

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA

SANITARIA

TESIS DE BACHILLER Y PROYECTO DE GRADO

TITULO : "PROYECTO DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE SANEAMIENTO PARA
INSTALACIONES MILITARES DEL EJERCITO DE BOLIVIA"

EX-ALUMNO : FRANCISCO VASQUEZ ALEMAN
CAPITAN DEL EJERCITO BOLIVIANO

PROMOCION 1968 "ING° ENRIQUE JIMENO BLASCO"

SANEAMIENTO EN CUARTELES



C A P I T U L O S

I.-INTRODUCCION

II.-LA UBICACION DE LOS CUARTELES MILITARES

III.-CONSTRUCCION DE LOS CUARTELES MILITARES

IV.-EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS CUARTELES MILITARES

V.-INSTALACIONES SANITARIAS

VI.-LA VENTILACION EN LOS CUARTELES MILITARES

VII.-LA ILUMINACION EN LOS CUARTELES MILITARES

VIII.-ELIMINACION DE RESIDUOS HUMANOS

IX.-ALMACENAMIENTO, RECOLECCION Y ELIMINACION DE BASURAS

X.-SANEAMIENTO DE LOS ALIMENTOS

XI.-LUCHA CONTRA MOSQUITOS, MOSCAS Y ROEDORES

XII.-LA DESINFECCION EN LOS CUARTELES MILITARES.

P R O G R A M A

CAPITULO I

Introducción-Importancia del Saneamiento militar-Su aplicación-Bolivia-Situación geográfica-Area y Población-Límites-Fronteras-Bolivia en el Mundo-Factores de clima-Etnografía-Vida y costumbres del poblador boliviano-Lengua o idioma-Religión-Principales ciudades de Bolivia.

CAPITULO II

Generalidades-Criterio desde el punto de vista de la Salud Pública para seleccionar la zona de un Cuartel-El cuartel y su relación con la comunidad-Costumbres abórigenes del recluta-Disponibilidad de áreas.

CAPITULO III

Generalidades-Organismos responsables-Factores que deben considerarse en los proyectos-Recomendaciones generales:materiales,pisos,paredes,corredores,escaleras-Mobiliario para aulas-Pizarras-Presentación de planos.

CAPITULO IV

Generalidades-Dotaciones-Calidad del agua:sustancias químicas que influyen en la potabilidad del agua,normas de calidad,características recomendadas:Físicas,químicas,bacteriológicas-Fuentes de abastecimiento:aguas superficiales,pluviales y subterráneas-Pozos:hincados,taladrados a mano,excavados,perforados-Protección de pozos:mejoramiento de pozos excavados con paredes de ladrillo,piedra,en época de estiaje-Manantiales:Protección de manantiales-Elevación del agua:bombas:de desplazamiento,de velocidad,ariete hidráulico-Almacenamiento-Desinfección del agua: Métodos físicos:filtración,ebullición;Métodos Químicos:cloración;control de la cloración;demanda de cloro,cloro residual-Desinfección de pozos-Desinfección de fuentes-Control de la calidad de agua en los Cuarteles

CAPITULO V

Generalidades-Importancia desde el punto de vista de la Salud Pública
Defectos sanitarios: conexiones cruzadas, reservorios descubiertos, contaminación de matrices-Economía del agua: medidores-Precauciones de orden sanitario: pruebas de las redes de agua, desague, Sistema de ventilación, desinfección de tuberías-Instalaciones de agua potable: sistema de abastecimiento de agua: Directo, Indirecto-Depositos de almacenamiento-Instalaciones de desague-Materiales-Artefactos sanitarios: clasificación, accesorios-Dimensionamiento: agua, desague-Recomendaciones generales.

CAPITULO VI

Generalidades-Condiciones para una mejor ventilación: área mínima, área mínima por soldado en aulas, cantidad de aire, temperatura-Tipos de ventilación: natural, artificial-Calefacción-Recomendaciones.

CAPITULO VII

Generalidades-Naturaleza de la luz-Campo visual-Ofuscación-Sombras-Reflexión de la luz-Unidades-Tipos de iluminación: natural, artificial-Limpieza y conservación.

CAPITULO VIII

Generalidades-El Cuartel y la Salud Pública-Contaminación del suelo-Condiciones sanitarias de las instalaciones: ubicación-Tipos de instalaciones-Tratamiento de excretas sin transporte por agua: Letrina sanitaria, Letrina séptica-Tratamiento de excretas con transporte por agua: tanque séptico: funcionamiento, diseño, ubicación-Cámaras de grasa: ubicación, funcionamiento-Disposición del efluente: por dilución, irrigación en el subsuelo; zanjales de filtración; pozos de filtración; filtros de arena: subterráneos, descubiertos; filtros de manto-Tanque Imhoff-Recomendaciones generales-Pruebas de infiltración-Soluciones ideales al problema de la

eliminación de excretas en los cuarteles.

CAPITULO IX

Generalidades-Composición de la basura-Estiercol-Manejo doméstico de la basura-Fases del problema de la basura:almacenamiento;recipientes;Recolección:municipal-Eliminación y disposición final de la basura:tiraderos por desagüe,incineración,alimentación de cerdos,por confinamiento,por corrientes de agua-Educación del público(soldados)

CAPITULO X

Generalidades-La higiene en el Cuartel-Leyes sobre la pureza de los alimentos-Enfermedades producidas por los alimentos:Fiebre tifoidea;Difteria;Disentería;Intoxicación alimenticia;Diarrea;-Conservas alimenticias Limpieza y tratamiento de utensilios-Certificados de Salud-instrucciones a los manipuladores de alimentos-Impecciones de almacenes de víveres-Impecciones de las instalaciones:pisos,paredes,ventanas,puertas,etc.

CAPITULO XI

Generalidades-Los mosquitos y sus características:ciclo de vida;Anatomía y biología general de los anofelinos;Hábitos;Enemigos-Procedimientos de lucha:medidas contra el vector-Colocación y selección de telas milimétricas-Mosquiteros-Larvicidas-Insecticidas-Organización de una campaña de control de vectores-Campañas antipalúdicas:fases-La mosca-Descripción,hábitos,ciclo evolutivo-Razones de la Salud pública para combatir las-Medidas:saneamiento;trampas;insecticidas;larvicidas-Preven - de acceso a las excretas-Protección de los alimentos-La ratas y la Salud importancia económica-Métodos generales de lucha:Trampas;Fumigación;Raticidas-Enfermedades transmitidas por los mosquitos,moscas y ratas.

CAPITULO XII

Generalidades-Agentes físicos de desinfección:Calor;La luz-Agentes quí -

micos de desinfección: Cal; Fenol; Otros desinfectantes - Detergentes: Jabón
Métodos - Desinfección de cuartos - Desinfección de cama y vestuario.

DECALOGO DEL SANEDAMIENTO SEGUN WOLMAN

- I.-Control cuantitativo, sanitario y estético del agua.
- II.-Control de desechos líquidos; alcantarillado doméstico e industrial
Plantas de tratamiento y disposición final inocua,
- III.-Condiciones sanitarias de Vivienda, Industrias, Escuelas y demas locales.
- IV.-Control de la leche.
- V.-Control de alimentos: producción, transporte, preservación, venta y manejo de alimentos crudos; conservas; refrigeración
- VI.-Control de desperdicios sólidos: recolección, transporte, tratamiento y disposición de basuras.
- VII.-Control de animales e insectos vectores de infección: roedores, perros, cabras, ganado, cerdos; medidas preventivas y paliativas contra moscas, mosquitos, pulgas, piojos, garrapatas, etc.
- VIII.-Limpieza ambiental: calles; polvo y humo; piscinas, campamentos.
- IX.-Control de molestias: olores, ruidos y similares.
- X.-Control Cuantitativo y Cualitativo del aire.

P R E F A C I O

El objeto de la presente tesis, trata de dar los aspectos generales que puedan orientar y dirigir el el Saneamiento en las instalaciones militares del Ejército de Bolivia, a fin de proporcionar al soldado un ambiente digno, para que cumpla satisfactoriamente el régimen disciplinario del Cuartel. Además, poder contribuir con un trabajo de esta naturaleza en beneficio, principalmente de todos y cada uno de los miembros del Ejército de mi país, como un testimonio de mi eterno agradecimiento por haberme permitido concluir mis estudios de Ingeniería Sanitaria en la Universidad Nacional de Ingeniería.

La idea básica que ha animado a la elaboración de este proyecto, ha sido tratar de conseguir que las autoridades militares de mi Patria, estimen la importancia y su alcance que tiene el Saneamiento en nuestros Cuarteles y la necesidad de su aplicación, tanto en el aspecto de la enseñanza, como en el desarrollo de las actividades que se realizan dentro y fuera del Cuartel.

Mi condición de Oficial del Ejército Boliviano, egresado de la Escuela Militar de Chorrillos y de la Ex-Facultad de Ingeniería Sanitaria, compromete aún mas la intención de este trabajo, por que, además de ser el inicio de los estudios del Saneamiento en las instalaciones militares de mi Patria, constituye el mensaje más sincero para todos los señores Jefes y Oficiales, que prestan sus servicios a la Nación, en la noble carrera de las armas.

Estimo también, que así como en el Perú, la Escuela Militar de Chorrillos permite dar a sus cadetes conocimientos sobre Ingeniería Sanitaria, en Bolivia, el Colegio Militar "Cnl. Gauberto Villarroel" también debe dar conocimientos similares, a fin de dotar al Oficial Boliviano

de la capacidad técnica necesaria, para que pueda orientar y resolver los problemas del Saneamiento de cada Cuartel en el momento de que se produzcan.

El Ejército de Bolivia, puede realizar una gran labor en el terreno sanitario, a través de sus Cuarteles existentes en las zonas más apartadas del país, donde probablemente el personal llega con cierta dificultad. La labor del Ingeniero Sanitario, silenciosa y efectiva, será de conocimiento general y llegará a toda la Nación, si desde estos momentos se emprende la gran tarea de preparar y tecnificar personal adecuado. Al concluir mis estudios y mi permanencia en esta generosa tierra Peruana, quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento y reconocimiento a la Universidad Nacional de Ingeniería, a la Ex-Facultad de Ingeniería Sanitaria, a los señores Profesores y a todas aquellas personas que han contribuido con tiempo y esfuerzo, a la realización de la presente tesis.

Al retornar a mi Patria, lo hago con el firme propósito de trabajar infatigablemente para remediar en el algo los problemas del Saneamiento y desde cualquier situación en que me encuentre procuraré estrechar más los vínculos fraternales entre mi país y el Perú

I N T R O D U C C I O N

Existen numerosas definiciones referentes al Saneamiento Ambiental, unas de carácter general y otras que son mas específicas. Entre las primeras tenemos la siguiente:

"ES EL ARTE DE DAR SEGURIDAD Y MANTENERLA", ésta definición de carácter muy general, en efecto cubre las actividades del Saneamiento Ambiental, pero puede involucrar también otras que competen a otros campos.

Según Molina ("Principios de Administración Sanitaria"-1961), Saneamiento es la rama de la Salud Pública destinada a eliminar los riesgos del ambiente natural, sobre todo resultantes de la vida en común, a crear y promover en él, las condiciones óptimas para la Salud.

Otra definición dice: Saneamiento Ambiental es el conjunto de actividades tendientes a crear en el medio físico y biológico, condiciones favorables a la Salud humana.

La definición mas completa, dada por la Organización Mundial de la Salud indica que: "EL SANEAMIENTO ES LA CIENCIA Y EL ARTE DE ACONDICIONAR EL MEDIO AMBIENTE FISICO DEL HOMBRE, DE TAL MANERA DE ELIMINAR DE EL, TODOS LOS FACTORES QUE PUEDAN CAUSAR PERJUICIO A SU SALUD".

Indudablemente, que existe una estrecha relación entre el grado de Salud de las personas y de las condiciones sanitarias en que viven. Esto se muestra facilmente, al observar que los índices de morbilidad y mortalidad por enfermedades transmisibles, se registran mas elevados en las localidades, donde el Saneamiento Ambiental no existe o está en sus comienzos. Esto nos enseña que el Saneamiento de las poblaciones en general, es una fase de vital importancia, para lograr el mejoramiento social y económico de los pobladores. Pero para que exista un Saneamiento

to completo, es necesario complementarlo con un Saneamiento Institucional, que permita elevar los niveles de la Salud en forma eficaz y adecuada.

Disponer y conservar un ambiente sano en las Instituciones de todas clases: Hospitales, Escuelas, Cárceles, Cuarteles, Internados, etc. completa el programa de Sanidad Pública de toda colectividad bien organizada. Hasta cierto punto, las necesidades de las distintas Instituciones varían según el uso a que se destinen, aunque en lo fundamental respecto al abastecimiento de agua, desagüe, etc. son en gran parte iguales para todas las Instituciones. Sin embargo algunas funciones del Saneamiento como: la Ventilación, iluminación y otros servicios especiales, merecen estudios independientes.

El Saneamiento Institucional, es actividad reconocida de los departamentos de Sanidad de las ciudades en todo el mundo y es función del Estado, a través de estos organismos, establecer normas y promulgar leyes que permitan a las autoridades respectivas, supervisar la construcción, conservación y funcionamiento de las Instituciones.

En el presente proyecto, mi intención ha sido el de preparar y elaborar un trabajo, que permita, además de reunir diversa literatura dispersa, el presentar los conceptos generales del Saneamiento, a aplicarse en las Instalaciones Militares del Ejército Boliviano, así como de los procedimientos prácticos y sencillos, para el control de los factores ambientales que puedan causar perjuicio a la Salud en este tipo de Instalaciones.

1.-IMPORTANCIA DEL SANEAMIENTO MILITAR :

El Saneamiento Militar, debe ser considerado dentro de los estudios que realiza el Saneamiento Institucional, al igual que el Saneamiento Escolar, el Saneamiento de Hospitales, de Cárceles, etc. De ahí que su importancia radica principalmente en la forma de como se encara el problema de presentar y preparar el ambiente en el que gran número de reclutas ó soldados, han de vivir y desarrollar las diferentes actividades del Servicio Militar Obligatorio.

Estas actividades, naturalmente serán mejor desarrolladas, cuando las condiciones mismas del ambiente, es decir: el confort y demás factores ambientales, estén de acuerdo a los objetivos que persigue el Saneamiento y del cual todos los seres humanos somos partícipes.

La importancia del Saneamiento militar está dada, por que en los Cuarteles el hecho de agrupar personas sencillas y modestas, impone la necesidad de solucionar cuando menos los principales problemas, para que la Salud de los soldados, esté apta para la vida militar. Es muy recomendable al respecto, planificar las diferentes situaciones, para que éstas finalmente proporcionen un ambiente propicio y facilite el fiel cumplimiento de cada una de las actividades por parte de los soldados.

2.-SU APLICACION

Considero que la aplicación del Saneamiento en las instalaciones militares, no es reciente, por el contrario data desde la formación de los antiguos Ejércitos y desde el momento mismo, en que un determinado número de soldados se reunieron en un lugar para vivir y prepararse con un determinado fin. Esta aplicación sin lugar a dudas, ha sido en base a criterios personales y sin la técnica que merece el Saneamiento.

En toda instalación militar, es imperiosa la necesidad de un abasteci -

miato de agua potable, de desagüe, etc. sobre todo en aquellas instalaciones que se encuentran ubicadas fuera de los centros urbanos.

Es bien sabido que los Cuarteles requieren de las instalaciones sanitarias y por lo tanto éstas deben ser diseñadas y construídas de acuerdo con las especificaciones del medio. Así mismo el proceso de evacuar y eliminar las excretas, involucra una serie de actividades, a través de las cuales se hace presente el Saneamiento, de modo que, su aplicación está descontada, siendo muy oportuno señalarla, como la mejor manera de garantizar la Salud de todos los soldados.

Además del abastecimiento de agua, las instalaciones sanitarias de agua y desagüe, que pertenecen al Saneamiento Básico, existen otros puntos de vital importancia como ser: El saneamiento de los alimentos, el control de moscas, mosquitos y roedores, la ventilación, la iluminación, las basuras, etc. los que serán tratados y desarrollados en capítulos apartes del presente proyecto.

Por todo lo anteriormente expresado, se llega a la conclusión, de que la aplicación del Saneamiento en las Instalaciones Militares, es aceptable efectiva, realizable y por lo tanto de gran provecho para las mismas.

Los Ejércitos modernos, como el de los Estados Unidos de Norte América disponen de Manuales especiales, que se ocupan en parte de algunos problemas relacionados con el Saneamiento, en tal forma, que representan uno de los principales objetivos, para mantener a sus efectivos en óptimas condiciones físicas y mentales. A través de las dos Guerras Mundiales, puede comprobarse que no todas las derrotas sufridas por los países beligerantes, se debieron a causas tácticas y estratégicas, sino que hubieron algunas que tuvieron como causa determinante, la falta de medidas de orden Sanitario.

En la actualidad, la ya famosa guerra del Viet Nam, presenta problemas e

inconvenientes muy peligrosos para la Salud de las tropas beligerantes a través de enfermedades que atacan sin piedad y causan mayores bajas antes del combate mismo. Estos hechos son pruebas concluyentes para demostrar que el saneamiento no tiene solamente aplicación en tiempo de paz sino también cuando circunstancias como la guerra así lo precise.

B O L I V I A

El altiplano, en nuestro país, es la región más alta del Continente, pero Bolivia cuenta en su variada geografía inmensas zonas tropicales. Su vasto y rico territorio no tiene acceso al Océano Pacífico desde que, en 1879, su Litoral fue arrebatado en una GUERRA INJUSTA, RAPAZ Y DE CONQUISTA.

En el pasado, el altiplano ha constituido la imagen que se tenía de Bolivia en el extranjero, cuando en realidad esta meseta-rica en minerales - solamente abarca la quinta parte del territorio Nacional. El resto está formado por valles, llanos y bosques vírgenes, los cuales en parte han sido surcados por ferrocarriles y caminos que permiten hoy el progreso y el avance tecnológico que favorece el descubrimiento y la explotación de valiosos recursos entre los que se encuentra principalmente, el petróleo y el gas.

En la actualidad el Gobierno de Bolivia, se halla empeñado en el aprovechamiento de los recursos naturales, cuya riqueza potencial especialmente en hidrocarburos, está llamada a cubrir la demanda creciente de productos en nuestro hemisferio, lo que coloca a Bolivia en una espectable posición para lograr el desarrollo nacional.

A. - SITUACION GEOGRAFICA:

Bolivia se encuentra situada en el corazón de América Latina. La longitud

tud geográfica está situada a los 57° 29' y los 69° 33' de longitud oeste de Greenwich y los 9° 34' de latitud mínima que pasa por la población de Manoa en la confluencia del río Abuná con el río Itenez o Guaporé. La latitud máxima varía como emergencia de la Guerra del Chaco en la siguiente forma: En la zona Norte el punto denominado "27 de Noviembre" en la intersección 61°56'57" de longitud al oeste de Greenwich y los 20° 51'01" de latitud Sur. El punto oriental sobre el río Paraguay en la desembocadura del río Otuquis entre los 58° 10' 12" al oeste de Greenwich y los 20° 09' 58" de latitud Sur y por último en la parte occidental sobre el río Paraguay a los 62° 37' 19"" de longitud al oeste de Greenwich en el punto denominado "Esmeralda" y a los 22° de latitud Sur como punto extremo.

Dentro de la demarcación anterior, abarca las regiones naturales de Bolivia, divididas en 3 grandes regiones: La región Occidental formada por la Cordillera Occidental, a lo largo de la frontera Chilena-Peruana, por la Cordillera Real u Oriental y toda la meseta altiplánica.

La región Central o de los Valles, que comprende los Departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija.

La región Oriental o de los Llanos, que comprende al Norte de los Departamentos de la Paz y Cochabamba, y los departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz y las zonas orientales de Chuquisaca y Tarija.

B.-AREA Y POBLACION :

El territorio Boliviano, que sobrepasa el millón de kilómetros cuadrados tiene una Población aproximada de 4 millones 500 mil habitantes.

C.-LIMITES :

Bolivia limita al Norte con el Brasil; al SE con el Paraguay; al Sur con la Argentina y al Oeste con Chile y la hermana República del Perú.

D.- FRONTERAS :

| | |
|-----------------------|-----------|
| Con el Brasil..... | 3,000 Km. |
| Con el Paraguay..... | 520 " |
| Con la Argentina..... | 1,462 " |
| Con el Perú..... | 1,030 " |
| Con Chile..... | 875 " |
| <hr/> | |
| Total..... | 6,887 Km. |

E.- BOLIVIA EN EL MUNDO :

1/881 aproximadamente de la Población Mundial (2,536 millones-hab.)

1/139 del área de la Tierra (148'822,000 Km²) de tierras emergidas.

1/39 del área del Continente Americano (42'106,000 Km²)

Primera Nación en el mundo productora de estaño.

Segunda productora sudamericana de azufre.

Tercera productora sudamericana de Cobre

Tercera productora sudamericana de Plomo

Tercera productora sudamericana de Zinc.

Quinto productor latinoamericano de Petróleo

Las minas y el petróleo constituyen en la actualidad la base de su economía.

F.- FACTORES DE CLIMA :

a.- TEMPERATURA :

La temperatura varía según las regiones naturales de Bolivia. A continuación se indica un cuadro demostrativo de la temperatura de las zonas climatológicas.

| ZONAS | ALTURA Mts | TEMPERATURA MEDIA ANUAL DESDE | HASTA | TERMINO MEDIO |
|-------|---------------|----------------------------------|-------|---------------|
| Nieve | 6,723 | 2° | 0° | 1° |

| | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| Puna brava | 4,737 | 10° | 2° | 6° |
| Puna | 3,614 | 14° | 10° | 12° |
| Cabecera Valle | 3,008 | 16° | 14° | 15° |
| Valle | 2,500 | 19° | 16° | 17.5° |
| Valle tropical | 1,500 | 22.5° | 19.5° | 2° |

b.- HUMEDAD :

El régimen de lluvias está determinado en nuestro país por los vientos generales que se originan en los Océanos Atlántico y Pacífico respectivamente. Se distinguen cinco zonas de lluvias y son las siguientes

Primera zona.- Lluvias torrenciales en el Norte de La Paz, Pando, Beni y Santa Cruz.

Segunda zona.- Menor intensidad en los Departamentos de La Paz, Oruro Cochabamba.

Tercera zona.- Comprende el Sur del Altiplano: Potosí, Chuquisaca y Tarija

Cuarta zona.- Toda la región del Chaco.

Quinta zona.- Comprende Atacama, con ausencia de lluvias. Humedece el terreno las nubes bajas denominadas "Comanchaca"

c.- ETNOGRAFIA

a.- RAZAS :

Según el folleto denominado División Política, publicado por la Dirección General de Estadística y Censos del año 1962, la Población de Bolivia está formada por las siguientes razas:

| | |
|----------------------------|--------|
| Raza indígena..... | 52.1 % |
| Raza mestiza | 27.7 % |
| Raza blanca | 13.1 % |
| Raza negra | 0.2 % |
| Raza no especificada | 6.9 % |

RAZA INDIGENA :

La raza indígena está formada por los Aymaras, Quechuas, Guaraníes y otras tribus que habitan diferentes regiones de la República, dedicadas a las faenas agrícolas y mineras en su mayor parte, otras en el comercio y las artes manuales.

La palabra indígena, se ha generalizado como denominativo del autóctono americano, porque Colón cuando descubrió la América, creyó haber llegado por otra ruta a la India.

RAZA MESTIZA :

La raza mestiza procedente de la mezcla de la indígena con la española en su mayor parte se halla dedicada a los trabajos materiales y manuales en las Fábricas, talleres de carpintería, mecánica, electricidad, zapatería, sastrería, etc.

RAZA BLANCA :

Está formada por los europeos, se dedica exclusivamente al comercio o a la industria. En manos de ésta se hallan las casas importadoras mayoristas y minoristas.

RAZA NEGRA

Traída por los españoles durante la conquista, para dedicarla a las faenas agrícolas de clima tropical, para el cultivo de arroz, café, caña de azúcar y otros, existe un mínimo porcentaje agrupados especialmente en las provincias de los YUNGAS del departamento de la La Paz.

NO ESPECIFICADA

La población no especificada comprende a numerosas tribus que habitan en las regiones aún poco conocidas de los departamentos de Santa Cruz Beni, Pando, Tarija, Entre estas tribus podemos mencionar las siguientes: La Paz. -En la zona limítrofe con el departamento de Pando: Cavinás, Taca-

mas.

Pando.-Cavinas, Pacaruaras.

Beni.- Itonamas, Baúres, Movinas, Cayubabas.

Santa Cruz.-Chiquitaos, Guarayos, Chiriguanos.

Tarija.-En la zona riberaña al río Pilcomayo: Matacos, Tobas, Chorotis y Chiriguanos.

H.-VIDA . Y COSTUMBRES-GENEROS DE VIDA DEL POBLADOR BOLIVIANO EN LAS DIFERENTES REGIONES :

Para estudiar la vida humana y las costumbres de nuestro pueblo es necesario referirse a las condiciones físicas del territorio boliviano. La distribución de la vida humana en Bolivia comprende a la región elevada de las cordilleras y el altiplano; la intermedia de los valles y los Yungas; y la región de los llanos orientales.

La vida y costumbres de la región cordillerana y del altiplano es muy triste y pobre, debido a las condiciones de clima y la escasa vegetación. En esta región la vida se concreta a la explotación minera, particularmente en la cordillera occidental se explotan: cobre, estaño, plomo azufre y otros. En la cordillera oriental se obtienen metales preciosos como el oro y la plata.

La zona minera comprende al Norte el departamento de La Paz; al centro los departamentos de Oruro y Cochabamba y al Sur el departamento de Potosí. La vida minera es muy ruda, puesto que el hombre tiene que luchar con la misma naturaleza en medio de la humedad, del calor intenso en el interior de los socavones, para obtener el rico mineral. Los mineros al perforar la rocas, ya sea con el cincel y martillo, el barreno o la chistera, están en constante peligro de los derrumbes que se producen en el interior de las minas.

Los recursos de la vida en el altiplano corresponde a la agricultura y la ganadería, especialmente al Sur de La Paz y Oruro. La principal actividad es la agricultura y se cultivan: papas, ocas, trigo, quinua, cebada, habas, arvejas y en gran escala maíz. Elaboran productos derivados de la papa como la tunta, el chuño, los que se pueden conservar muchos años.

