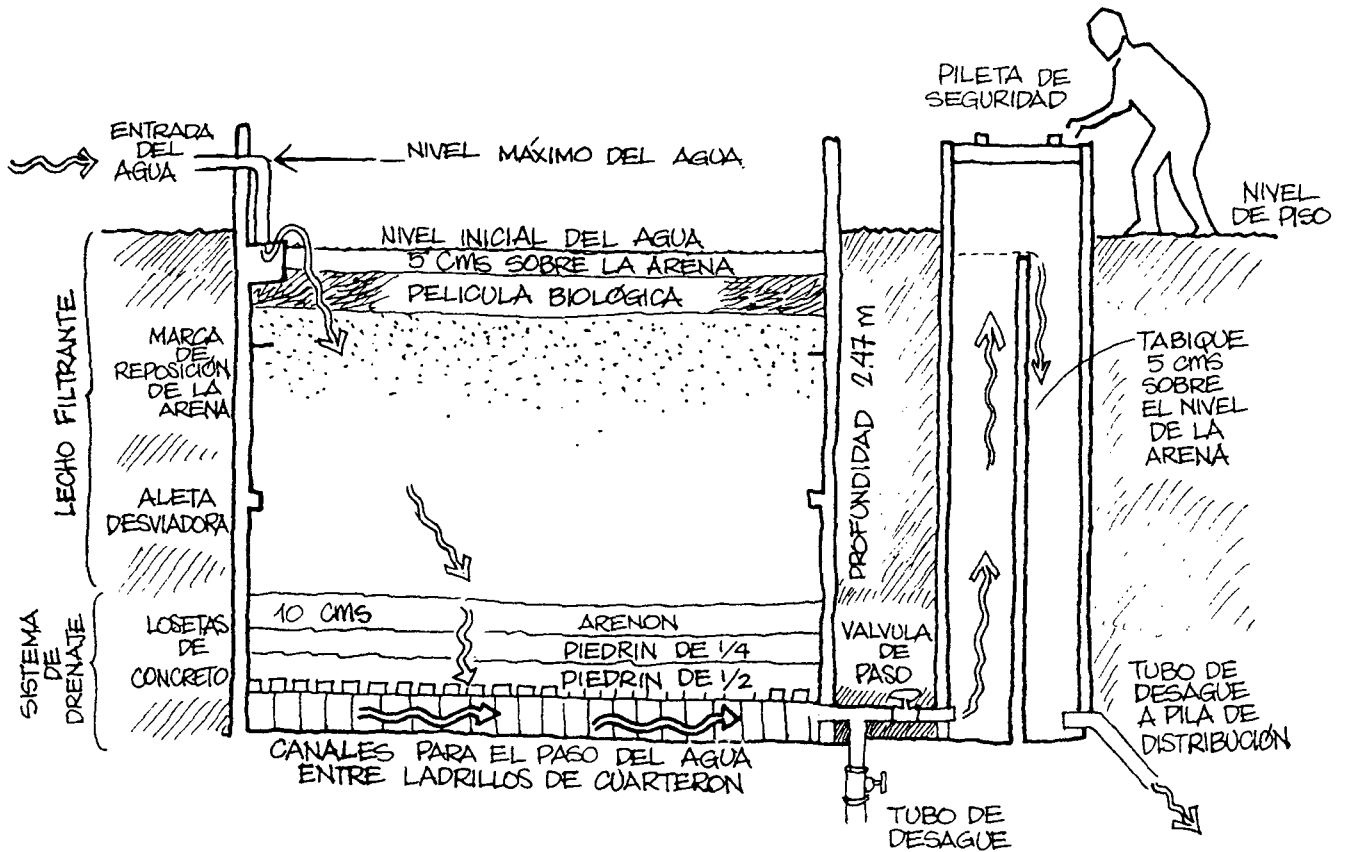
Para un funcionamiento adecuado del proceso de purificación el espesor del lecho de arena no debe ser inferior a medio metro. En Apante el lecho tiene 99 cm.

Sistema de drenaje.

El sistema de drenaje juega un papel importante al proporcionar un paso libre al agua que sale por la parte inferior del filtro.

Este sistema debe diseñarse cuidadosamente ya que no puede inspeccionarse a cada rato porque queda debajo del lecho filtrante. Es decir, queda debajo de los 99cm de arena.

CORTE LATERAL DEL FILTRO LENTO



En contacto con el lecho filtrante y debajo del mismo va una capa de 10 cms de arenón. A esta capa le sigue una de piedrín de 1/4, de 10 cms de espesor. Continúa con una capa de 10cms de piedrín de 1/2.

El total de estas tres capas suman 30cms de grava que evita que la arena sea arrastrada hacia el drenaje causando su obstrucción y garantiza una velocidad de filtración uniforme.

Por debajo de estas tres capas se continúa con una fila de losetas que fueron construidas por el propio barrio según orientaciones recibidas del ingeniero. Estas losetas tienen que aguantar bastante peso. Por esta razón se prefirió hacerlas directamente ya que los distintos tipos que se estudiaron (incluso se vieron unas losetas que producía el sistema penitenciario) no eran recomendables por su tamaño o por su resistencia.

Las losetas que se hicieron en Apante son de 25cms por 25cms por 5cms, reforzadas con hierro. Las losetas se apoyan sobre una fila de ladrillo cuarterón puesto de canto. La adecuada ubicación de las losetas y de los ladrillos deja unos canales que permiten el flujo del agua que ya pasó por el lecho filtrante

Colector principal de agua filtrada.

El agua ya filtrada llega al colector principal, el cual está conectado a la pileta de seguridad del agua filtrada.

Válvula del agua filtrada.

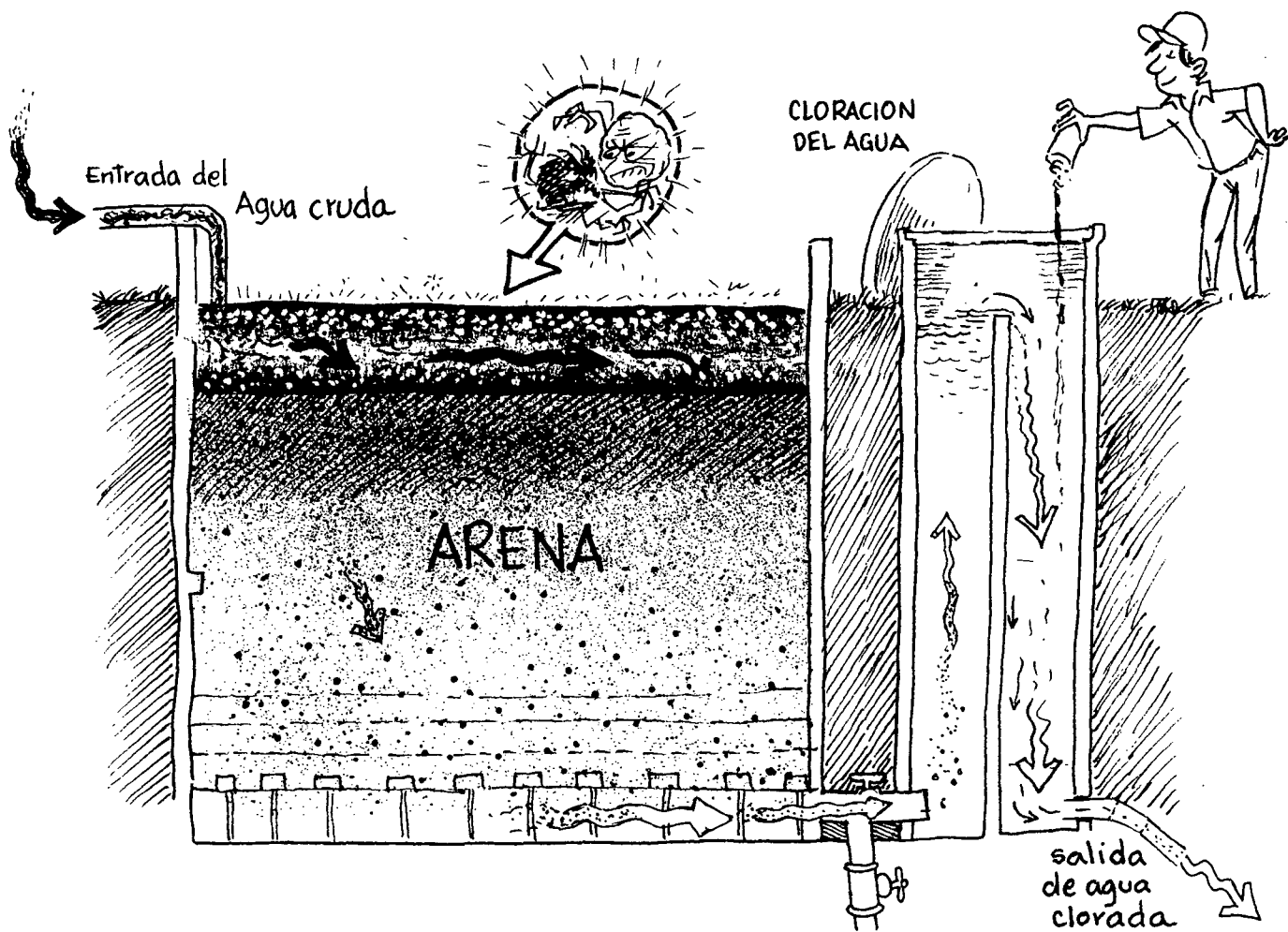
Con esta válvula se controla el flujo a la salida, en el canal recolector, y se regula la velocidad de filtración. La velocidad de filtración se puede controlar con la válvula de entrada o la de salida, pero en condiciones normales no deben manipularse. El proceso de filtración se regula solo. Al principio la velocidad de filtración es mayor y a medida que se va ensuciando va siendo más lenta.

