

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

IMPORTANCIA DE LOS FACTORES CONDICIONANTES DE  
SANEAMIENTO BASICO DE UNA POBLACION RURAL

Estudio descriptivo realizado en la comunidad  
de Santa Catarina Palopo, Sololá.  
Septiembre - Octubre 1993.

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias  
Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

Silvia Raquel Cuscaqueo

En el acto de investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, octubre de 1993.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
05  
T(6639)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 25 de octubre de 199  
DIF-306

Director Unidad de Tesis  
Centro de Investigaciones de las Ciencias  
de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: BACHILLER SILVIA RAQUEL CU  
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos  
CACAO Carnet No. 84-15801  
completos

Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
"IMPORTANCIA DE LOS FACTORES CONDICIONANTES DE SANEAMIENTO BASICO DE UNA  
POBLACION RURAL"

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos  
metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de  
las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y cien-  
tífica del mismo, por lo que firmamos conformes:

Asesor  
Firma y sello personal

Firma del estudiante

Revisor  
Firma y sello

Registro Personal 9,712

*Colgar siempre con sus  
MEDICO CIRUJANO  
COLEGIADO 4040*

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

HACE CONSTAR QUE :

El Bachiller: WILLYA RAQUEL CU CACAB  
Carnet Universitario No. 84-15801

Previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en su Examen General  
Público ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:  
"IMPORTANCIA DE LOS FACTORES CONDICIONANTES DE SANEAMIENTO BASICO DE UNA  
POBLACION RURAL"

Avalado por asesor(es) y revisor por lo que se le permite la presente  
**ORDEN DE IMPRESION**  
Guatemala, 25 de octubre de 1993

Dr. Edgar R. De León Barahillas  
Por Unidad de Fección

Dr. Raúl Gasparillo Rodas  
Director del Centro de Investigaciones  
de las Ciencias de la Salud

IMPRIMASE :

Dr. José Antonio Cabrera Franco  
Decano  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, C. A.



## I N D I C E

I.	INTRODUCCION	1
II.	DEFINICION DEL PROBLEMA	2
III.	JUSTIFICACION	3
IV.	OBJETIVOS	4
V.	REVISION BIBLIOGRAFICA	5
VI.	METODOLOGIA	30
VII.	PRESENTACION DE RESULTADOS	35
VIII.	ANALISIS DE RESULTADOS	40
IX.	CONCLUSIONES	45
X.	RECOMENDACIONES	46
XI.	RESUMEN	47
XII.	BIBLIOGRAFIA	48
XIII.	ANEXOS	50

## I. INTRODUCCION

En la actualidad la divulgación de los factores componentes del Saneamiento Básico se han fomentado durante los últimos años en los países que se encuentran en vías de desarrollo; como lo es nuestro país. Estos programas incluyen agua potable, disposición y eliminación de excretas y basura, control de vectores y roedores.

El Saneamiento básico viene a ser un paso importante en el control de enfermedades infectocontagiosas que hacen que las tasas de morbi-mortalidad se encuentren elevadas por enfermedades que son prevenibles y que en su mayoría afecta más a las poblaciones rurales.

La presente investigación es de tipo Descriptivo Observacional realizado en la población de Santa Catarina Palopó tomándose como muestra el 100% de las viviendas conformada por un número de 485, con un total de 1,923 habitantes. El objetivo principal fue conocer el tipo de actitudes y costumbres que la población mantiene respecto a los factores de Saneamiento Básico y el medio ambiente en el que se desenvuelvan; el estudio se realizó durante los meses de Septiembre y Octubre de 1993, para lo cual se elaboró una encuesta en la forma más sencilla para que fuera comprensible para el entrevistado, las visitas a las viviendas fue realizada con ayuda del personal del puesto de salud, encontrándose que la población vive en un ambiente precario y con hacinamiento exponiéndolos a presentar diferentes enfermedades infectocontagiosas.

Respecto a los factores de Saneamiento Básico; el agua potable no existe en esta población a pesar que la mayoría de viviendas cuenta con cañería intradomiciliar, la disposición y eliminación de basuras es pésima, disposición y eliminación de excretas se constató que la mayoría de las viviendas poseen letrina pero aún existe el fecalismo al aire libre. Los malos hábitos higiénicos aún persisten en esta población rural.

Se elaboraron varias recomendaciones en las cuales se incluyen medidas que puedan ayudar de una u otra forma a la comunidad. Para los programas ya establecidos debe darse mayor apoyo por parte del gobierno y no dejar por un lado la Atención Primaria ya que prevenir es más importante para disminuir la morbi-mortalidad de nuestros pueblos.

## II. DEFINICION DEL PROBLEMA

En la actualidad se ha presentado preocupación por la salud ambiental en países en vías de desarrollo como Guatemala y otros países de América Latina.

Saneamiento Ambiental lo definiremos como "Todas las medidas (métodos, procedimientos, acciones, tareas) encaminadas a mejorar las condiciones del medio físico (abastecimiento de agua, disposición de excretas y desechos humanos y de fábricas. el aire que se respira y la vivienda). La contaminación del ambiente afecta al individuo ya que habita en ecosistemas los cuales cambian constantemente, pudiendo esta ser de forma directa e indirecta.

El saneamiento del ambiente conlleva diversas actividades encaminadas al mejoramiento del habitar del individuo, llegando a la conclusión que la atención primaria en salud es la base para prevenir las enfermedades infectocontagiosas en las comunidades principalmente en el área rural. Las enfermedades más comunes y que ocupan siempre las primeras casillas en las diez primeras causas de morbi-mortalidad general son - infecciones respiratorias agudas con un 56% y síndrome diarréico agudo con 29% según las últimas estadísticas de el año de 1990. (22) Para niños comprendidos entre las edades de 1 - 4 años encontramos una tasa de 2.81 x 1,000 producida por - enfermedades infecciosas intestinales y una tasa de 2.22 x 1,000 para neumonías ambas morbilidades han persistido a través de los años. (22)

Por lo expuesto anteriormente nos damos cuenta que las enfermedades que se presentan en nuestras comunidades rurales son prevenibles si se les proporciona la atención necesaria y pueden disminuir si las personas colaboran en conjunto para - poner en práctica diaria los cuatro factores condicionantes de Saneamiento Básico en forma adecuada y erradicar las actitudes y hábitos negativos para la salud.

### III. JUSTIFICACION

Guatemala es un país en vías de desarrollo cuya ubicación geográfica posee características óptimas para presentar enfermedades infectocontagiosas las que en su mayor porcentaje se encuentran según las estadísticas en áreas suburbanas y rurales, ya que los servicios de salud se encuentran centralizados en áreas urbanas.

Actualmente los gobiernos de los países que conforman América Central han descuidado la cobertura en salud, siendo los programas establecidos demasiado mínimos para prestar una buena atención a comunidades rurales principalmente. El área rural se identifica por presentar un ambiente en condiciones deficientes, marginada de ventajas y beneficios que otorga la civilización de nuestros tiempos en relación al bajo nivel socioeconómico y cultural (analfabetismo, pobreza, falta de empleo, mala calidad de vivienda) siendo la tierra su medio de sustento.

Las estadísticas reflejan sin lugar a dudas que las enfermedades infectocontagiosas como la diarrea y las infecciones respiratorias agudas tienen un porcentaje elevado, siendo un punto negativo para nuestras poblaciones lo que contribuye a la morbi-mortalidad elevada causada por enfermedades que pueden ser prevenibles al poner en práctica las medidas higiénicas adecuadas; para esto se necesita que los gobiernos, comunidad y ayudas extranjeras que se reciben sean unificadas y así emprender proyectos bien definidos y planificados con el objeto de minimizar los problemas en salud que presenta nuestra población

En Santa Catarina Palopó, por ser un área rural en la cual habitan pobladores que se encuentran expuestos a características ambientales que hacen que prevalezcan las enfermedades infectocontagiosas y por ser necesario determinar las actitudes y costumbres, así como los factores condicionantes en cada ambiente familiar que hacen que se presenten una salud deteriorada; se decidió llevar a cabo la investigación y con esto ayudar en un futuro a que se realicen proyectos innovadores que funcionen positivamente haciendo conciencia en las personas que el saneamiento básico es esencial para una buena salud.

## IV. OBJETIVOS

### A. GENERALES

- I. Determinar las condiciones del medio ambiente en el que viven los habitantes de Santa Catarina Palopó y brindar información objetiva de esta, para fortalecer o expandir los programas en salud dirigidos a los problemas encontrados.
  
- II. Determinar las costumbres y actitudes tomadas por la población de Santa Catarina Palopó en relación a los programas de Saneamiento Básico que se manejan como lo es agua potable, disposición y eliminación de excretas y basura, presencia de roedores y vectores transmisores de enfermedades.

### B. ESPECIFICOS

- I. Identificar la forma en que algunos habitantes cumplen a cabalidad con los factores incluidos en el Saneamiento básico.
  
- II. Identificar las costumbres y actitudes de cada familia que hacen que prevalezcan enfermedades infectocontagiosas en su ambiente.



## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

### A. GENERALIDADES

Se ha definido como "servicios Básicos de Salud" una red periférica e intermedia de servicios y unidades de salud debidamente coordinadas con una administración central, capaz de llevar a cabo efectivamente un grupo de funciones esenciales para la salud del área.- (11)

Las poblaciones rurales se encuentran diseminadas en extensas zonas dedicadas, con la mayor frecuencia, al trabajo de la tierra. Su vivienda es generalmente de madera o adobe u otros materiales ligeros, el piso de tierra y con frecuencia carece de agua dentro de la vivienda. La eliminación de excreta y basura es elemental y primitiva. Muchas veces existe el hacinamiento, además de tener la característica de la poca accesibilidad a unidades de salud por la dificultad del transporte o la comunicación.- (8,11)

La insuficiente notificación de enfermedades y la imposibilidad de poder confiar en las estadísticas vitales hacen que el conocimiento de los problemas de salud en el medio rural no sean exactos, teniendo que las tasas de mortalidad y morbilidad infantil no sean bien conocidas.- (8)

Las enfermedades transmisibles como malaria, tuberculosis, lepra, enfermedad de Chagas, enfermedades parasitarias entre otras son prevalentes en el área rural y las enfermedades entéricas vienen a completar el cuadro por la elevada mortalidad que presentan, encontrándose relación con el abastecimiento de agua el cual si fuera adecuado disminuiría la morbi-mortalidad. (11,21)

La salubridad es la ciencia y el arte de organizar todos los factores y aspectos que tienen que ver con el mejoramiento de las condiciones de vida y el cuidado de la salud colectiva. Adapta el ambiente al hombre para que este pueda vivir sin molestias e incomodidades a través de la aplicación de principios y normas sanitarias (15)

El ambiente es entendido como el conjunto de todas las condiciones externas en las cuales vive el hombre e influye sobre él abarcando dos aspectos; el ambiente natural el cual no podemos modificar sino dentro de ciertos límites; el ambiente material que el hombre mismo ha creado. Este es el fundamento de saneamiento del ambiente que es el punto de partida y la etapa primaria de todo programa de salubridad.- (15)

En general el saneamiento básico incluye ciertas actividades encaminadas al mejoramiento del individuo en su medio ambiente, el cual ha tenido muy buenos resultados debido al mejoramiento que tiene día a día en los diferentes proyectos en las comunidades fomentando la calidad de agua, manejo y eliminación de excretas y basuras y control de roedores y vectores transmisores de enfermedades. El saneamiento básico constituye una base firme como atención primaria en salud para evitar el proceso de salud -enfermedad-

A continuación se describen los factores importantes del Saneamiento Básico como lo son agua, excretas, basuras, roedores.-

## B. AGUA

Es el elemento indispensable para la vida, un 70% del total del peso corporal del individuo es agua y cubre las 3/4 partes de la superficie de la tierra. El hombre la utiliza como elemento para la nutrición, como bebida o integrante de los alimentos y para higiene personal y de su vivienda. La salud de las personas depende no solo de la cantidad sino de la calidad del agua que se utilice.--(14)

En el informe de la Conferencia del Agua de Naciones Unidas en Mar del Plata, Marzo 1977, menciona que de 1980 a 1990 se le denominaría el Decenio Internacional del Abastecimiento del Agua Potable y Saneamiento; debiendo dedicarse al desarrollo de planes nacionales con la colaboración de toda la población y la comunidad internacional proporcionando saneamiento al área urbana y rural. Esperandose que para 1990 los 145 millones de personas que habitan en áreas rurales de América Latina deberán disponer de abastecimientos de agua potable y disposición de excretas.--(8)

Según las últimas estadísticas en Guatemala para 1989 tenía un 42% de abastecimiento de agua potable con déficit en el área rural en donde la región se abastece principalmente de pozos, ríos, nacimientos en un 57%. Se estima además que el 85% de los sistemas proveen agua con cierto grado de contaminación por falta de tratamiento adecuado y protección de fuentes.--(22)

El agua así como es la fuente de vida también puede ser causa de enfermedad y de muerte si esta se contamina. Las enfermedades que se transmiten por el agua son las del aparato digestivo, siendo el abastecimiento de agua una de las principales medidas de la lucha contra las enfermedades diarreicas.--(10)

En la naturaleza encontramos tres tipos de fuentes de agua de consumo:

- 1.- Agua de lluvia.
- 2.- Agua superficial. (ríos, lagos, arroyos)
- 3.- Agua subterránea. (pozos, vertientes)

El hombre aprovecha estas fuentes de acuerdo al lugar donde vive.--(6)

#### 1.- AGUA DE LLUVIA.

El agua que cae en forma de lluvia es pura, pero esta agua puede contaminarse con el polvo y gases de la atmósfera; pueden utilizarse a través de un almacenamiento construido sanitariamente; el agua se caracteriza por carencia de sales minerales, es blanda, saturada de oxígeno con alto contenido de dióxido de carbono y por consiguiente es corrosiva. Cuando el agua de lluvia quiere usarse para bebida, se le debe recoger cuidadosamente en recipientes limpios y desinfectarla luego de medios químicos o ebullición.--(5,6,10,15)

#### 2.- AGUA SUPERFICIAL.

Son las que se encuentran formando lagos, lagunas, presas o cuencas de embalse, por lo general se encuentran contaminadas y para su consumo se necesita que sean depuradas. (16)

La contaminación de las aguas superficiales ocurre de varias maneras:

- a.- Por desperdicios humanos.
- b.- Por basura y estiércol de animales
- c.- Por lavado de ropa.
- d.- Por sustancias tóxicas.(abono, desinfectantes, fungicidas, insecticidas.)

El agua superficial se escurre hasta llegar a la gran masa de agua como lo son lagos, mares, ríos, océanos, en el trayecto puede sufrir cambios, evaporándose, transpirándose por medio de las plantas, infiltrarse por el suelo, incrementar el agua subterránea.- (5,6,15.)

### 3.- AGUA SUBTERRANEA.

Son las que se filtran en la tierra pudiendo formar manantiales, pozos poco profundos, estas aguas son seguras para el consumo humano por su pureza. (5,10) Es el tipo de captación más usado en el abastecimiento de agua rural, ya que muchas veces no es necesario tratarla. Existen tres posibilidades para abastecer de agua a la zona rural mediante agua subterránea.-

- a.- Vertientes o manantiales.
- b.- Norias.
- c.- Pozos. (6)

En la naturaleza no se encuentra agua pura; porque al condensarse el agua de la atmósfera y caer como lluvia sobre la tierra arrastra polvo y gases, después de alcanzar la superficie queda expuesta a contaminación incluyéndose en esta la excreta humana. El agua se filtra naturalmente atraída por la gravedad llegando al agua superficial, pero este paso no es suficiente para eliminar la contaminación. Al filtrarse a través de la tierra o de la roca arrastra con ellas sustancias minerales; cabe esperar que el agua de pozos se encuentre libre de bacterias y sustancias orgánicas.- (9)

Las impurezas más comunes del agua son:

-Gases: Anhídrido carbónico, ácido sulfhídrico, metano, oxígeno, nitrógeno.-

- **Minerales:** Calcio, magnesio, sodio, hierro, manganeso, y sus carbonatos, hidróxido, bicarbonato, cloruro, sulfatos, - fluoruros, nitratos, silicatos.
  
- **Materiales coloides y en suspensión:** Bacterias, algas, hongos, protozoarios, fango, materia orgánica, - que comunica al - agua una reacción ácida y le dan - color.-
  
- **Minerales reactivos:** Por contacto con materiales procedentes de fábricas, minas o materiales de desecho.- (5,16)

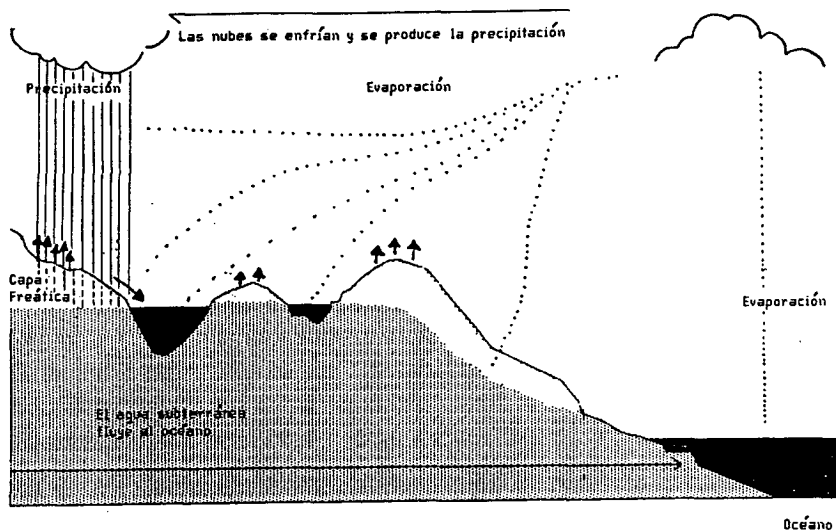
### **CICLO HIDROLOGICO.**

Las aguas naturales estan sujetas permanentemente a cambios en su estado físico y a una circulación constante.

El agua transcurre por tres fases que forman lo que llamamos el Ciclo Hidrológico: Precipitación, escurrimiento y evaporación.-

El agua se precipita sobre el suelo, una parte se evapora en los sitios donde cae y otra se desliza sobre el terreno por escurrimiento pasando a formar parte de las aguas superficiales, posteriormente pueden evaporarse o filtrarse; del agua filtrada una parte queda cerca de la superficie y se evapora directamente y otra parte es aprovechada por las raices de las plantas regresando posteriormente a la atmósfera por el proceso de transpiración y la parte restante incrementa el caudal de las aguas subterráneas. El ciclo del agua se completa con la evaporación de las aguas de los océanos hasta formar nubes y la condensación de esta en forma de precipitaciones. (9,16)

## EL CICLO HIDROLOGICO



### AGUA POTABLE.

Podemos definir el término como la que no contiene sustancias químicas nocivas o microorganismos en concentraciones tales que puedan causar enfermedades de cualquier índole y cuando el contenido de sustancias químicas la hacen adecuada para la bebida y los usos domésticos.- (3,15,16)

### CALIDAD O CARACTERISTICAS SANITARIAS DEL AGUA.

Para evaluar la calidad de agua es necesario considerar sus características físicas, que por lo general son las que impresionan al consumidor, pero su valor sanitario es escaso y sus características químicas y bacteriológicas de mucho mayor importancia sanitaria. (15)

## CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGUA.

El agua de bebida no debe contener impurezas ofensivas a los sentidos de la vista, gusto u olfato. (3)

**Color:** Puede deberse a la presencia de sustancias orgánicas coloreadas, por lo general húmicas; metales como hierro, manganeso, desechos industriales de color muy marcados, siendo los más comunes pulpa, papel de la industria textil; la importancia principal del color en el agua es de orden estético. Al limitar el color en el agua potable se limita la concentración de sustancia indeseable. El valor guía recomendado para el color en el agua potable es de menos de 15 unidades de color verdadero (UCV).- (2)

**Turbidez:** La turbidez se debe esencialmente a materias en suspensión, orgánicas o inorgánicas; se mide la turbidez por medio de un instrumento llamado turbidímetro, el índice máximo es de 10 partes por millón.- (15)

**Olor y Sabor** El sabor del agua es la sensación que resulta de la interacción entre la saliva y las sustancias disueltas en el agua. Al degustar el agua se activan los sentidos como el olfato. El olor es la impresión producida en el olfato por las materias volátiles contenidas en ella.- (14)

Los olores de las aguas naturales se clasifican en cuatro grupos:

- a.- Olores causados por materias orgánicas naturales descompuestas.-
- b.- Olores causados por organismos vivos.-
- c.- Olores causados por gases o combinaciones de ellos.-
- d.- Olores causados por residuos industriales.- (14)

## TEMPERATURA.

Se considera que la temperatura que oscila entre 5 - 15°C es agradable al paladar.- (2,3,15,16)

## **CARACTERISTICAS QUIMICAS DEL AGUA.**

El agua no debe contener impurezas a concentraciones que pudieran ser peligrosas para la salud de sus consumidores, no debe ser corrosiva para el material de cañería, las sustancias utilizadas en el tratamiento no deberán quedar en el agua a concentraciones superiores a las requeridas.--(16)

**Dureza:** Se le llama al contenido en exceso de sales de magnesio y calcio (bicarbonato, sulfatos, cloruros, nitritos).