En la zona de los valles de La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Tarija, la agricultura es el principal recurso de vida, principalmente se cultiva: papa, trigo, maíz, lechumbres, hortalizas y frutas, como el durazno, manzanas, peras, uva, ciruelos, naranjas, chirimoyas, mandarinas, limones, toronjas, plátanos etc.

En los Yungas, los productos principales que constituyen la base económica de esa región son; el café y la coca. Los agricultores yungueños cosechan coca tres a cuatro veces por año y prefieren comprar productos alimenticios de otras regiones y dedicar interamente sus cultivos a la coca, que tiene mucha demanda entre la población indígena y aún en las salitreras de Chile y el Norte Argentino. El café de los Yungas es de superior calidad y tiene fama continental por su aroma y buen sabor.

En la región de los llanos, los recursos de vida son la ganadería y la explotación de maderas. Se cultiva: yuca, plátano, arroz, caña de azúcar, maíz y frutas. Entre los productos industriales mas característicos de la región tenemos la goma elástica, las maderas, la castaña y plantas medicinales. La goma se obtiene del árbol de la goma, al conjunto de estos árboles se le llama Siringal y al que trabaja se le llama Siringuero. La ganadería es otro de los medios principales de vida especialmente en el departamento del Beni, transformado ultimamente en un centro importante de exportación de carne. La falta de vías de comunicación, se ha remplazado en parte con el servicio de aviones tanto del Lloyd Aéreo Boliviano

como de los Transportes Aéreos Militares y de las empresas privadas.

I.-LENGUA O IDIOMA :

En Bolivia la lengua o idioma oficial es el español, usado por blancos y mestizos. También se hablan otros idiomas como: Inglés, Francés, Alemán, Italiano, Portugués, Ruso y otros. En el comercio y la industria es de uso corriente el Inglés debido al intercambio comercial que tiene Bolivia con los Estados Unidos de Norte América e Inglaterra.

En los programas de estudios del Ciclo secundario es obligatorio la enseñanza del Inglés y del Francés. También se enseñan los idiomas: Alemán e Italiano en los Colegios Particulares.

La población indígena habla diversos idiomas y dialectos, especialmente el aymara y el Quechua. Las tribus o población no especificada hablan numerosos dialectos.

J.-RELIGION:

La religión reconocida por la Constitución Política del Estado, es la Católica, apostólica y Romana, con tolerancia de cultos.

K.-PRINCIPALES CIUDADES DE BOLIVIA

1.-LA PAZ :

La ciudad de La Paz, está situada en un valle de erosión, próxima al gran Nevado Illimani. En el transcurso de la Colonia, fué asiento de los lavaderos de oro en las arenas del río Choqueyapu, sin embargo nada han podido hacer los siglos para disminuir la potencia aurífera de sus arenas. La Paz cuenta con todas las comodidades de una ciudad moderna: paseos, parques, bibliotecas, museos, Cines, teatros, hoteles, Plaza de toros, Coliseos, Stadiuns, Pistas de patinaje, Canchas de golf, tennis, etc.

La visión panorámica de la ciudad es admirable, sobre todo por la noche cuando el viajero llega al Alto de La Paz ya sea por vía aérea o por

vía terrestre, se presenta ante la vista un espectáculo maravilloso, incomparable por sus condiciones particulares y por su topografía especial. Esta ciudad es el centro de todas las actividades primordiales del país es la sede del Gobierno, marca el termómetro del desarrollo de la Nación y es también la sede de las misiones diplomáticas extranjeras.

La ciudad de La Paz, posee el título de la Capital más alta del Mundo, su altura sobre el nivel del mar es de 6,632 mts y ocupa el primer lugar entre todas las ciudades de Bolivia, por sus actividades industriales y bancarias.

2.-COCHABAMBA

La ciudad de Cochabamba se encuentra a una altura de 2,560 mts. sobre el nivel del mar, es la capital del Departamento del mismo nombre y se la conoce como la capital del Granero de Bolivia, por ser un centro agrícola más importante del país. Además es un centro comercial e industrial. El clima es sumamente benigno con una temperatura media de 21°C Cochabamba tiene una característica esencial, el ser un centro de atracción por su hermosa campiña y los paseos de las inmediaciones de la ciudad como: Calacala, Vinto, Quillacollo, La Ancostrura etc. a donde se puede ir en breve tiempo. Por su actividad comercial e industrial está considerada como la segunda ciudad de Bolivia.

3.-POTOSI

La ciudad de Potosí, es una de las ciudades más típicas de la época del Colonaje y constituye una verdadera joya histórica. Se caracteriza por tener sus calles anchas y carentes de simetría lineal. Son calles con trazos caprichosos construidas científicamente para protegerla de los vientos, esto se comprueba cuando se camina por sus calles parece existir la sensación del frío por los vientos que soplan y parecen venir

del lado del cerro rico, pero al cruzar las curvas desaparece tal sensación. La casa de la moneda de Potosí, es una de las construcciones más importantes de la época de la colonia, transformado en la actualidad en un museo de renombre internacional. Potosí es la ciudad esencialmente minera cuya vida depende de las fluctuaciones del alza y baja de los minerales, por consiguiente vive al ritmo de la oferta y la demanda del estaño y de los metales preciosos como el oro y la plata.

4.- SUCRE

La ciudad de Sucre, una de las más bellas de Bolivia, tiene un clima muy acogedor y benigno, con una temperatura media de 19°C. Se distingue por su ambiente de tranquilidad y es uno de los lugares más apropiados para el estudio y para una vida de hogar. Sucre es la sede de la Corte Suprema de Justicia e históricamente se la reconoce como la Capital de Bolivia. Aquí se encuentra la Universidad San Francisco Xavier, considerada como la antigua y culta ciudad de Atenas de Grecia. Esta Universidad, tradicional rival en el pasado de la Universidad de Salamanca de España, cuenta con las facultades de Medicina, Derecho, Odontología, etc.

5.- ORURO :

Es el centro ferroviario de Bolivia y el centro administrativo de las minas por excelencia, siendo las de San José las más conocidas. Esta bella ciudad azotada casi constantemente por los helados vientos altiplánicos ofrece toda la grandiosidad de la puna brava, de cielo despejado, de blancas arenas y un enorme lago formado por los rebalses del río Desaguadero que une el lago Titicaca con el lago Poopó.

Oruro es la capital folclórica del Carnaval Boliviano, fiesta en la que se destaca la internacionalmente conocida Diablada de Oruro, compuesta por bailarines lujosamente ataviados que con una danza mitad parana y

mitad religiosa, hace su ofrenda a la virgen del Socavón, patrona de los mineros de Bolivia.

6.- TARIJA

La ciudad de Tarija, situada a orillas del río Guadalquivir, es una plaza comercial de importancia y ha tomado mayor incremento desde la inauguración de los Ingenios azucareros en Bermejo. Esta considerada entre las ciudades mas bonitas y atrayentes de Bolivia, presenta paisajes inusitados, donde sus casonas de techos rojos, cobija al "Chapaco" de alma romántica y de criollo lirismo. Tarija es la cuna de los poetas soñadores, de los compositores, de coplas y cantares, de agradable clima templado y de lugares maravillosos para los paseos de fin de semana. Es un centro productor de petróleo, de productos agrícolas y frutas, especialmente viñedos, algodón, caña de azúcar, etc.

Tarija posee una avenida conocida como la Costanera, como la mas grande entre las existentes en el país. Esta avenida bordea la ciudad de Norte a Sur con un paisaje inolvidable, donde resaltan sus hermosos jardines con abundantes flores y plantas decorativas.

7.- SANTA CRUZ :

Esta bella ciudad se encuentra a 437 mts sobre el nivel del mar, es la ciudad mas importante del oriente boliviano y la Capital del mas grande departamento del país. De clima caluroso, es la tierra de las mujeres bellas; la tierra del carretón tirado por lentos bueyes, la tierra del carnaval alegre y bullanguero. Santa Cruz por ser la región de mayores recursos naturales, constituye a corto plazo, la ciudad futuro de Bolivia. Además es la unión del Pacífico con el Atlántico a través de las vías ferroviarias : Santos-Corumbá-Santa Cruz y Cochabamba-Oruro-La Paz - Arica. Así mismo cuenta con un servicio internacional entre Santa Cruz-Yacuiba Pocitos-Buenos Aires.

8.- TRINIDAD :

Trinidad es la Capital del Beni, se encuentra a una altura de 236 mts sobre el nivel del mar. Es una ciudad pintoresca por la abundancia de corredores que sirven de protección para sus habitantes, del calor y de las torrenciales lluvias, razón por la cual se halla constantemente amenazada por las inundaciones, dando lugar a que parte de sus edificaciones se hayan sobre plataformas especiales para contrarrestar la subida de las aguas. Es un centro comercial y agrícola y ganadero por excelencia.

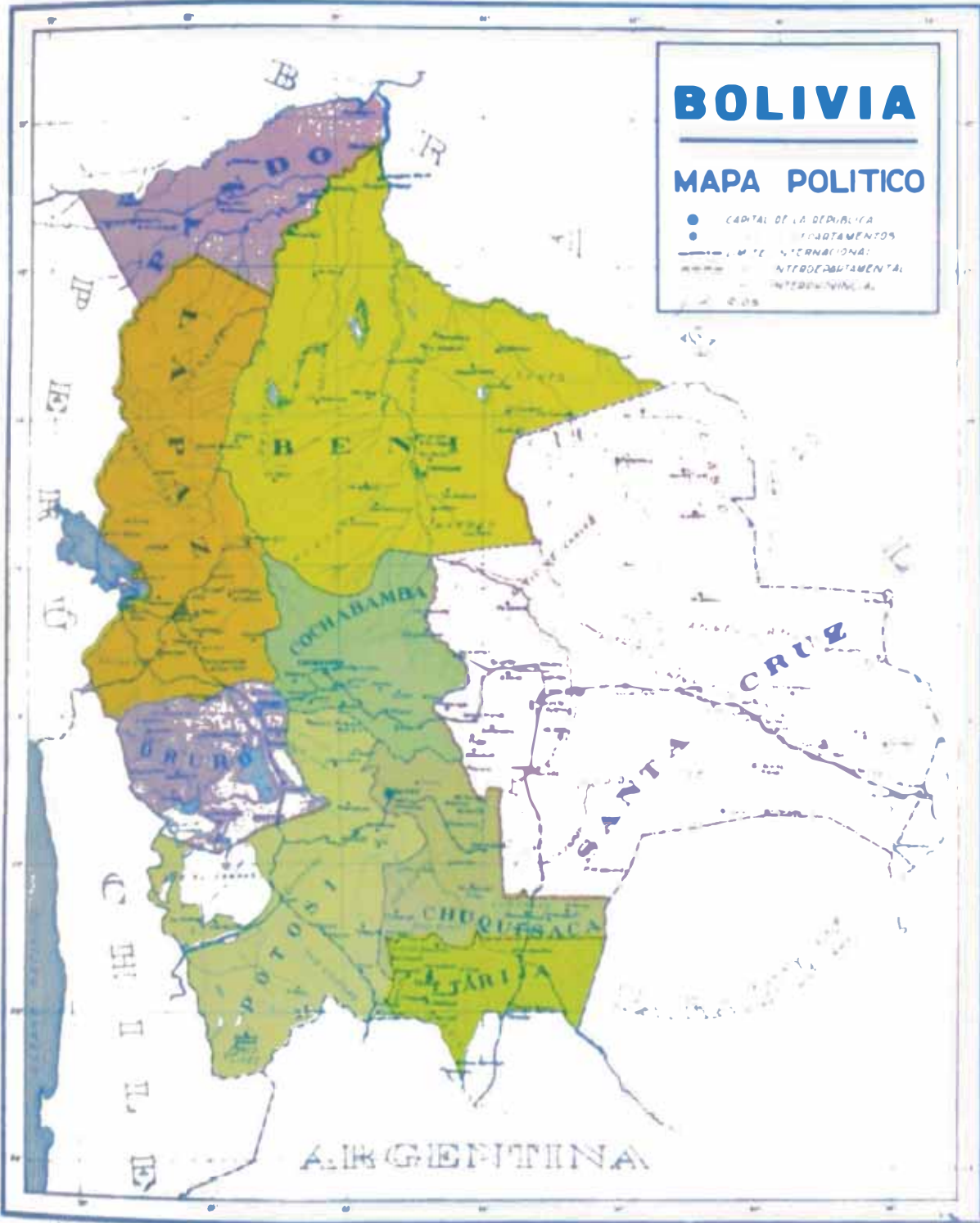
9.- COBIJA :

Es la ciudad más joven entre las anteriores y es la capital del departamento de Pando, está en el Norte del país en la frontera con el Brasil. Las únicas vías de penetración son las aéreas y las fluviales, es una ciudad muy calurosa y con abundantes lluvias, es un centro de comercialización de la castaña y poma además de la inmensa riqueza forestal.

BOLIVIA

MAPA POLITICO

- CAPITAL DE LA REPUBLICA
- DEPARTAMENTOS
- LINEA INTERNACIONAL
- LINEA INTERDEPARTAMENTAL
- LINEA INTERVINCIAL



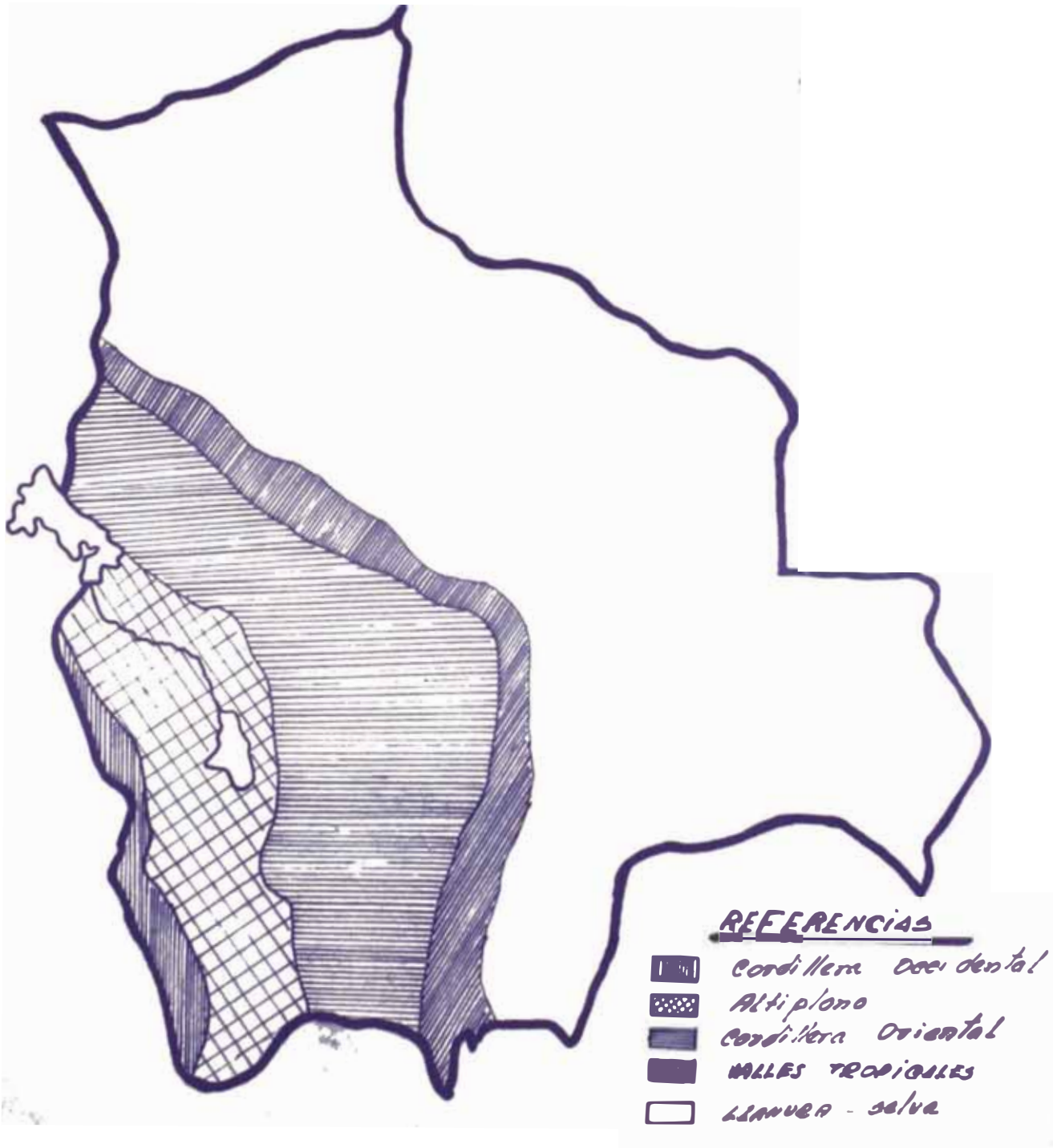
11

2
rumba

ARGENTINA

LITO COPACABANA LA PAZ

ZONAS GEOLOGICAS D BOLIVIA



LA DISTRIBUCIÓN DE LOS VIENTOS Y LLUVIAS



TOS DE BOLIVIA

PERU

BRASIL

CHILE

ARGENTINA

U B I C A C I O N D E L O S C U A R T E L E S M I L I T A R E S

1.-GENERALIDADES:

La ubicación de los Cuarteles militares depende de una serie de factores, indudablemente, tienen prioridad aquellos que son castrenses y que por razones de la Defensa Nacional, deben cumplir misiones especiales. Sin embargo es necesario e imprescindible que este tipo de decisiones consideren paralelamente los objetivos que persigue el Saneamiento.

2.-CRITERIO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SALUD PUBLICA PARA SELECCIONAR LA ZONA DE UN CUARTEL :

El Saneamiento y la seguridad de un Cuartel, comienza con la elección del lugar de la ubicación y las áreas posibles de expansión. En las regiones rurales, la elección suele ser más fácil que en las zonas urbanas, sin embargo hay que tener consideraciones análogas. La zona debe reunir ciertas condiciones como : fácil acceso, libre de peligros, barrancos, pantanos, etc. Además es importante conocer las características de seguridad y Sanidad de las propiedades vecinas por cuanto las enfermedades, los insectos y los roedores, no respetan los límites de propiedad. También deberán evitarse los malos olores y las congestiones de tránsito, propios de los centros industriales y comerciales, así como de calles y avenidas muy transitadas y las carreteras y vías ferroviarias, por que resultan ruidosas y peligrosas.

Un detalle que merece mucha atención durante la elección, es la de presentar cercanías placenteras a la vista, ayudando así a crear un sentimiento de orgullo y felicidad en los soldados. La zona debe permitir la accesibilidad a los servicios de: agua, alcantarillado, luz, telefónico,

cuando se trate de zonas que dispongan este tipo de servicios. Otro factor determinante en la elección del lugar, es el crecimiento de las poblaciones vecinas.

3.-EL CUARTEL Y SU RELACION CON LA COMUNIDAD :

El Cuartel militar, sin tener en cuenta la misión específica a la que está destinado, tiene mucha relación con la comunidad. En primer lugar por que permite reunir hombres pertenecientes a diferentes capas sociales, razas, posiciones económicas, regiones, etc. en un ambiente completamente diferente al que estaban acostumbrados. El diálogo directo entre todos permite que el soldado pueda cambiar ideas, interesarse por otras mejores y con ello pertenecer a corto plazo del desarrollo de toda una sociedad humana. El Cuartel militar en Bolivia, ha sido en determinados casos la unión de dos o mas comunidades que por muchos años estuvieron distanciados. Para el soldado, la compañía de otros, ha servido también para que se interese por conocer otros pueblos y sus adelantos.

La amistad reinante en el Cuartel, ha servido también para que muchos soldados encuentren verdaderos amigos, dispuestos a enfrentar la vida con una moral y fe inquebrantables, de esta manera, cumple el Cuartel la sagrada misión de preparar a los futuros ciudadanos del país.

4.-COSTUMBRES ABORIGENES DEL RECLUTA Y ASPECTO SOCIAL :

Es de suma importancia analizar las costumbres de los reclutas consideradas como aborígenes, es decir aquellas con que llegan al Cuartel y las que necesariamente algunas deben ser desterradas o separadas por ellos mismos o por quienes tienen la responsabilidad de instruirlos. Muchas de estas costumbres son antihigiénicas y son la causa principal del atraso en que se encuentran las grandes masas campesinas. Empero existe la conveniencia de mantener algunas de ellas por razones de tipo emocional.

Entre las costumbres mas importantes podemos indicar las siguientes, expresadas a través de: la alimentación, el vestuario, la música, la religión, los vicios, etc.

4.1.-LA ALIMENTACION

Por lo general, la mayoría de los reclutas no están acostumbrados a las comidas de conjunto ni a los alimentos enlatados que se usan durante ejercicios de campaña u otras actividades fuera del Cuartel. Los reclutas deben acostumbrarse desde un comienzo al horario de las comidas y olvidarse de la costumbre de utilizar los dedos para servirse los alimentos. Se recomienda impartir instrucciones sobre la práctica de buenos modales como también del uso correcto de los cubiertos.

4.2.-EL VESTUARIO :

Los reclutas provenientes de zonas frías están acostumbrados al uso de ropas gruesas, en cambio los que provienen de zonas tropicales al uso de ropas livianas. El vestuario tanto para los Cuarteles que se encuentran en zonas frías o tropicales, tiende a uniformar y mantener a todos los soldados en igualdad de condiciones, es decir con dotaciones de prendas iguales en calidad y cantidad.

4.3.-MUSICA Y CANTO

La música y el canto para los reclutas, es la oportunidad de poder manifestar su cariño y apego hacia los suyos, como también la oportunidad de recordar a sus pueblos natales en sus festejos mas prominentes.

Siendo esta forma de manifestación mas importante para los reclutas, es que se debe fomentar la practica de canciones y bailes populares en colaboración con las bandas militares. El folklore Nacional es motivo de orgullo y su expansión naturalmente merece todo apoyo, sin que esto sea un obstáculo para que se hayan conocer las canciones y ritmos modernos.

4.4.-IDIOMAS :

No todos los soldados hablan el español, lamayoría hablan especialmente el Quechua y el Aymara, por que son los mas predominantes en el territorio y por que representan toda una tradición y una verdadera fuerza de expresión en el Altiplano y los Valles de Bolivia. Considero conveniente permitir la plática de estos idiomas en determinadas ocasiones a fin de que los soldados se sientan felices y contentos.

4.5.-VICIOS :

Existen algunas costumbres que se manifiestan a travez de vicios y naturalmente deben ser erradicados definitivamente del soldado. Por ejemplo la MASTICACION DE LA COCA, es conservada por razones de creencia en el sentido, de que su practica proporciona mas fuerza y resistencia en el trabajo. Esta costumbre hay que evitarla por higiene y por que presenta un aspecto de rechazo. Es necesario controlar por este motivo las visitas y vendedores ambulantes en las proximidades del Cuartel.

4.6.-ALFABETIZACION :

Muy pocos son los soldados que saben leer y escribir, es por esta razón que se impone la necesidad de alfabetizar en los Cuarteles. La alfabetización ayudará a que los soldados adquieran una mejor preparación y por ende un mejor desempeño en sus actividades.

En el Ejército Boliviano, ha sido siempre una constante preocupación la realización de Campañas de Alfabetización en favor de los soldados y estas campañas han dado resultados halapadores y sobre todo muy patrióticos. Considero que dichas campañas deben coordinarse con las autoridades educacionales, a fin de facilitar la enseñanza y someterla a los programas oficiales, métodos y otras disposiciones.

4.7.-LA RELIGION :

Casi la totalidad de los soldados tienen la costumbre de oír misa todos los domingos, motivo por el cual en algunos Cuarteles se celebran misas dominicales. Cabe resaltar que los Capellanes del Ejército cumplen una gran labor espiritual y son los consejeros más eficientes para los soldados.

4.8.-DEPORTES :

Los soldados por lo general practican el más popular de los deportes : el Foot Ball, en menor escala el Basquet Ball y el Voley. Durante su permanencia en el Cuartel, el soldado tiene la oportunidad de practicar otros deportes y conformar los seleccionados que intervienen anualmente en Campeonatos internos.

5.-DISPONIBILIDAD DE AREAS :

La disponibilidad de áreas destinadas a la ubicación de los Cuarteles militares, es competencia esencial de las autoridades del Estado y de las autoridades del Alto Mando Militar.

Existen áreas en todo el país, que pueden ser destinadas con este fin y comprenden áreas con abundantes recursos naturales, que pueden aprovecharse en la construcción del Cuartel. Estas áreas deberán considerar las correspondientes a los campos deportivos, jardines, zonas de parqueo polígonos, enfermerías, etc.

Las áreas para los Cuarteles y sus respectivas ampliaciones, a veces son proporcionadas por las autoridades del lugar en que se encuentran dichos Cuarteles.

C A P I T U L O I I I

C O N S T R U C C I O N D E L O S C U A R T E L E S

1.-GENERALIDADES :

La preparación militar de los soldados es cada vez mas compleja y diferente, debido a la evolución de las doctrinas, la creación de nuevas armas, automatismo de las mismas y por el surgimiento de las nuevas modalidades del Combate. Es por esta razón que las autoridades militares encargadas de la construcción de Cuarteles, deben prever las exigencias cada vez mayores, que permitan el desenvolvimiento normal de cada una de las actividades, como de la protección del personal en determinadas circunstancias.

2.-ORGANISMOS RESPONSABLES :

El Ministerio de Defensa Nacional y el Comando en Jefe de las Fuerzas Armadas, a travez de sus respectivas reparticiones técnicas y administrativas, tienen la responsabilidad de la construcción de los Cuarteles y es competencia legal de estos organismos, adoptar las normas y reglamentos mas estrictos, para que estas obras cumplan su cometido, en vista de que las mismas influiran de una manera favorable o desfavorable, en la eficiencia física y mental de los soldados.

La construcción de los Cuarteles por lo tanto, merecen las mejores soluciones, para satisfacer las necesidades y presentar un ambiente digno. Existen generalmente proyectos de Cuarteles Modelos, naturalmente esto permite la economía de dinero y tiempo, sin embargo dichos modelos corren el riesgo de no adaptarse a las condiciones locales, como ser clima, topografía, etc. Además, los modelos determinan la limitación de los efectivos, lo cual tampoco no justificaría su construcción.

3.-FACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE EN LOS PROYECTOS

3.1.-FACTORES ANTROPOLOGICOS :

El clima, la orografía y la étnica, constituyen los factores determinantes para la ubicación y la construcción de los Cuarteles. El clima definirá ciertas condiciones como por ejemplo: Los Cuarteles ubicados en regiones de clima frío, deben ser en lo posible abrigados y protegidos contra los vientos. Los Cuarteles construidos en zonas tropicales deben facilitar una excelente ventilación. Cuando se trate de zonas con abundantes lluvias, los techos facilitarían una evacuación rápida de las aguas.