Por eso a medida que se va acumulando la suciedad en el lecho filtrante, el nivel de agua sobrenadante va aumentando. Cuando llega a la altura del codo de entrada, hay que proceder a la limpieza

Pileta de seguridad.

La pileta de seguridad consiste en una pileta que tiene dos compartimentos separados por una pared. La separación es incompleta, es decir, en la parte superior los dos compartimentos se comunican. La pileta de seguridad sirve para:

- 1.- Fijar el nivel de salida del filtro por encima del nivel más alto del lecho de arena. Con esto se garantiza que nunca el filtro se pueda quedar seco a no ser que haya fugas en la pileta o en la válvula de salida. Si el filtro se queda seco muere la capa biológica la cual mantiene la actividad depuradora del filtro.
- 2.- Permite la medición del agua filtrada.



d-Proceso de filtración lenta

Ahora que ya conocemos la estructura de un Filtro Lento de Arena vamos a ver cómo es su funcionamiento. El agua entra por arriba y busca su vía hacia la salida. En este llamado proceso de filtración lenta, el agua, con una velocidad de circulación relativamente baja, es obligada a atravesar las capas de los materiales descritos anteriormente.

Gran parte del material suspendido de mayor tamaño tiene tiempo de sedimentarse sobre la superficie de arena. Es decir, en este proceso se mejora la turbiedad (materia en suspensión) del agua pero no se eliminan los microorganismos ni la materia disuelta en el agua. Estos filtros no son solamente como "grandes coladores" donde se van quedando las partículas más grandes; también en las capas de arena se van desarrollando condiciones favorables para una acción biológica. Esta acción biológica significa que se forma una densa capa viscosa de fino material retenido que permite el desarrollo de una flora y fauna bien activa. Esta capa consta de Algas, Plankton, Bacterias y otras formas de vida. Estos organismos vivos se tienen que alimentar y su alimento viene en el agua cruda que llega de la presa. Se alimentan de la materia orgánica y los microbios que lleva el agua cruda.

Si se seca el filtro, mueren los organismos de la capa biológica y ya no funciona bien el filtro.

Así, esta capa mata a la mayor parte de los microbios que vienen en el agua cruda. La acción biológica funciona bien cuando la capa biológica alcanza su maduración o pleno desarrollo, en varias semanas. Es que esta capa biológica, como se compone de seres vivos que viven en el agua, necesitan de tiempo para nacer, crecer y reproducirse.

Si esta capa biológica llega a secarse, mueren los organismos y se interrumpe su acción biológica. Para evitar que se sequen, cada filtro tiene una piletta de seguridad. Esta piletta garantiza que el filtro siempre se mantenga con la cantidad de agua adecuada. Esta capa biológica comienza en la superficie y llega a un metro por debajo de la superficie, aunque cada vez es más débil porque según vamos bajando, el agua va más limpia y los organismos tienen menos para comer. Esta es la causa de que haya menos capa biológica a medida que va descendiendo el agua.

Verdaderamente la parte más activa es la más superficial. Esta parte contiene un "auténtico ejército" viviente de organismos que son los responsables del mejoramiento de la calidad del agua.

Después de un período de tiempo, a medida que se va espesando esta capa, la cantidad de suciedad acumulada en la arena comienza a perjudicar el buen funcionamiento del filtro. Entonces es necesario cambiar la arena de acuerdo a normas establecidas que se describirán

PILA DE AGUA CLORADA



en el capítulo de mantenimiento preventivo. Podemos hacer un resumen de las principales características de los Filtros Lentos de Arena en lo relacionado al diseño, funcionamiento y mantenimiento:

Diseño:

- Sencillo
- Construcción con materiales comunes (ladrillo, pedrín, arena, tubería)

Funcionamiento:

- No necesitan energía eléctrica para su funcionamiento.
- Gran reducción de microbios (más del 95%)
- Gran reducción de turbiedad y poca reducción de color.
- Buena reducción de olores y sabores.
- Necesita grandes áreas filtrantes porque tiene baja velocidad de filtración. Por esta razón es bueno para poblaciones medias y pequeñas.

Mantenimiento:

- Sencillo
- No necesitan reactivos químicos.
- Solamente necesitan observación y limpieza periódicas. Necesitan coordinación con los otros componentes del sistema de agua.





e- Pila de almacenamiento y distribución del agua tratada.

Después del proceso de filtración, el agua se conduce a la pila situada a un nivel más bajo. La pila está construida de ladrillo cuarterón repellido y afinado por ambos lados. A finales de 1991 se aumentó la altura original de la pila y se selló completamente para prevenir la contaminación del agua ya purificada.

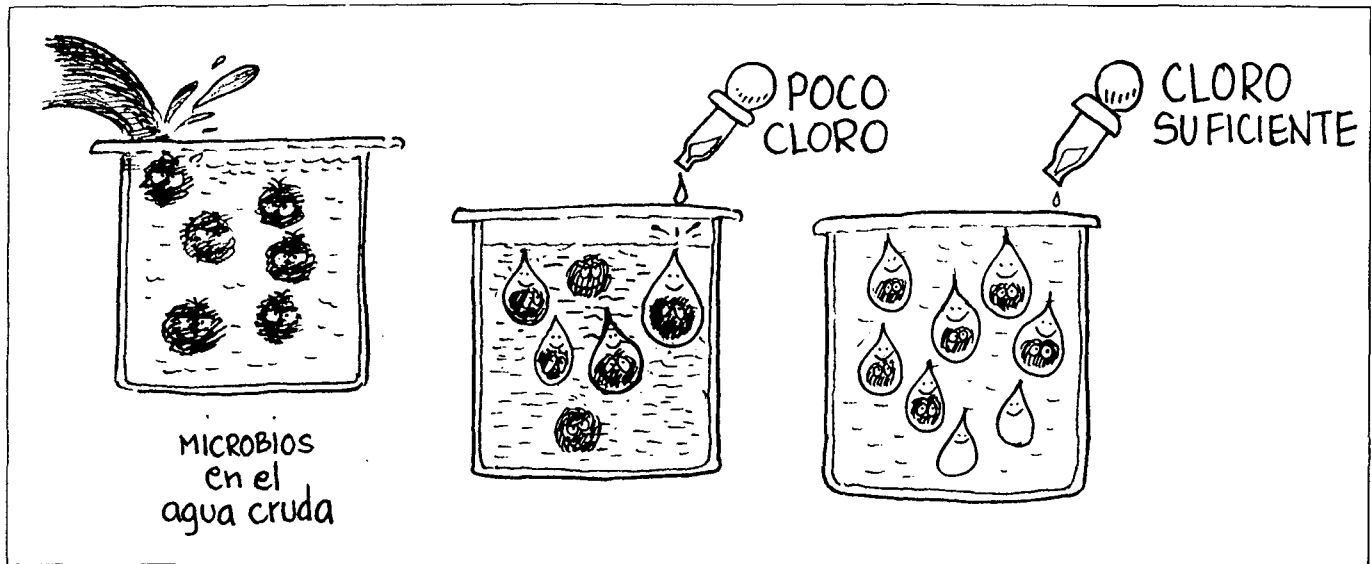
Las funciones fundamentales de la pila son :

1. Recoger y almacenar el agua tratada para favorecer la distribución.
2. Proveer el tiempo de contacto necesario entre la solución de cloro y el agua para que la desinfección sea efectiva.