Según su dureza las aguas se pueden clasificar en:

a.- Aguas blandas.

b.- Aguas moderadamente duras.

c.- Aguas duras.

La importancia radica en que las aguas duras representan ciertas desventajas entre ellas un mayor consumo de jabón, alteración en los procesos industriales e incrustaciones en cañerías (sarro).- (14,16)

**Alcalinidad:** Si el PH es superior a 7 es básica (impropiamente llamada alcalina), esta tiene gran importancia en todos los procesos de tratamiento. Tiene una función fundamental en el aspecto corrosivo e incrustante del agua.--(2)

## **CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS DEL AGUA.**

Las características bacteriológicas son fundamentales en relación a la salud; el agua debe encontrarse libre de microbios patógenos especialmente de origen entérico y parasitario intestinal.-

El control bacteriológico del agua para beber se basa en la determinación de colibacilos aerogénos que ha sido adoptado como índice de contaminación del agua por microbios que habitan en el intestino humano y los animales.--(2,15)

Se acepta que el agua con índice de E. Coli inferior a 0.2 es de calidad bacteriológica aceptable; de 0.2 a 1 la calidad es sospechosa y en este caso el examen debe repetirse y especificar el tipo de E. Coli que se encontró; índices mayores de 1 revelan aguas altamente contaminadas.--  
(2,3,14,15)



## PROCESOS DE POTABILIZACION DEL AGUA.

En todos los casos, el agua puesta a disposición del público no deberá contener materiales o sustancias tóxicas y será de calidad química adecuada para su uso al pasar por varios procesos que se mencionan a continuación:

- a.- Aereación.
- b.- Coagulación.
- c.- Ablandamiento.
- d.- Eliminación de fierro de manganeso.
- e.- Eliminación de olor y sabor.
- f.- Sedimentación.
- g.- Filtración.
- h.- Control de corrosión.
- i.- Evaporación.
- j.- Desinfección. Es la fase final del tratamiento del agua potable por su importancia a nivel domiciliario.-

Existen otras formas de purificar el agua como son la filtración, cloración, ebullición que son los métodos más sencillos. Están otros métodos más complejos que son los físicos y químicos: Ozono, rayos ultravioleta, yodo, plata.  
(3,6)

## DISTRIBUCION DEL AGUA.

Es probable que los servicios de abastecimiento de agua destinados a poblaciones rurales dependan aún de bombas manuales. Siempre que sea posible, convendrá distribuir el agua corriente a núcleos de poblaciones rurales por extensión de las instalaciones.(3)

## OBJETIVOS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- a.- Suministrar agua de calidad aceptable a los usuarios.
- b.- Proporcionar agua en cantidad suficiente.
- c.- Hacer que el agua sea de fácil acceso a la población.  
(10)

## C. BASURAS.

**DEFINICION:** Son inmundicias o desperdicios caseros urbanos o industriales dentro de los cuales comprenden diversas clases, entre ellas están los desperdicios, cenizas, desechos, estiércol, animales muertos y excremento.- (1)

A través de la historia de la medicina se ha observado la relación existente entre basura y enfermedad jugando un papel importante en la propagación de éstas. El rápido aumento de la población ha hecho que la recolección y la eliminación de basuras domésticas, desperdicios comerciales, industriales y agrícolas sea difícil teniendo consecuencias para la salud de una comunidad.- (9,13)

Sin embargo con el transcurso del tiempo los desperdicios se transforman, lo que permite que sean utilizados nuevamente. En la naturaleza nada se pierde todo se transforma.-

La basura se debe disponer en el hogar en forma sanitaria realizando la recolección diaria; la mala disposición conduce a criaderos de moscas, cucarachas, hormigas, roedores, latas llenas de agua se convierten en criaderos de mosquitos, produciendo mal olor y dando mal aspecto; desarrollando en el individuo enfermedades tales como fiebre tifoidea, triquinosis, disentería, peste, malaria, fiebre amarilla, dengue.- (1,3,6,9,15)

En Guatemala los desechos sólidos, recolección y el transporte se hace en basureros a cielo abierto, aunque hay servicio municipal pero estos se encuentran poco organizados.- (22)

### CLASIFICACION DE LAS BASURAS.

Existen varias clasificaciones de las basuras las cuales describiremos a continuación:

#### PRIMERA CLASIFICACION.

a.- Basura Orgánica: Es de cualquier naturaleza que se descompone por procesos naturales dentro de un período razonable; derivado de preparación de alimentos, restos de comida, desechos de mercado, desperdicios de fábrica, productos agropecuarios, animales muertos, hojarasca.-

- b.- Desperdicios comerciales de comida: Son restos de comida originadas de restaurantes, hoteles, hospitales y regimientos.-
- c.- Basura doméstica: Se origina en los hogares formada de residuos de alimentos, cenizas, polvo, papeles, cartones, maderas, huesos, vidrios, trapos, restos de legumbres, - verduras, excreta humana, tarros de hojalata, animales muertos.-
- d.- Desperdicios Comerciales: Desechos comerciales provenientes de operaciones y mantenimiento de establecimientos comerciales fábricas, tiendas, almacenes, talleres, (desechos sólidos).-
- e.- Despojo: Incluye vidrios, llantas de goma, trapos, paja, tarros vacios, huesos.-
- f.- Basura de establo o caballeriza; Incluye estiércol, paja, pasto, restos de follaje, pelos, alimento concentrado.
- g.- Basuras de la calle: polvo, estiércol, hojas, ramas, papeles, palos, colillas de cigarro, tierra, arena, animales muertos.-
- h.- Escombros: Restos de materiales de demolición, adobe, tierra, hormigón, hierro, papeles, palos, arena.-
- i.- Cenizas: Residuos provenientes de combustión del carbón, madera u otro material combustible.-
- j.- Desperdicios provenientes del mercado: Ferias, quioscos, restos de verdura, fruta, envases.- (9,15,16)

#### **SEGUNDA CLASIFICACION.**

- a.- Basura Combustible: Comprende cualquier material que se queme facilmente.-
- b.- Basura no Combustible: Material que no se quema.- (9,15)

#### **TERCERA CLASIFICACION.**

- a.- Desperdicios: Desechos sólidos putrescibles y no putrescibles con excepción de las excretas humanas. Siendo estos basura, residuos, cenizas, barreduras de las calles animales muertos, desechos sólidos de la industria y comercio.-
- b.- Basura: Se utiliza para designar desperdicios putrescibles que resultan del crecimiento, manejo, preparación, cocinado y consumo de alimentos.-

- c.- Desechos: Abarca desperdicios no putrescibles, excepto cenizas, esta formado por sustancias combustibles y no combustibles como latas, papel, vidrios, cartón, madera, viruta metálica, suciedad de corrales, etc.-
- d.- Cenizas: Estos son productos de desechos del carbón y otros combustibles usados con fines industriales o domésticos para cocinar o calentar.-
- e.- Cadáveres de animales: Enterramiento o incineración de animales pequeños.
- f.- Barreduras de la calle: Está formado por materiales de la calle, suciedad, polvo y otras materias caídas de vehículos, hojas de los árboles, barreduras de las aceras, trozos de papel de desechos; no suele ser putrescible pero produce criaderos de moscas y despiden malos olores.-
- g.- Desperdicios provenientes de mercados: Ferias, quioscos, vendedores ambulantes. Restos de frutas, verduras, envases, etc.-
- h.- Escombros: Restos de material de demolición, como adobes, tierra de reboque, papeles, palos, arena, etc.--(9,15,16)

Existen diferentes bibliografías las cuales coinciden en que la cantidad de basura que se elimina por día y por persona esta condicionada por factores regionales, climáticos, racionales y costumbres, presentando una cantidad entre 300 a 800 gramos por persona/día originada en el hogar como en un establecimiento comercial.-

Las principales fuentes de producción son los hogares particulares, establecimientos colectivos, educacionales, internados, hospitales, sanitarios, mataderos, establecimientos comerciales e industriales.--(19)

## **MÉTODOS DE CONTROL**

Estos son dirigidos principalmente a evitar la propagación de vectores los cuales producen enfermedades en el hombre. Las basuras domésticas y otros desperdicios comprenden varias etapas que son:

- 1.- Almacenamiento
- 2.- Recolección
- 3.- Eliminación de basuras

## 1.- ALMACENAMIENTO.

La basura en el hogar debe ser dispuesta en depósitos con tapa hermética, sólidas y manuales a prueba de insectos. El recipiente puede ser de metal, plástico, madera. La basura recogida debe ser eliminada lo más pronto posible.- (6,9,13,15,16)

El éxito del almacenamiento de las basuras consiste en educar a la población y hacer conciencia del peligro que se corre al realizar prácticas antihigiénicas, las cuales los afectará y les producirá enfermedades infectocontagiosas. Además de tener importancia desde el punto de vista sanitario, estético, económico a fin de eliminar los olores e insectos principalmente moscas y reducir la posibilidad de incendios, así como disminuir la presencia de roedores.- (6,9,13,15,16)

## 2.- RECOLECCION.

En esta etapa intervienen aspectos étnicos, sociales y económicos. La recolección de la basura tiene estrecha relación entre la disposición inicial en el domicilio y el sistema de disposición final; esta debe ser eficiente, sin producción de olores, polvos, ruidos y desorden. Las personas que se dedican a esta labor debe ser un personal entrenado, con protección como guantes y uniformes adecuados. Existen dos tipos de operación para la recolección de basuras:

- a.- Recolección municipal.
- b.- Recolección por contrato.