La orografía y la hidrografía, influyen desde el punto de vista de la topografía del terreno y del abastecimiento de agua. La étnica, por ser el factor humano el que ha de ocupar el Cuartel.

3.2.-CARACTERISTICAS GEOGRAFICAS PREDOMINANTES :

Bolivia, presenta tres regiones geográficas predominantes. La primera llamada ALTIPLANO, ubicada a lo largo de la frontera con Chile y la hermana República del Perú.

La segunda o intermedia conocida con el nombre de VALLES y la tercera u oriental, conocida como LLANOS. Esta última ubicada muy próxima a la frontera con Brasil y es la más grande entre las tres regiones.

El altiplano comprende los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. El Valle comprende los Departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. El llano comprende los Departamentos de Pando, Beni y Santa Cruz.

4.-RECOMENDACIONES GENERALES :

-La construcción de los Cuarteles Militares, deben ser realizados con materiales nobles y resistentes a la acción de los sismos, incendios y a todo aquello que signifique peligro.

- La posición del Cuartel debe facilitar las condiciones necesarias, para una adecuada ventilación, iluminación, etc.
- El conjunto de detalles estructurales, debe garantizar, debe garantizar la correcta circulación de los soldados en sus respectivos ambientes.
- La construcción debe satisfacer los mas importantes requisitos sanitarios, a fin de proteger la Salud de todo el personal en el Cuartel.
- Debe asi mismo permitir la existencia de áreas libres para la práctica de los Deportes y la consiguiente preparación física de los soldados.
- Las áreas verdes, son indispensables para el embellecimiento y la decoración del Cuartel.
- Los Ingenieros encargados de diseñar este tipo de obras, deben tener presente los conceptos generales del Saneamiento.
- En las zonas muy lluviosas, se recomienda realizar y acelerar los trabajos en las épocas de sequía.
- La construcción terminada, debe presentar interior y exteriormente, un panorama que asegure la bondad de la misma.

4.1.-MATERIALES :

Los materiales a usarse en las construcciones de los Cuarteles deberan ser nobles y resistentes. En lo posible se aprovecharan los recursos naturales de la región donde se construye el Cuartel. Indudablemente este factor tan importante puede variar de acuerdo a la ubicación de la zona. En la región de los llanos o selva, la construcción suele aliviarse en gran parte por la abundancia de recursos como: maderas, cañas, palmeras, etc. La dificultad en estas zonas, radica principalmente en el transporte por la falta de caminos, haciendose posible solo por rutas fluviales y consecuentemente con elevados costos.

En la región del Altiplano, las construcciones se hacen con materiales mas resistentes que los usados en las regiones de la selva, principalmente a base de piedras ,ladrillos,tejas,etc.El transporte es mas fácil por la existencia de carreteras en perfectas condiciones de tránsito,vías ferroviarias y aéreas,lo que favorece a que los materiales lleguen con prontitud al sitio de la construcción.

4.2.-RECOMENDACIONES PARA PISOS :

Los pisos,tanto de los dormitorios como de las aulas,auditorios,etc. deben estar obligatoriamente revestidos con materiales que proporcionen un adecuado aislamiento térmico Ejm:maderas,locetas y otros. Los pisos de los comedores,cocinas,y servicios higiénicos,deben estar revestidos con locetas ó pisos de cemento,bien pulidos y correctamente pintados.Los pisos no deben ser resbalosos pero sí fuertes.

4.3.-RECOMENDACIONES PARA PAREDES :

Las paredes deben presentar un acabado liso,resistente y estar revestidas con materiales impermeables para facilitar el lavado y las limpiezas frecuentes.En las cocinas y servicios higiénicos,las paredes estaran revestidas con mayólica hasta una altura igual a 1.50 mts.Todas las paredes deben tener zócalos de madera o cemento,para evitar la proliferación de roedores.

4.4.-RECOMENDACIONES PARA CORREDORES

Los corredores deben tener un ancho mínimo de 2 mts.para facilitar la circulación de los soldados y evitar las aglomeraciones.Los corredores ubicados en pisos superiores y que den vista a patios interiores,deberan estar provistos de barandas para evitar los accidentes del personal.La altura de las barandas no deben ser ni muy bajas ni muy altas lo suficiente para garantizar la seguridad de los soldados.

4.5.-RECOMENDACIONES PARA ESCALERAS :

El ancho mínimo de las escaleras debe ser 1.50 mts. para facilitar la entrada y salida de los soldados. No son recomendables las escaleras de abanico para esta clase de edificaciones, debido a los movimientos rápidos que realizan los soldados para asistir a las formaciones de rutina.

Los tramos deben ser rectos, intercalándose descansos seguros y visibles. Además deben estar provistas de barandas y cuando las escaleras sean muy anchas, las barandas deberán colocarse al centro de las mismas escaleras a una altura que estén de acuerdo con la estatura de los soldados. En algunos casos se usarán rampas para los cambios de nivel, cuya inclinación será superior a 1:10.

5.-MOVILIARIO PARA LAS AULAS :

El mobiliario de las aulas de un Cuartel, utilizadas para las clases teóricas, que no hayan sido diseñados expresamente, pueden ocasionar molestias que obstaculizan la labor de los usuarios y favorecen el desarrollo de deformidades físicas. Deberán adoptarse un modelo de mobiliario, en función de las características del local y de las estaturas de los soldados. Los muebles deben ser ligeros y fuertes, para permitir tanto movimiento como sea necesario.

Las sillas o asientos deberán tener una altura tal, que permita al soldado sentado normalmente, quedar con la parte superior e inferior de las piernas formando ángulo recto y sin que la parte delantera del asiento ejerza presión sobre las piernas. Los asientos no deben ser ni muy altos ni muy bajos, por que causarían incomodidad y fatiga.

Las mesas deben tener una altura adecuada que permita escribir cómodamente y sin provocar molestias a la columna vertebral.

Se recomienda que la separación entre las mesas o pupítrés sea 1 metro igualmente la separación entre las mesas y la pared debe ser de 1 mt. para facilitar la circulación de los soldados. La distancia entre la primera fila de mesas y la pared que sostiene la pizarra, debe ser mínimo 3 metros.

6.-PIZARRAS :

Las pizarras serán de un material resistente y lavable, de preferencia color verde oscuro y colocadas en paredes, bajo ningún motivo sobre ventanas por que provocarían deslumbramiento. Las pizarras permanecerán firmemente colocadas a una altura de 0.75 mts a 0.85 mts del piso. El largo de la pizarra será 20 cm a ambos lados del total del ancho del aula y el ancho de la pizarra será de 0.90 a 1.10 mts.

7.-PRESENTACION DE PLANOS :

Como en todo proyecto, la presentación de planos es necesario para su aprobación y principalmente para la construcción misma. Esta presentación comprenderá los siguientes planos:

1°.-Planos de ubicación

2°.-Planos de planta y corte a escalas 1/100 ó 1/50

3°.-Planos de fachadas

4°.-Planos de estructuras.

5°.-Planos de instalaciones sanitarias.

6°.-Planos de instalaciones eléctricas y mecánicas.

7°.-Planos de detalles a escala 1/20

8°.-Planos de los campos deportivos y otros.

Nota.-Para tener una mejor apreciación de la obra o proyecto, se incluirá una maqueta del futuro Cuartel.



C A P I T U L O I V

A B A S T E C I M I E N T O D E A G U A

1.- GENERALIDADES :

La disponibilidad de agua potable en los Cuarteles Militares, es una exigencia fundamental para la vida de los soldados, para la práctica de los hábitos personales, el lavado de los utensilios, ropa, etc. Además para la elaboración y preparación de los alimentos, los que de una manera u otra contribuyen a evitar las enfermedades.

El agua es un elemento indispensable para la vida. Cubre casi cuatro quintas partes de la superficie terrestre y en el hombre representa aproximadamente el 70% del peso total de su cuerpo. Los seres humanos la utilizamos como elemento de nutrición, ya sea como bebida o como parte integrante de los alimentos. También la requerimos para el lavado de la ropa, para el baño y para alejar todos los desechos como producto de su utilización, además de proporcionar comodidad, resuelve numerosos problemas de la vida cotidiana produciendo energía eléctrica. Pero la Salud humana no sólo depende de la cantidad de agua, sino de la calidad de agua que se utiliza. Según la Organización Mundial de la Salud, casi la cuarta parte de las camas disponibles en todos los hospitales del Mundo, están ocupadas por enfermos, cuyas dolencias se deben a la insalubridad del agua. Esto quiere decir claramente, que cuando el agua por contacto de la tierra o del hombre ha modificado su composición, puede convertirse en un peligro constante y ocasionar pérdidas irremediables y cuantiosos daños.

El abastecimiento de agua tiene como objetivos los siguientes:

1°.- Suministrar un agua inocua y sana a los usuarios.

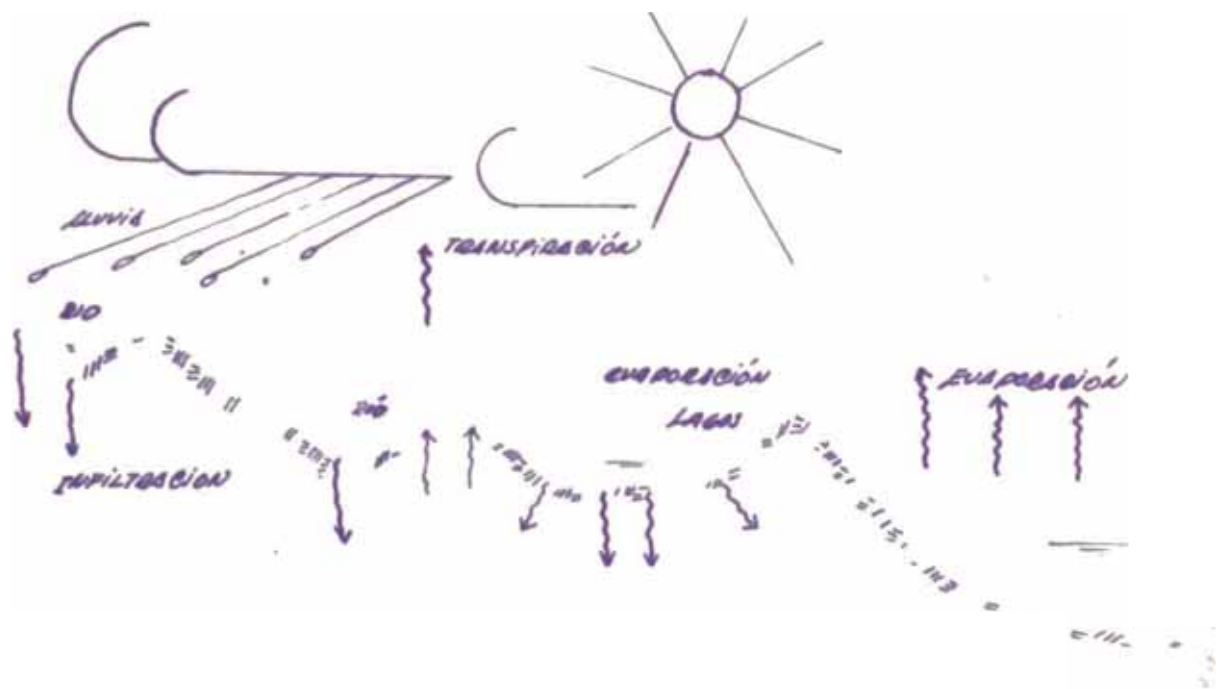
2º.-Proporcionar agua en cantidad suficiente.

3º.-Hacer que el agua sea facilmente accesible para la población, a fin de fomentar la higiene personal y doméstica.

En el caso particular de los Cuarteles, el abastecimiento de agua, para aquellos que se encuentran servidos por servicios de agua potable, no tienen mayormente problemas para su instalación, mientras que los Cuarteles que se encuentran en zonas rurales, que carecen de este tipo de servicio, habrá que hacer una instalación propia que cumpla en todo o parte con las exigencias del consumo.

Cuando los Cuarteles utilicen fuentes de agua, superficiales ó subterráneas, se recomienda la realización de los siguientes análisis: Físico-químico y Bacteriológico, los que finalmente indicaran la conveniencia de utilizar tales fuentes ó los métodos de tratamiento, si se las consideran aptas.

Una consideración importante que requiere todo abastecimiento de agua es el de conseguir que sea en forma ininterrumpida, con el objeto de asegurar un consumo exclusivo, que evite entre otros, el uso de aguas contaminadas ó aguas impropias para la Salud. Cabe hacer notar que el aspecto del agua, no basta para conocer si es o nó apropiada para el consumo humano, especialmente como bebida, pues puede contener sales nocivas que actuen como venenos ó bacterias y parásitos que produzcan enfermedades y que no son apreciables a simple vista. El abastecimiento de agua, para las tropas que realizan maniobras, es tan importante, por que permite dotar a los soldados el líquido elemento, y puedan consiguientemente contrarestar al enemigo más característico en esta clase de actividades : LA SED.



CICLO DEL AGUA

2.-DOTACIONES :

Para la determinación de las dotaciones se debe considerar el propio criterio del Ingeniero, a fin de establecer los consumos de agua adecuados, para lo cual debe tener conocimiento de la zona y de las necesidades que son exigibles para dotar agua.

Para el caso particular de los Cuarteles, no existe replantación alguna que se pueda tomar como referencia, es por esta razón que permito presentar las siguientes dotaciones, a manera de sugerencia.

1°.-La dotación por soldado y por día deberá ser de 150 a 200 litros.

2°.-Para los Cuarteles que dispongan de jardines, granjas agrícolas, etc se deberá considerar una dotación adicional de acuerdo a :

- Manera de jardín de 16 mm..... 700 lts/hora

- Para animales:

| | | |
|---------------------------------------|-----|-------------|
| Caballos, mulas, vacas | 35 | lts/ani/día |
| Vaca lechera | 45 | " |
| Vaca lechera y aseo del establo | 100 | " |
| Cerdos y aseo de la porqueriza | 15 | " |
| Ovejas | 8 | " |
| 100 gallinas | 15 | " |
| 100 pavos | 25 | " |

Estas dotaciones consideradas, permitirán el uso de una adecuada cantidad de agua. En los Cuarteles que se hallen ubicados en zonas, en las cuales el agua es escasa, estas dotaciones podrán ser disminuídas, tratando de que obtenga siempre el mejor volumen posible.

Existe una dotación que sale fuera de lo común, a la que me atrevo a calificar como la dotación de emergencia. Consiste en dotar una carromata de agua, por soldado y por día cuando las tropas realizan marchas

de campaña ó maniobras .

3.-CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua que debe ser suministrada a los consumidores, debe reunir las características físico-químicas y bacteriológicas que rigen en el país para ser consideradas potables. Salvo casos excepcionales y que puedan ser justificables, la calidad del agua suministrada, podrá no cumplir con alguno de los requisitos exigidos.

Con el objeto de comentar estas características, me permito indicar las siguientes:

3.1.-SUSTANCIAS QUIMICAS QUE INFLUYEN EN LA POTABILIDAD DEL AGUA

Para evaluar la potabilidad del agua, hay que tener en cuenta los criterios que a continuación se exponen:

- En razón de las grandes variaciones de la composición química del agua en los distintos lugares, no se pueden establecer normas rígidas de calidad química.
- Los límites que se denominan aceptables, se aplica al agua que en general puede admitir el consumidor.
- Los valores superiores a los que se designan como tolerables, afectan claramente a la potabilidad del agua.

Sin embargo, estas concentraciones extremas, solo dan a título indicativo y pueden ser ignorables en casos particulares.

| SUSTANCIA | CONCENTRACION MAXIMA ACEPTABLE | CONCENTRACION MAXIMA TOLERABLE |
|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Sólidos totales | 500 mg/lit. | 1500 mg/lit |
| Color | 5 unidades(°) | 50 unidades(°) |
| Turbiedad | 5 unidades(°°) | 25 unidades(°°) |

| | | |
|---------------|---------------|------------|
| Sabor | no rechazable | ----- |
| Olor | no rechazable | ----- |
| Hierro Fe. | 0.3 mg/lit | 1.0 mg/lit |
| Manganeso(Mn) | 0.1 mg/lit | 0.5 mg/lit |
| Cobre (Cu) | 1.0 mg/lit | 1.5 mg/lit |
| Zinc (Zn) | 5.0 mg/lit | 15 mg/lit |
| Calcio(Ca) | 75 mg/lit | 200 mg/lit |
| Magnesio(Mg) | 50 mg/lit | 150 mg/lit |
| Sulfatos(SO4) | 200 mg/lit | 400 mg/lit |
| Cloruros(Cl) | 200 mg/lit | 600 mg/lit |
| pH | 7.0 - 8.5 | -6.5 + 9.2 |

(°) Escala platino-cobalto

(°°) Unidades turbidimétricas.

3.2.-NORMAS DE CALIDAD :

Con el fin de comparar, me permito presentar el cuadro siguiente en el cual se presentan las normas de agua potable de las Repúblicas del Perú, Ecuador, Argentina, Estados Unidos de Norte América y las que da la Organización Mundial de la Salud (OMS)

| CALIDAD FISICO QUIMICO | PERU | ECUADOR | ARGENTINA | OMS | EE.UU |
|------------------------|----------|---------|-------------|-------|-------|
| Color | 20 | 15 | 12 | 5.5 | 15 |
| Turbidez | 10 | 5 | 2 | 5.25 | 5 |
| Sabor | -- | -- | -- | ---- | -- |
| Olor | -- | 3 | caliente 10 | ---- | 3 |
| pH | -10.6 | -- | -- | 5-9.2 | -- |
| Alcalinidad | 120(CO3) | -- | 30 | ---- | -- |

| | | | | | |
|-----------------|----------|-----------|------|-------------|-------|
| Dureza total | -- | -- | 200 | -- | -- |
| Sólidos totales | 500-1000 | 500 | 2000 | 500-1500 | 500 |
| Hierro | -- | 0.3 | 0.3 | 0.3-1.0 | 0.3 |
| Fe + Mn | 0.5 | -- | -- | -- | -- |
| Manganeso | -- | 0.05 | 0.20 | 0.1-0.5 | 0.05 |
| Cobre | 3 | 1 | 0.20 | 1.0-1.5 | 1.0 |
| Zinc | 15 | 5 | -- | 5.0-15.0 | 5 |
| Calcio | -- | -- | -- | 75 - 200 | -- |
| Magnesio | 125 | -- | -- | 50 - 150 | -- |
| Sulfatos | 250 | 250 | 300 | 200-400 | 250 |
| Cloruros | 250 | 250 | 700 | 200-600 | 250 |
| Fenol | -- | 0.001 | -- | 0.001-0.002 | 0.001 |
| Nitratos | -- | 45 | -- | -- | 45 |
| Plata | -- | 0.05 | -- | -- | 0.05 |
| Arsénico | 0.10 | 0.1-0.5 | 0.12 | 0.20 | 0.05 |
| Plomo | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.10 | 0.05 |
| Selenio | 0.05 | 0.01 | -- | 0.05 | 0.01 |
| Cromo | -- | 0.05 | -- | 0.05 | 0.05 |
| Cianuros | -- | 0.01-0.20 | -- | 1.0-1.5 | 0.20 |
| Fluoruros | 2 | -- | 2 | -- | -- |
| Bario | -- | 1 | -- | -- | 1 |

3.3.-CARACTERISTICAS RECOMENDADAS

3.3.1.-FISICAS :

-El agua debe ser fresca, clara, transparente, inodora e insípida.

-La temperatura no debe sobrepasar 5°C a la temperatura del medio ambiente.

-El color no debe ser mayor de 20 ppm.(escala platino-cobalto)y debe estar preferentemente debajo de esta cifra.

-La turbiedad no debe sobrepasar a 10 ppm.(escala sílice)

-El sabor debe ser inapreciable.

-El olor debe ser inapreciable.

3.3.2.-QUIMICAS :

La características químicas determinan la aceptabilidad del agua para beber o ser considerada para el uso doméstico, para la preparación de las bebidas y las comidas, para los usos industriales y otros. El agua no debe contener cantidades excesivas de minerales solubles.

Las siguientes sustancias no deben sobrepasar en concentración los valores que se indican:

| | | |
|-----------------|-----------------|----------------------------------|
| <u>-Tóxicas</u> | Plomo | 0.10 ppm |
| | Arsénico | 0.05 |
| | Selenio | 0.05 |
| | Cobre | 3.00 |
| | Zinc | 15.00 |
| | Cromo | 0.05 (exavalente) |
| <u>-Otros</u> | Fluor | 1.5 |
| | Cloruros | 250.00 |
| | Sulfatos | 250.00 |
| | Nitratos | 10.00 |
| | Fe y Mn | 0.50 |
| | Dureza | 300.00 (como CO ₃ Ca) |
| | Cloro | 1.0 (residual libre) |
| | Sólidos totales | 1000 (máximo) |
| | Nitritos | : trazas |
| | pH | : no menor de 6.5 ni mayor de 10 |

3.3.3.-BACTERIOLOGICAS :

Las características bacteriológicas determinan si el agua esta o no contaminada. La práctica de un análisis ordinario solo nos informa de la presencia o ausencia de bacilos-colis, que son bacterias inócuas que se usan como indicadores. El agua debe estar libre de micro-organismos para su distribución al consumo y asegurar la Salud de quienes la consumen. Existen varios métodos de análisis bacteriológicos, siendo el mas usado, el Método Standard (Prueba presuntiva y Confirmativa)

4.-FUENTES DE ABASTECIMIENTO

4.1.-AGUAS SUPERFICIALES :

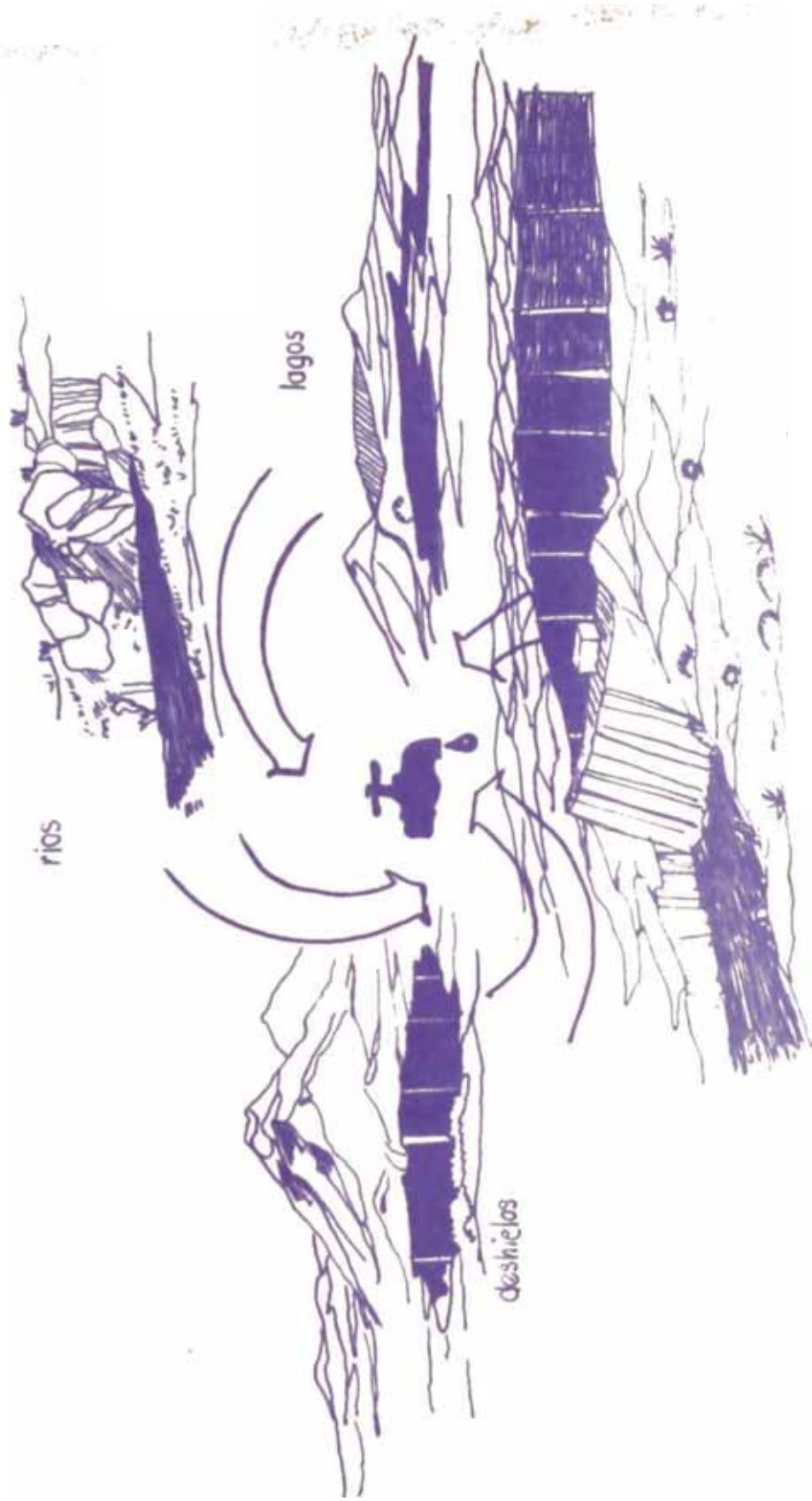
Las aguas superficiales proceden en su mayor parte de las lluvias y son una mezcla del agua que corre por la superficie del suelo y de la que brota de tierra. En ella se incluyen la de los ríos, lagos, deshielos y los pequeños arroyos.

La calidad de las aguas superficiales, depende del número de microorganismos que contengan y de la cantidad de materias orgánicas y minerales que puedan haber arrastrado durante su formación. En su trayecto por el suelo, las aguas recogen toda clase de partículas de materia orgánica y desechos en general.