Teniendo en cuenta estas funciones, la capacidad de la pila debe ser tal que permita almacenar la producción promedio de los filtros durante 30 ó 60 minutos. La salida del agua hacia la red de distribución tiene un diámetro de 3 pulgadas. De éste salen tres tubos de 2 pulgadas. También tiene una salida para desagüe.

Entre el cloro y los microbios hay una competencia.

Si hay suficiente cloro no hay microbios.



f-Cloración y desinfección.

Los Filtros Lentos eliminan bastantes microbios del agua pero si queremos agua más purificada es necesario aplicar un desinfectante químico.

Los desinfectantes químicos deben tener una serie de características:

- Que sean eficientes en la destrucción de los microbios que se transmiten por el agua.
- Que no constituyan por sí mismos, ni formen con los elementos contenidos en el agua, sustancias perjudiciales para la salud.
- Que no alteren otras condiciones del agua como el olor, color, sabor, etc etc.
- Que puedan mantener un poder de desinfección posterior a su aplicación en el agua (acción residual) para matar a los microbios que accidentalmente contaminen el agua después de la cloración.
- Que sean de aplicación segura, fácil y económica.

El cloro es el agente desinfectante que más se aproxima a las características descritas anteriormente.

La acción de la cloración es la destrucción de los microbios y la eliminación de la materia orgánica. Es decir, siempre que haya materia orgánica o microbios el cloro se va a pegar a ellos para neutralizarlos. En otras palabras: si hay cloro no hay microbios y si no hay cloro puede ser que haya microbios. Esto es muy importante para entender todo el proceso de la cloración y su medición.

Además de lo anterior tenemos que conocer los términos que a continuación enumeramos:

El cloro libre está presente ante una nueva contaminación de microbios

Demanda de cloro

Cuando el cloro es añadido al agua cruda reacciona con la materia orgánica (lodo, hojas, algas etc,etc) y los microbios.

La cantidad de cloro que se consume en esta reacción es la demanda de cloro. Es decir, es la cantidad de cloro que ese agua necesita para ser desinfectada. Por esta razón la demanda de cloro varía dependiendo de la calidad del agua. En unas épocas del año se necesita más cloro que en otras.

Tiempo de contacto

El cloro necesita un tiempo para actuar sobre la materia orgánica y los microbios. Este período se denomina tiempo de contacto. El tiempo mínimo que debe estar el agua en contacto con el cloro es de treinta minutos.

Cloro combinado

Es el cloro que se ha utilizado para desinfectar una cierta cantidad de agua .Se llama cloro combinado porque ya está ligado con la materia orgánica y los microbios. Este cloro no puede actuar ante una segunda o posterior contaminación del agua porque ya ha sido utilizado.Ya hizo su función pues.

Cloro Libre

Para corregir o eliminar una segunda contaminación del agua en la red de distribución por filtraciones, roturas de los tubos etc... sobre la que ya no actúa el cloro combinado, al momento de la cloración debe añadirse una cantidad extra de cloro que pueda seguir desinfectando el agua. Este cloro se llama cloro libre. Se llama cloro libre porque no está ligado a nada. Está libre esperando una nueva contaminación para eliminarla. Este es el cloro que nosotros medimos cuando hacemos la prueba con el comparador. Es muy importante medirlo porque si observamos cloro libre es seguro que hemos echado la cantidad adecuada de cloro.

Como echamos el Cloro

El cloro se puede echar de varias formas. Una de ellas (la ideal) es la que se llama cloración por hipoclorador. Con el hipoclorador el cloro se va echando gota a gota a medida que va entrando el agua a la pila.

Esta es la mejor forma porque garantiza que todo el agua tenga contacto con el cloro. Toda la cantidad de cloro que hay que echar hay que calcularla en gotas por minuto. Pero este sistema tiene dos inconvenientes: un inconveniente es que el cálculo del número de gotas por minuto no es tan fácil hacerlo y requiere de una supervisión continua.

El cloro que está en el agua va perdiendo fuerza a lo largo del día.

El segundo inconveniente es que el cloro con el tiempo va formando un poco de chingaste que taquea el gotero y todo el tiempo que esté taqueado estamos pensando que el agua se está desinfectando cuando en realidad no es así. En Apante pusimos un hipoclorador encima de la pila de distribución pero tuvimos estos dos problemas.

El otro sistema es echar todo el cloro de una sola vez pero en el momento adecuado para que tenga su tiempo de contacto apropiado (mínimo treinta minutos).

En Apante se está echando aproximadamente una hora antes de distribuir el agua a la población. Así aseguramos que se mezcla con toda la cantidad de agua que está almacenada en la pila. Para favorecer que se mezcle con todo el agua, es mejor echar el cloro donde haya un poco de turbulencia. Por eso se está echando en las piletas de seguridad del filtro y luego al caer a la pila con la fuerza del chorro también se mejora la mezcla.

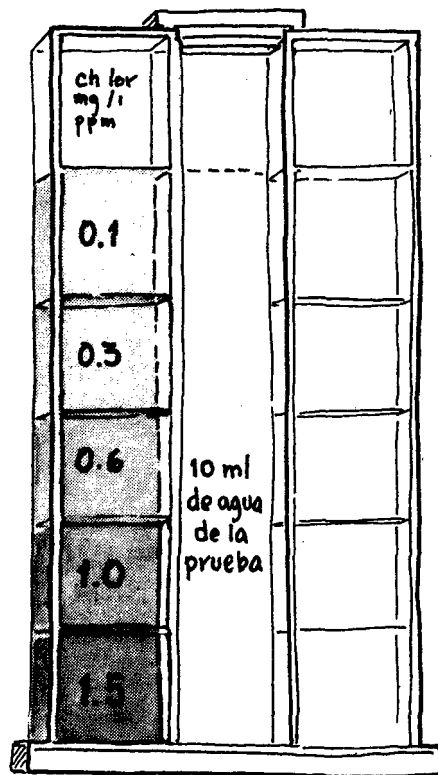
Es importante tener claro que:

- **El cloro que está en el agua (combinado o libre) va perdiendo potencia a lo largo del día porque se va evaporando. Por esto es imprescindible clorar el agua todos los días.**
- **Para saber si está funcionando bien el sistema de cloración tenemos que medir el cloro en el agua.. Ya hemos dicho antes que lo que medimos es el Cloro libre.**

Como medimos el Cloro libre

Para medir el cloro libre se utiliza un comparador comercial de fácil manejo y de lectura rápida. Este comparador utiliza unos reactivos que se añaden a la muestra del agua que se quiere analizar. Al echar el reactivo el agua toma un color que se compara con una tabla de colores ya medidos que vienen en el comparador. Dependiendo del color que tome la muestra sabemos la cantidad de cloro Libre que tiene el agua analizada.. Esta tabla nos permite medir cantidades de Cloro libre desde 0.1 a 1.5 ppm.

El comparador
es nuestra mejor
herramienta
de trabajo.



COMPARADOR DE
CLORO

Donde medimos el Cloro

Como ya dijimos anteriormente lo primero es saber la Demanda de Cloro, es decir, la cantidad de cloro que necesita una cierta cantidad de agua. El agua, normalmente, no cambia de un día para otro sus necesidades de cloro. Es por ésto que no hay necesidad de medirla a diario.

Hay dos situaciones en las que sí debemos medirla obligatoriamente:

1. Cuando sospechamos un cambio importante en la calidad del agua causada por ejemplo por fallas en los filtros o por cambios de invierno a verano o viceversa.
- 2- Cuando utilizamos una solución de cloro de la que desconocemos la concentración.

Para realizar la medición del cloro hay que echar la solución de cloro y después de dejar el Tiempo de Contacto adecuado, medir el Cloro libre en la pila..