Frecuencia de la recolección:

El período máximo entre las recogidas está dado por tres factores:

- a.- Tiempo para la producción de desperdicios.
- b.- Tiempo que tarda la basura en producir olores desagradables.
- c.- Ciclo de desarrollo de la mosca.

La recolección debe ser diaria o dos veces a la semana.(9,13)

### 3.- ELIMINACION DE BASURAS.

La disposición última de los desechos y otros desperdicios debe hacerse en un medio aislado que no comprende agua y tierra por lo que hay que realizar estudios sobre el método que sea más efectivo de acuerdo a las condiciones locales, costos y disponibilidad de mano de obra. La disposición final de las basuras depende del tipo que esta sea. (16)

- a.- Disposición final de basuras en el mismo estado en el que se recogen.
- b.- Implica un tratamiento o uso total o parte de los desperdicios recogidos.-  
(21)

### METODOS MAS UTILIZADOS.

#### 1.- Relleno Sanitario..

La elección se debe hacer en relación al tipo de suelo, drenaje, vientos dominantes, aguas superficiales y subterráneas. Tiene por objeto eliminar todas las basuras producidas en la comunidad con excepción de los escombros; es un método económico y satisface desde el punto de vista de salud pública. Este método del relleno sanitario consiste en vaciar en un lugar conveniente los desechos recogidos en el día y recubrirlos apropiadamente previa compactación con tierra, ceniza o arena, etc. Para la realización de un relleno sanitario, debe tener ciertas características como:

- a.- supervisión permanente.
- b.- La basura debe compactarse en capas de 15 a 30 centímetros.
- c.- Profundidad del relleno no más de 2 metros con 50 centímetros.
- d.- La basura diaria debe cubrirse con tierra o material similar en capas de 10 a 15 centímetros.
- e.- El recubrimiento final debe ser de 60 centímetros de espesor.
- f.- Animales muertos deben ser recubiertos con una capa de por lo menos 60 centímetros.

- g.- Evitar esparcimiento de papeles.
- h.- Evitar incendios y desarrollo de insectos y roedores.

Su ventaja es recuperar terrenos para usos diversos. Este es el método más utilizado en el área rural.- (1,6,9,16)

## **2.- DILUCION.**

El método consiste en verter desechos en grandes volúmenes de agua (ríos, mares, lagos). Una parte de la basura va al fondo, pero el resto a playas contaminándolas y perjudicando a la fauna marina.- (16)

## **3.- VERTEROS A CAMPO ABIERTO.**

Consiste en verter desechos a campo abierto, el método es antihigiénico y representa un peligro para la salud de la comunidad es bastante utilizado en la comunidad rural.-

En la Ciudad de Guatemala se encuentra ubicado un botadero abierto entre las zonas 3 y 7, el cual provoca contaminación ambiental. Presenta focos de contaminación como agua a flor de tierra proliferación de insectos, presencia de roedores, excremento humano y desperdicios en grandes promontorios.- (1)

## **4.- INCINERACION.**

Es la eliminación de basura a través del proceso de incineración, reduce el volumen inicial de basura en un 15 a 20%. Este método contamina el aire y debe agregarse combustible; por lo que es de poca utilidad.- (15)

## **5.- COMPOSTACION.**

Es la transformación de basuras domésticas en abono, el cual es buen fertilizante, desde el punto de vista sanitario es un método aceptable y es muy utilizado en el área rural.- (19)

## **6.- REDUCCION.**

El método consiste en hervir las basuras domésticas por algunas horas formándose una capa de grasa; esta se puede utilizar en la fabricación de glicerina, velas, jabones. (9,15)

## 7.- MOLIDO.

Es la reducción del volumen de los desechos por medios mecánicos como la pulverización, maceración o trituración. (11,13,15,16)

## D. EXCRETAS.

La recolección y eliminación, sin peligro de las excretas humanas plantean los problemas más importantes para la salud pública.

Las materias indeseables desaparecen y el ciudadano no se preocupa más de ellas; siendo el modo de movilización el agua que desemboca en el lago, río, mar. Si los residuos no se tratan debidamente los microorganismos proliferan siendo un peligro para los consumidores del agua potable, mariscos, bañistas, causando putrefacción del medio con el desprendimiento de olores ofensivos y produciendo un espectáculo desagradable a la vista. (9)

El crecimiento de las ciudades y el apareamiento de industrias ha colaborado al aumento de la contaminación de ríos y otras corrientes de agua. Actualmente existen métodos para el tratamiento de residuos mejorando los que ya funcionaban, disminuyendo así la contaminación. Algunos habitantes del campo disponen de el método de eliminación de excretas en corrientes de agua contaminando el agua potable y favoreciendo la proliferación de insectos. (7,15)

En 1961 en la Carta de Punta del Este el objetivo principal fijado fue, proporcionar el 50% de obras para la eliminación de aguas servidas y excretas en la población rural del área de las Américas. (8)

En Guatemala según estudios, los progresos han sido mínimos teniendo que para la población rural en 1990 se tenía el 46% de población con servicio de alcantarillado y disposición de excretas adecuado. Presentando además un alto índice de fecalismo al aire libre; en el área rural se tiene que 21 familias de 100 poseen letrinas. Se llega a la conclusión que los gobiernos le dedican poca atención al área rural.- (6,22)

No hay que dejar a un lado el tipo de hábitos y costumbres que el campesino tiene, los cuales contribuyen a que los programas sobre los factores de saneamiento básico no avancen en su totalidad.- (8,15,20)

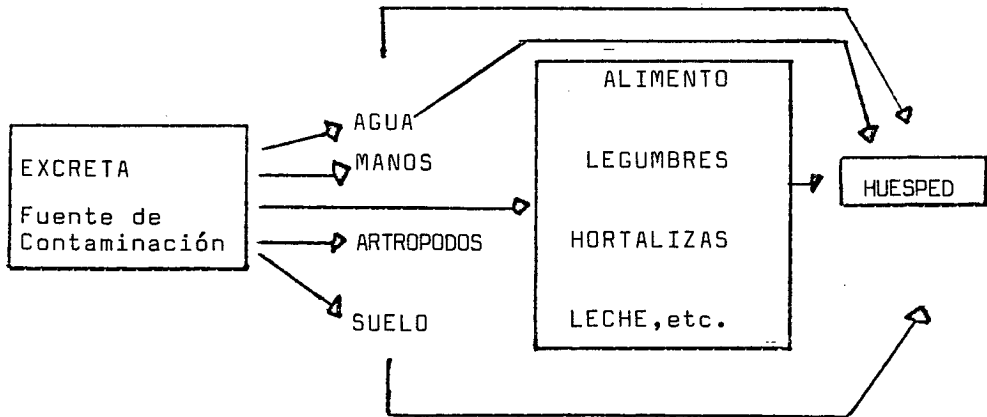


## FECALISMO.

Se le ha llamado fecalismo, a la diseminación en el medio ambiente de materia fecal humana y la transmisión de formas infectantes frescas hasta los nuevos huéspedes. Teniendo gran repercusión en el proceso salud-enfermedad. Existen varios mecanismos de diseminación, que son: Defecación al aire libre, deficiencia de higiene personal, drenaje defectuoso, riego de aguas negras, uso inadecuado de letrinas. La transmisión de formas infectantes diseñadas con la materia fecal - hasta un nuevo huésped se da por:

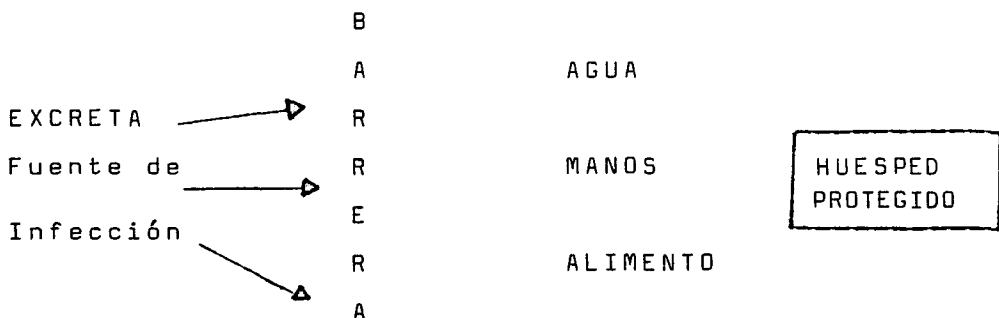
- a.- Transmisores mecánicos: Animales que participan en el transporte pero en ellos el parásito no se reproduce.
- b.- Fómite o agentes inanimados que participan en la transferencia. Para interrumpir el proceso debe romperse el círculo vicioso.- (17)

### ESQUEMA DE VIAS UTILIZADAS POR EL AGENTE CAUSAL, PARA LLEGAR AL HOSPEDERO A PARTIR DE LAS EXCRETAS.



Esquema número 1.

**MEDIDAS DE SANEAMIENTO AMBIENTAL**  
**(Modificado de la OMS)**



Esquema Número 2

Representación de una medida de saneamiento ambiental (barrera) equivalente a una disposición de excretas adecuada que rompe la cadena de transmisión. (10,12,15)

La adecuada disposición y evacuación de excretas debe ir paralelo o acompañado de un adecuado sistema de acueductos (abastecimiento de agua).