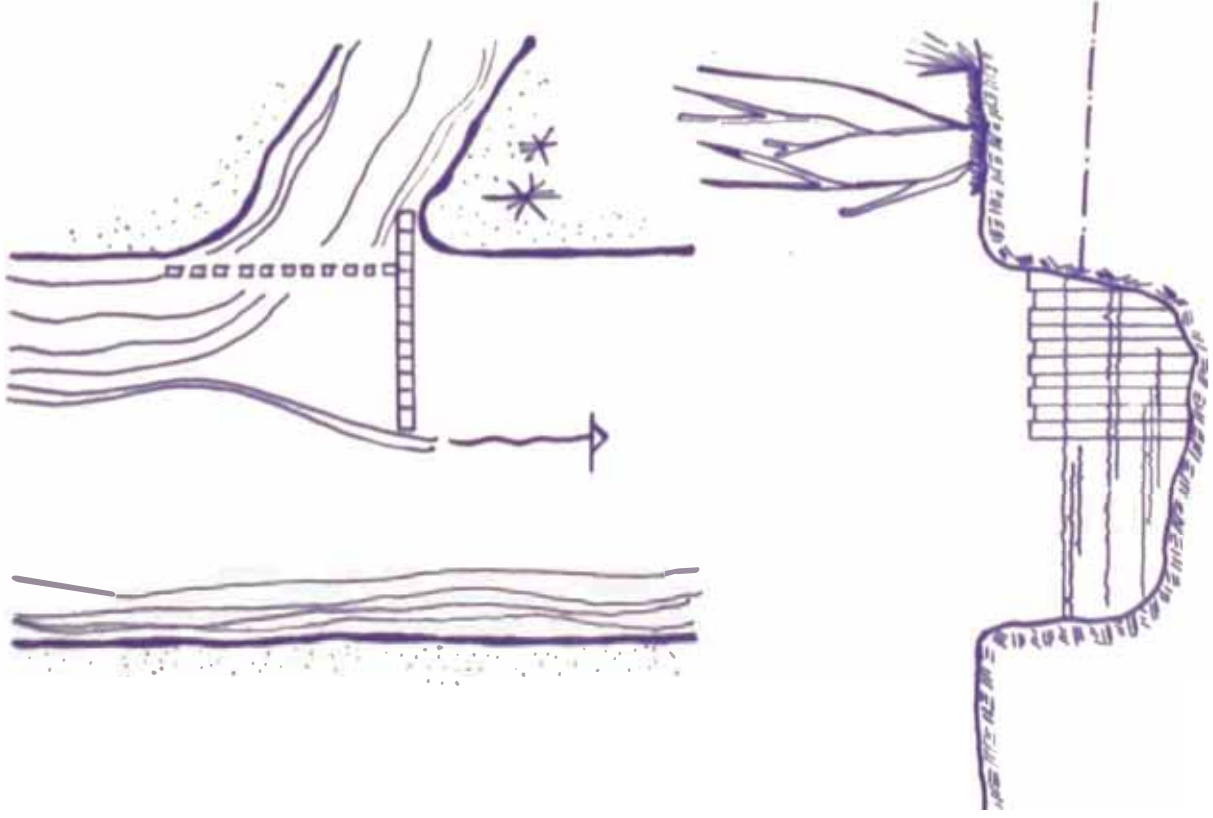
Los ríos reciben aguas de las ciudades después de ser utilizadas en usos domésticos y desagües industriales, de manera que estas fuentes de abastecimiento necesariamente deben ser analizadas y tratadas para su empleo como una fuente garantizada para potabilizar el agua. Siempre que sea posible debe evitarse la utilización de las aguas de los ríos para los pequeños abastecimientos, debido a la necesidad de someterlas a una depuración y a una desinfección completa.

Las aguas de los ríos pueden ser fácilmente contaminadas por vectores

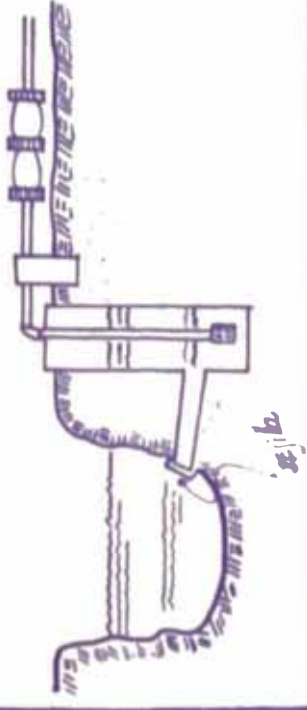
AGUAS SUPERFICIALES



APTACION EN AGUAS SUPERFICIALES



DIRECTO



INDIRECTO

Handwritten notes at the bottom of the page, including the word "sif" and some illegible text.

de enfermedades o por residuos humanos o de origen animal y su calidad debe ponerse siempre en tela de juicio, ya que las condiciones que predominan en las zonas rurales, es materialmente imposible mantener una vigilancia sanitaria completa, sobre toda la cuenca hidrográfica.

Por otra parte, no se puede confiarse en la autopurificación, para obtener agua de los ríos completamente inócua, de ahí que se recomienda hacer las captaciones de los ríos aguas arriba de las poblaciones.

En las vertientes habitadas, el agua puede contaminarse con materias fecales y microorganismos patógenos, así como con otros residuos de origen industrial que no hayan sido debidamente tratados. En las regiones rurales puede ocurrir que las características bacteriológicas y químicas del agua, la hagan adecuada para el consumo humano, sin embargo la mayoría de las veces están contaminadas y no se las debe considerar potables sin recibir tratamientos previos.

Las aguas superficiales deben ser captadas con obras estables y permanentes, descartando así la posibilidad de que las crecientes o aumento de caudal en épocas de abundantes lluvias, las dañen. Las obras de captación, deben evitar la entrada de materiales que puedan obstaculizar los canales de conducción, mediante la colocación de rejas y desarenadores. Además deben disponer de bocas de descarga para facilitar las labores de limpieza y reparaciones. En algunos casos que no ofrezcan seguridad, se realizarán impeciones para evitar el acceso de personas y animales en la captación.

4.2.-AGUAS PLUVIALES :

Esta fuente de abastecimiento se emplea generalmente en las zonas donde las lluvias son continuas y abundantes y en las regiones que carecen de aguas subterráneas o que la calidad de las aguas no es adecuada pa-



LLUVIA

ra el uso doméstico. La captación del agua de lluvia requiere que los techos estén limpios, canaletas colectoras y depósitos o cisternas. La calidad de estas aguas depende en gran parte del estado de conservación de las superficies colectoras, tipo de madera, pinturas, así como de las hojas secas que quedan acumuladas en las canaletas, puedan originar cierto color u olor al agua almacenada en las cisternas. Los techos de calamina son excelentes superficies lisas para recoger el agua de lluvia.

Antes de proceder al almacenamiento, es conveniente que las aguas de las primeras lluvias, sean desechadas con el fin de permitir el lavado de los techos y la eliminación del polvo y demás impurezas.

Las cisternas deben situarse de tal manera que su contenido no se contamine con aguas residuales, es por este se escogerá un lugar elevado y por lo menos a 3 metros de distancia vertical de los sistemas de evacuación de excretas. En el trópico es recomendable que las cisternas estén bajo tierra para mantener el agua fresca y preservarla de los congelamientos en las zonas frías. Las cisternas pueden ser de ladrillos, piedras o de hormigón armado, siendo las más aconsejables las últimas por ser resistentes e impermeables.

La cantidad de agua de lluvia que puede recogerse, depende de la precipitación media anual y de la superficie colectora disponible. Por teoría se sabe que por cada centímetro de lluvia recogida en una superficie de 1 m². proporciona 10 litros de agua. Deduciendo las pérdidas por evaporación, puede calcularse con bastante aproximación que el cm³ de agua de lluvia en 1 m². proporciona 8 litros de agua.

Ejemplo: Si la superficie del techo colector es de 50 m². y la precipitación media anual es 75 cm, la cantidad de agua a recogerse será:

$8 \times 50 \times 75 = 30,000$ litros al año.

El dimensionamiento de la cisterna se hará de acuerdo a los siguientes factores: Volumen de agua necesario, cantidad y distribución de la lluvia y de la superficie colectora.

Se recomienda tomar medidas especiales durante la instalación de las cisternas, a fin de evitar que el agua se detenga en las canaletas recolectoras y sirvan de criaderos de mosquitos. También es necesario impermeccionar con frecuencia todo el sistema de recolección.

4.3.-AGUAS SUBTERRANEAS :

Es la fuente de abastecimiento mas utilizada y lo será probablemente durante mucho tiempo, mientras el agua subterránea siga siendo la fuente de abastecimiento mas importante de la mayoría de las comunidades rurales. Estas fuentes deben ser captadas previa investigación con pozos de prueba a fin de obtener todos los datos posibles referentes a la capacidad y calidad del agua, mediante análisis físico-químico y bacteriológico.

Además, la producción estimativa estará de acuerdo a un nivel de bombeo permanente durante 24 horas como mínimo. La profundidad de los pozos, será a un nivel superior al de cualquier instalación de eliminación de excretas, campos de riego u cualquier fuente de contaminación. Cuando el abastecimiento sea a travez de un solo pozo, la bomba deberá diseñarse con dos motores de diferente energía, por ejemplo: eléctrica-diesel, eléctrica-gasolina.

Las aguas subterráneas en algunos casos, pueden dar la solución al problema del abastecimiento de agua a los Cuarteles por medio de pozos.

4.3.1.-VENTAJAS :

-Suelen ser exentas de bacterias patógenas.

- Pueden ser utilizadas sin ningún tratamiento.
- Se encuentran en las inmediaciones de las áreas rurales.
- Su captación y distribución es práctica y económica.
- Las capas acuíferas constituyen depósitos naturales.

4.3.2.-DESVENTAJAS :

- Contienen muchas veces sustancias minerales.
- Son necesarias las bombas para elevar el agua.
- Localización a veces muy difícil.

4.3.3.-POZOS

La captación de aguas subterráneas por medio de pozos, permite clasificarlos de la siguiente manera:

- a.-Pozos profundos (mayores de 30 metros)
- b.-Pozos poco profundos (menores de 30 metros)

Por su construcción pueden clasificarse en:

- A.-Pozos hincados
- B.-Pozos Taladrados
- C.-Pozos excavados
- D.-Pozos perforados.

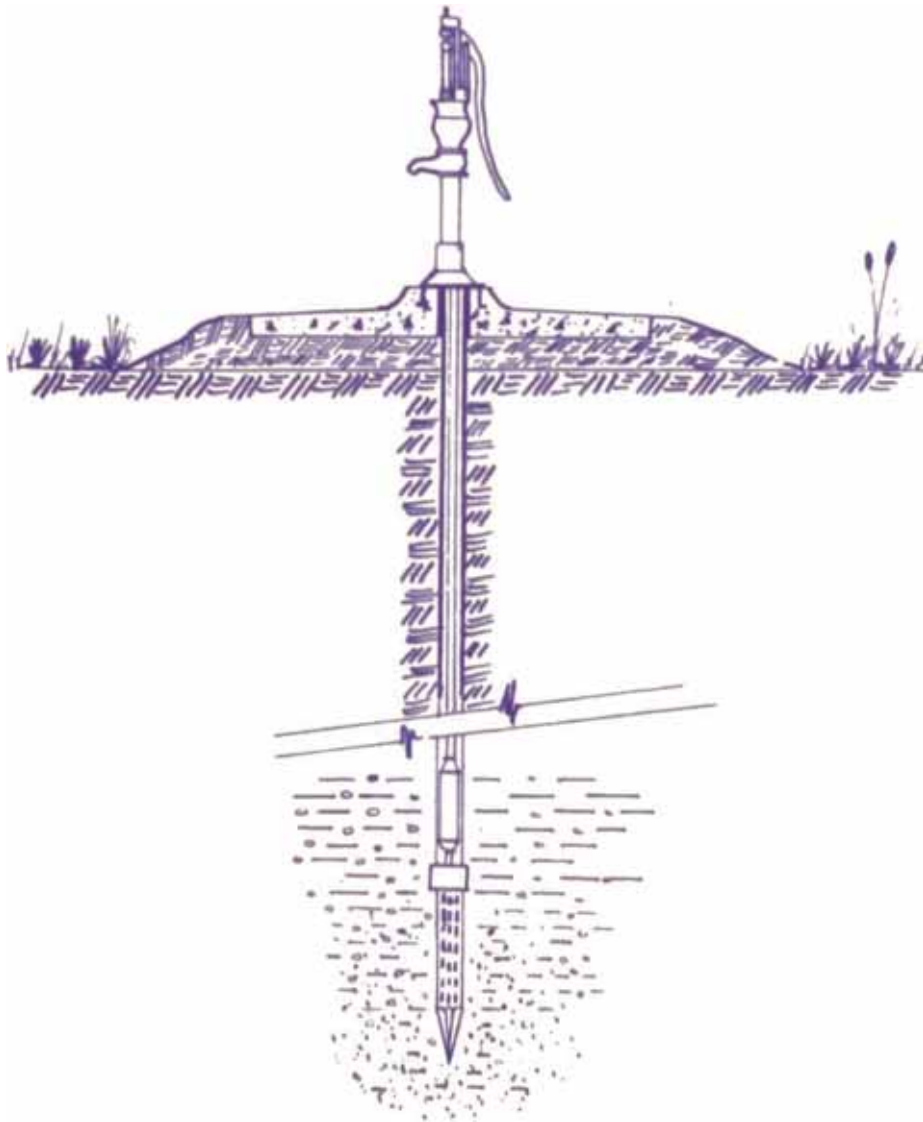
4.3.3.1.-POZOS HINCADOS O CLAVADOS

Se construyen clavando un tubo provisto de una punta con filo, por medio de un martinete u otra clase de máquina. Estos pozos se limitan a localidades donde las formaciones geológicas acuosas yacen a profundidades relativamente pequeñas y no estén situadas debajo de formaciones rocosas o arcillosas, que harían imposible introducir el tubo, por lo tanto estos pozos deben ser construídos en terrenos blandos.

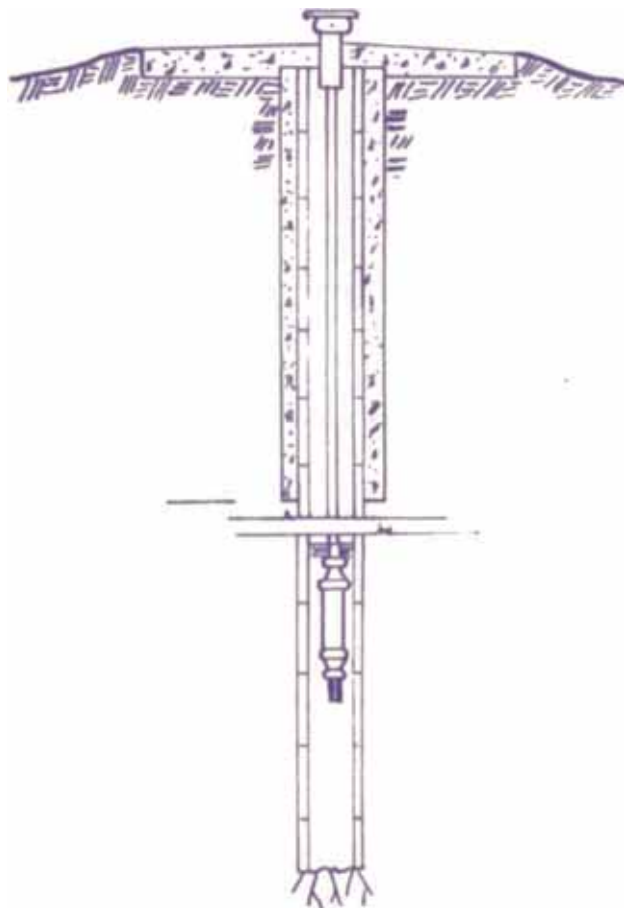
4.3.3.2 POZOS TALADRADOS A MANO :

Los pozos taladrados a mano se construyen para pequeñas profundidades

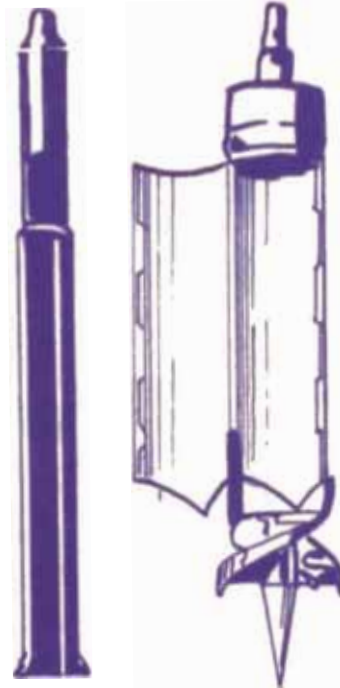
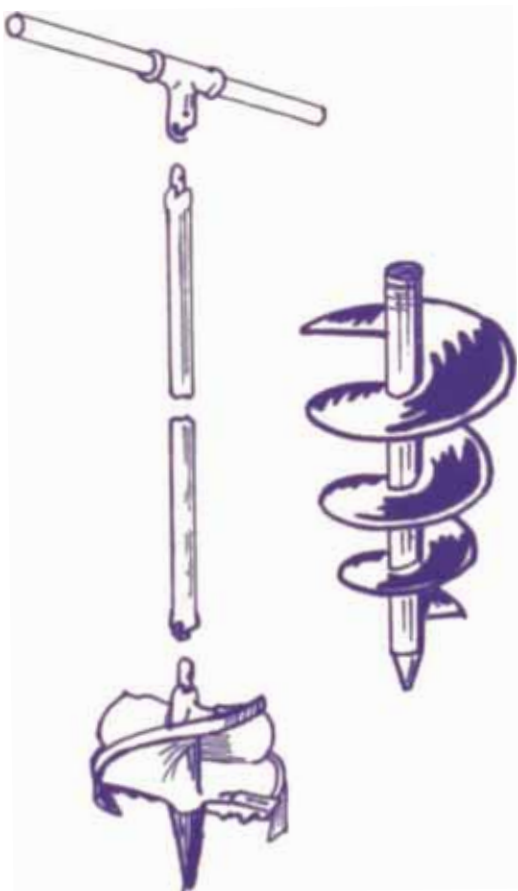
POZO HINCADO



POZO TALADRADO



BARRENAS TERRERAS



Consiste en un método sencillo, para la construcción de pozos de menor diámetro y solo se necesita una barrena terrera. Primeramente se excava el suelo con ayuda de un pico, un hoyo de más o menos 50 cm de profundidad y de un diámetro suficiente que facilite introducir la barrena. Luego se procede a taladrar, si se encuentra roca se debe cambiar de sitio e iniciar de nuevo la operación. Este método se utiliza para terrenos blandos. Una vez terminado el pozo, se procede a revestir con tubos pequeños provistos de rejillas y finalmente se construye una plataforma adecuada para la protección del pozo y los canales o zanjas periféricas para evitar las aguas superficiales.

4.3.3.2.-POZOS EXCAVADOS :

Se construyen con herramientas de mano y por lo regular sus profundidades, solo alcanzan las formaciones de agua más cercanas, cuya dificultad más notoria se presenta durante los periodos de sequía, en que empiezan a bajar las napas de agua.

Este tipo de pozos, es el que más interesa en cuanto al saneamiento, por ser muy difíciles de mantenerlos de manera que proporcionen agua clara y sana en todo tiempo. Para conservar la buena calidad del agua es necesario realizar trabajos de protección de los pozos con cubiertas de piedra o ladrillo, desde la napa de agua hasta 1 metro sobre el nivel del terreno. En caso de no poder cumplirse esta norma, por lo menos conviene que el revestimiento de las paredes del pozo (circular o cuadrado) sea hasta una profundidad de 3 metros.

Seguidamente se colocará una losa de cemento armado en la superficie del terreno, para impedir la posible entrada de aguas superficiales. La cubierta debe ser impermeable y herméticamente cerrada a fin de no dejar introducir polvos, animales, etc. El diámetro recomendable para estos

pozos fluctúa entre 1 metro y 1.20 mts. siendo el diámetro para la excavación igual a 1.50 y de esta manera facilitarse la construcción del revestimiento. La construcción en sí de estos pozos es sencilla y no requiere de personal especializado.

4.3.3.3.-POZOS PERFORADOS

Se construyen a más de 30 mts de profundidad. Su instalación se hace de dos maneras: Por percusión y por rotación. Este tipo de pozos permite extraer agua en grandes cantidades, lo que resulta en cierto modo, el único método práctico para el abastecimiento en zonas urbanas y atender mayores demandas que requieren una extracción intensa por medio de bombas. Para la construcción se necesita principalmente carreteras de acceso para poder transportar los equipos de perforación.

El equipo perforador por percusión, llamada también máquina del cable es la más corriente y la más sencilla. Consiste en una torre con los correspondientes mecanismos de elevación y maniobra, montada por lo general en un camión. Este método tiene la finalidad de desmenuzar el terreno y con otros mecanismos extraer la tierra hacia la superficie.

El sistema rotatorio suele ser más rápido y permite perforar pozos de diámetros mayores en menos tiempo. Además consolida el revestimiento y no necesita desmontarse para iniciar una segunda o tercera perforación.

5.-PROTECCION DE POZOS

En las zonas rurales, la contaminación de las aguas subterráneas es más frecuente debido a que en estas regiones suelen usarse para el abastecimiento doméstico aguas poco profundas y a las que llegan sin inconvenientes los agentes contaminantes procedentes de las letrinas. Por este motivo es conveniente que los pozos se encuentren alejados de cualquier fuente de contaminación.

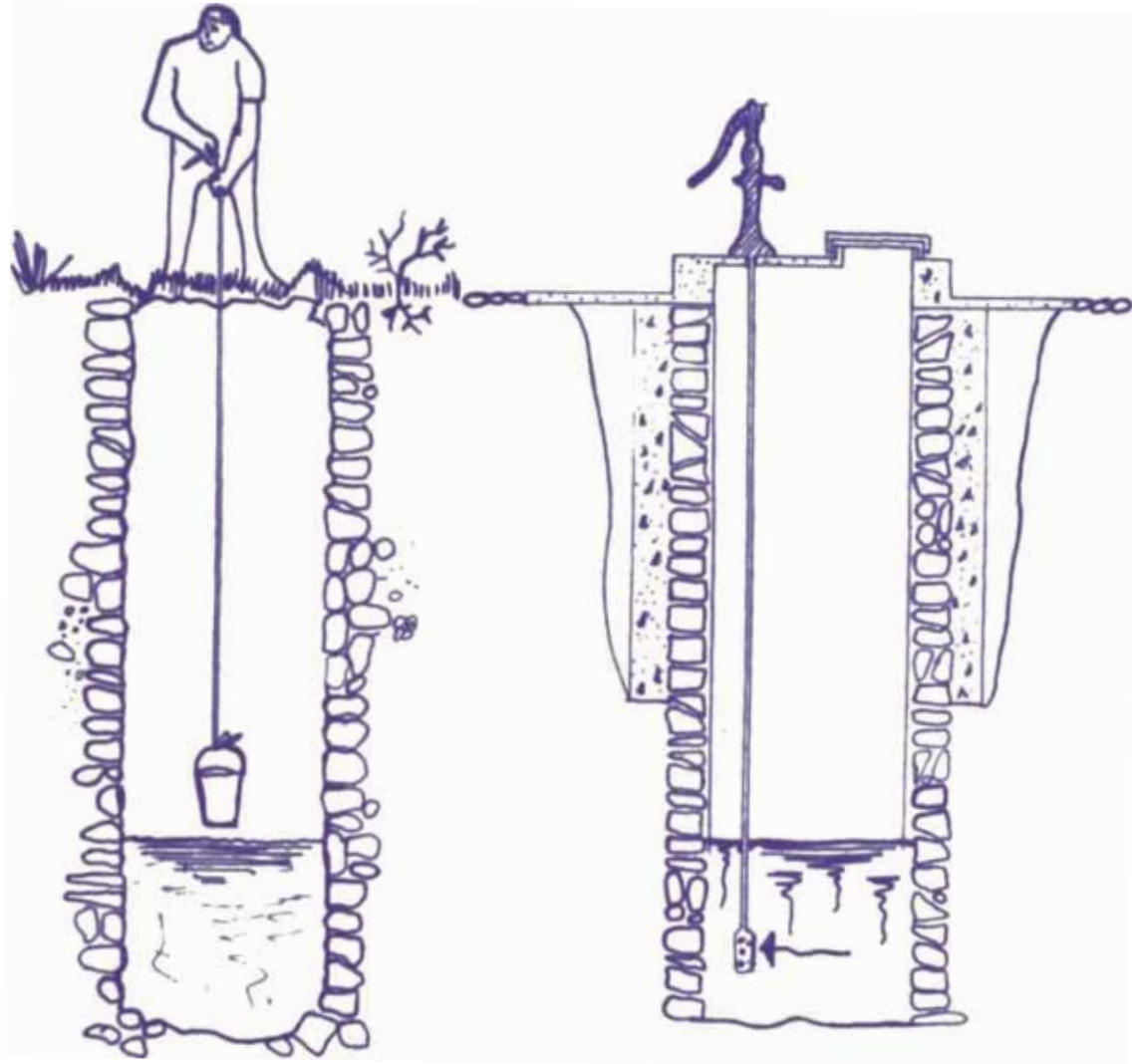
Para realizar una protección adecuada, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Verificar las condiciones sanitarias del lugar mediante inspecciones a cargo de un Ingeniero Sanitario o un Inspector de Sanidad.
- Ninguna fuente de contaminación debe estar a menos de 25 metros.
- Evitar que los pozos estén cerca a los establos, caballerizas, etc.
- La superficie del suelo de estar inclinada hacia afuera en los alrededores del pozo y tener un buen desagüe.
- Las plataformas-bases de las bombas deben sobresalir por lo menos 60 centímetros, para proteger el pozo de posibles inundaciones.
- En el caso de pozos hincados o taladrados es conveniente recubrir el exterior del pozo, con una capa de cemento.
- La bocas de inspección deben sobresalir por lo menos 8 cm. de la superficie más continua.
- Antes de entrar en funcionamiento, los pozos deben ser desinfectados para neutralizar la contaminación que pudieran haber introducido los obreros.

Los pozos, constituyen el sistema más común en las regiones rurales y pequeños abastecimientos de agua en las comunidades. La mayor parte de los pozos existentes en los Cuarteles del oriente, no cumplen en lo más mínimo las medidas necesarias de protección a fin de poder mejorarlos y darles las condiciones sanitarias más adecuadas, adjunto algunas normas de pozos excavados y su manera de protegerlos sanitariamente.

5.1.-MEJORAMIENTO DE POZOS EXCAVADOS CON REVESTIMIENTO DE PIEDRA :

Uno de los problemas que se presenta en los trabajos de Saneamiento de las zonas rurales, es la existencia de pozos públicos y privados abiertos, sin protección y mal contruídos, que proporcionan agua no potable.



ANTES

DESPUES

MEJORAMIENTO DE POZOS CON PARED DE PIEDRA

Sin embargo, proveen agua a la que la gente se ha acostumbrado por su sabor especial.