Cuando obtengamos una cantidad adecuada (entre 0.6 y 1.0 ppm) de cloro libre en la pila , sabemos que hemos echado la cantidad que ese agua necesitaba y un poco más, que nos va a proteger de futuras contaminaciones en la red de distribución.

Cuando ya sabemos que la cantidad que se echa en la pila es suficiente, medimos el cloro libre en las últimas casas de la red.

Pueden ocurrir dos cosas:

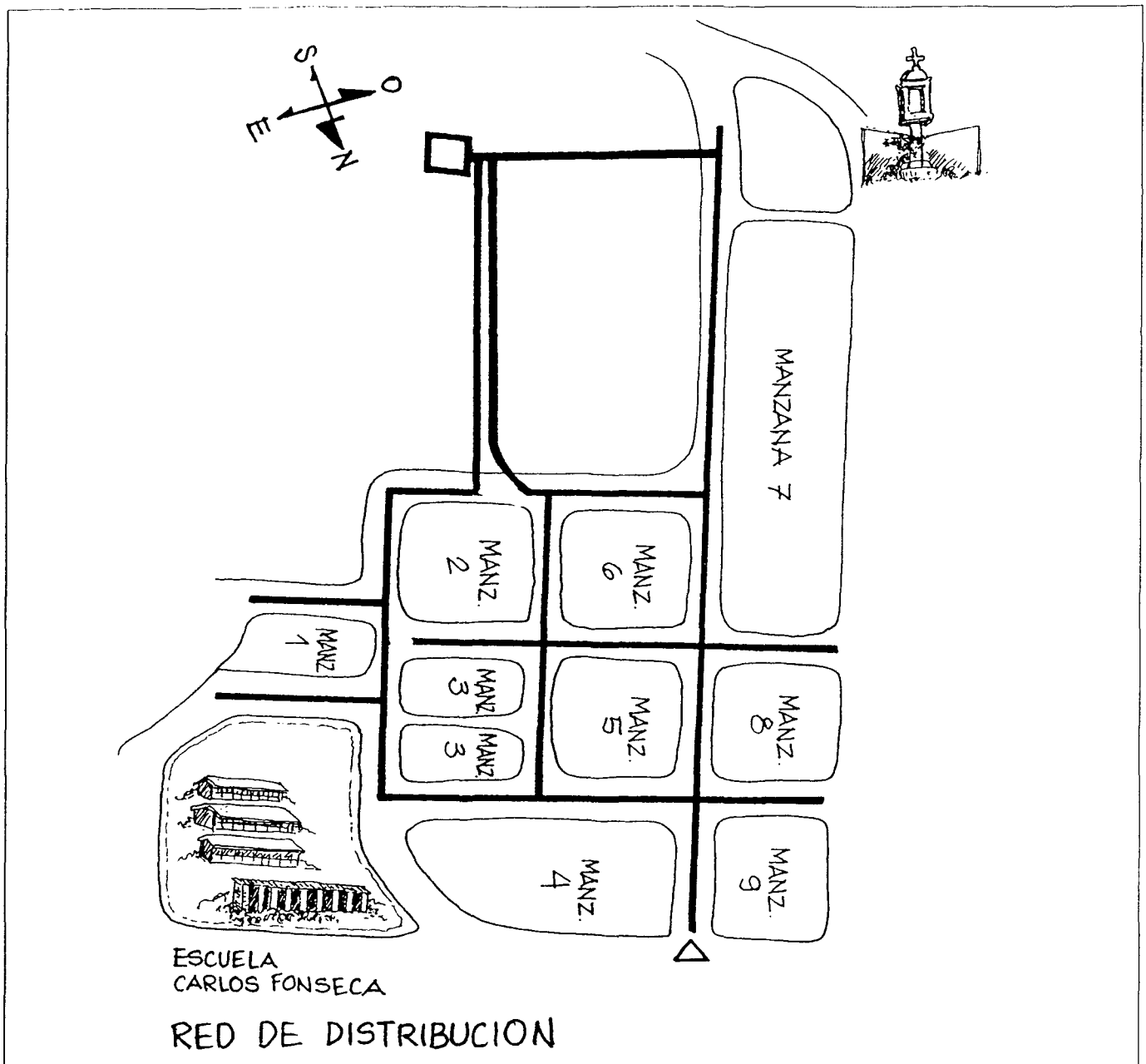
- 1- Que observemos algo de Cloro libre, aunque sea menos de lo que observamos en la pila. En este caso está bien porque nos indica que toda la red tiene Cloro libre.
- 2- Que no observemos nada de Cloro libre:
Si había cloro libre en la pila y no hay en las últimas casas quiere decir que se ha consumido por el camino porque por alguna razón hay contaminación dentro de la línea de distribución.

Añadimos más cloro al agua en la pila y volvemos a medir en la pila y otra vez en las últimas casas. Si sale una buena cantidad de cloro en la pila y no sale en las últimas casas quiere decir que sigue habiendo contaminación en algún punto de la línea de distribución.

Si vemos que consume una cantidad de cloro exagerada, muy diferente a la normal, es que hay algún problema serio en la red de distribución. Hay que tratar de encontrarlo. Para facilitar la búsqueda del lugar donde se está dando el problema, también utilizamos el comparador. Vamos midiendo con el comparador sobre la línea de distribución para ir delimitando el lugar del problema.

Resumen de la Cloración

- 1- Echar cada día una cantidad de cloro suficiente para satisfacer la demanda de cloro y que quede algo de cloro libre.
 - 2- Dejar que el cloro reaccione con el agua todo el tiempo de contacto (mínimo treinta minutos).
 - 3- Medir el cloro libre para estar seguros de que hemos echado la cantidad adecuada de cloro.
- Para realizar estas mediciones utilizamos el comparador. Es nuestra mejor herramienta de trabajo.
 - Hay dos lugares donde vamos a realizar las mediciones:
 - lugares fijos: pila y últimas casas de la red. En estos se recomienda una vez por semana.
 - lugares improvisados: dependiendo del problema
 - La cantidad de cloro se mide en miligramos por litro (ppm). Se considera que la cantidad correcta de cloro libre debe estar entre 0.3 y 0.6 ppm. Si nosotros encontramos esa cantidad en las últimas casas de la red de distribución sabemos que toda la red de distribución está desinfectada. Si encontramos una cantidad menor también es suficiente.
- Si no encontramos nada de cloro libre en las últimas casas puede ser que el agua esté contaminada. Debemos actuar como se explicó anteriormente.



g. Red de distribución.

La distribución del agua después de que sale de la pila se hace con tuberías enterradas. Dependiendo del material de que estén hechas tienen ciertas ventajas e inconvenientes.

Las tuberías de hierro y acero son fuertes y resisten el daño por golpes pero están sujetas a corrosión externa e interna.

Las tuberías de asbesto-cemento y plásticas (PVC) no están sujetas a la corrosión pero son más propensas a daños por golpes cuando se instalan o por asentamiento del terreno o tráfico pesado sobre ellas.

La profundidad aconsejable para las tuberías que atraviesan vías es de 70 a 100 cm.

En el caso de Apante se instalaron a 70 cm. Para mantenimiento, reparación y operación del sistema de distribución es necesario tener

planos exactos indicando la posición, tamaño y profundidad de las tuberías. Tales planos deben también indicar la posición de válvulas, hidrantes y otros accesorios. Los planos deben actualizarse anotando todas las modificaciones y nuevas conexiones. Los problemas más comunes de la red de distribución son las fugas. A éstas hay que prestarles atención permanente.

Lo ideal de una red de distribución es mantener agua continua en todas las casas durante todo el día. En Apante se realiza la distribución del agua solamente en ciertas horas del día cerrando el abastecimiento a la red de distribución durante la mayor parte del tiempo. El cierre de una red no es conveniente por las siguientes razones:

- Hay presiones en las tuberías principales que están por debajo de la presión atmosférica, de forma que los líquidos contaminados que están alrededor de las tuberías, por afuera, pueden ser absorbidos a través de las roturas o juntas mal pegadas. Esto contamina el agua.
- Cuando se abre de nuevo la red, el aire que tiene dentro puede ocasionar taponamientos que dificultan la distribución.
- Se remueven los sedimentos en la tuberías. Esto hace que cuando se vuelve a distribuir el agua aparece coloreada por los sedimentos.