**CARACTERISTICAS Y COMPOSICION DE LAS AGUAS NEGRAS.**

Uno de los componentes de las aguas negras son las excretas, las cuales produce cada individuo 48.5 kilos (83 gramos/día) al año y unos 438 litros de orina. La materia fecal está compuesta de grandes cantidades de agua, cierto porcentaje de materias orgánicas putrescibles y cantidades menores de nitrógeno, ácido fosfórico, azufre y otros elementos inorgánicos. En cada miligramo cúbico de materia fecal hay 70 a 80,000 microbios y en los líquidos cloacales van cerca de 100,000 bacilos E. Coli por mililitro cúbico además de gran cantidad de protozoarios, larvas, huevos. (15)

El 99% de los líquidos cloacales es agua y el 1% restante es constituido por sólidos. Los elementos perjudiciales de un líquido cloacal lo constituyen los microbios patógenos y las materias orgánicas de putrefacción. (20)

## ELIMINACION DE EXCRETAS.

El alto porcentaje que presentan las zonas semiurbanas y rurales en la mala disposición de excretas mantiene a la comunidad en condiciones reñidas con la salud y la moral. Normalmente utilizan pozos o letrinas sobre ecequias el cual conlleva peligro para la salud y bienestar de la comunidad.--(9)

## REQUISITOS PARA UNA BUENA ELIMINACION DE EXCRETAS Y AGUAS NEGRAS.

- a.- No debe haber contaminación de agua subterránea que nutra manantiales y pozos.
- b.- No debe haber peligro de contaminación de agua superficial.
- c.- No debe contaminarse la superficie del suelo.
- d.- La excreta no debe ser accesible a vectores.
- e.- No deben producirse malos olores ni las excretas quedar a la vista.
- f.- Debe ser un método sencillo y poco costoso.-- (16)

## SISTEMAS DE DISPOSICION DE EXCRETAS.

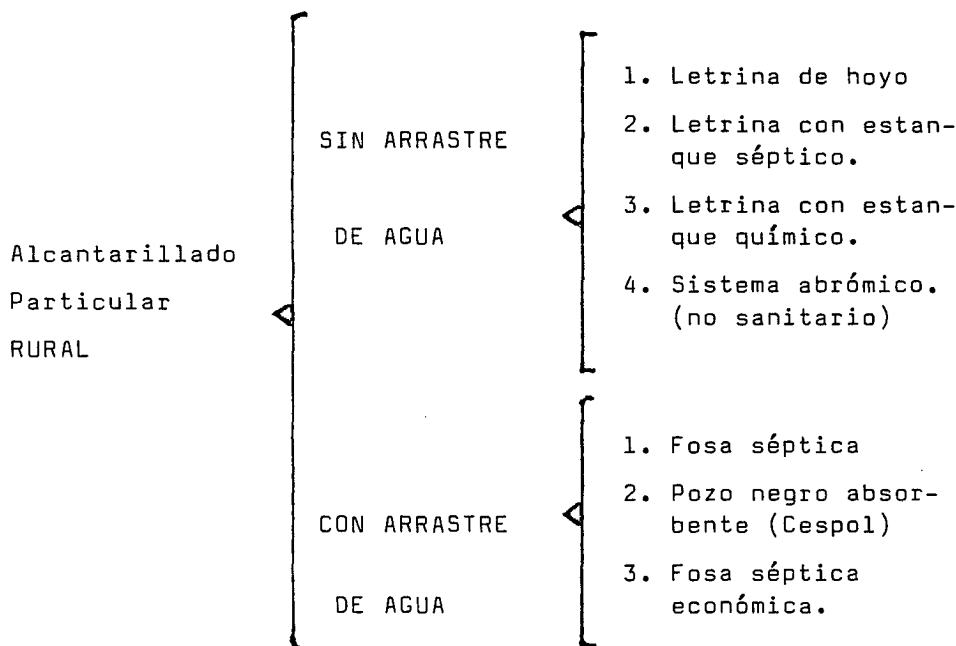
Hace 76 años en 1912 vino a Guatemala la fundación Rockefeller, dando inicio en 1917 a programas contra la Uncinaria y Letrinización en nuestro país. Las letrinas eran construidas en su totalidad con madera. En 1931 el Doctor Luis Gaitán en el informe anual hace mención de la construcción de 1,142 letrinas entre 1917 a 1931. (7)

En 1937 en el primer Congreso de Sanidad de Centro América y Panamá, la delegación de Costa Rica hizo una exposición de letrinas con planchas y asientos de cemento; el molde fue dejado en nuestro país para ser utilizado como modelo.-- (7)

Las letrinas más utilizadas son hoyo de depósito, séptica, retrete químico; que permiten un largo período de almacenamiento en el cual hay oxidación y putrefacción, al final es un producto inofensivo y estable denominado humus. Dondequiera que se depositen las bacterias las excretas se descomponen inmediatamente siendo las bacterias el elemento más importante en este proceso.-- (7,10)

Los sistemas de disposición de excretas sin arrastre de agua es muy utilizado principalmente en las áreas rurales ya que no poseen alcantarillado. Hay que saber que muchos de los retretes situados fuera de la casa son insalubres, por lo que aún predominan las enfermedades infectocontagiosas.-

### TIPOS DE LETRINAS.



Esquema número 3

### ELIMINACION DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA:

#### 1.- LETRINA DE HOYO.

Es la más utilizada y debe tener las siguientes partes; hoyo o pozo, piso, base, tasa, terraplen. Esta letrina consiste en un hoyo excavado a mano cubierto con una losa a la turca o provisto de una tasa con tapa, alrededor del cual se construye una caseta. La tapa es necesaria para impedir que entren moscas, insectos y roedores como para atenuar los malos olores. La letrina sanitaria se compone de dos partes:

- a.- La caseta propiamente dicha.
- b.- Hoyo, excavación o pozo negro cubierto, tasa y tapa.

Requisitos sanitarios para su construcción:

- a.- Ajuste perfecto entre el pozo y la cubierta a través del brocal.
- b.- Unión perfecta entre la tasa y la cubierta.
- c.- Tapa de ajuste hermético.
- d.- Disponer de caseta, de interés desde el punto de vista estético y moral.- (9, 16)

Características Generales de la Letrina Sanitaria.

- a.- Situación: El hoyo o foso debe ser excavado a una distancia de 20 a 30 metros de cualquier noria, pozo o manantial u otra fuente de abastecimiento de agua, debe estar libre de inundaciones y deslizamiento de tierra; y a una distancia de 12 metros de la casa. (12)
- b.- Pozo negro, hoyo o foso: La función consiste en almacenar y aislar las excretas humanas y evitar que las bacterias puedan transmitirse a un nuevo huésped. La profundidad debe de ser de 2 a 3 metros y el diámetro de 80 a 90 centímetros, dejando una distancia de 1 metro con 50 centímetros de las aguas fráticas.- (9,12,15)
- c.- Piso de la letrina: El piso estará formado por una placa de concreto armada, rodeada de un talud de tierra apisonada para que drene el agua de lluvia y evitar que esta penetre en el hoyo y lo destruya; el terraplen debe medir por todos lados 50 centímetros más que la base.- (7)
- d.- Caseta de la letrina: Debe construirse con paredes de concreto, ladrillo, bahareque, etc.; el techo de aluminio o asbesto acanalado sobre tendones de madera, puerta con cierre o gancho en el interior y exterior, áreas de ventilación cubierta con malla antimosquitos.- (9,12,15)

## **MANTENIMIENTO DE LA LETRINA.**

- a.- El uso tiene que ser exclusivo para excreta, orina y papel higiénico.
- b.- Para reducir los olores se puede hechar estiércol para crear colonias de bacterias y utilizar cal para evitar que se produzcan malos olores.
- c.- No deben disponerse de aguas provenientes de lavados, de lluvia o residuos de comida o basura.
- d.- Mantener cerrada la tapa y la puerta para impedir el acceso de moscas y mosquitos.
- e.- Cuando el hoyo acumula agua del subsuelo, hay que vaciar una pequeña cantidad de kerosene una vez por semana para impedir el desarrollo de zancudos.- (9)

## **DISPOSICION DEL CONTENIDO.**

La duración oscila entre 5 a 10 años, a veces más dependiendo de la capacidad del hoyo y el uso y abuso que se haga de él; al llenarse se ciega con tierra en una capa de 50 a 60 centímetros de espesor.- (6,9,12,15,16)

## **2.- LETRINA DE DEPOSITO O DE CUBO MOVIBLE.**

Consiste en una letrina de depósito el cual es un cubo colocado debajo de un asiento o de una losa o palca, en el cual se depositan las excretas y se retira a intervalos variables para vaciar y limpiar el cubo. El uso es limitado porque atrae moscas, la manipulación inadecuada, contamina el suelo y el olor es otro inconveniente.- (21)

## **3.- LETRINA SEPTICA Y LETRINA DE POZO ANEGADO.**

Consisten en un tanque de hormigón lleno de agua, del que sale un tubo por el que fluye el líquido residual con materias fecales en suspensión, estos terminan en una zanja de absorción, al igual que en el tanque séptico. Es higiénico, no atrae moscas, no

produce olores, no contamina el suelo, ni aguas superficiales y profundas.- (16)

Las heces y orina sufren descomposición anaeróbica y convierte a estas en cieno oscuro, el cual debe retirarse a intervalos; este tipo de letrina es duradero, permanente, caro, requiere de cuidados adecuados.- (9,15)

#### **4.- RETRETE QUIMICO O LETRINA DE ACCION QUIMICA.**

Consiste en un tanque cilíndrico de unos 500 litros (acero resistente a la corrosión) en el interior se vierte una solución de sosa cáustica (11 kgs. en 50 lts. de agua) el cual licua y esteriliza las excretas destruyendo los microorganismos patógenos, se coloca un tubo de ventilación que sale al exterior de la casa y un afluyente que va a pasar a un pozo negro permeable por el que sale el líquido residual junto con la sustancia química. El retrete es caro, se puede instalar en el interior de la vivienda, barcos, aviones, es inodoro, requiere de cuidado adecuado, el mantenimiento es costoso y no tiene objeciones sanitariamente.- (7, 18)