Deben tomarse en cuenta para acondicionarlos, si el material con que han sido construídos es adecuado. Todo programa de Saneamiento debe considerar en su plan, el mejoramiento de pozos existentes. En el dibujo adjunto se ilustra el mejoramiento de uno de los pozos mas comunes en el medio rural hasta hacerlo sanitario.

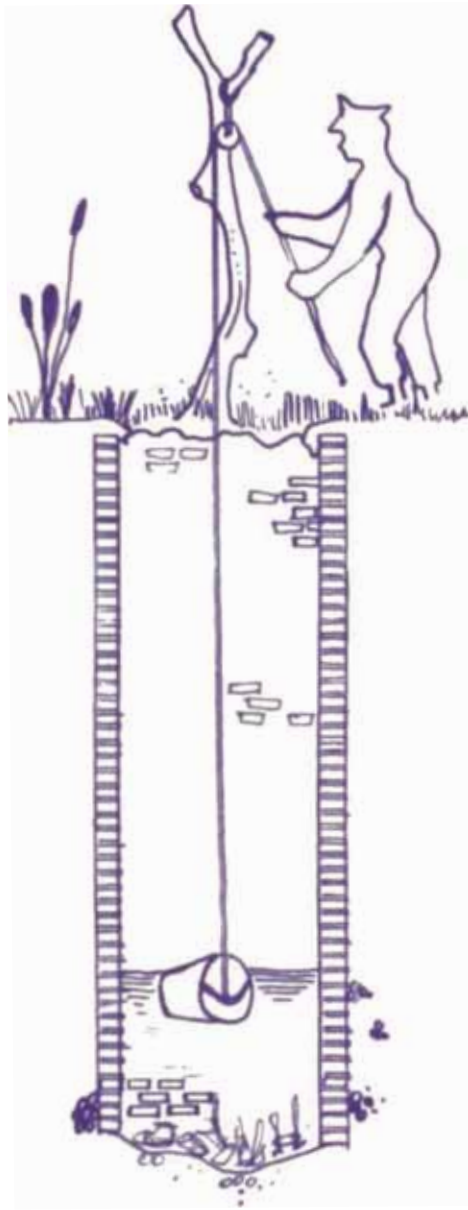
5.2.-MEJORAMIENTO DE POZOS CON PARED DE LADRILLO

Cuando las paredes de los pozos estan construídos de ladrillo, el mejoramiento se realizará de la siguiente manera:

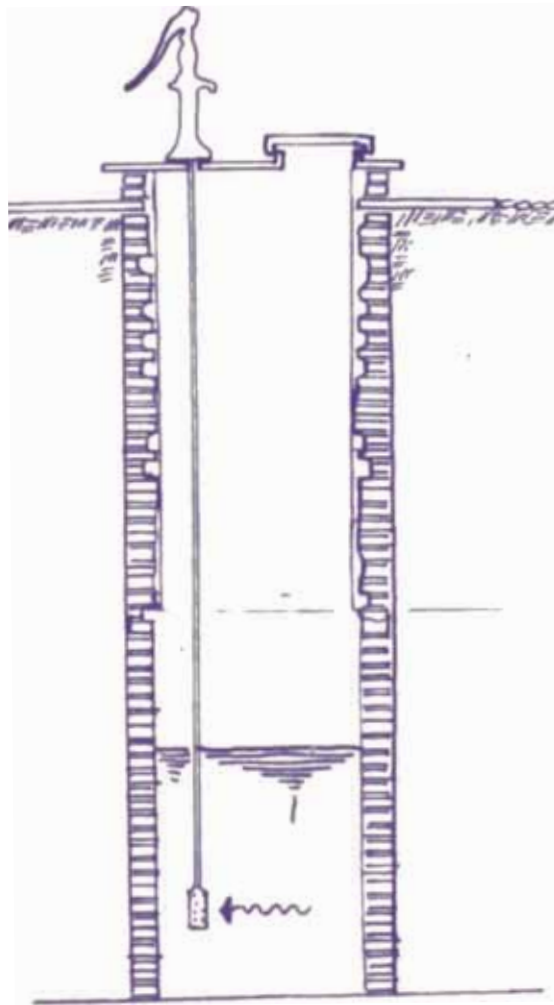
- Limpieza y profundización del pozo.
- Los ladrillos seran picados para sostener el revestimiento.
- El revestimiento se hará con una mezcla de cemento y arena, cuyo espesor será de 5 cm hasta una profundidad de 3 metros como mínimo.
- La elevación de la cubierta se hará de concreto, cuya altura sera de 25 cm. sobre el nivel del suelo.
- Correcta instalacion de la bomba de mano, tapa de impección y limpieza.
- La cubierta tendrá una pendiente suficiente para facilitar el escurrimiento del agua no utilizada.
- La cubierta tendrá como mínimo 1 metro alrededor del pozo.
- Se colocará una franja de grava alrededor de la cubierta de 1 mt. de ancho.

5.3.-MEJORAMIENTO DE POZOS EN EPOCA DE ESTIAJE :

Es frecuente encontrar tambien en el medio rural, pozos con muy poco caudal o que llegan a secarse inclusive en épocas de estiaje. Si se profundiza, puede obtenerse agua suficiente con lo cuál y desde el punto



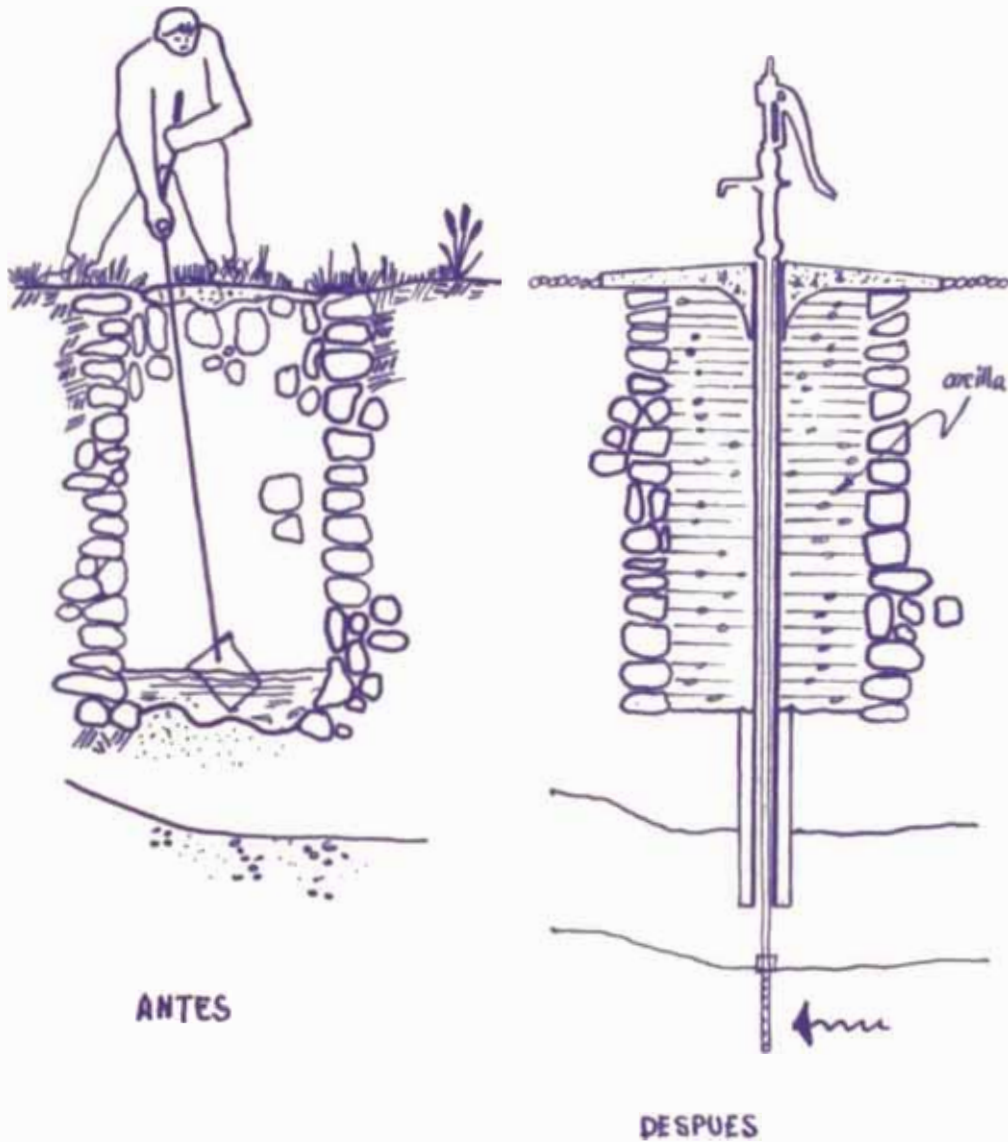
ANTES



DESPUES

MEJORAMIENTO DE POZOS CON PARED DE LADRILLO

MEJORAMIENTO DE POZO



EXCAVADOS EN ESTIAJE

de vista económico, se justificaría el esfuerzo y gastos que requirió su construcción. En la lámina adjunta se muestra un pozo existente que ha sido profundizado con equipo mecánico de perforación y protegido sanitariamente. La tuerca de la bomba de mano, debe protegerse exteriormente con pintura anticorrosiva.

6.-MANANTIALES :

Los manantiales son simplemente aguas subterráneas que afloran a la superficie en forma de puquios o suelos húmedos, generalmente al pie de las colinas o arrietas de los ríos. El abastecimiento por medio de manantiales es muy utilizado en el altiplano y en la mayoría de los casos sin tomar en cuenta las condiciones sanitarias correspondientes. El rendimiento de un manantial, depende de la profundidad que se encuentre la napa de agua, pudiendo secarse o bajar su caudal en las épocas de sequía.

Todos los manantiales están expuestos a la contaminación, de manera que antes de su utilización, es necesario hacer inspecciones o reconocimientos a fin de obtener información sobre el origen del agua subterránea como los factores posibles de contaminación.

6.1.-PROTECCION DE MANANTIALES :

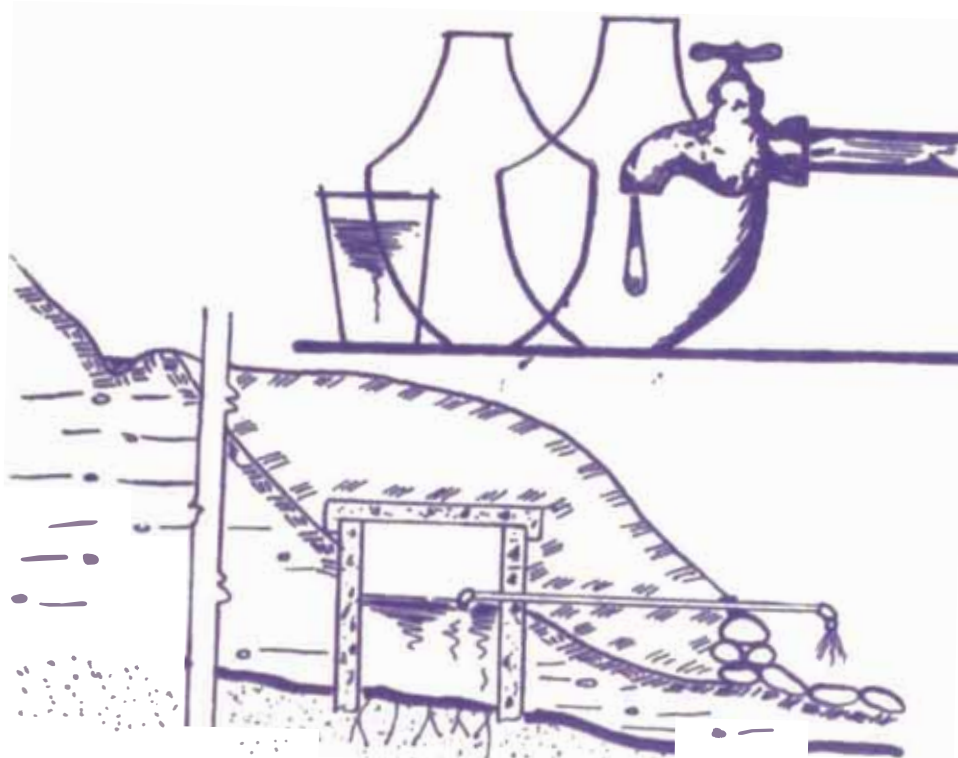
El principio fundamental es siempre el mismo: impedir la contaminación mediante medidas de protección adecuadas.

-El manantial debe estar protegido de las aguas superficiales.

-Evitar sumergir recipientes para extraer el agua.

-El manantial no debe utilizarse sin antes conocer los resultados de los análisis bacteriológicos.

-La instalación debe construirse de manera que evite la entrada de la luz.



MANANTIAL PROTEGIDO

- Las tapas o bocas de inspección y limpieza deben estar siempre cerradas.
- Antes de proceder a utilizar el manantial, se hará la desinfección de toda la instalación.
- Se construirán zanjas especiales para desviar las aguas de lluvia.
- Los manantiales deben disponer de reboses (diámetros mayores de 1")
- La captación será construida de piedra o ladrillo.
- Las tuberías serán de fierro galvanizado con un mínimo de salida 1".
- Se evitará la presencia de animales y personas inescrupulosas.

7.-ELEVACION DEL AGUA :

La elevación del agua, tiene por objeto asegurar el suministro a una presión tal, cuando la acción de la gravedad no justifica ni hidráulicamente ni técnicamente su empleo. La elevación del agua se realiza mediante la utilización de equipos de bombeo.

7.1.-BOMBAS :

Las bombas son dispositivos mecánicos destinados generalmente a elevar el agua u otros líquidos, desde un nivel inferior a otro superior. Frecuentemente se recurre al empleo de bombas para elevar el agua de los pozos, lagos, etc. o para impulsarla a través de las tuberías de distribución.

7.1.1.-TIPOS

Los tipos más usuales son: Bombas de desplazamiento, bombas de velocidad y arietes hidráulicos.

A.-BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO

Las bombas de desplazamiento, emplean pistones o émbolos para impulsar el agua, tomando volúmenes específicos del líquido en cada ciclo.

A.1.-BOMBAS ASPIRANTES O IMPELENTES, MANUALES O MECANICAS :

Estas bombas pueden ser:

-Con el cilindro formando parte de la bomba

-Con el cilindro situado en el interior del pozo.

B.-BOMBAS DE VELOCIDAD :

En este tipo de bombas, la presión se desarrolla casi enteramente por fuerza centrífuga. El agua se introduce en el centro del rotor que gira a alta velocidad, esto causa la conversión de la velocidad desarrollada en el agua por las aspas del rotor, en presión que se ejerce en una carcasa de forma especial. Estas bombas se clasifican en :

B.1.-CENTRIFUGAS :

Estas bombas son accionadas por motor, con el mecanismo sobre el nivel del suelo.

B.2.-DE TURBINA :

Son para pozos profundos, accionadas desde la superficie o por motor sumergido eléctrico.

B.3.-DE CHORRO :

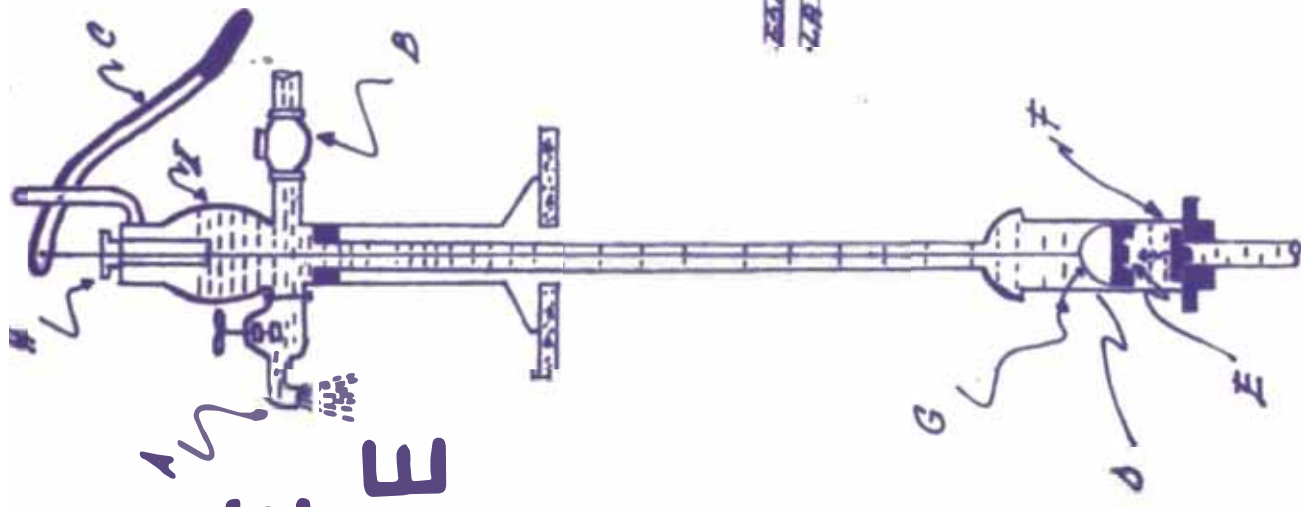
Accionadas por motor instalado en la superficie.

C.-ARIETE HIDRAULICO :

El ariete hidráulico es una bomba movida por el golpe del agua, provocado en el tubo de admisión. Se coloca en lugares donde pueda obtenerse una caída de 1 m. a 2 m. por encima de su propio nivel, ya sea utilizando la misma agua u otra de distinta calidad para llevar la que se pretende utilizar.

Entre las ventajas del ariete hidráulico pueden citarse las siguientes: sencillez; duración; ausencia de lubricación. La operación representa un costo nulo ya que ésta se hace en forma automática y continua.

MBA SP RANTE MPELENTE



- A LLAVE
- B VALVULA DE RETENC.
- C PALANCA
- D CILINDRO
- E EMBOLO
- F TUBULAS
- G ESTOPEO
- H CAMARA DE AIRE

ESTA TIPO DE BOMBAS SE USA PARA
LA ALTURA DE SUCCION HASTA DE UNOS 25 m.

ALMACENAMIENTO

TANQUE ELEVADO

I



PUNTO DE DISTRIBUCION

POZO

EVENTO

ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL

RAMA

8.-ALMACENAMIENTO :

Cuando el abastecimiento de agua se hace a travez de un Servicio Público o por medio de una instalación propia, se impone en los Cuarteles la necesidad de disponer de un depósito destinado al almacenamiento para:

- Atender las variaciones de consumo.
- La conveniencia de mantener una presión adecuada en todo el sistema.
- La posibilidad de reparar las tuberías que conectan la captación y el depósito, sin interrumpir el suministro.
- Proporcionar protección en caso de incendios.

La capacidad de almacenamiento será el 30 % del consumo promedio diario como mínimo. El almacenamiento puede ser : elevado o superficial.

9.-DESINFECCION DEL AGUA :

Desinfección significa matar los agentes vivos capaces de causar infección. Por lo tanto el proceso de la eliminación de bacterias patógenas en el agua es lo que se conoce como desinfección del agua. Existen varios métodos para desinfectar el agua: Métodos físicos y químicos.

9.1.-METODOS FISICOS :

Entre los métodos físicos mas usuales tenemos: la filtración y la ebullición.

9.1.1.-FILTRACION

Se emplea para obtener una mayor clarificación, ayuda a eliminar las bacterias, pero por si solo, no puede garantizar la potabilidad del agua. Los filtros mas útiles en el medio rural son los que se construyen con arena y grava, naturalmente que este tipo de filtros podría utilizarse en los Cuarteles para proporcionar agua de bebida en los pabellones o cuadras, aunque existen en el mercado unidades filtrantes para el uso



*gota de agua contaminada, vista al
microscopio, que a simple vista parecia
buena.*

GOTA DE AGUA CONTAMINADA

doméstico.

9.1.1.1.-FILTROS DE ARENA

El filtro de arena retiene ciertas bacterias, quistes, huevos, partículas gruesas en suspensión, pero en algunos casos deja pasar cierta turbiedad. Para que el filtro de arena sea eficaz, conviene agregar alumbre al agua y con ello obtener un líquido transparente. También conviene agregar carbón vegetal, para absorber ciertos compuestos que dan sabor al agua.

Para construir un filtro hay que tener en cuenta lo siguiente:

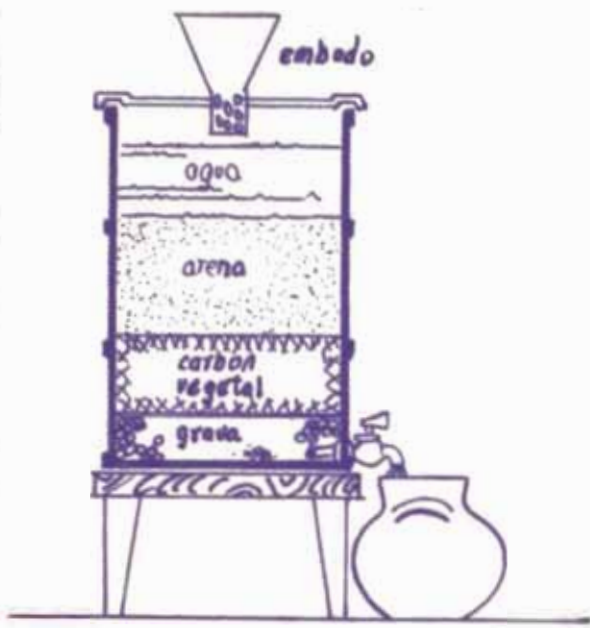
- Que el espesor de la arena sea por lo menos 60 cm.
- Que la velocidad máxima de circulación del agua por el filtro, no sea mayor de 3.6 lit/m²/minuto.
- Procurar durante la construcción, no dejar herramientas u otros objetos en el interior del filtro.

También hay que procurar que el filtro durante su funcionamiento, mantenga la circulación del agua sin interrupciones. La velocidad de filtración puede disminuir con el tiempo, sino se realizan limpiezas periódicas del filtro. Estas limpiezas deberán hacerse mensualmente, debido a la eficiencia de la actividad biológica en la superficie de la arena.

9.1.1.2.-FILTRO IMPROVISADO :

En el medio rural puede utilizarse el siguiente tratamiento doméstico de filtración del agua, para hacerla apta para el consumo.

Los tambores de grasas o vaselinas, tienen tapas removibles que facilitan la construcción del filtro. Interiormente se coloca una capa de grava, una capa de carbón vegetal y por último arena limpia, teniendo cuidado de colocar un lienzo o cedazo entre la capa de carbón y la grava. En la tapa se hace un dispositivo que permita alojar un embudo para



TRATAMIENTO DOMESTICO FILTRACION Y EBULLICION

vertir el agua. Cuando se nota que disminuye la velocidad de filtración, se procede a quitar el sedimento que quedó en la superficie de la arena. Si este sedimento compromete la mitad del espesor recomendado (60 cm) se repondrá con otra arena limpia. El agua filtrada se deberá desinfectar por el método de la ebullición durante 20 minutos. La lámina adjunta, nos muestra el filtro y el proceso de todo el tratamiento doméstico.

9.1.2.-EBULLICION

Es un excelente método para destruir los microorganismos patógenos en el agua. No interesa mayormente que el agua se encuentre clara, pura o muy contaminada con materias orgánicas, por que ésta operación elimina todas las formas de organismos patógenos que suelen encontrarse en el agua, tales como esporas, bacteria, quistes y huevos.

Siempre que sea posible, cuando el agua esté completamente turbia, será conveniente efectuar una sedimentación previa del agua a hervirse, para lo cuál se deposita en un recipiente por aproximadamente 15 minutos o se la filtra a travez de un cedazo o lienzo, con el fin de eliminar las partículas en suspensión. Esto evitará que el agua una vez hervida tenga mal olor.

La ebullición es mas efectiva, cuando se realiza en forma turbulenta y dura de 15 a 20 minutos. Esta operación depende de ciertos factores como: el tipo de forson, el tipo de recipiente y lo picamate el material sirve de combustible. Se recomienda para el tratamiato doméstico, utilizar 1 kilo de leña por cada litro de agua a hervirse.

Algunos gases disueltos son eliminados por la ebullición y esto altera el sabor del agua. Por ningún motivo se deberá utilizar varios recipientes para enfriar el agua, ya que es muy fácil que ésta vuelva a conta

minarse, al contrario debe dejarse el agua en el mismo recipiente, por unas cuantas horas antes de usarse como bebida.

9.2.-METODOS QUIMICOS

9.2.1.-CLORACION

Es el nombre que se da al procedimiento para desinfectar el agua, utilizando el cloro o alguno de sus derivados, como los hipocloritos de calcio o de sodio. Es el método más generalizado por las múltiples ventajas que ofrece: efectivo; sencillo, económico y de fácil control.

Para el abastecimiento de un Cuartel se recomienda utilizar los hipocloritos, mientras que para los grandes abastecimientos se utiliza el gas-cloro, cuyo manejo precisa de personal exclusivamente entrenado.

Comercialmente se venden los hipocloritos que son compuestos del cloro, como el HTH o Perclorón; hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio etc. La lejía también desinfecta el agua y tiene una concentración de 3 a 5% de cloro.

Los hipocloritos se conocen también con el nombre de Desmanches y tienen de 25 a 30% de cloro activo. El HTH o perclorón tiene 70% de cloro activo.

La preparación de soluciones diluidas de cloro, se hace de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$g = \frac{C \times L}{\% \text{cloro}} \times 10$$

Donde:

g = gramos de hipoclorito

C = mg por litro ó ppm deseadas.

L = litros de agua.

EJEMPLO: Se desean preparar 100 litro de una solución que tenga 10 ppm.

El hipoclorito tiene 35% de cloro activo.

Reemplazando valores en la fórmula, se tiene:

$$g = \frac{10 \times 100}{35 \times 10} = 2.85 \text{ gr de hipoclorito.}$$

Si se pone 2.85 gr de hipoclorito al 35% de cloro activo en 100 litros de agua, se tendrá una solución con 10 ppm de cloro.

Las soluciones de hipoclorito de calcio o de sodio, se preparan por separado en tanques, sedimentandolas convenientemente. El líquido claro que resulta, se vacía en el tanque de almacenamiento o en el depósito de alimentación del hipoclorador. Lo que sedimenta se desecha.

9.2.1.1.-CONTROL DE LA CLORACION

El cloro generalmente se aplica después de filtrada el agua. Para obtener una desinfección adecuada, el cloro debe estar en contacto con ésta, cuando menos 20 minutos, transcurrido este tiempo se considera el agua potable y lista para el consumo.