Desde el punto de vista sanitario y de calidad de vida, las ventajas de tener agua continua son las siguientes:

- Es más difícil que se contamine el agua de dentro de la tubería por líquidos que puedan entrar del exterior.
- Es más difícil que se contamine el agua dentro de la casa porque hay que manipularla mucho menos.
- Como tenemos agua constantemente no hay la necesidad de almacenarla. Al no tener agua almacenada se eliminan los barriles que son uno de los principales criaderos de zancudos.

Como decimos al inicio, esto es lo ideal pero no es lo más fácil. En Apante, teóricamente, se podría intentar tener agua constante pero hay dos factores que habría que analizar bien:

- La demanda de agua en las horas críticas, es decir, en las horas donde la mayoría de las casas están utilizando el agua al mismo tiempo. No sabemos si en este momento habrá la presión suficiente para que llegue a todas las casas.
- El uso que le den los usuarios: ya estamos acostumbrados a almacenar agua. Si el agua fuera permanente... ¿se aprovecharía bien o se desperdiciaría?

Pensamos que se podría intentar tener agua continua ,pero hay que pensarlo bien porque, aunque haya agua suficiente, si la mayoría de la población no entendemos las ventajas de tener agua continua y no asumimos el compromiso de un uso racional, no será exitoso.

Busquemos un equilibrio entre la calidad y la cantidad de agua.



VI. Mantenimiento preventivo del sistema de agua.

Como ya vimos anteriormente, el agua supone un elemento esencial para la vida del ser humano y de todos los seres vivos. Sin agua no podemos sobrevivir, y con un agua inadecuada tenemos muchos riesgos de padecer enfermedades que incluso nos pueden llevar a la muerte.

Se producen enfermedades por escasez de agua (aunque sea de buena calidad) y por mala calidad (aunque tengamos mucha cantidad). Es decir, el ser humano necesita una adecuada calidad y cantidad de agua. Lo ideal sería tener mucha cantidad y de muy buena calidad. Como sabemos que ésto es día a día más difícil, debemos buscar un equilibrio entre la calidad y cantidad.

Es imprescindible la *coordinación entre las Comisiones del Agua*.

¿Qué ha ocurrido en el caso del Barrio Apante?

Lógicamente lo primero que el barrio buscó fue tener agua para satisfacer las necesidades básicas. Este proceso comenzó en 1980. Desde esa fecha hasta la actualidad todo lo relacionado con el sistema de agua ha sido organizado y gestionado por la propia población de Apante. Es decir, Apante tiene un sistema de agua potable independiente regido por las estructuras que la propia comunidad ha determinado en beneficio de ella misma. Una vez que se consiguió tener agua se comenzó a pensar en la posibilidad de mejorar la calidad de la misma. Esta posibilidad se ha podido concretar hasta hoy día. Como dice el refrán "más vale tarde que nunca".

Lo más importante no es cuándo se ha conseguido sino que se mantenga. Es claro que si lo que se ha logrado ha sido por el trabajo de la mayor parte de la población, se mantendrá de la misma forma. Teniendo clara esta premisa, la comunidad de Apante con su estructura organizativa se abocó a la tarea de crear unas comisiones que garantizaran el mantenimiento del Sistema de Agua Potable. Así se conformaron cinco comisiones: comisión tener agua, comisión de la línea de conducción, comisión de los filtros, comisión de cloración, comisión de la red de distribución.

Para que el trabajo de cada una de las comisiones de su fruto esperado es fundamental la coordinación y equilibrio entre ellas. De nada serviría el trabajo si falla alguna de ellas.

Si no garantizamos una cantidad adecuada de agua (comisiones tener agua y línea de conducción) de nada sirve que el resto de comisiones funcione.

Si tenemos agua pero no funcionan la filtración y cloración no tendremos agua potable. Si, por último, tenemos agua filtrada y clorada pero en la red de distribución se nos vuelve a contaminar no habremos logrado ningún beneficio en cuanto a la calidad de la misma.

Lógicamente cada comisión tiene su complejidad particular pero cuanto más claros estemos de la interrelación entre ellas más fácilmente podemos lograr nuestros objetivos.

Por eso este capítulo del manual es importante para que pueda funcionar el Sistema de Agua Potable. El contenido está separado en función de las comisiones que se han formado para garantizar el funcionamiento de los distintos componentes del sistema. Para lograr el objetivo es muy importante que cada comisión cumpla en tiempo y forma con las actividades básicas de mantenimiento. Para poder cumplir con estas actividades es imprescindible una buena coordinación entre todas las comisiones.

Hay que tratar de garantizar una cantidad adecuada de agua.
Para esto es imprescindible fortalecer la relación con el resto de beneficiarios de la fuente.



a- Comisión tener agua y reforestación.

Mensual:

- Revisar el funcionamiento del sistema recolector por medio de los tubos de inspección.
- Recorrer el área de influencia para detectar posibles focos de contaminación y/o actividades como el despale que puedan perjudicar a la fuente.

Trimestral

- Evaluación y planificación

Anual:

- Reparación de la cerca de protección y los rótulos de aviso de la presa.
- Tomar muestras para los análisis físico-químicos en coordinación con la comisión de cloración.

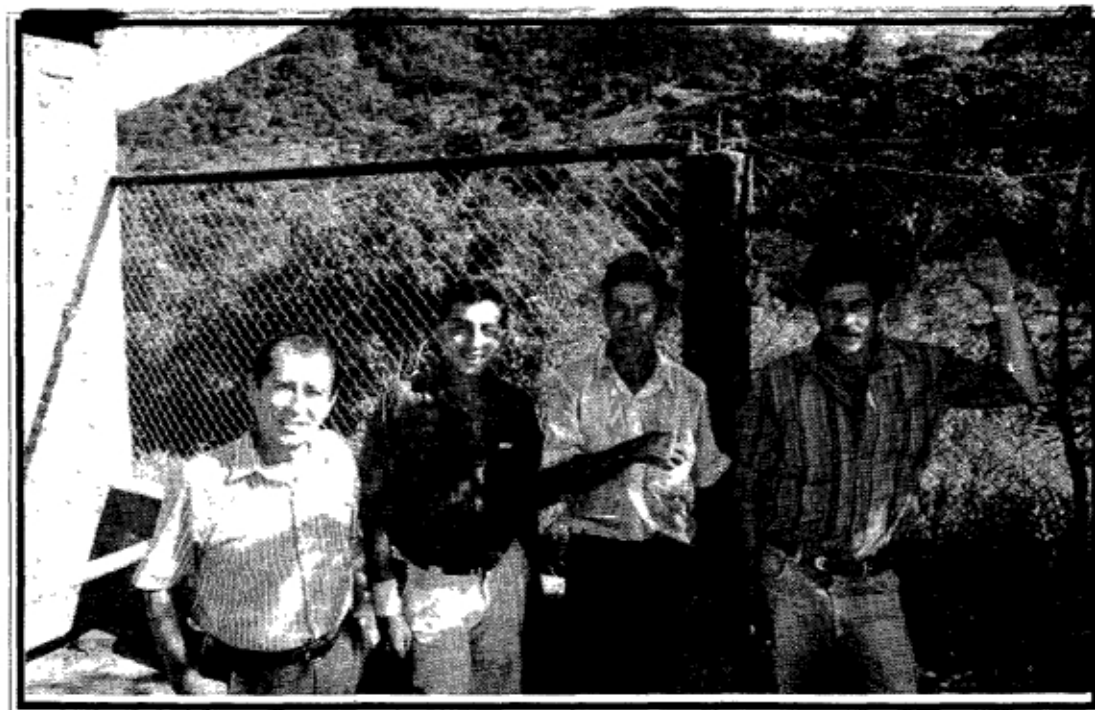
Estos aspectos técnicos pueden ser comunes a muchos sistemas de agua, pero en el caso de Apante, la comisión "Tener Agua " tiene un componente de especial importancia: la relación con los otros

*Traer el agua en la época seca
es un trabajo mucho más fuerte de lo que parece.*

consumidores de la misma fuente: la dueña de la propiedad y la Comisión Central. Esta relación tiene como objetivo llegar a un acuerdo entre las tres partes que permita una distribución equitativa del agua, durante todo el año (fundamentalmente en el verano) sin afectar la fuente. Lo ideal sería poder aumentar la cantidad de agua protegiendo la fuente.