#### **DISPOSICION ULTIMA DEL CONTENIDO DE LAS LETRINAS.**

La adecuada disposición y evacuación de excretas, es parte fundamental del saneamiento del medio ambiente; constituye una de las primeras medidas con las que se asegura la higiene especialmente en áreas rurales.- (10)

Las excretas pueden ser sometidas a:

- a.- Enterramiento el cual es un método sencillo
- b.- Incineración: Es el método más recomendable, pero es costoso.
- c.- Dilución: Debe tenerse en cuenta el volumen del agua, del río o arroyo el cual debe ser lo suficientemente grande y se debe utilizar en último extremo.
- d.- Para fertilizantes: Sanitariamente es un método inadecuado. (12,15,7)

#### **ELIMINACION DE EXCRETAS CON ARRASTRE DE AGUA.**

En zonas rurales y zonas suburbanas que carecen de sistemas de cloacas, pero disponen de agua corriente utilizan diferentes métodos para la eliminación de excretas.- (12)

### **1.- FOSA SEPTICA CON DESCARGA O POZO ABSORBENTE.**

Las aguas negras se evacuan a una fosa séptica donde se origina el tratamiento primario, (aunque incompleto); luego el afluyente es sometido al tratamiento secundario; ya dividido el estado coloidal y la solución. El tratamiento se completa cuando las aguas negras llegan a los pozos absorbentes, sistemas de drenajes, zanjas filtrantes, filtros subterráneos de arena, cámaras de contacto, filtros superficiales de arena. (9)

### **2.- POZO NEGRO.**

Es un pozo cubierto por el que fluye directamente el agua de desecho; puede ser permeable o impermeable.

El pozo debe estar a 3 metros por encima de las aguas subterráneas, en los pozos impermeables el líquido debe extraerse cada seis meses, la descomposición se produce por acción anaeróbica de las bacterias y algunos de los sólidos son transformados en líquidos y gases.- (12)

### **3.- FOSA O TANQUE SEPTICO.**

Es uno de los mejores métodos para la disposición de excretas y otros líquidos procedentes de los baños y cocinas de viviendas que disponen de agua corriente; es de fácil construcción, debe ser de material impermeable y resistente, capaz de soportar todas las cargas muertas o móviles.- (12)

#### **a.- Ubicación del tanque séptico.**

A no menos de 30 metros de cualquier pozo que sirva de fuente de abastecimiento de agua, libre de inundaciones, a 2 metros del lindero de la parcela a 3 metros del sistema de disposición, a 2 metros de las construcciones dentro de las parcelas, a 5 metros de las construcciones de parcelas vecinas y a 10 metros mínimo de los estanques de agua.- (9,12)

#### **b.- Construcción del tanque séptico.**

Debe ser de material impermeable y resistente (hormigón), el volumen mínimo del tanque de 2 metros cúbicos, profundidad del tanque varía de 1 metro con 20 centímetros a 1 metro



con 60 centímetros por encima del nivel de flotación del tanque séptico; debe tener una cámara para almacenamiento de gases, el nivel de entrada del líquido cloacal, deberá que dar ligeramente más alto que el nivel de salida del líquido. El uso del tanque séptico es exclusivo para aguas negras.  
(12)

## **VI. METODOLOGIA**

### **A. TIPO DE ESTUDIO.**

El estudio a realizar es de tipo Descriptivo Observacional, en el cual se describirá la situación de Santa Catarina Palopó respecto a los factores de Saneamiento Básico.

### **B. SELECCION DEL OBJETO A ESTUDIAR.**

El objeto a estudiar lo constituye la población que conforma la comunidad de Santa Catarina Palopó, Sololá.

### **C. TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Se tomará el 100% de la población constituida por 485 viviendas siendo una población total de 1,923 habitantes.

### **D. CRITERIOS DE INCLUSION**

Toda vivienda que conforme la comunidad de Santa Catarina Palopó.

### **E. CRITERIOS DE EXCLUSION.**

Se excluirá únicamente a las familias que rehusen colaborar durante el censo.

### **F. VARIABLES Y SUBVARIABLES.**

#### **VARIABLES.**

**Agua potable:** Es la que está libre de contaminación bacteriana y parásitaria, cuyo contenido en sustancias químicas la hace ser adecuada para usos domésticos.-

**Agua Bebida:** Aquella que se utiliza para la ingesta humana.

**Basuras:** Son inmundicias o desperdicios caseros urbanos o industriales dentro de los cuales comprenden diversas clases, entre ellas están desperdicios, cenizas, desechos, estiércol, animales muertos y excremento.

Excretas: Conjunto de heces, orina de humanos y animales.

#### **SUBVARIABLES.**

Tratamiento del agua: Procedimiento que utilizan los habitantes para potabilizar el agua.

Procedencia del agua: Se refiere al lugar del cual ellos se abastecen de este vital líquido.

Tipo de envase: Se refiere al recipiente en donde guardan o transportan el agua.

Lavado del envase: Frecuencia de aseo del envase previo a ser llenado nuevamente.

Tipo de recolección de basuras: Se refiere si ésta es municipal o es privada.

Eliminación de basuras: El tipo que utilizan para eliminación de éstas. Los períodos de tiempo que utilizan para las recogidas.

Disposición de excretas: Lugar en donde se disponen las excretas.

## G. RECURSOS

### 1.- ECONOMICOS.

Reproducción de material bibliográfico.

Gastos en la elaboración del informe final.

Gastos en la impresión de tesis.

Gastos en la impresión de boletas de encuesta.

Gastos imprevistos.

### 2.- FISICOS Y EQUIPO.

Comunidad de Santa Catarina Palopó, Sololá

Biblioteca de la USAC.

Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas.

Biblioteca del INCAP.

Biblioteca de la Dirección General de Servicios de Salud.

Biblioteca de la Facultad de Ingeniería.

Bibliografía. (libros, artículos, revistas)

Materiales y equipo de oficina.

### 3.- HUMANOS.

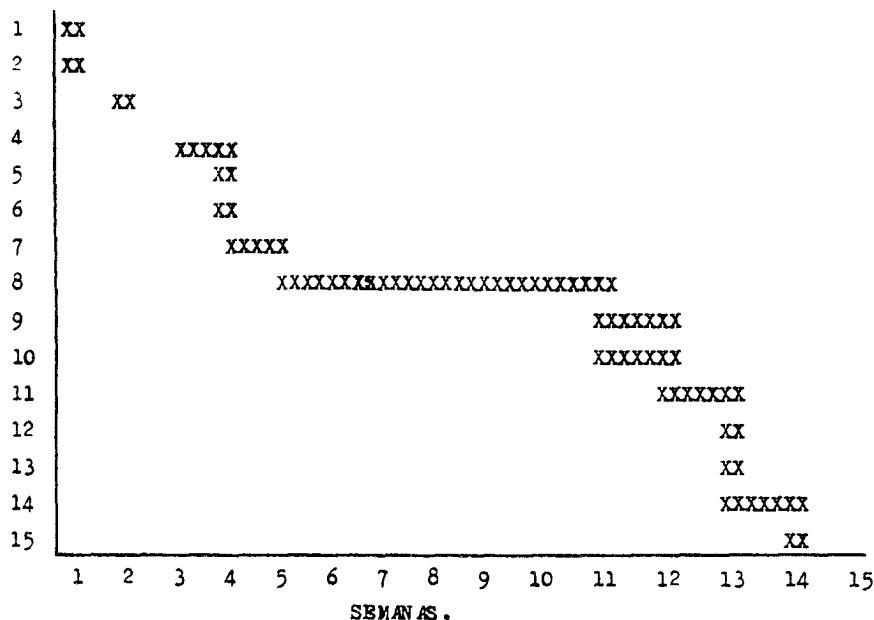
Personas encuestadas.

E.P.S. actual de Santa Catarina Palopó, Br.Melissa Spat.

Técnico del puesto de salud. Prof. Mynor Córdova.

4. Recurso de Tiempo.

GRAFICA DE GANTT.



ACTIVIDADES.

- 1.- Selección del tema del proyecto de investigación
- 2.- Elección del asesor y revisor.
- 3.- Recolección del material bibliográfico.
- 4.- Elaboración del proyecto conjuntamente con asesor y revisor.
- 5.- Aprobación del proyecto por la coordinación de tesis
- 6.- Diseño de los instrumentos que se utilizarán para la recopilación de la información.
- 7.- Capacitación de los encuestadores.
- 8.- Recopilación de la información.
- 9.- Procesamiento de datos, elaboración de tablas y gráficas.
- 10.- Análisis y discusión de resultados.
11. Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
- 12.- Presentación de informe final.
- 13.- Aprobación del informe final.
- 14.- Impresión del informe final y trámites administrativos.
- 15.- Examen público de defensa de tesis.

## H. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION.

- 1.- El estudio por ser de tipo Descriptivo Observacional no lesionó la provacidad e integridad física de cada familia-encuestada.
- 2.- El cuestionario fue elaborado con preguntas directas y comprensibles con el objeto de obtener información clara y objetiva.
- 3.- Se respetó la opinión de cada encuestado a la respuesta voluntaria que nos formuló.
- 4.- Se explicó el motivo del estudio y se pidió la colaboración para llevar a cabo el mismo y que este en un futuro sirva de beneficio para esa población.

## I. PLAN DE RECOLECCION DE DATOS.

Se elaboró una boleta de encuesta con preguntas comprensibles dirigidas a los encuestados con el objeto de obtener respuestas que sean acordes con la realidad de la comunidad. Tomando como base para la elaboración del cuestionario los objetivos del trabajo y la referencia bibliográfica sobre lo que es en sí Saneamiento Básico.

Se solicitó la colaboración del personal en salud y se les capacitó para la realización del censo.

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

CUADRO No. 1

PROCEDENCIA DEL AGUA QUE SE UTILIZA PARA CONSUMO DIARIO.

Santa Catarina Palopó, Septiembre - Octubre de 1993.-

LUGAR DE PROCEDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Chorro Intradomiciliar (agua intubada)	229	51.1
Chorro público	192	43.0
Pozo	16	3.5
Lago	11	2.4
TOTAL	448	100 %

Fuente: Datos obtenidos de boleta de encuesta.