9.2.1.2.-DETERMINACION DE LA DEMANDA DE CLORO Y CLORO RESIDUAL

La determinación de la cantidad de cloro que debe agregarse a un determinado volumen de agua (demanda de cloro) necesaria para su desinfección adecuada, puede hacerse por el siguiente procedimiento en el medio rural.

PROCEDIMIENTO : Prepárese un poco de solución que contenga 1 gr/lit de cloro (1 ppm) Colóquese en hilera 10 botellas iguales de capacidad conocida y transparentes. Las botellas de refresco chicas, contienen 200 ml. Lléñense con el agua por investigar, filtrandolá antes si está turbia. Délese un pequeño espacio, para la solución que se añadirá a cada una en la forma siguiente:

10 gotas a la primera; 20 gotas a la segunda; 30 gotas a la tercera; y así sucesivamente. Los goteros dan 1 ml por cada 20 gotas. Agítense las botellas suavemente y déjense reposar media hora. Pasado este tiempo, a

cada botella se agregan 2 ó 3 cristales de yoduro de potasio (se compra en las farmacias) y se agita hasta disolverlos. Póngase 4 gotas de vinagre y un poco de solución de almidón, como la empleada para planchar la ropa. Agítense nuevamente y se notará que el agua toma color azul, cuya intensidad está en relación directa con el cloro que contiene. La botella con coloración más tenue, nos indica la demanda de cloro, la que se calcula de la siguiente manera:

Supongamos que se emplearon botellas de 200 ml. y la segunda botella fue la que presentó la coloración más tenue. En ésta se pusieron 20 gotas o sea 2 ml. de la solución clorada. Como ésta se prepara de manera que cada ml contenga 1 mg de cloro, entonces para saber la cantidad que debe agregarse a cada litro de agua, se hace la siguiente proporción:

$$\frac{1 \text{ mg. de cloro (20 gotas)}}{200 \text{ ml de agua}} = \frac{X}{1,000 \text{ ml}}$$

$$X = \frac{1 \times 1000}{200} = .5 \text{ mg/lit.}$$

9.2.1.3.-CONTROL DEL CLORO RESIDUAL :

Existen en el mercado varias clases de aparatos para determinar la presencia de cloro residual en el agua. A falta de estos aparatos puede usarse el siguiente método práctico, para determinar si existe o no cloro residual en el agua.

- 1.-En una taza póngase el agua en la que se trata de determinar el cloro residual.
- 2.-Agréguense 3 cristales de Yoduro de potasio, agitando la solución hasta que se disuelvan totalmente.
- 3.-Añádanse 5 gotas de vinagre y agítense.
- 4.-Póngase unas gotas de solución de almidón.

5.-Si aparece un color azul-morado,hay cloro residual.Si no aparece,el agua no tiene cloro residual.

La intensidad del color es proporcional a la cantidad de cloro presente,mientras mas intenso es el color azul-morado,mas cloro tiene el agua.El anexo N° 3,presenta gráficos y cuadros ilustrativos para dosificar con hipoclorito al 70%,preparar soluciones al 1% de cloro activo dosificación de 1 ppm para diferentes volúmenes,tratamiento doméstico con hipocloritos y con yodo.

10.-DESINFECCION DE POZOS :

Para desinfectar los pozos,manantiales,cisternas,etc.hay que considerar un factor determinante y que deben tener presente sobre todo,los obreros que realizan la desinfección,es decir tratar de hacerles entender la importancia de este tipo de trabajo,a fin de conseguir la colaboración necesaria y efectiva de todo el personal.El procedimiento inicial para todos los casos es común.

10.1.-PROCEDIMIENTO :

- 1.-Se rrascatean las paredes.
- 2.-Se lavan las paredes.
- 3.-Se limpian las tuberías,uniones,etc.
- 4.-Conocido el volumen de agua,se prepara la solución y se procede a vaciar al pozo.
- 5.-Se agitan las dos aguas(agua y solución)
- 6.-Dejar en contacto durante 24 Hs.mejor si son 72 Hs.
- 7.-Bombear el agua hasta que ésta salga sin olor a cloro.

10.2.-EJEMPLOS :

- 1.-Se desea desinfectar un pozo de diámetro igual a 1.20 mts.cuya profundidad es de 6 mts. y la altura de agua 4 mts.Qué cantidad de HTP

al 70% de cloro útil se necesitará?

a)Cálculo del Volumen:

$$V = \text{área} \times \text{altura del agua.}$$

$$V = \underline{3.1416 \times 0.6 \times 0.60 \times 4 = 4.52 \text{ m}^3}$$

b)Cálculo de gr.de cloro útil:

Siendo la dosis 50 ppm. o sea 50 mg/lit. ó 50 gr/m³ tenemos:

$$\underline{4.52 \text{ m}^3 \times 50 \text{ gr/m}^3 = 226 \text{ gr}}$$

c)Cálculo de gr.de HTH

Pero como no tenemos cloro útil al 100%,sino al 70% entonces:

$$100 \text{ gr HTH} \dots\dots\dots 70 \text{ gr cloro útil}$$

$$X \dots\dots\dots 226 \text{ gr cloro útil}$$

$$X = \frac{226 \times 100}{70} = \underline{323 \text{ gr de HTH, que es lo que se necesita.}}$$

d)Preparación de la solución:(5 ppm)

$$1000 \text{ litros} \dots\dots\dots 5 \text{ kilos}$$

$$X \text{ litros} \dots\dots\dots 0.226 \text{ kilos}$$

$$X = 0.226 \times 1000/5 = \underline{45.2 \text{ litros de agua}}$$

Lo que quiere decir que en los 45.2 litros de agua hay que agregar los 323 gr de HTH para que se cumpla la dosis 5 ppm.

2.-Se dispone de desmanche al 20% de cloro útil y se desea desinfectar una cisterna,cuyas dimensiones son:2.50 mts de largo x 2.00 mts de ancho y 2.00 mts.de alto.La altura de agua es 1.80 mts¿Qué cantidad de desmanche se necesita?

a)Cálculo del Volumen:

Dosis recomendada 50 ppm.

$$V = 2.00 \times 2.50 \times 1.80 = 9.00 \text{ m}^3$$

b)Cálculo de gr de cloro útil:

Si 100 gr.de desmanche.....20 gr cloro útil

X gr de desmanche.....50 x 9 = 450 gr

X = 450 gr x 100 gr/20 gr = 2,250 gr de desmanche

c)Cálculo del agua necesaria para la solución: (5 ppm)

1000 litros5 kilos

X litros0.450 kilos cloro útil.

X = 90 litros de agua.

Se recomienda así mismo en todos los casos, solo poner en servicio después que dos análisis bacteriológicos consecutivos, arrojen resultados negativos para el grupo de coliformes. Es preferible para la desinfección usar compuestos de cloro con una concentración de cloro disponible del 70%.

10.2.-DESINFECCION DE POZOS EXCAVADOS

El procedimiento a seguir es el siguiente:

1.-Después de terminar el revestimiento y antes de colocar la losa de cubierta se procederá a:

a.-Retirar todo el equipo de herramientas y materiales sobrantes usados durante la construcción.

b.-Lavar la paredes del pozo con ayuda de escobas o cepillos, usando una solución mas concentrada(150 a 200 ppm)

c.-Colocar provisionalmente la bomba, remover todo el agua hasta que parezca clara y luego retirar el equipo de bombeo instalado provisionalmente.

2.-Colocar la losa de cubierta, luego a travez de la tapa de impección o del agujero para la tubería de succión de la bomba, verter lentamente parte de la solución preparada inicialmente.

3.-Con el resto de la solución, lavar la canalización de la bomba ya

instalada y todos los elementos que puedan entrar en contacto con el agua del pozo.

4.-Despues que la bomba haya sido instalada,bombear hasta que aparesca un fuerte olor a cloro.

5.-Dejar que la solución permanezca en el pozo 24 horas.

6.-Despues de este tiempo,bombear hasta que desaparezca el olor a cloro.

7.-Poner en servicio el pozo excavado.

CUADRO DE CANTIDADES NECESARIAS DE DESINFECTANTE PARA PREPARAR LA SOLUCION QUE SE USARA EN LA DESINFECCION.

| Volumen de agua en el pozo(lits) | Desinfectante al 70% (gr) | Volumen de agua a usarse (lits) |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| 200 | 15 | 20 |
| 400 | 30 | 20 |
| 800 | 60 | 20 |
| 1200 | 90 | 20 |
| 1600 | 120 | 20 |
| 3000 | 150 | 20 |
| 4000 | 300 | 40 |
| 8000 | 600 | 60 |
| 12000 | 900 | 80 |

11.-DESINFECCION DE FUENTES :

Las fuentes de abastecimiento deben ser sometidas a la desinfección para garantizar la calidad del agua y evitar la contaminación de la mis-

ma, mediante obras que permitan una protección adecuada y la correspondiente utilización de la fuente.

La desinfección es también importantes en la captación, por que es el lugar inicial de todo abastecimiento de agua y desde el cual ya se deben tomar medidas preventivas para asegurar un buen servicio.

Para el caso de suministro de agua a los Cuarteles, bien sea de manantiales o de aguas superficiales con plantas de tratamiento, es conveniente y como una medida económica la instalación de hipocloradores de flujo difusión automático experimentado por el Sr Inge^o Carlos Ruíz Altuna de la Universidad Nacional de Ingeniería, catedrático en el Programa Académico de Ingeniería Sanitaria.

Este hipoclorador tiene la ventaja de que su aplicación es sencilla y que puede ser muy bien controlado por personal de soldados previamente entrenado. Se adjunta copia del hipoclorador mencionado, el cual ha sido empleado con bastante éxito en el Plan Nacional de agua potable rural del Perú.

12.-CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LOS CUARTELES:

Las autoridades sanitarias del medio en que se encuentran los Cuarteles, deben prestar su colaboración para controlar la calidad del agua, sin que esto quiera significar que los Comandos de las unidades, soliciten este servicio a fin de asegurar que el agua suministrada a sus soldados sea óptima para el consumo, contribuyendo de esta manera al éxito de todas las actividades del Cuartel y lo que es más importante a evitar las enfermedades.

Los Cuarteles que se servidos por Servicios de agua potable y tengan a la mano laboratorios estatales y privados, es posible que cualquier problema que atañe la calidad del agua sea solucionado a tiempo y sin

mayores consecuencias. En cambio los Cuarteles que se hallan ubicados ya sean en zonas rurales o cualquier otra que carezcan de estos servicios, deben solicitar a las autoridades mas próximas el personal especializado, para que realicen el control de la calidad del agua. Conviene suerir que se hayan análisis bacteriológicos por lo menos cada tres meses y si fuera posible mensualmente.

Lo ideal sería que cada Cuartel disponga de equipos, materiales y personal adecuado, profesamente para realizar el mas elemental análisis bacteriológico o por lo menos para recoger las muestras y enviarlas a los laboratorios.

Para la interpretación de los resultados, me permito presentar el cuadro siguiente de resultados de aguas sometidas a análisis.

| BACIOS COLIS POR CADA 100 c.c. CON NMP. | |
|---|-----------------------|
| Menor de 2.2 | Agua muy buena |
| 2.2 | Agua buena |
| 5.1 | Agua sospechosa |
| 9.2 | Agua mala |
| 16.0 | Agua muy mala |
| Mayor de 16 | Agua pésima |

I N S T A L A C I O N E S S A N I T A R I A S

1.-GENERALIDADES :

Las instalaciones sanitarias de un Cuartel, incluye las líneas de distribución de agua potable, los artefactos sanitarios y las tuberías de desagüe que sirven para conducir las aguas negras fuera de la edificación, así como de equipos complementarios. En forma más general, debe incluirse la toma domiciliaria o sea la tubería que une la red pública con la interior del Cuartel y también ; las tuberías de desagüe interiores que unen el sistema con la red de alcantarillado municipal u otro dispositivo de eliminación.

También han de considerarse las tuberías de ventilación y las bajadas de aguas pluviales y las tuberías que las conducen fuera del Cuartel. El abastecimiento de agua y el sistema de desagüe se complementan, debido a que el agua es necesaria para el aseo personal, para los artefactos sanitarios y para transportar los desechos sólidos por las tuberías de desagüe.

Es necesario considerar en los sistemas de las instalaciones sanitarias de cualquier tipo de edificación, íntimamente ligados a los sistemas de abastecimiento de agua y la red de alcantarillado, El número y tipo de los artefactos sanitarios (de alvula, etc) dependen de muchos factores, generalmente de índole personal, los que no siempre toman en cuenta, la estrecha relación que existe entre los artefactos y los servicios públicos de agua y desagüe.

Los artefactos sanitarios, son los terminales del sistema de abastecimiento de agua y al mismo tiempo el principio del sistema de desagüe.

La cantidad de agua que se usa, determina el caudal en las alcantarillas y el volumen de aguas negras que llegan al desagüe principal.

Las instalaciones sanitarias en general, facilitan al consumidor el agua en el momento preciso que la necesita y la evacuación de la misma después de haber sido utilizada.

2.-IMPORTANCIA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SALUD PUBLICA

El sistema de desagüe de cualquier edificación, cumple la función importante de alejar de los artefactos sanitarios, el excremento humano y otros desechos que pueden contener bacterias patógenas. Debido a la presencia de dichos microorganismos, las aguas negras pueden ser peligrosas y deben ser transformadas en forma tal, que no haya oportunidad de transmisión de enfermedades, por lo que hoy en día se da mayor énfasis al tratamiento de estas aguas.

La fuga de aguas contaminadas de los desagües es insanitario y peligroso. Las fugas dentro del Cuartel mismo pueden contaminar las habitaciones destinadas a los dormitorios, aulas, etc. y la correspondiente contaminación de los alimentos a través de los insectos y roedores. Las fugas fuera del Cuartel pueden contaminar los pozos vecinos y crear charcos malolientes.

Es importante que los sistemas de desagüe sean completamente cerrados para que no se introduzcan insectos y roedores, ya que al entrar y salir de las tuberías pueden transportar germen productores de enfermedades y constituirse en una amenaza constante para la Salud.

En algunos artefactos está francamente separada la entrada del agua potable y la salida del agua sucia, existiendo de esta manera una autoprotección, pero en otros artefactos tales como Water closets, urinarios, bidets, tinas de baño, lavatorios, con conexiones directas, desagüe y rebo -

ses ocultos, son posibles fuentes de contaminación. Los gases producidos por la descomposición del excremento, las grasas, etc. son por naturaleza repugnantes para el ser humano, no solo afectan a los sentidos, sino que pueden provocar dolores de cabeza, náuseas, vómitos, etc. por lo que debe evitarse siempre la entrada de estos gases a las habitaciones y lugares de trabajo mediante instalaciones apropiadas. Además de las razones anteriormente mencionadas, es de suma importancia considerar que la mayoría de los casos de contaminación relacionados con las instalaciones sanitarias, se deben particularmente, a la utilización indebida que hacen ciertas personas de los artefactos. Por ejemplo: el uso de periódicos en lugar de papeles higiénicos, originan los atoros e inundaciones que causan malestar en las personas. La mala utilización de los lavaplatos también ocasiona serios problemas y muchos otros más, hacen que las instalaciones por muy perfectas en su diseño y construcción, faciliten las contaminaciones y consiguientemente las enfermedades.

Por las razones expuestas, es plenamente justificable el que en varios países, se hayan establecido leyes y reglamentos que controlen las instalaciones sanitarias y no dejar éstas al criterio de quién las necesita o las construye.

3.-DEFECTOS SANITARIOS :

3.1.-LAS CONEXIONES CRUZADAS :

En los sistemas de distribución de agua potable, hay muchas probabilidades de que se produzcan conexiones directas entre la red del servicio público y los sistemas de desagüe. Existen también el peligro constante de retroceso de las aguas contaminadas procedentes de los lavatorios, wc, etc. hacia las tuberías de distribución del sistema público cuando las instalaciones no están bien hechas. Además puede originarse

con frecuencia que la presión positiva existente en una tubería baje rápidamente a cero e incluso sea negativa, debido a un accidente, a un gran consumo en caso de incendio, etc.

Una conexión cruzada es un enlace entre las tuberías que llevan aguas negras y las tuberías que llevan agua potable. El contaminador entra al sistema de agua potable cuando la presión de la fuente contaminada, excede a la presión que tiene el agua potable. La acción puede denominarse retrosifonaje ó contraflujo. En esencia se trata simplemente de una presión hidráulica inversa, producida por una diversidad de circunstancias.

Podría suponerse que los pasos que se deben dar para descubrir y eliminar las conexiones cruzadas, deberían ser elementales y obvios. En realidad las conexiones cruzadas pueden aparecer de muchas maneras sutiles o engañosas y en lugares isospechados. Pueden atribuírse que son los factores del contraflujo: el primero es que debe haber enlace entre los sistemas y el segundo es que la carga o presión resultante actúe hacia el suministro de agua potable.

Abundan los relatos publicados a cerca de infecciones entéricas masivas ocasionadas por las conexiones cruzadas, de ahí que se deben prohibirlas expresamente por ser un verdadero riesgo para la Salud. Toda conexión cruzada debe ser examinada minuciosamente por Ingenieros Sanitarios o hidráulicos. Cuando haya posibilidades de un retrosifonaje el agua no debe ser utilizada .

3.2.-RESERVORIOS DESCUBIERTOS

La existencia de resorvorios descubiertos, es otro de los defectos mas frecuentes, cuando se desconocen los conceptos sanitarios sobre el riesgo que corre la Salud de los usuarios.

Lamentablemente recién se da la importancia necesaria cuando los acontecimientos y sus dramáticos resultados hacen comprender que ésta clase de defectos pueden provocar tragedias similares, sino se toman las medidas adecuadas para evitarlas.

La contaminación del agua potable en estos casos puede originarse por:

- a) El uso de recipientes y sotas para sacar el agua.
- b) Basuras arrojadas por personas inescrupulosas.
- c) Impurezas acarreadas por el viento.
- d) El crecimiento de algas debido a la entrada de la luz y consecuentemente proporcionar el sustento a ciertas bacterias.
- e) La presencia de insectos y roedores.
- f) La presencia de animales domésticos (perros, gatos, etc)
- g) Estar pesimamente contruñidos.

Es recomendable mantener los reservorios herméticamente cerrados y realizar periódicamente limpiezas como desinfecciones de toda la instalación del reservorio.

3.3.-CONTAMINACION DE MATRICES

Este fenómeno generalmente sucede cuando la presión positiva de la red pública de agua potable baja rápidamente a cero debido a una interrupción o a un gran consumo en caso de que se utilice uno o mas grifos contra incendios, pudiendo de esta manera succionar aguas negras.

Tambien puede producirse la contaminación de las matrices debido a las fugas que sufren la tubería principal ó tambien cuando no se toman las precauciones del caso durante la realización de reparaciones.

4.- ECONOMIA DEL AGUA POTABLE

Han sido vistos muchos conceptos referentes a las fuentes de abastecimiento, los peligros de las contaminaciones, lo que se debe construir

para llegar a tener lo que se llama "Un sistema de abastecimiento de agua" y los diferentes procesos que se requieren para que este sistema sea de agua potable, etc. sin embargo es importante referirnos a que todo la instalación requiere del esfuerzo humano y de inversiones considerables de dinero para dar un servicio semejante al que se logra con la energía eléctrica, el servicio telefónico y las vías de comunicación. Los gastos de funcionamiento y mantenimiento son constantes y costosos de manera que el aprovechamiento adecuado del sistema se consigue evitando las fugas de agua mediante grifos perfectamente cerrados.

El agua no debe ser desperdiciada por que cuesta dinero y tiempo. Se sabe que por una llave de 1/2 pulgada de diámetro, con todo el agua que se desperdicia, se podría abastecer durante 15 días a 4 personas utilizando cada una 140 litros/día. Todo sistema de abastecimiento se justifica por que a la larga resulta ser la manera MAS ECONOMICA de obtener agua potable, proporcionando ésta los siguientes beneficios: Mejor Salud, mayor riqueza, un medio ambiente mas sano donde vivir.

4.1.-MEDIDORES

Los medidores sirven para medir el gasto que circula por una tubería. Su instalación clásica se hace en las instalaciones domiciliarias y se traduce en una disminución del consumo de agua y en una reducción del despilfarro del agua en las edificaciones. Los medidores sin embargo pueden dar la posibilidad de que los consumidores puedan instalar una derivación que no pase precisamente por los medidores y burle de esta manera el objetivo principal que persigue. La instalación de los medidores debe ser después de que se hayan estudiado cuidadosamente sus ventajas e inconvenientes.

Para seleccionar un medidor hay que tener presente lo siguiente:

- a) La pérdida de carga del medidor debe ser igual o menor al 50% de la pérdida de carga disponible.
- b) Entre varios medidores para un mismo gasto, se escogerá el más económico.
- c) Considerar la pérdida de carga que va a ocasionar el medidor. Esta no debe ser de 10 lbs/pulg²

5.-PRECAUSIONES DE ORDEN SANITARIO

Son todas aquellas medidas que se toman en torno a las instalaciones sanitarias, para que cumplan su cometido y eviten problemas a la Salud. Estas precauciones juegan un papel importantísimo, tanto en el diseño como en la construcción de las mismas instalaciones. El objetivo no es otro que el de evitar futuras contaminaciones del agua potable a través de las aguas negras. Uno de los puntos más importantes y en el que hay que tener mucho cuidado durante la construcción de las instalaciones sanitarias, es el referente a las pruebas de los sistemas de agua y desagüe. El personal de obreros, pasifiteros, etc. es por lo general deficiente y muy irresponsable. Razón por la que es necesario poner especial cuidado en las pruebas de las tuberías para evitar problemas posteriores.

5.1.-PRUEBAS DE LAS REDES DE AGUA

Las redes de agua deberán probarse con bombas de mano, de émbolo o pistón, inyectando agua hasta una presión de 125 lbs/pulg² sin que se produzcan escapes en un tiempo mínimo de 2 horas. Estas pruebas se deben ir haciendo por tramos y sectores de la edificación cuando están armadas las tuberías, pero antes de que hayan empotradas. Si no se han probado las tuberías en esta forma, podrán aparecer después manchas de humedad en los techos, paredes y pisos, las que además de desvalorizar las

obras y desconfiar del proceso de la construcción, ocasionan las reparaciones que son elevadas en su costo.

5.2.-PRUEBAS DE LAS REDES DE DESAGUE

Esta prueba consiste en cerrar los terminales de las tuberías de desagüe, antes de colocarse los artefactos sanitarios. Luego se echa agua por la tubería del artefacto mas elevado y dejar en reposo durante 24 hs. Finalmente, comprobado la no existencia de fugas o escapes, se debe tener cuidado de sacar todo el material utilizado para cerrar las tuberías. Es conveniente recordar a los obreros que no utilicen las tuberías de desagüe para arrojar basuras, éstas posteriormente ocasionaran los atoros y otras molestias.

5.3.-SISTEMA DE VENTILACION

El sistema de ventilación o redes de ventilación, se instalan como un complemento a las redes de desagüe, con el objeto siguiente:

- a) Evitar la salida de los gases del desagüe a travez de las trampas, por deficiencia o falta de ventiladores auxiliadores.
- b) Evitar el sifonaje de las trampas o sea la pérdida del sello de agua en los artefactos sanitarios.
- c) Evitar que los gases transformen los servicios higiénicos en lugares desagradables.

La ventilación permitirá un mejor desempeño del sistema de desagüe y la ausencia de los malos olores.

5.4.-DESINFECCION DE TUBERIAS :

Tanto las tuberías de agua, como los artefactos sanitarios, deben ser impecionados periódicamente, ya que pueden surgir inconvenientes como: la proliferación de gusanos, algas, etc. Es muy desagradable ver salir a estos gusanos por los orifos y es muy difícil acabar con ellos por que

se desplazan por todas las tuberías hasta puntos muy distantes del criadero. Para exterminarlos hay que realizar la desinfección de las tuberías empleando dosis elevadas de cloro. Este proceso consiste en cerrar los grifos, la llave principal de entrada de agua, para aislar la instalación interior con la red pública y echar la solución clorada mediante bombas de mano y dejarla durante 24 hs.

6.-INSTALACIONES DE AGUA POTABLE :

Las instalaciones de agua potable, dependen de las siguientes características:

- a) De la forma de alimentación.
- b) De la presión disponible en la red pública.
- c) De la continuidad del abastecimiento.
- d) Del caudal o gasto que se necesita.
- e) Del tipo de edificación(privado ó público)
- f) Del tipo de artefactos sanitarios.
- g) Del lugar (urbano ó rural)

6.1.-SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

6.1.1.-SISTEMA DIRECTO :

Este sistema permite abastecer el agua directamente de la red pública a las casas, edificios, Cuarteles, Escuelas, etc. cuando hay suficiente presión disponible en la matriz y cuando el gasto de entrada, es mayor que el gasto de consumo. El sistema debe facilitar en los artefactos de ubicación mas desfavorable, una presión de salida de 5 lbs/pulg² como mínima y 10 lbs/pulg² como máxima.

Cuando los artefactos son del tipo válvula, la presión de salida será 10 lbs/pulg² como mínima y 15 lbs/pulg² como máxima. El sistema directo presenta las siguientes ventajas:

- a) Es un sistema relativamente económico
- b) No necesita de cisternas.
- c) No necesita de tanques elevados.
- d) No necesita de equipos de bombeo.
- e) Es un sistema higiénico.
- f) Es un sistema adecuado para edificaciones de dos plantas.
- g) Es un sistema fácil de construir.

6.1.2.-SISTEMA INDIRECTO :

El sistema indirecto tiene su aplicación cuando no se dispone de presión suficiente en la matriz de la red pública y cuando el costo de entrada o sea de la red a las casas, es menor que el consumo dentro de éstas. En este sistema es necesario disponer de cisternas y tanques elevados. La elevación del agua se hace por medio de bombas, evitando en todo momento que éstas succionen el agua directamente de la red pública y de esta manera evitar que las edificaciones vecinas se queden sin agua.

Los tanques elevados distribuyen el agua por gravedad y dependen del uso de los artefactos. Cuando no se disponen de tanques elevados se emplean los tanques hidroneumáticos, que tienen la particularidad de almacenar el agua a presión y suministrar directamente a los ambientes de consumo. Debido a su alto costo, no es recomendable para los Cuarteles militares.