Definir el período para esta actividad es imposible porque tiene que ser una actividad continua, pero es fundamental que antes de la llegada del verano se regule el consumo de agua entre las tres partes para evitar los problemas que se han venido dando en los últimos años.

b-Comisión de la línea de conducción.



Semanal

- Inspección General de la Línea de Conducción.
- Recorrido de todas las válvulas, para hacer una limpieza general de las cajas y válvulas y ponerlas a funcionar y lubricarlas, para facilitar su funcionamiento.

Las válvulas deben manipularse lentamente para evitar el golpe de ariete. Si hay fugas deberán evaluarse para ver si necesitan reparación o cambio.

Desde Noviembre hasta Mayo revisar el nivel de la presa.

Bimensual

- Averiguar que la tapa de inspección de la Pila Rompe Presión esté en su lugar con la barra de seguridad puesta.

Trimestral

- Revisar las paredes externas e internas de la Pila Rompe Presión para ver si tienen grietas o filtraciones y corregirlas.
- Limpieza de la tubería destapando los tubos de limpieza o abriendo las válvulas de limpieza para evacuar la suciedad.
- Limpiar y cambiar la malla del tubo de entrada del rebose de la Pila Rompe-Presión si es necesario.
- Limpieza y desinfección general de la Pila Rompe-Presión.
- Evaluación y planificación

Semestral

- Limpieza general del monte de la línea y relleno y tapado de la zanja donde se necesite.
- Limpieza de la pila rompe-presión "sin ingreso al interior"
- Limpiar criques.

Esta comisión tiene una labor fundamental que es la de apoyar a la comisión "Tener Agua" en el cumplimiento de los acuerdos con los otros beneficiarios de la fuente.

En los momentos más críticos del abastecimiento (verano) hay que tener una supervisión continua de la fuente y de la línea de conducción para velar que se cumplan los acuerdos. La comisión asume esta responsabilidad.



El filtro
se debe
manipular
lo menos
posible.



c-Comisión de los filtros.

Permanente

- Vigilancia de los filtros
- Información interna
- Inventariar y planificar necesidades de materiales.
- Coordinación con la comisión de conducción y cloración

Variable

- Limpieza de los filtros (emergencia de lavar la arena)
- Lavar la arena de los filtros
- Reparar el piso
- Pintar las paredes de los filtros
- Pintar la malla

Trimestral

- Evaluación y planificación

El filtro se debe limpiar cuando el agua llega hasta el codo de entrada.

Limpieza del filtro

Antes de explicar cómo se debe hacer la limpieza del filtro hay una regla de oro: el filtro se debe manipular lo menos posible.

El filtro debe limpiarse cuando pase poca agua debido a la resistencia del lecho filtrante. Es decir, cuando el agua tiene dificultad para pasar y se va acumulando por encima de la arena del filtro, aumentando la cantidad de agua sobrenadante.

Esto se ve muy bien porque el agua llega hasta el codo de entrada. Para realizar esta limpieza se debe cerrar la entrada del agua cruda.

Cuando desaparezca el agua sobrenadante, todavía tenemos que escurrir el agua del filtro de arena como 10 centímetros, más o menos, sin dejar pues que el filtro se seque del todo. Así la capa superior del filtro se seca y es más manejable.

Para saber la cantidad de arena que debemos quitar (arena sucia) se utilizan dos criterios: el color y la velocidad de filtración. Para medir ambas cosas hay que abrir un hueco en la arena y después valorar el color y la velocidad de filtración.

1. **El color** de la arena sucia se distingue del de la arena limpia. A veces esta diferencia no es tan clara y nos puede llevar a confusión. Para no equivocarnos debemos medir la velocidad de filtración.
2. Para medir **la velocidad de filtración** echamos agua con una pana en el hueco que hemos hecho. Ahora la diferencia entre la arena limpia y sucia es más clara. Si todavía estamos en presencia de arena sucia, el agua prácticamente se queda estancada. Si ya hemos llegado a la arena limpia, el agua se filtra "rápidamente".

Es muy importante que no nos quedemos cortos en la limpieza. Es decir, es mejor que "nos llevemos un poco de arena limpia a que dejemos un poco de arena sucia en el filtro".

La capa más sucia de arena (la más superficial de todas) tiene un aspecto como de nata. Esta capa se bota. El resto de arena sucia que se ha quitado no se bota sino que se puede lavar para utilizarse otra vez. La arena removida debe lavarse lo antes posible con abundante

Después del re-arenamiento,
el filtro necesita un tiempo para funcionar al cien.

agua limpia y almacenarse en un sitio limpio, seco, protegido de la lluvia y de la entrada de material extraño. Después de cada limpieza no se añade nueva arena para reponer la que se quita. Esto quiere decir que con cada limpieza del filtro, que es variable, pero que se suele realizar cada tres o cuatro meses, se adelgaza la capa de arena del filtro unos 10 centímetros. Esto quiere decir que una vez que hemos hecho 2 o 3 limpiezas ya hemos quitado los 25 centímetros del lecho de arena y es necesario reponerlo.

Esta operación se llama rearenamiento y se realiza de la siguiente manera:

Primero quitamos 10cm de arena. Esto supone que hemos llegado hasta una profundidad de 35cm del lecho original. Estos últimos 10cm que quitamos los apartamos por un momento en un lugar adecuado y no lavamos esta arena.

Ahora llenamos 25cm con arena limpia que tenemos almacenada de las anteriores limpiezas. Nos quedan por llenar 10cm para llegar al nivel original de arena. Estos 10cm se llenan con los 10cm que quitamos al principio y que no hemos lavado. Estos 10cm de arena no se lavan porque contienen cierta cantidad de microorganismos necesarios para la desinfección. Estos microorganismos aceleran la formación de la capa biológica. Es por esto que se vuelven a poner en la capa más superficial tal y como se han quitado.

Cuando el filtro de arena ya está limpio, se vuelve a llenar de agua. Se puede llenar con agua cruda, abriendo la válvula de entrada, o con agua filtrada, por la válvula de salida. La ventaja de hacerlo por la válvula de salida (de abajo arriba), es que elimina el aire pero esta operación es mucho más complicada y hay que hacerla con agua filtrada. Por estos motivos es mejor llenar el filtro por la válvula de entrada (de arriba abajo) con agua cruda. Es decir llenar el filtro por donde se llena normalmente.

La limpieza del filtro debe hacerse lo más rápido posible para que los microorganismos que viven en la parte restante del lecho no sean afectados y poder restablecer así su eficiencia plena..

Un filtro recién lavado no es muy efectivo en la eliminación de microbios. Hay que esperar varias semanas hasta que madure el filtro y la calidad del agua tratada sea satisfactoria. Es decir, las primeras semanas, el filtro deja pasar más materia orgánica y más organismos. Mas suciedad, pues.

Si distribuimos el agua que sale del filtro recién lavado, debemos medir la cantidad de cloro que necesita el agua. Probablemente haya que aumentar la cantidad de cloro porque el filtro tarda varias semanas en madurar y funcionar con toda efectividad.



d-Comisión de cloración y desinfección

Diario:

- Asegurarse que se echa la cantidad adecuada de cloro.

Semanal:

- Medición del cloro libre en los lugares fijos (Pila y las últimas casas de la red). Si esta medición nos indica que en algún tramo de la red hay problemas, investigar estos problemas. Hasta que se solucione el problema dar las orientaciones sanitarias a los posibles perjudicados con la contaminación para que se tomen las medidas oportunas (proporcionar cloro etc, etc.)

Quincenal

- Inspección general de la Pila de Distribución y de la caja de válvulas
- Limpiar el canal de desagüe de la pila.
- Revisar las paredes externas de la pila para ver si tienen grietas o fugas y corregirlas.

Una distribución más justa del agua nos beneficia a todos.

- Limpiar y cambiar la malla del tubo de entrada del rebose si es necesario.

Trimestral

- Evaluación y planificación

Semestral

- Lubricar las válvulas para facilitar su funcionamiento.
- Limpieza y desinfección general de la pila.
- Reparación de la cerca de protección y los rótulos de aviso.
- Pintar la escalera de acceso y la tapa de inspección.
- Control de plaguicidas (Mayo- Noviembre)

Anual

- Evaluación y planificación

Variable

- Exámen Bacteriológico
- Consultar con asesoría cuando hay problemas



e-Comisión de la Red de Distribución.