CUADRO No. 2

FORMA DE GUARDAR EL AGUA PARA BEBER.

Santa Catarina Palopó, Septiembre - Octubre de 1993.

TIPO DE ENVASE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Envase adecuado (Lavado y tapado adecuadamente)	385	86%
Envase inadecuado (Lavado y tapado Inadecuadamente)	63	14%
TOTAL	448	100%

Fuente: Datos obtenidos de boleta de encuesta.

**CUADRO No. 3****TRATAMIENTO QUE SE LE DA AL AGUA PARA BEBER**

Santa Catarina Palopó Septiembre - Octubre 1993.-

CLASE DE TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cloración	196	37
Ebullición	185	35
Filtración	19	3
No utiliza	131	25
<b>TOTAL</b>	<b>531</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de encuesta.

**CUADRO No. 4****LUGAR DE VACIAMIENTO FINAL DEL AGUA QUE SE UTILIZA PARA LAVAR**

Santa Catarina Palopó Septiembre - Octubre de 1993

LUGAR DE VACIAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Aire libre	394	88
Alcantarillado	38	8.4
Lago	16	3.6
<b>TOTAL</b>	<b>448</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos obtenidos de boleta de encuesta.



**CUADRO No. 5****TIPOS DE LETRINAS**

Santa Catarina Palopó Septiembre - Octubre 1993

LETRINA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LETRINA DE HOYO	343	77
FOSA SEPTICA	69	15
NO HAY LETRINA	36	8
TOTAL	448	100

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de encuesta

**CUADRO No. 6****CUANTIFICACION DE LA UTILIZACION DE LETRINAS**

Santa Catarina Palopó Septiembre - Octubre 1993

UTILIZACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si utiliza la letrina	395	96
No utiliza la letrina	17	4
TOTAL	412	100

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de encuesta

**CUADRO No. 7****TRATAMIENTO QUE SE DA A LAS LETRINAS EN CADA HOGAR.**

Santa Catarina Palopó Septiembre - Octubre 1993

TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ceniza	172	36
Cal	76	16
Cloro	56	12
Agua	9	2
Insecticida	8	1.6
Otros tratamientos (tierra, criolina, gamezán)	7	1.4
No utilizan	148	31
<b>TOTAL</b>	<b>476</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de encuesta.

**CUADRO No. 8****ELIMINACION FINAL DE LOS DESPERDICIOS**

Santa Catarina Palopó Septiembre - Octubre 1993

LUGAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Campo Abierto	337	71
Queman la basura	88	19
Relleno Sanitario	49	10
<b>TOTAL</b>	<b>474</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de encuesta

CUADRO No. 9

CLASES DE INSECTOS Y ROEDORES EXISTENTES EN CADA HOGAR

INSECTOS Y ROEDORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Moscas	436	97
Cucarachas	391	87
Zancudos	385	86
Arañas	375	84
Ratas	252	56
Piojos o pulgas	234	52

Fuente: Datos obtenidos de la boleta de encuesta.

## VIII. ANALISIS DE RESULTADOS

El 51.1 % de viviendas encuestadas poseen chorro intra - domiciliario haciéndose notar que el sistema de acueductos se encuentra avanzado en esta comunidad cubriendo a más de la mitad de la población; a pesar de esto el agua que reciben no es potable, el resto de viviendas se abastece de chorro público, pozos, lago. En términos generales la comunidad consume agua con alto grado de contaminación, lo que hace la persistencia de enfermedades principalmente de tipo diarreico, lo que es de suma preocupación, por lo que es necesario educar a las personas sobre los métodos para potabilizar el agua y realizarlos adecuadamente. (VER CUADRO No. 1)

La población de Santa Catarina Palopó se ve afectada por la carencia de agua por lo que se ha establecido cierto horario para recolectar este vital líquido debido a esto las personas guardan agua para beber observándose según estadísticas realizadas que el 86% de viviendas encuestadas utilizan envase adecuado para la recolección haciendo que la contaminación del líquido disminuya un poco; mientras que una mínima parte de viviendas guarda agua en un envase inadecuado siendo este un factor negativo el cual contribuye a la presencia de enfermedades infectocontagiosas como consecuencia de las malas actitudes y costumbres que las personas tienen y que van en contra de su propia salud. (VER CUADRO No. 2)

Los tratamientos más utilizados en la comunidad de Santa Catarina Palopó no son muchos ni sofisticados, observando que el 37% de viviendas encuestadas utilizan la cloración por ser un método sencillo, eficaz y económico el cual hace que las personas tengan confianza de consumir agua potable mejorando su salud. En porcentajes mínimos de viviendas se utilizan procedimientos como ebullición y filtración. Es preocupante observar que en algunas viviendas no se utilizan tratamientos para el agua a pesar de tener el conocimiento para llevarlos a la práctica diaria; la negligencia hace que las tasas de morbi-mortalidad se eleven por presencia de patológicas que pueden ser prevenibles únicamente con la utilización de métodos como los mencionados anteriormente. (VER CUADRO No. 3)

Se puede observar en el cuadro que el 88% de viviendas realizan el vaciamiento final de agua que utilizan para lavar al aire libre lo cual va en contra de la salud, ya que existe una proliferación de mosquitos y moscas los cuales actúan como vectores productores de enfermedades como paludismo, dengue, fiebre amarilla, además de contaminar los suelos y produciendo malos olores en el ambiente proporcionando un mal aspecto del medio en el que se desenvuelven los habitantes de esa comunidad. (VER CUADRO No. 4)

El 77% de viviendas a las cuales se les realizó visita domiciliaria poseen letrina de hoyo para disposición de excretas, el cual es un método de los más sencillos y económicos que existen pero que contribuye a mejorar la salud del individuo, disminuyendo la proliferación de insectos y la producción de malos olores, así como el fecalismo al aire libre lo que hace que a la vez las enfermedades infecto-contagiosas aminoren. Un mínimo porcentaje (8%) de viviendas aún no poseen letrina por lo que realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre factor negativo para la salud de toda la comunidad. (VER CUADRO No. 5)

Se puede observar que el 96% de viviendas que poseen letrina hacen el uso adecuado de ella, lo cual en términos generales es beneficioso ya que disminuye la propagación de enfermedades y demostrando los buenos hábitos y costumbres de la familia. El 4% de viviendas que poseen letrina no la utilizan debido a la falta de orientación y conocimiento, malas medidas higiénicas las cuales se han perpetuado por mucho tiempo. (VER CUADRO No. 6)

En nuestra época se han dado a conocer diversos métodos principalmente en el área rural para el cuidado de las letrinas; en Santa Catarina Palopó se utilizan varios métodos para "curar" las letrinas como el uso de ceniza en un 36% y cal en un 16% lo cual hace que no se produzcan malos olores, existen otros métodos que utilizan que son inadecuados los cuales contribuyen a la proliferación de insectos que producen enfermedades. Un tercio de la población no utiliza tratamiento para la letrina debido a la falta de conocimiento lo que es factor negativo para la salud. (VER CUADRO No. 7)

La eliminación final de los desperdicios se hace a campo abierto en el 71% de todas las viviendas, debido a los malos hábitos higiénicos que practican, esto afecta la salud de la comunidad ya que proliferan insectos y roedores productores de enfermedades infectocontagiosas además de producir malos olores en el ambiente afectando la salud de los pobladores y elevando las tasas de morbi-mortalidad de nuestro país siendo esta una de las características que identifican a nuestras áreas rurales. En otras viviendas utilizan el relleno sanitario (10%) y otros la queman (19%) siendo procedimientos adecuados desde el punto de vista sanitario. (VER CUADRO No. 8)

Según el cuadro estadístico en el 97% de los hogares encuestados hay existencias de cualquier tipo de insectos y roedores, los porcentajes son elevados como consecuencia de presentar desagües al aire libre, mal cuidado y uso de letrinas, mala eliminación de desperdicios, malos hábitos higiénicos que tienen los habitantes de esta población, aunado al poco recurso económico con el que cuentan para utilizar un método y así erradicar estos vectores productores de enfermedades, que hacen que persistan altas tasas de morbi-mortalidad como consecuencia de patologías que pueden prevenirse con poner en práctica buenas actitudes y costumbres higiénicas las cuales contribuyen a un buen desarrollo físico, mental y social de nuestros pueblos. (VER CUADRO No. 9)

## IX. CONCLUSIONES

- 1.- Poner en práctica el Saneamiento Básico en una población es el mejor método a utilizar para controlar y erradicar la presencia de enfermedades infectocontagiosas que elevan la morbi-mortalidad en nuestro país.
- 2.- Los programas de Saneamiento Básico se encuentran encaminados en la población de Santa Catarina Palopó, los cuales no han tenido el éxito deseado debido a la poca colaboración y negligencia de los habitantes, acompañado de costumbres y actitudes negativas para la salud, que hacen que esta comunidad presente un alto grado de contaminación.
- 3.- A pesar de que el 51.1% de viviendas poseen cañería introdomiliar se ve afectada al igual que las viviendas que se abastecen del lago, pozo, o chorro público, debido a que el agua que reciben se encuentra sometida a contaminación importante de microorganismos productores de enfermedades infectocontagiosas.
- 4.- En la comunidad se utilizan tratamientos para el agua de beber los cuales son sencillos, adecuados y económicos lo cual es de beneficio para la salud disminuyendo enfermedades diarreicas y parasitarias principalmente.
- 5.- La falta de drenajes ha producido la proliferación de insectos como mosquitos y moscas por la presencia de drenajes al aire libre y produciendo malos olores en el ambiente
- 6.- Los tratamientos que se dan a las letrinas son diversos el 31% de viviendas no utilizan tratamientos para "curar" sus letrinas lo que afecta su salud. La falta de orientación también contribuye a que éstas personas hagan caso omiso de los tratamientos a utilizar y el beneficio que proporcionan.
- 7.- El tiempo a utilizar para realizar las recogidas de los desperdicios es prolongado por lo que la presencia de insectos y roedores es abundante, aunado a esto el 71% de familias utiliza el campo abierto para la eliminación final de la basura.
- 8.- Como resultado del mal manejo de los factores de Saneamiento Básico las viviendas de la población de Santa Catarina Palopó se ven afectadas por la presencia de insectos y roedores que actúan como vectores produciendo enfermedades tales como dengue, malaria, cólera, fiebre tifoidea, etc.