Este sistema presenta las siguientes ventajas:

- a) Proporciona un buen servicio.
- b) Es muy usado en las edificaciones urbanas como hoteles, residencias
- c) Su instalación en cierto modo es económico.
- d) Facilita las reparaciones.

e) El llenado y vaciado es automático.

6.1.3.-DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DIRECTO E INDIRECTO

6.1.3.1.-SISTEMA DIRECTO

- a) El agua puede regresar a la red pública sino se colocan válvulas chék.
- b) Depende de la matriz para que el abastecimiento sea continuo.
- c) Puede contaminarse el agua potable en caso de existir conexiones cruzadas.
- d) El sistema no dispone de reservas de agua.

6.1.3.2.-SISTEMA INDIRECTO

- a) Puede contaminarse por rebose.
- b) Necesita limpiezasperiódicas.
- c) Necesita energía eléctrica.
- d) Es un sistema ruidoso si los equipos de bombeo han sido mal instalados.
- e) Necesita siempre un equipo de bombeo de reserva.

7.-DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTO :

Los depósitos de almacenamiento contribuyen a preservar la calidad del agua y son indispensables para atender los aumentos bruscos de consumo, cosa que sucede en toda clase de sistemas, tanto si se trata de un sencillo pozo rural como de un extenso sistema de abastecimiento urbano. Los depósitos de almacenamiento se convierten en una medida imprescindible, en aquellos lugares donde viven un número relativamente grande de personas y que deben aprovisionarse de un solo pozo por medio de bombas accionadas a mano.

Por mucho cuidado que se ponga en obtener agua pura, todo el trabajo puede ser inútil si el líquido vuelve a contaminarse después.

Por ello los depósitos de almacenamiento deben cumplir ciertas normas para conservar el agua limpia. Entre éstas podemos citar las siguientes:

- a) Almacenar el agua en depósitos (cisternas, tanques, etc.) limpios.
- b) No alterar la calidad y características del agua.
- c) Evitar sumergir objetos en el agua.
- d) Mantener los depósitos herméticamente cerrados.
- e) En los grandes depósitos preferible instalar grifos.
- f) Deben facilitar la limpieza.
- g) Los depósitos deben estar bien instalados y ubicados.
- h) Los depósitos estarán pintados con pinturas anticorrosivas.

8.-INSTALACIONES DE DESAGUE-EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES EN CUARTELES

La permanencia de soldados en los Cuarteles, ha de producir necesariamente una acumulación de aguas residuales y materias orgánicas en alto grado susceptibles de rápida descomposición. La función de las tuberías de desagüe, es hacer que esas aguas y materias, desaparezcan tan pronto como sea posible, antes de que estos repugnantes e insalubres residuos en descomposición puedan afectar la Salud.

En tales tuberías se producen gases que tienden a invadir las habitaciones, por esta razón se impone establecer una barrera contra el paso de los gases a través de los artefactos. Para que ello ocurra, se colocan trampas en forma de "S", que instaladas junto a los artefactos sanitarios retienen cierta porción de agua en cada descarga y a través de las cuales no pueden pasar los gases.

Las tuberías colectoras, las bajantes, deben ser de diámetros convenientes para que puedan conducir las aguas residuales a velocidades normales que eviten las obstrucciones o detenciones bruscas. Las tuberías del sistema de ventilación deben ser proporcionadas de acuerdo a las

En las instalaciones de desague, deben imperar siempre las exigencias higiénicas, sin embargo las correspondientes a la técnica también deben ser tomadas en cuenta por que encierran un conocimiento completo de la Salubridad y la economía.

En cada país se han establecido reglamentos que tienden a asegurar las instalaciones y por sobre todo cumplan las exigencias de la higiene y el confort. Se recomienda prohibir terminante la utilización de las aguas residuales con fines agrícolas y también para el riego de jardines públicos y otras áreas verdes.

9. -MATERIALES :

Existen reglamentos y disposiciones especiales referentes a los materiales a utilizarse en las instalaciones sanitarias. Estos reglamentos incluyen las especificaciones técnicas en cada caso (agua y desague).

Las tuberías para la distribución del agua en el interior de las edificaciones, son generalmente de fierro fundido galvanizado. Estas se designan por su diámetro interior nominal, que varían de 1/8" a 12" inclusive y por su diámetro nominal exterior cuando pasan de 12 pulgadas.

Las tuberías de desague son generalmente de fierro fundido y también de plástico para ambas tuberías. Estas últimas han tenido cierta aceptación en el mercado, sin que ello quiera decir que haya reemplazado la utilización de las tuberías de fierro fundido.

Comprende en los materiales, los accesorios empleados para realizar los empalmes entre las tuberías, tales como uniones, codos, tees, yees sanitarias, etc.

Los accesorios son del mismo material de las tuberías, su instalación requiere mucha experiencia y personal especializado, a fin de conseguir que toda la instalación preste un servicio eficiente y permanente.

10.-ARTEFACTOS SANITARIOS

Es evidente que todas las ventajas que se obtienen con un sistema de instalaciones de desagüe bien estudiado, se anularían, si los artefactos sanitarios fuesen de materiales absorbentes o si presentaran superficies rugosas, visibles u ocultas, capaces de esconder o retener materias putrescibles.

Los artefactos sanitarios, de cualquier clase que sean, están por este motivo contruados con materiales compactos e impermeables y sus superficies lo mas lisas posibles. Deben instalarse en lugares bien ventilados, con facilidades de limpieza y buena iluminación natural y artificial. Su doble importancia: de terminales del suministro de agua potable y de principio del sistema de desagüe, los convierte en patrón de estimación de la cantidad de agua que debe abastecerse y del volumen de aguas residuales que deben evacuarse.

Para conseguir economía y rendimiento, es necesario hacer un detenido estudio del número y disposición de los artefactos, además deben escogerse teniendo muestras a la vista y no guiándose por los catálogos.

10.1. CLASIFICACION :

Los artefactos sanitarios pueden clasificarse en 3 grupos de acuerdo con el uso al cual se los destina, y son:

- | | |
|---------------------------------|--|
| a) <u>Evacuadores.-</u> | Water closets Bidets Urinarios |
| b) <u>Limpieza de objetos.-</u> | Lavaderos de cocina Lavaderos de ropa |
| c) <u>Higiene corporal.-</u> | Lavatorios Duchas y tinas. |

La mayoría de los artefactos sanitarios, suelen fabricarse con porcelana vidriada, no expuesta a descascarillarse. Aunque el fierro fundido esmaltado está permitido por varios reglamentos, especialmente para lavaderos de cocina y de ropa. Es evidente que cualquier superficie expuesta a descortarse o a perder el esmaltado, se convierte inmediatamente en un foco de peligro.

10.2.-ACCESORIOS :

Todos los accesorios deben ser de materiales anticorrosivos. El cromado es actualmente el preferido por su resistencia y por que no necesita ser lustrado ni pulido para limpiarse, como exige el niquelado.

El mas antiguo de los accesorios y el mas recomendable sistema de cierre para desagüe, es el tapón y cadena, que consiste en un tapón tronco cónico de caucho sujeto, por una cadena al mismo artefacto.

El accesorio mas importante usado para el suministro de agua es el grifo. Estos pueden ser separados para agua fría y caliente. Los grifos independientes son sencillos, directos y prácticos, pero no resultan convenientes por que pueden causar efectos muy desagradables y hasta peligrosos en los baños y duchas produciendo enfriamientos y escaldaduras. Para los lavatorios el resultado no suele ser grave, por consiguiente los grifos independientes son desde hace mucho tiempo los usuales para esta clase de artefactos.

11.-DIMENSIONAMIENTO

11.1.-AGUA :

La red de distribución de agua de cualquier edificación, se la dimensionará con el objeto de que todos los artefactos funcionen correctamente. Así mismo se tendrá en cuenta la cantidad de agua que se ha de consumir, ya que ésta varía de acuerdo al tipo de edificación, uso para que

se le destina y la hora de mayor consumo. El sistema debe llenar los requisitos de capacidad suficiente en todas sus partes: tuberías, cisternas, bombas, tanques elevados, etc. para satisfacer la demanda máxima, pero sin olvidarnos de la economía de las instalaciones.

Se investigará o determinará la presión mínima de agua en las tuberías matrices de la zona en que está ubicada la edificación, en este caso particular los Cuarteles, determinar la hora en que se produce esa presión mínima, con el objeto de poder elegir el tipo de alimentación directa e indirecta. El dato de la presión mínima nos servirá para calcular el diámetro de las tuberías de entrada, las que generalmente están definidas por disposiciones reglamentarias.

Existen varios métodos para dimensionar las instalaciones de agua, pero el que más usa es el de las unidades Hunter principalmente para calcular la máxima demanda. El procedimiento consiste en designar unidades ó pesos a los diversos artefactos, estos valores asignados están en proporción directa con los consumos de agua de cada artefacto.

Para encontrar la demanda máxima hay que hacer una clasificación del tipo de servicio que deben prestar los artefactos. Si el servicio es público se consideran todos los artefactos separadamente. Si es privado pueden considerarse por grupos de baños o separadamente según el caso. El total de unidades encontradas se llevará a la curva N° 1 ó la curva N° 2 (gráfico de unidades Hunter) y en el eje de las ordenadas, se lee el gasto por minuto.

11.2.-DESAGUE :

El dimensionamiento de las tuberías de desagüe es más fácil que el de agua, sin embargo requiere tener en cuenta ciertas consideraciones para que los artefactos funcionen igualmente en forma debida.

APARATOS CON ALUMBRAS



UNIDADES HUNTER

0 25 CON VALVULAS

APARATOS CON TANQUE

ABYIMO DEMANDA DE AGUA EN EDIFI

CURVA N.º 2

Las tuberías que deben evacuar las aguas residuales han de quedar ocultas a la vista, con es objeto van empotradas en los muros o pisos por tramos verticales y horizontales. La tubería principal de desagüe acumula en su trayecto todas las aguas residuales de los ramales y tuberías secundarias, rrecorre la edificación en sentido longitudinal con pendientes suaves, suficientes para transportar las aguas residuales. Las tuberías dentro los baños se arman utilizando los accesorios necesarios, teniendo cuidado que en los rrecorridos horizontales guarden la pendientes mínimas y que los cambios de dirección horizontal se hagan a 45° siguiendo el flujo del desagüe. Es necesario la colocación de registros en lugares convenientes para la limpieza y el desatoro de las tuberías. Debe tenerse cuidado en las instalaciones de los baños de los pisos altos no tengan demasiado rrecorrido a fin de quedar dentro de los techos aligerados. Procurar colocar los WC. cerca a las tuberías principales de bajada.

Todas las instalaciones de desagüe deben estar acopladas a los sistemas de ventilación, cuyos terminales bajo ningún motivo deben ser utilizadas como puntos de amarre de cordeles de ropa ni para antenas de radio, televisión, etc.

12.-RECOMENDACIONES GENERALES

- a) Todo ambiente dedicado a la habitación humana o lugares de trabajo o de reunión, deberá tener un ambiente adicional con abastecimiento de agua potable que no tenga conexión con algún sistema de desagüe y que no esté sujeta al peligro de contaminación.
- b) Los artefactos sanitarios se abasteceran con suficiente agua y a una presión adecuada para que funcionen satisfactoriamente normales de uso, sin producir ruidos molestos.

- c) Cada Cuartel que esté ubicado cerca a un sistema de alcantarillado debe tener conexión directa a él.
- d) Cada Cuartel contará por lo menos con un WC por cada 20 soldados
- e) Los artefactos sanitarios serán de materiales lisos, no absorbentes.
- f) Los artefactos se colocaran en lugares bien ventilados e iluminados
 -) Las instalaciones de desagüe deberán disponer de registros para facilitar la limpieza.
- h) Todos los artefactos tendrán trampas hidráulicas.
- i) El sistema de desagüe se diseñará para que tengan circulación de aire en todas las tuberías con el objeto de que en condiciones normales no se presenten sifonajes o pérdida del sello hidráulico.
- j) Todos los terminales de ventilación se prolongaran hasta el aire libre y se instalaran en tal forma que reduzcan la posibilidad de que se tapen o que los gases escapen en el edificio.
- k) Todas las instalaciones sanitarias se probaran para descubrir las fugas y defectos de la mano de obra.
- l) Si las instalaciones no disponen de un sistema de alcantarillado, se buscará una solución adecuada para eliminar las aguas negras.
- ll) Todos los artefactos se instalaran en tal forma que sean fácilmente accesibles y se pueda hacer el uso que de ellos se espera.
- m) Las instalaciones sanitarias no deben debilitar las estructuras.
- n) El número de artefactos debe satisfacer las necesidades del Cuartel para evitar las aglomeraciones de los soldados.
- o) Los artefactos sanitarios deben mantenerse en perfectas condiciones **limpieza y presentación.**
- p) Bajo ningún motivo permitir el uso de papeles que no sean higiénicos.



LA
VENTILACION
EN LOS CUARTELES



C A P I T U L O VI

L A V E N T I L A C I O N E N L O S C U A R T E L E S

1.-GENERALIDADES :

La ventilación constituye un problema en todos los ambientes y lugares de reunión pública. Es el único tratamiento de aire que todavía se aplica en la mayor parte de las viviendas y consiste en abrir las ventanas o usar ventiladores de tal forma, que haya considerable intercambio de aire. Se define la ventilación como el proceso de aportar o extraer aire de algún espacio por medios naturales o artificiales (mecánicos), y indudablemente están dirigidos a evitar factores que afecten en mayor o menor grado a la Salud o comodidad de las personas.

El objetivo principal de la ventilación, es el de renovar el aire del ambiente ocupado por otro puro y sano. La presencia humana en las habitaciones sin ninguna ventilación o mal ventiladas ocasiona:

- a) La disminución de la cantidad de oxígeno.
- b) El aumento de anhídrido carbónico.
- c) La carga de sustancia orgánica, olores procedentes de la piel, vestidos y vías respiratorias de los ocupantes.
- d) El aumento de la temperatura.

Estos inconvenientes pueden evitarse mediante la entrada de suficiente aire fresco. Si bien es cierto no producen ninguna enfermedad específica, ni siquiera tras larga exposición a aire viciado y olores desagradables, sí pueden derivarse consecuencias desagradables como náuseas, pérdida de apetito, algunas afecciones, etc. Hay que exceptuar el caso de envenenamiento por el monóxido de carbono, vapores de plomo y otras sustancias tóxicas, que pueden tener graves y fatales consecuencias.

2.-CONDICIONES PARA UNA MEJOR VENTILACION :

Los Cuarteles requieren de ciertas condiciones para obtener una buena ventilación en sus ambientes, la razón que obliga hacer un paréntesis en el control de los factores ambientales, está dada por la presencia del numeroso personal que agrupa y que debe permanecer las 24 horas del día realizando una serie de actividades. Tanto en las horas destinadas a la instrucción teórica como en las correspondientes al descanso nocturno, necesitan de una ventilación adecuada para evitar las fatigas y los malestares perjudiciales para la Salud. Las condiciones más importantes de la ventilación son las siguientes:

2.1.-AREA MINIMA :

El área útil de ventilación en cualquier ambiente cerrado, será el 10% del área del piso, es decir el área propiamente dicha que corresponde a la parte de la ventana que se abre para la renovación del aire.

Por ejemplo: un dormitorio para soldados tiene un área de 80 m², el área de ventilación necesaria en las ventanas será de 8 m².

2.2.-AREA MINIMA POR SOLDADO EN AULAS :

El área mínima por soldado en aulas, debe ser de 1.50 m² del área del piso y de 1.70 m² en las regiones de clima tropical. Por Ejemplo: el área del aula para 30 soldados será de 45 m² y de 51 m² en las regiones tropicales.

2.3.-CANTIDAD DE AIRE :

La cantidad de aire más recomendable debe ser igual a 0.400 m³/sol/minuto/aula o dormitorio.

2.4.-TEMPERATURA :

La temperatura más favorable en las aulas, etc. es la comprendida entre 20°C y 22°C.

3.-TIPOS DE VENTILACION :

3.1.-VENTILACION NATURAL :

La ventilación natural, depende de las ventanas, puertas, claraboyas y ventiladores de techo. Esta ventilación no puede usarse en teatros, auditorios, etc. en cambio puede confiarse en ella para viviendas, oficinas, etc. Normalmente provee gran cantidad de aire y depende del movimiento de aire para que sea eficaz la ventilación. Además la posición que ocupa el ambiente con respecto a la dirección de los vientos predominantes. Para ello tanto las entradas como las salidas del aire deben estar bien ubicadas y de tal manera que permitan una mejor circulación y renovación del aire.

3.1.1.-CASOS DE VENTILACION NATURAL

- a) La entrada de aire está en la parte inferior y la salida en la parte superior de la misma pared.
- b) La entrada del aire está en una pared y la salida en la pared extrema.

3.2.-VENTILACION ARTIFICIAL

La ventilación artificial puede realizarse por medios mecánicos, empleándose dos tipos: de extracción y de insuflación.

El primero de ellos utiliza aspiradoras o extractores, que tienen por misión renovar el aire del ambiente, generalmente están instalados en las ventanas y empotrados en las paredes. Se recomienda procurar que estos aparatos no produzcan ruidos fuertes para no causar molestias auditivas. Es importante tener en cuenta la ubicación de los extractores para evitar los corto-circuitos que consisten en extraer el aire directamente sin que haya circulado por todo el ambiente.

El segundo o sea la insuflación, consiste en introducir el aire del ex-

terior al interior produciendo escape hacia afuera a travez de las ventanas. El aire es forzado al interior por medio de ventiladores centrífugos o por medio de abánicos impulsores. Este sistema permite regular la cantidad de aire que entra y paralizar la ventilación en cualquier instante.

3.3.-CALEFACCION

Los procedimientos de calefacción de las viviendas puede clasificarse de la siguiente manera:

- a) El aparato de calefacción que puede ser un radiador o una estufa, se coloca directamente en la misma habitación. Este sistema se llama calefacción directa.
- b) La calefacción indirecta se realiza por medio de una estación calefactora central y de allí se envía a los ambientes por conductos, impulsado por gravedad o por medio de ventiladores mecánicos.
- c) El sistema directo-indirecto o mixto, emplea aparatos de calefacción en las habitaciones, al mismo tiempo que se introduce aire caliente procedente de una estación central.

4.-RECOMENDACIONES :

Con fines de obtener una buena ventilación en los Cuarteles se puede resumir lo anteriormente expuesto en:

- a) La altura mínima de los ambientes en los Cuarteles debe ser 3 mts.
- b) El espacio mínimo por soldado en los dormitorios debe ser 12 m³.
- c) El mínimo de renovación de aire debe ser de 0.400 m³/minuto
- d) La relación mínima entre las áreas de las ventanas y el piso de las habitaciones será de 10%.
- e) Las ventanas deben ser construídas en tal forma que puedan abrirse en su totalidad.

- f) Para asegurar la ventilación y soleamiento, las ventanas estarán preferentemente orientadas hacia el Este en tal forma, que los rayos directos del sol puedan ingresar a las habitaciones.
- g) Las ventanas solo permitirán la entrada y salida del aire.
- h) Las ventanas deben estar ubicadas en altura y no a nivel del suelo.
- i) La calefacción por medio de estufas, tendrá buena acogida en los ambientes destinados al servicio de Guardia y garitas de control.
- j) En los Cuarteles ubicados en regiones tropicales, la ventilación será un factor importante para el confort y comodidad de los soldados.

A ILLUMINATION



C A P I T U L O V I I

L A I L U M I N A C I O N E N L O S C U A R T E L E S

1.-G E N E R A L I D A D E S

La iluminación a travez de la luz y la Salúd,están relacionadas en varias formas.Desde hace mucho tiempo se sabe que la luz tiene gran utilidad para combatir ciertas enfermedades.Parece ejercer acción estimulante sobre la sangre,sobre todo aquella porción del riego sanguíneo que llega a las partes extremas del cuerpo.

Este estímulo ayuda aparentemente al cuerpo a dominar las infecciones tuberculosas.La luz solar es un tratamiento específico del raquitismo.Los rayos ultravioletas son los agentes activos mas utilizados en la medicina moderna.Los efectos de la luz solar son contrarrestados por el vidrio y los vestidos,pues estos materiales son opacos a los rayos ultravioletas,lo mismo que el humo y la niebla,siendo estos últimos motivos suficientes para ejercer control contra la producción de los humos.

La iluminación interior recibe cada vez mayor atención por parte de Ingenieros,médicos,maestros,etc.Este interés en la iluminación,es la consecuencia de haber conocido los efectos de la insuficiente iluminación sobre los ojos,la comodidad y el rendimiento de las personas que trabajan o estudian.La importancia de una buena iluminación,para reducir accidentes y la necesidad de iluminar los ambientes para facilitar la permanencia de las personas,está justificada y comprobada ampliamente.Para el caso de los Cuarteles,la mala iluminación contribuye a un descenso de la eficacia física y psíquica y su relación con algunas enfermedades es notoria.Una buena iluminación protegerá la vista de los sol-

dados y disminuirá el peligro de los accidentes. Así mismo ahorrará tiempo y trabajo durante el desarrollo de las actividades y evitará el cansancio de las personas en general.

2.-NATURALEZA DE LA LUZ :

La luz solar a través de las radiaciones, tiene diferentes amplitudes de onda, unas visibles y otras invisibles para el ojo humano. Estas radiaciones a su vez pueden ser de la siguiente manera:

- a) Radiaciones ultravioletas..... 1 al 5%
- b) Radiaciones visibles.....41 al 45%
- c) Radiaciones infrarrojas.....52 al 60%

Las radiaciones visibles tienen las amplitudes de onda, entre 0.00004 y 0.00007 cm. Las diferentes amplitudes de onda son las que determinan o producen las sensaciones de color.

El cuadro siguiente indica las amplitudes y sus colores correspondientes

| AMPLITUDES DE ONDA | | COLOR |
|--------------------|------------|------------|
| 0.00004 | á 0.000045 | Violeta |
| 0.000046 | á 0.000048 | Azul |
| 0.000049 | á 0.000055 | Verde |
| 0.000056 | á 0.000059 | Amarillo |
| 0.000060 | á 0.000063 | Anaranjado |
| 0.000064 | á 0.000070 | Rojo |

3. CAMPO VISUAL :

Para permitir una visión perfecta, sin fatigas y sin que se produzca o fuscación, los diferentes ambientes del Cuartel, deberán presentar cierto equilibrio de iluminación dentro del campo visual.

Existen 3 campos visuales y son:

- a) Campo Central. -La tarea que concentra la vista, por Ejemplo: leer un libro, llenar un molde, etc.
- b) Campo circundante. -Es el que se extiende 30° a cada lado de la línea de visión.
- c) Campo periférico. -Es el que queda fuera del campo circundante e incluye un área de 120° en sentido vertical y 160° en sentido horizontal con su centro en la línea de visión.

4.-OFUSCACION

La ofuscación o deslumbramiento, se origina cuando en el campo visual, hay un punto de mayor brillo y obliga a mayores esfuerzos de los ojos para acomodarse a dos intensidades diferentes de luz a un mismo tiempo. El deslumbramiento causa molestias e influye directamente sobre la capacidad y la necesidad continuada de ver. Tiene efecto de acumulación. Un deslumbramiento menor, que sería desdeñable con exposiciones cortas, llega a adquirir gran importancia cuando la exposición se prolonga. Condiciones que no parecen deslumbrar mientras las personas realizan tareas que solo requieren una mirada casual, llegan a hacerse altamente molestas cuando ha de realizarse una tarea que exija meticulosidad; por ejemplo: identificar detalles pequeños, pero importantes. Puede causar cansancio, agudeza visual y nerviosismo. El deslumbramiento puede evitarse usando focos luminosos de tipo adecuado, aumentando el ángulo entre la línea de visión y el foco de ofuscación, eliminando las superficies de alto poder reflejante, etc.

La ofuscación puede ser Directa, cuando la mirada incide sobre la fuente luminosa. Por reflexión, cuando la luz refleja en una superficie pulida y por contraste cuando por diferencia de luminosidad de 2 objetos observados al mismo tiempo. La ofuscación depende del ángulo, distancia, etc., del objeto luminoso a los ojos y del brillo.

5.-SOMBRA :

Si la luz que incide sobre un objeto proviene de una sola dirección, se forma una sombra densa y bien delimitada, solo hay ausencia de sombra, cuando sobre el objeto incide luz de igual intensidad desde todas las direcciones. Esta situación molesta a los ojos y la forma y contorno de los objetos serían difíciles de discernir. Las sombras deben permitir una adecuada calidad de tal forma que el objeto se distinga claramente. Cuando la intensidad de la luz es alta, algunas superficies se hacen deslumbrantes y los objetos parecen deformados y resulta difícil identificarlos.

6.-LA REFLEXION DE LA LUZ :

Donde quiera que la luz incida sobre una superficie, ésta es absorbida o reflejada. Si la superficie es áspera y negra, prácticamente toda la luz es absorbida. Si la superficie es de color claro, gran parte de la luz es reflejada. La ley de la reflexión dice: que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Esto significa que el ángulo que forma el rayo luminoso incidente con la superficie es igual al ángulo formado por el rayo reflejado con la misma superficie. De acuerdo a la superficie reflejante, la reflexión puede ser de dos maneras: Reflexión regular y Difusa.

6.1.-REFLEXION REGULAR

La reflexión regular se produce cuando la superficie reflejante es muy lisa y pulida. Los rayos aproximadamente paralelos de la luz incidente, son reflejados en líneas paralelas o casi paralelas.

6.2.-REFLEXION DIFUSA :

Esta reflexión se produce cuando la superficie reflejante es áspera y formada por pequeños planos dispuestos en varios ángulos. Los rayos de

la luz incidente en este caso, son reflejados en líneas no paralelas.

6.3.-LA REFLEXION Y SU RELACION CON LAS PAREDES Y TECHOS

La reflexión de las superficies de paredes y techos, es muy importante en lo que respecta a la iluminación de las habitaciones, particularmente en la iluminación diurna y en los sistemas indirecto y semiindirecto de la iluminación artificial.