Quincenal

- Recorrido sistemático de la línea de la red de distribución para revisión e inspección, con el fin de detectar visualmente roturas, fugas u otros desperfectos. Cualquier derrumbe o erosión que puede perjudicar la tubería debe ser rectificado.

*Garanticemos el derecho a decidir de la mayoría
y el deber de respetar ésta decisión.*

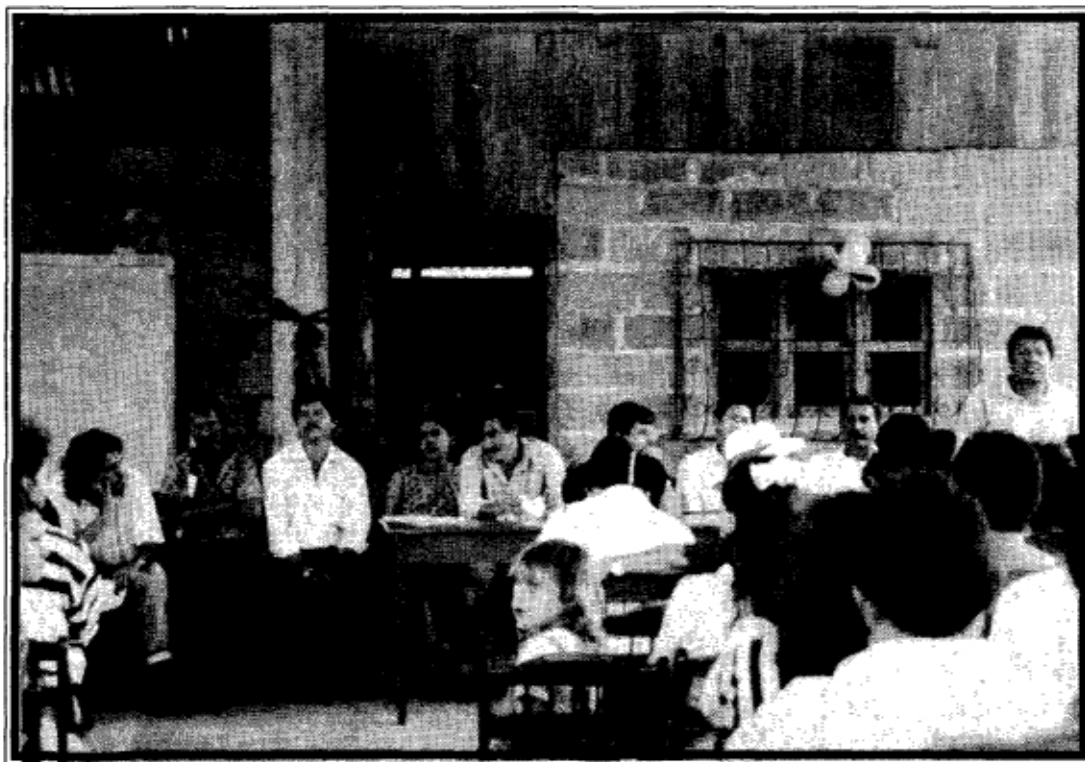
Mensual

- Revisión e inspección sistemática de todos los puestos de agua individuales y públicos (cuando los haya) para detectar y corregir desperdicios en las llaves de chorro, velar por el uso indebido y descontrolado del agua y observar la situación ambiental, especialmente el uso y el cuidado del agua potable en las casas y el control de desagües y charcos.

Trimestral

- Comprobar el comportamiento del sistema en los puestos más altos durante el período de máximo consumo.
- Limpieza de la tubería por medio de destapar los tubos de limpieza o abrir las válvulas de limpieza para evacuar la suciedad.
- Recorrido de todas las válvulas para hacer una limpieza general de las cajas y válvulas y ponerlas a funcionar y lubricarlas para facilitar su funcionamiento.

Las válvulas deben manipularse lentamente para evitar el golpe de ariete. Si hay fugas deberá evaluarse para ver si necesitan reparación o cambio y corregirlas. Esta comisión tiene una relación muy estrecha con los beneficiarios y un papel muy importante en el uso racional del sistema.





VII. Participación comunitaria para el sistema de agua potable del barrio Apante

La participación comunitaria se puede definir como el grado de acceso de los/las beneficiarios/as a la toma de decisiones para que la comunidad sea sujeto de sus propias decisiones.

Esta participación comunal directa y activa trata de garantizar que todas las actividades que se desarrollan dentro de la comunidad tengan un componente de reflexión y de acción. Un equilibrio entre ambos puede garantizar el no caer en una serie de actividades sin una meta clara (activismo) o en una meta muy clara sin llevarse a cabo las actividades (teoricismo).

El fortalecimiento de este equilibrio apoya que la participación en la toma de las decisiones sea constante y sostenible. Esta participación comunitaria fortalece las capacidades comunales para resolver los problemas priorizados por la comunidad.

Se genera una responsabilidad más comunitaria sobre las decisiones que se toman. Así se evita que un pequeño grupo de personas (comités, juntas, etc.) tengan que tomar decisiones (con muy buena voluntad) que afectan a toda la comunidad sin saber exactamente el grado de aceptación y de responsabilidad que asume la comunidad. El proceso comienza por decidir que problema queremos solucionar para posteriormente determinar el como se participa para lograr esa solución.

Es decir, qué grado de participación (responsabilidad) se requiere de cada beneficiario/a para que el trabajo (de todo tipo) no recaiga en unos pocos.

Cada problema tiene sus características propias que van a determinar el tipo de responsabilidad que tiene que asumir cada beneficiario/a de la comunidad. Es decir, no es lo mismo un proyecto de un sistema de agua potable que un proyecto de letrificación o de aguas grises en cuanto al cómo se participa pero todos los proyectos tienen como base la decisión de querer solucionar un problema.

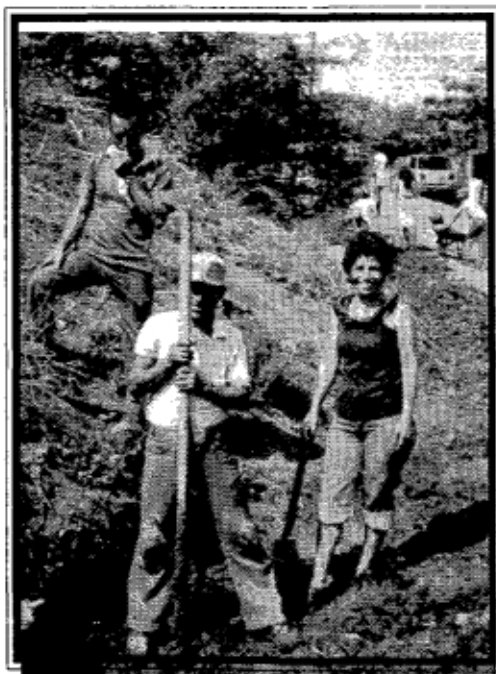
Para que la mayoría pueda decidir tiene que tener acceso a una información adecuada que le permita tomar la decisión más acorde con su visión del problema. Este es uno de los contenidos fundamentales del trabajo de ADIC como ONG de apoyo.

En el caso del barrio Apante se ha ido dando este proceso participativo de una forma gradual. El Proyecto de Salud Integral





del Barrio Apante tiene varios componentes y aunque cada uno tiene sus particularidades, todos tienen en común la decisión de la mayoría como base para el desarrollo de los mismos.



En este sentido se valora como una necesidad la participación en las Asambleas de Barrio. Las Asambleas de Barrio son el máximo órgano de decisión y por lo tanto las que marcan el camino y el ritmo del proceso. Cada vecino/a tiene el mismo voto y las decisiones se toman por consenso en un proceso de opinión-persuasión. Todos/as tienen el derecho a decidir pero a la vez tienen el deber de cumplir con lo que decide la mayoría.

En lo relacionado al componente del sistema de agua potable, la Asamblea decidió realizar un contrato individual por cada casa beneficiaria en el que se incluyen como aspectos más importantes el derecho al consumo de agua del sistema, el aporte económico, el aporte como trabajo comunitario y las repercusiones en caso de incumplimiento.