## X. RECOMENDACIONES

- 1.- Establecer metas realistas, formular y ejecutar planes - de acción que cubran a toda la población para el progreso de la comunidad analizando a fondo los recursos humanos, físicos y financieros necesarios para cumplir dichos proyectos.
- 2.- Realizar un programa el cual esté bien planificado con - el objeto de construir un sistema de drenajes adecuados- a la comunidad, y unir esfuerzos entre las autoridades y la comunidad para llevar a cabo dicho proyecto.
- 3.- Proporcionar pláticas a la comunidad, las cuales deben ser constantes para si erradicar las actitudes y costumbres negativas que la población mantiene.
- 4.- Solicitar ayuda al gobierno y entidades extranjeras para proyectar más a fondo los programas de Saneamiento Básico los cuales se encuentran encaminados en esta comunidad.
- 5.- Realizar un tren de aseo, buscar un lugar adecuado en donde se lleve a cabo la eliminación final de desperdicios y orientar a la población del beneficio que se les ofrece.
- 6.- Programar jornadas para realizar fumigaciones en las viviendas para erradicar insectos y roedores que afectan a los habitantes de esta población.
- 7.- Hacer conciencia en la población del riesgo que corren, al tener malos hábitos higiénicos los cuales afectan su salud.
- 8.- Proporcionar orientación sobre el manejo de los tratamientos que se le pueden dar al agua y el uso adecuado de éstos.
- 9.- Revisar y evaluar periódicamente las estrategias establecidas e introducir los ajustes necesarios para un mejor desarrollo.



## XI RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la comunidad de Santa Catarina Palopó durante el período comprendido de Septiembre a Octubre de 1993; es de tipo Descriptivo Observacional en el cual se manejaron criterios de inclusión y exclusión además de criterios éticos de una investigación. Se decidió trabajar con el 100% de las viviendas formada por 485 a las cuales se les realizó una encuesta domiciliar, de estas viviendas se recibió la colaboración de 448 viviendas lo cual hace un 92% del total. El censo se hizo con la colaboración del Técnico en Salud Rural y la E.P.S. actual.

El principal objetivo de la investigación fue determinar las costumbres y actitudes que mantienen los pobladores, respecto a los factores de Saneamiento Básico el cual se encuentra constituido por agua potable, eliminación y disposición de excretas y basura, control de insectos y roedores los cuales al ser deficientes afectan la salud del individuo presentando enfermedades infectocontagiosas las cuales pueden prevenirse utilizando adecuadamente las medidas higiénicas.

Es de suma preocupación observar que esta comunidad se encuentra padeciendo la ausencia de agua potable, una deficiente eliminación de basuras a pesar de la existencia de programas encaminados a mejorar estos factores, teniendo que la población es poco colaboradora y negligente haciendo que dichos programas no avancen y no tengan el éxito deseado debido a los malos hábitos higiénicos que se han transmitido y se siguen transmitiendo de generación en generación afectando el desarrollo físico, mental y social del individuo relacionado con un nivel socioeconómico bajo lo cual es característica de nuestros pueblos principalmente en el área rural donde el principal medio de vida es el cultivo de la tierra, como medio de subsistencia.

## XII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Curtón, Sonia Raquel: Botadero abierto de la Basura, situado en las zonas 3 y 7 de la ciudad capital, como foco de contaminación y participación del trabajo social. Tesis T.S. Guatemala. Noviembre 1985. 50 pag.
- 2.- Organización Panamericana de la Salud: Criterios relativos a la salud y otra información de base. Guías para la calidad de agua potable. Vol #2 Washington D.C. 20037.
- 3.- Organización Mundial de la Salud: Tecnología de Abastecimiento de Agua y del Saneamiento en los países en desarrollo. OMS Ginebra 1987. 980 pags.
- 4.- Gálvez Von Collar: Mejoramiento del servicio de limpieza pública, Municipalidad de Guatemala. Noviembre - Diciembre 1985 OPS. Pags. 30
- 5.- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. D.G.S.S. Abastecimiento de Agua y Saneamiento del Area Rural para prevención de enfermedades. Marzo 1990 810 pags.
- 6.- UNICEF: Saneamiento Ambiental "Atención Primaria en Salud con participación comunitaria". Ministerio de Salud Pública. Vol # 4.
- 7.- Sarat Velásquez, Oscar René: Situación actual de un programa de letrinización. Guatemala Noviembre 1988 USAC Tesis. 60 pags.
- 8.- Organización Panamericana de la Salud: Salud para Todos en el año 2,000 estratégicas, documento oficial # 173. 260 pags.
- 9.- Opazo Unda, Francisco: Ingeniería Sanitaria aplicada a Saneamiento Básico y Salud Pública. México Unión tipográfica Hispanoamericana. 870 pags.
- 10.- Dirección General de Servicios de Salud, Guatemala: Programa de Acueductos Rurales y programas de letrinización. Guatemala - 1981.
- 11.- Organización Panamericana de la Salud: Sistema para aumentar la cobertura de los servicios de salud en áreas rurales. 1968
- 12.- Guatemala USAC Facultad de Ciencias Médicas Fase II. Disposición de excretas 1985. Tomado con fines docentes. Epidemiología general segundo tomo José A. Pastor 1976. 10 pags.

- 13.- Guatemala USAC Facultad de Ciencias Médicas Fase II Bacterias tomado con fines dicentes Epidemiología General Tomo # 2 10 pags.
- 14.- Guatemala USAC Facultad de Ciencias Médicas Fase II. Abastecimiento de Agua, tomado con fines docentes 1983. 8 pags.
- 15.- Aldana Martínez, Raúl Antonio: Factores Condicionantes sobre Saneamiento Básico en una población rural. Tesis Guatemala USAC Facultad de Ciencias Médicas 1993. 49 pags.
- 16.- Enlers - Steal: Saneamiento Urbano y Rural. México Interamericana 1965. 553 pags.
- 17.- Biagi, Francisco: Fecalismo Guatemala USAC Facultad de Ciencias Médicas 1986. 5 pags.
- 18.- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social: Construyamos la letrina y hagamos nuestras necesidades con comodidad e higiene.- 1989
- 19.- García Ovalle, Julio Guillermo: El problema de los residuos sólidos y posibles soluciones, seminario de Ingeniería Sanitaria. INCAP Costa Rica 1979. División de Saneamiento Ambiental.
- 20.- Organización Panamericana de la Salud: Factores Socioeconómicos, Condiciones de salud en las Américas. 1981 - 1984.
- 21.- UNICEF: Minisalud: Atención Primaria en Salud. Saneamiento Ambiental, Quito, minisalud # 4.
- 22.- Análisis de la Situación de Salud por Regiones, Guatemala 1992. Publicaciones Científicas y Técnicas de la Oficina Panamericana de la Salud. Guatemala. 145 pags.

### XIII. ANEXOS

#### GLOSARIO.

EXCRETA:	Conjunto constituido por heces y orina de humanos y animales.
AGUAS NEGRAS O CLOACALES:	Formada por líquidos residuales de vivienda y ambiente de trabajo del hombre.
AGUAS NEGRAS DOMESTICAS:	Llamadas también aguas servidas constituida de heces, orina, agua de baños, cocina y limpieza.
AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES:	Líquidos procedentes de la industria.
NORIAS:	Sistema que permite extraer el agua subterránea desde una profundidad inferior a 7 metros.
COMPOSTACION:	Es la transformación de la basura doméstica en abono después de 6 semanas de estar fermentada, convirtiéndose en materia morfa
AGUAS FREATICAS:	Aguas subterráneas.
TAPA DE ENVASE CONTAMINANTE :	Aquella que no es lavada con frecuencia y permite la entrada de moscas y polvo.
TAPA DE ENVASE NO CONTAMINANTE:	Aquella que es lavada con frecuencia y no permite la entrada de moscas y polvo.

BOLETA DE ENCUESTA.

- 1.- De dónde procede el agua que utiliza en el hogar?  
\_\_\_\_ Chorro público                      \_\_\_\_ Chorro intradomiciliar.  
\_\_\_\_ Pozo                                      \_\_\_\_ río  
\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
- 2.- Acarrea agua para beber?  
\_\_\_\_ si                                      \_\_\_\_ no  
Si la respuesta es afirmativa que clase de recipiente utiliza?  
\_\_\_\_ Cántaro  
\_\_\_\_ Recipiente plástico con tapadera.  
\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
- 3.- Le pone tapa al envase cuando acarrea agua para beber?  
\_\_\_\_ si                                      \_\_\_\_ no  
Si la respuesta es afirmativa que clase de tapa utiliza?  
\_\_\_\_ Tapa contaminante                      \_\_\_\_ Tapa no contaminante
- 4.- Después de desocupar el envase lo lava antes de llenarlo nuevamente?  
\_\_\_\_ si                                      \_\_\_\_ no
- 5.- Utiliza algún tratamiento para potabilizar el agua?  
\_\_\_\_ si                                      \_\_\_\_ no
- 6.- Que clase de tratamiento utiliza para el agua de consumo?  
\_\_\_\_ Cloración                                      \_\_\_\_ Filtración  
\_\_\_\_ Ebullición                                      \_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_
- 7.- Tiene alcantarillado en su casa?  
\_\_\_\_ si                                      \_\_\_\_ no
- 8.- Dónde vacian el agua sucia?  
\_\_\_\_ Al río                                      \_\_\_\_ Al aire libre  
\_\_\_\_ Alcantarillado                                      \_\_\_\_ Al lago.  
\_\_\_\_ Otros. \_\_\_\_\_
- 9.- Hay letrina en su casa?  
\_\_\_\_ si                                      \_\_\_\_ no
- 10.- Qué clase de letrina tiene en su casa?  
\_\_\_\_ Fosa séptica  
\_\_\_\_ Letrina familiar  
\_\_\_\_ Letrina de hoyo  
\_\_\_\_ Otros, \_\_\_\_\_