Por otra parte de las mismas Asambleas salieron los integrantes de las cinco comisiones encargadas de que el sistema funcione. Este es el otro papel fundamental de la Asamblea de Barrio: nutrir las distintas comisiones de acuerdo a preferencias y capacidades individuales.

*Todos/as tienen el derecho a decidir
y el deber de cumplir con lo que decide la mayoría.*

Se busca el fortalecimiento de las capacidades comunitarias en función de los gustos y capacidades individuales.

Quitar la imagen de que el único trabajo comunitario es el trabajo físico cuando muchos componentes de los proyectos requieren de otro tipo de capacidades que existen en la comunidad.

En resumen se podría decir que la participación comunitaria comienza con la necesidad de solucionar un problema continuando con la decisión de querer solucionarlo buscando un equilibrio entre el derecho a decidir y el deber de respetar la decisión de la mayoría. Para poder decidir debe tener acceso a la mayor información posible sobre el problema y sus soluciones.

Todo este proceso se ve cruzado por la responsabilidad entendida como una actitud positiva y no como una carga.

En el caso del sistema de agua potable del Barrio Apante, todo este proceso ha dado como fruto una gran calidad de vida en lo que al agua se refiere. Es decir, agua intradomiciliar con abundante cantidad, con buena calidad, y con un aporte/beneficio más justo de cada beneficiario.



Si seguimos avanzando, poco a poco mejoraremos la calidad de vida que es el fin último de cualquier proyecto de desarrollo.



VIII. Epílogo

En muchas ocasiones, un abastecimiento de agua potable accesible y en cantidad adecuada no produce los beneficios esperados sobre la salud debido a que no cambian otras rutas de transmisión de enfermedades. Por consiguiente, junto con un abastecimiento adecuado de agua, deben mejorarse otros aspectos del saneamiento, como la correcta disposición de excretas y aguas grises, la buena disposición de basuras, la higiene de la vivienda, de los alimentos y el aseo personal.

En el caso del barrio Apante se está llevando a cabo un Proyecto de Salud Integral que contempla todos estos aspectos. Estos aspectos se pueden clasificar de forma general en dos:
Infraestructura sanitaria básica y Educación en salud.



una buena educación en salud si no se tiene la infraestructura básica y viceversa. Un desequilibrio muy fuerte entre ambos, difícilmente solucionará los problemas arriba planteados.

Es muy importante resaltar este aspecto para saber verdaderamente que es lo que más influye en un determinado problema. A veces se da por descontado que es mucho más importante el factor educativo-informativo que el factor de infraestructura. En otros casos se sobrevalora la infraestructura sanitaria en detrimento del factor educativo-informativo.

Un ejemplo muy claro es el del cólera. El cólera es una de las enfermedades mejor conocidas por su antigüedad y sus características. Siempre afecta a las poblaciones más marginales donde se dan las peores condiciones sociales. Por eso se le llama la enfermedad de los pobres. Es decir, se da donde no hay agua potable ni letrinas ni buenas condiciones higiénico-sanitarias. Se sabe que lo fundamental para prevenirlo es mejorar estas condiciones higiénico-sanitarias. Es decir, agua potable accesible,

cantidad adecuada, buen sistema de eliminación de excretas y ciertos conocimientos sobre la propagación de la enfermedad (educación-información en salud).

Muchas veces, por distintos motivos (económicos, técnicos, políticos etc, etc) las instituciones responsables no asumen su responsabilidad y la descargan en la población. Es decir, se la pide a la población que obre en las letrinas que no tiene o se lave las manos con agua y jabón que tampoco tiene o es demasiado escasa o está contaminada etc, etc.

Ante un problema público de salud se exige una solución individual. Se llega al extremo de culpabilizar a la población: "no se puede controlar el Cólera por que la gente no hace lo que se le dice". Es decir se culpabiliza a la víctima.

En Apante gracias al trabajo realizado ha habido un avance cualitativo en lo que se refiere al sistema de agua potable. Lo más importante es que estos logros se mantengan y que independientemente de quienes estén a cargo del sistema hay que exigir un abastecimiento de agua en cantidad y calidad adecuadas.

Actualmente como es un sistema independiente es el propio barrio, con su organización, el responsable de garantizar su funcionamiento. Si en un futuro el sistema pasa a otras manos se está en el derecho de exigir un abastecimiento adecuado.

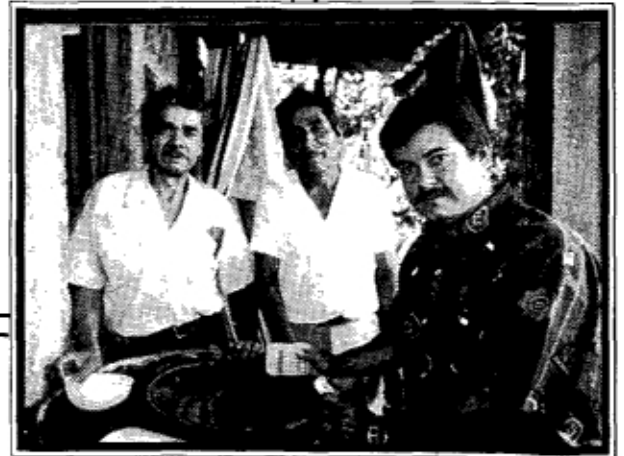
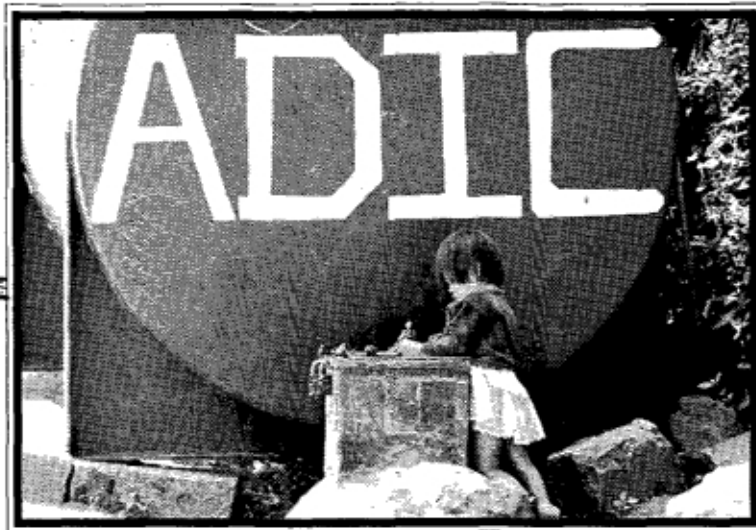
Por otro lado este derecho tiene que ir unido con un uso racional del agua ya que como sabemos la escasez de agua es el principal problema de la ciudad de Matagalpa. Es decir aunque la comunidad haya hecho un esfuerzo muy grande no le dá el derecho a desperdiciar un bien tan preciado para otros barrios. Por el contrario se debería de aumentar la fuente para tratar de beneficiar a otros barrios que están sufriendo lo que sufrió Apante años atrás.

Creemos que con el uso racional del sistema y el mejoramiento de los hábitos (educación-información) se impactará de una forma positiva en la salud de la comunidad. Pero, como ya se dijo anteriormente, el agua es un factor importante pero no el único. Hay que ir mejorando otros aspectos de salud básica que nos ayuden a solucionar los problemas que se aborden.

Si seguimos avanzando, poco a poco mejoraremos la calidad de vida que es el fin último de cualquier proyecto de desarrollo.

Bibliografía

- *"Surveillance of Drinking -Water Quality"*
World Health Organization, Geneva 1976.
- Richard Feachem, Michael Mc. Garry, Duncan Mara
"Water, Wastes and Health in Hot Climates"
Toronto 1986.
- Sandy Caincross, Richard Feachem
*"Environmental Health. Engineering en the Tropics:
An Introductory Text"* 1983.
- *"Guidelilnes for Drinking -Water Quality"*
Drinking-Water Quality Control in Small-Community Supplies
Vol.3. World Health Organization Geneva 1985.
- *"Operación y Mantenimiento de Plantas de Filtración
Lenta de Arena"*
Centro Internacional de Referencia para el Abastecimiento
de Agua y Saneamiento. La Haya, Holanda 1986.



**CUIDALA COMO ELLA
CUIDA DE VOS**