De la luz que incide sobre paredes o techos, parte es absorbida y el resto es reflejado, para incidir sobre otras superficies, en las cuales otra parte es absorbida y el resto reflejado y así sucesivamente hasta que toda la luz sea absorbida totalmente. Cada reflexión contribuye a la iluminación sobreponiéndose en ciertos casos a la de la fuente misma. Por consiguiente, techos, paredes y pisos de baja capacidad absorbente y alto poder reflejante, ayudan realmente a una iluminación perfecta. Los colores claros reflejan más luz que los colores oscuros. Por Ejemplo: el color negro la absorbe por completo, a menos que su superficie sea vidriada o pulida, en cuyo caso se produce cierta reflexión regular. El cuadro siguiente nos presenta los factores de reflexión para las pinturas de distintos colores.

| FACTORES DE REFLEXION DE PINTURAS DE VARIOS COLORES | |
|---|----------------------------------|
| CLASIFICACION | COEFICIENTE DE REFLEXION POR 100 |
| Enyesado blanco | 90 - 92 % |
| Blanco mate | 75 - 90 % |
| Crema claro | 74 % |
| Rosado claro | 67 % |
| Amarillo claro | 55 % |
| Azul claro | 61 % |

| | |
|--------------|------|
| Griz claro | 49 % |
| Verde claro | 47 % |
| Azul mediano | 36 % |
| Griz mediano | 30 % |
| Rojo | 13 % |

7.-UNIDADES-MEDIDA DE LA LUZ :

La intensidad de la luz se mide por la bujía patrón. Es la luz que emite una bujía, en condiciones acordadas internacionalmente, de manera que sea aproximadamente uniforme.

La intensidad de iluminación se mide en bujías metro; una bujía metro es la iluminación que da un foco luminoso de una bujía de intensidad a un punto situado a un metro del mismo.

Flujo luminoso es la cantidad de luz y su unidad es el lumen. El lumen es útil para especificar la cantidad de luz que emite una fuente luminosa. Por ejemplo: Si han de iluminarse 10 m² de superficie con una intensidad de 10 bujías metro, habrá necesidad de emplear 100 lúmenes.

El lambert es la luminosidad (luminancia) de una superficie que emite o refleja un lumen por cm². Como es la luminosidad, la que influye sobre el proceso de la visión, el lambert, más que la bujía, es el factor primario en lo que respecta a la comodidad y eficacia de la vista.

8.-TIPOS DE ILUMINACION

8.1.-ILUMINACION NATURAL

A pesar de los grandes progresos obtenidos en la iluminación artificial en los últimos años y de las dificultades que a veces se encuentran para obtener luz natural eficaz, ésta es la más aconsejable para las viviendas, escuelas, Cuarteles, oficinas e incluso establecimientos industriales

Para cualquier habitación de trabajo, la superficie recomendada de las ventanas es de 10 a 15% del área del piso. Las ventanas en un solo lado suelen dar iluminación suficiente, si el ancho de la habitación es menor que el doble de la altura entre el piso y el marco superior de la ventana. Las salas grandes requieren ventanas a ambos lados.

En determinados casos, la iluminación por medio de ventanas dan mayor cantidad de luz y quizá deslumbramiento. Para evitar el deslumbramiento se utilizan cortinas de color amarillo claro, crema o márfil, las que difunden bien la luz. Se recomienda que dichas ventanas estén próximas al techo, para evitar el peligro del deslumbramiento.

8.2.-ILUMINACION ARTIFICIAL :

La electricidad ofrece el medio mas conveniente de iluminación artificial, es mas moderna con relación a la iluminación producida a travez de lámparas a kerosenne, velas, etc.

Existen 5 sistemas de iluminación artificial: Directa, Indirecta, Directa indirecta, Semidirecta y Semidirecta-indirecta.

8.2.1.-ILUMINACION DIRECTA :

El 90% de la luz de los focos se dirige en ángulo directamente hacia el plano horizontal del campo habitual de trabajo. Cuando se aplique este sistema, los focos de luz deben situarse altos, a no menos de 6 metros de altura. La iluminación directa tiene la ventaja de ser muy eficaz, por que es poca o ninguna la luz absorvida antes de llegar al campo de trabajo. La iluminación directa produce sombras bien delimitadas y deslumbra por su reflexión sobre superficies lisas o pulidas.

8.2.2.-ILUMINACION INDIRECTA

El 90% de la luz se dirige hacia el techo y parte superior de las paredes, las cuales reflejan a toda la habitación. Como en éste caso el te

cho se convierte en foco luminoso, hay que tener cuidado de que no deslumbre, de ahí que se prestará atención al acabado de las paredes. El inconveniente de este sistema radica en el poco rendimiento de parte de las personas que hacen uso de esta iluminación.

8.2.3.-ILUMINACION DIRECTA - INDIRECTA

Este tipo de iluminación artificial se la llama también Difusa, por que la luz se distribuye en todas direcciones.

8.2.4.-ILUMINACION SEMI - DIRECTA :

Del 60% al 90% de la luz se dirige al campo de trabajo, la pequeña parte de la luz que se dirige hacia arriba, ilumina el techo y de esta manera reduce la razón de la iluminación.

8.2.5.-ILUMINACION SEMI - INDIRECTA :

El 60% ó 90% de la luz se dirige hacia el techo y la parte superior de las paredes, mientras que un denso vidrio difusor permite que otra parte pase directamente hacia abajo.

9.-LIMPIEZA Y CONSERVACION

La iluminación en general requiere procedimientos adecuados de limpieza y conservación, a fin de asegurar que ésta esté acorde con los principios de protección y por ende del Saneamiento.

Con mucha frecuencia se encuentran las ventanas cubiertas de polvo y manchas producidas por el asentamiento de moscas, cucarachas, etc. y ello requiere una limpieza para que exista penetración de la luz al interior de las habitaciones. Igualmente se debe sacar el polvo que pudieran tener los focos, como también las telas-arañas, las que en forma directa obstaculizan la iluminación. Cuando se malogren los focos, de inmediato debe procederse a reemplazarlos para dar continuidad a la iluminación. Los focos deben permanecer protegidos contra las lluvias, animales, etc.

C A P I T U L O VIII

E L I M I N A C I O N DE E X C R E T A S H U M A N A S

1.-GENERALIDADES :

La eliminación de las excretas ó residuos humanos y su contaminación con el suelo, son temas que están íntimamente relacionados y por lo tanto merecen estudios especiales, a fin de evitar los peligros para con la Salud. La eliminación de estos residuos es un gran problema del saneamiento en las instalaciones militares del Ejército Boliviano, más aún todavía cuando estas instalaciones han sido mal ubicadas y su eliminación es inadecuada o no existe, siendo por consiguiente un verdadero factor de contaminación principalmente del agua y del suelo.

El proceso de eliminación de excretas, tiene mayor aceptación en las regiones que no disponen de un servicio de desagüe y agua, siendo una necesidad la de dotar a las instalaciones de estos servicios. En el caso de las instalaciones militares, la eliminación de las excretas debe ser una práctica bien definida y bien realizada especialmente durante los ejercicios de campaña.

Es de conocimiento general, que existen muchas enfermedades, cuyo agente etiológico, vienen a través de las excretas humanas, de manera que, la posibilidad de transmisión es factible y segura cuando no han sido debidamente eliminados de la zona de seguridad para la Salud de las personas. Las enfermedades originadas por las excretas humanas son peligrosas y traen consigo consecuencias fatales, entre las principales tenemos las siguientes: La cólera, la disentería, la teniasis, la fiebre tifoidea, etc.

La insuficiencia y la falta de condiciones higiénicas de los medios de

de eliminación originan las condiciones favorables para que las moscas pongan sus huevecillos, se críen, se alimenten y transmitan las infecciones al mismo tiempo que las excretas sirven de atracción a los roedores, animales domésticos y otros insectos, que puedan llevar las enfermedades y causar las correspondientes molestias como ser malos olores, mal aspecto, náuseas, vómitos, etc.

2.-EL CUARTEL Y LA SALUD PUBLICA

La Salud Pública está considerada mundialmente, como: "Ciencia y Arte de impedir las enfermedades, prolongar la vida, fomentar la Salud, mediante el esfuerzo organizado de la comunidad, por: el Saneamiento del medio, el control de las infecciones transmisibles, la educación de los individuos en higiene personal, la organización de los servicios médicos y el tratamiento preventivo de las enfermedades y el desarrollo de un mecanismo social que asegure a cada uno, un nivel de vida adecuado para la conservación de la Salud. Organizado estos servicios de tal modo que cada individuo se encuentre en condiciones de gozar de un derecho natural a la Salud y a la longevidad".

Esta definición incluye a todos los servicios y reformas sociales, además proporciona un sumario completo, no solo de la Salud Pública y de su administración, así como de sus actuales tendencias y de los que probablemente habrán de manifestarse en el futuro. Es por esta razón que el Cuartel militar, desde el punto de vista de la Salud Pública, debe estar dotado de un buen servicio de eliminación de excretas humanas. Si los Cuarteles están servidos por sistemas públicos de agua y desagüe, el problema de la eliminación estaría solucionado al conectarse directamente a las redes públicas, pero si estos servicios no alcanzan a los Cuarteles, habrá que hacer instalaciones propias, procurando que éstas

cumplan las condiciones favorables y los aspectos sanitarios, económicos y de presentación.

Cuando los sistemas de eliminación, son inadecuados e insuficientes, existirá la certeza de que harán notar su influencia en la Salud de los soldados en cualquier momento, perjudicando el rendimiento físico y moral de los mismos. Un buen sistema de recolección y eliminación conseguirá: Que el mejoramiento de las condiciones higiénicas favorezca el bienestar de los soldados, la disminución de las enfermedades y el correspondiente ahorro de tiempo y dinero.

3.-CONTAMINACION DEL SUELO :

Las excretas o residuos humanos, contaminan el suelo y permanecen en él por periodos de duración variable. Los microorganismos contenidos en las heces humanas y dispuesta en el suelo, es una de las maneras más directas de contaminación, la que sin lugar a dudas puede extenderse por medio del desplazamiento de las aguas superficiales o subterráneas cuando las heces han sido depositadas en letrinas.

Las heces depositadas a la intemperie, facilitan el crecimiento de moscas y el advenimiento de roedores, los que se transforman en vectores de las enfermedades y su presencia en los lugares de preparación y elaboración de alimentos, darán lugar al inmediato origen de las enfermedades. El hombre es un reservorio de la mayoría de las enfermedades que pueden destruirlo e incapacitarlo. Las infecciones transmitidas ocasionan enormes pérdidas económicas y son causa principal de los decesos o debilidad. Es importante tener en cuenta que todas esas enfermedades, pueden combatirse con un buen saneamiento y en forma especial, por la eliminación correcta de las excretas.

Todas las enfermedades que se transmiten a través del contacto con los

suelos contaminados por excretas, se deben principalmente al contacto de la piel con el suelo, generalmente por pies desnudos, etc. Igualmente otra se contraen al ingerirse vegetales procedentes de terrenos fertilizados y regados con aguas negras. Las viviendas de las regiones rurales se proveen de agua por medio de pozos construidos cerca de las letrinas, lo que también favorece a la contaminación del suelo. Evidentemente interesa muchísimo saber cual es la distancia que los microorganismos pueden recorrer, para tener un concepto claro del peligro que significan. Lo recomendable es 15 mts y si los microorganismos patógenos permanecieran confinados al lugar donde son depositados, no habría peligro de contaminación de los pozos de agua.

4.-CONDICIONES SANITARIAS DE LAS INSTALACIONES

- a) No deben contaminar las corrientes de agua subterránea.
- b) No deben contaminar las aguas superficiales.
- c) No deben contaminar la superficie del suelo.
- d) No deben permitir que las excretas sean accesibles a moscas o animales domésticos.
- e) No deben producir malos olores o condiciones que afecten a la vista.
- f) Las instalaciones deben ser simples, sencillas y económicas.
- g) Las instalaciones se mantendrán en todo momento limpias interior y exteriormente.

4.1.-UBICACION DE LAS INSTALACIONES

La ubicación de las instalaciones para la eliminación de las excretas depende de 3 factores muy importantes:

- a) Del terreno.
- b) Del ciclo del Nitrógeno.
- c) Del clima predominante.

4.1.1.-TERRENO :

En todo terreno existe gran cantidad de bacterias, dependiendo éstas de la naturaleza y composición del terreno y de la profundidad del mismo. Investigaciones realizadas han demostrado que en terrenos no cultivados y arenosos, existe un promedio de 100,000 bacterias por cada gramo de tierra. En terrenos destinados a jardines se ha encontrado un promedio de 1'500,000 bacterias por gramo y en terrenos que han sido polucionados con aguas negras cerca de 115'000,000 bacterias por gramo.

4.1.2.-CICLO DEL NITROGENO :

El ciclo del nitrógeno es bien demostrativo de los cambios que se produce en la materia orgánica integrada al suelo. Referente a los excrementos humanos, que son relativamente ricos en compuestos nitrogenados el proceso de descomposición está representado por este ciclo. Es importante anotar que donde quiera que se depositen las excretas, estas empiezan inmediatamente a descomponerse y acaban convirtiéndose en un producto inodoro, inofensivo y estable.

En ese ciclo, los compuestos se descomponen primero en amoníaco y otros productos simples. Luego se transforman en nitritos y nitratos por la acción de las bacterias nitrificantes. El intenso olor que se percibe durante la descomposición de la orina se debe al amoníaco, que se desprende de ella, antes de transformarse en un compuesto estable. Los nitratos formados son utilizados como elementos nutritivos por las plantas, éstas las absorberán por las raíces y se convertirán en proteínas del vegetal, las que a su vez serán absorbidas primero por animales antes de continuar el ciclo.

4.1.3.-CLIMA :

Es otro de los factores que influye considerablemente, puesto que pue-

de retardar o acelerar el proceso de la descomposición.

4.2.-TIPOS DE INSTALACIONES :

Las instalaciones para el tratamiento de las excretas pueden ser de dos tipos : Simples y Compuestas. El tratamiento en ambos casos depende fundamentalmente del tipo de abastecimiento que se dispone. Las instalaciones simples no necesitan de instalaciones adicionales para la eliminación total de las excretas, en cambio las instalaciones compuestas sí necesitan de otras instalaciones para eliminar las excretas. Las instalaciones simples se aplican cuando no se dispone de agua para el transporte de las excretas. Las instalaciones compuestas se usan cuando se dispone de agua para el transporte de las excretas.

5.-TRATAMIENTO DE EXCRETAS SINTRANSPORTE POR AGUA :

No siempre es posible contar con agua para el arrastre de las excretas, como ocurre usualmente en las zonas rurales. Es por esto, que se han ideado diferentes tipos de evacuación de las excretas sin transporte por agua, tales como las letrinas sanitarias, sépticas, etc.

Teniendo en cuenta el aspecto sanitario, económico y su importancia, solamente me referiré a aquellas instalaciones que tienen gran aplicación en los Cuarteles Militares.

5.1.-LETRINA SANITARIA :

La letrina sanitaria, es un método de evacuación de excretas, sencillo y económico y de gran aplicación en las zonas rurales o semi-urbanas sin abastecimiento de agua. Es un excelente método de eliminación para viviendas, escuelas y lógicamente para los Cuarteles y tiene la ventaja principal de construirse en cualquier tipo de clima.

5.1.1.-LOCALIZACION DE LA LETRINA SANITARIA :

a) Se localizar en terrenos secos y libre de inundaciones.

ECHO

CBPETA

1.80

LOSA

HEI

1.1211E

F030

1.80

- b) En terrenos con cierta pendiente, debe localizarse en la parte baja.
- c) La distancia mínima horizontal entre la letrina y cualquier fuente de abastecimiento de agua, será de 15 metros.
- d) La distancia mínima entre el fondo del foso y el nivel de la napa de agua será de 1.50 metros.
- e) La distancia mínima entre la letrina y cualquier ambiente del Cuartel será de 10 mts.

5.1.2.-CONSTRUCCION DE LA LETRINA SANITARIA

(1) FOSO :

- a) La forma.-El foso puede ser cuadrado, rectangular o circular.
- b) Dimensiones.-El largo, ancho o el diámetro, serán 20 cm menores que las dimensiones de la losa de cubierta o base. Ejemplo: Para una losa o base de 1.10 x 1.10 mts, las dimensiones del foso serán 0.90x0.90. La profundidad es variable, pero se recomienda 1.80 mts, 2.00 mts. por se consigue óptimos resultados.
- c) Duración.-La duración de la letrina depende de la frecuencia de uso y conservación de la misma. Cuando el nivel del excremento llega a 0.50 mts. de la superficie del suelo, se procederá a quitar la losa llenando el foso con tierra y cambiar la letrina a otro foso previamente excavado.
- d) Paredes.-En terrenos flojos, para evitar los derrumbes habrá necesidad de construir paredes protectoras o de sostenimiento, con materiales existentes en la región, preferentemente con ladrillo .

(2) BASE :

Se construirá una base sobre la cual descansará la unidad de Letrina (losa, taza y tapa) y la caseta. Esta será de materiales económicos y existentes en la región (piedra, ladrillo, madera, etc.) Además será

na altura de 15 cm.sobre el nivel natural del suelo,a cuyo alrededor se construirá un chaflán,que sirva para alejar las aguas superficiales

(3) UNIDAD DE LETRINA :

- a) Constará de losa,taza y tapa.
- b) Será del material mas conveniente,pero impermeable.
- c) Se recomienda que la losa sea 1.10 x 1.10 mts.
- d) El espesor de la losa será mínimo 3 cm.

(4) CASETA :

La caseta puede ser prefabricada o construída con materiales existentes en la región,procurando que sea lo mas económica posible.

(5) CONSERVACION Y MANTENIMIENTO :

- a) Debe ser conservada siempre limpia y libre de basuras.
- b) Elimínesse los papeles sucios dentro del foso.
- c) No echar dentro del foso ningun desinfectante.
- d) No echar al foso las aguas utilizadas en la cocina,etc.
- e) No utilizarla como granero ni para guardar herramientas.
- f) Cuando haya moscas proliferando y haya mal olor,se echará una taza de kerosenne cada 15 días.
- h) Suponiendo que después de echar el kerosenne persista el mal olor y las moscas,agréñese 2 paladas de estiércol fresco.

5.2.-LETRINA SEPTICA :

La letrina séptica se la conoce tambien como tanque de licuación.En este caso,se aprovecha la tendencia de las excretas a licuarse y para favorecer el proceso se añade agua en cantidades relativamente pequeñas. La letrina puede ser de hormiçón y tiene una capacidad aproximada de 6,000 litros.Este tamaño es suficiente para 10 o 15 personas.Para cada persona excedente hay que agregar 100 litros.

A la letrina se le provee de un desagüe consistente por lo regular en una tubería de 4 pulgadas de diámetro, por donde sale el efluente a otras tuberías segmentadas y cubiertas de grava o piedra picada para que el efluente se filtre en el terreno.

La acción bacteriana es anaeróbica, durante los primeros meses de operación de la letrina, aparecen partículas sólidas pero después de periodos más prolongados, el efluente es sencillamente turbio. Durante la acción bacteriana se producen gases malolientes, por lo tanto, hay que poner ventilación, por medio de un tubo vertical que conduzca los malos olores fuera y más arriba de la caseta.

Este tipo de letrina tiene la ventaja de exigir poca atención durante su funcionamiento pero antes de empezar a usar la letrina, es indispensable poner agua en el foso. Cada día se echará 2 jarras de agua para evitar que produzca espesamiento y se prohibirá el uso de papel periódico por que ocasionaría el mismo efecto.

Evitar verter desinfectantes por que matarían las bacterias que actúan en la letrina. Además se recomienda examinar la letrina una vez por año para saber a que altura llega el cieno en el depósito, Si este llegara a la mitad se procederá de inmediato a limpiarla.

Las letrinas sépticas cuando son construídas con capacidad suficiente pueden después convertirse en tanques sépticos, si se instala agua en las viviendas.

6.-TRATAMIENTO DE EXCRETAS CON TRANSPORTE POR AGUA

Cuando los Cuarteles disponen de agua para cubrir sus necesidades y no existe alcantarillado público para alejar las aguas negras, se hace indispensable construir instalaciones propias para la evacuación de estas aguas. La instalación que da mejores resultados en el tratamiento

de las excretas transportadas por agua, es el tanque séptico. Este método en general bien diseñado y mantenido, permite a su vez la instalación de baños con capacidad suficiente para atender las necesidades de los Cuarteles.

6.1.-TANQUE SEPTICO

Son unidades generalmente rectangulares, construídos con una capacidad tal, que el líquido en el tanque tenga un periodo de retención de 24 horas. Los líquidos cloacales sufren una digestión anaeróbica y una desimentación en forma de fango.

Es importante anotar, que un tanque séptico no purifica el líquido cloacal, sino que meramente lo prepara para una disposición final. Las materias sólidas que se depositan en el fondo del tanque, deben ser extraídos generalmente cada 6 meses o sea dos veces por año .

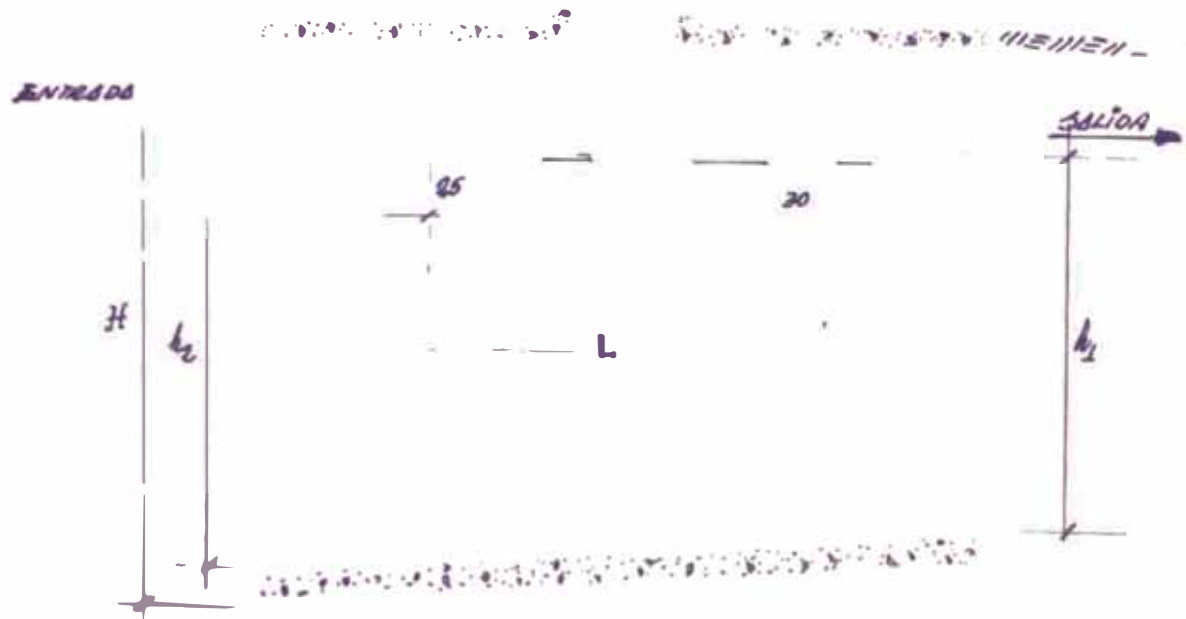
6.1.1.-FUNCIONAMIENTO

Las aguas negras llegan al tanque por gravedad, donde son retenidas, tan quietamente como sea posible durante 24 horas. Durante este tiempo o periodo de retención, el 60 ó 70% de los sólidos suspendidos son eliminados principalmente por la sedimentación, para luego formar una pasta semilíquida llamada cieno o fango, que se acumula en el fondo del tanque, sin embargo algunos sólidos forman una espuma flotante.

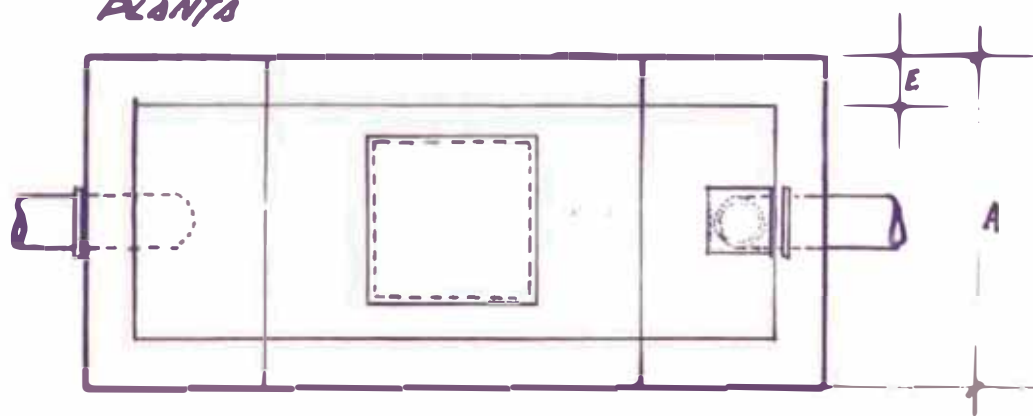
Tanto la espuma como el fango, son atacados por las bacterias anaeróbicas. A este proceso se le llama Digestión y durante el mismo los microorganismos patógenos son en gran parte o totalmente destruídos.

El fango tiene color muy oscuro y es homogéneo cuando ha sido bien digerido, además despide un olor a alquitrán y seca fácilmente sobre lechos de arena. El fango bien seco forma una torta de color pardo con estructura granulosa con olor muy ligero a moho. Puede ser utilizada con

CORTE



PLANTA



mo abono en terrenos destinados a la agricultura con excelentes resultados. Investigaciones realizadas por el servicio de Sanidad Pública de los Estados Unidos de Norte América, han demostrado que la acumulación media de cieno o fango en un tanque séptico, es de 24.8 dm³/persona/año y que la acumulación de espuma es de 11.3 dm³/persona/año.

6.1.2.-UBICACION DE LOS TANQUES SEPTICOS :

Los tanques sépticos deben situarse de manera que no contribuyan a la contaminación de ningún manantial, pozo u otra fuente de agua potable. El tanque séptico habrá de situarse a una distancia no menor de 15 metros de tales fuentes, lo mismo que la zona de drenaje o disposición final del efluente, estará alejado de toda fuente de agua.

6.1.3.-RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO :

- a) La capacidad mínima del tanque será de 1,900 litros.
- b) El periodo de retención será de 24 horas.
- c) La altura del líquido 1.20 mts.
- d) La altura libre 0.30 mts.
- e) Se recomienda hacer una sola cámara.
- f) La altura entre la tubería de entrada y el nivel del líquidos 5 cm.
- g) El largo del tanque deberá ser el doble del ancho.
- h) Las dimensiones de la tapa de registro y limpieza será 50 x 50 cm.

En el anexo N° 1 del presente capítulo se indican Cuadro de capacidades y ejemplos demostrativos de cálculo de un tanque séptico.

6.2.-CAMARAS DE GRASA :

El objeto de las cámaras de grasa, es detener todas las grasas que salen de la cocina, como consecuencia de la limpieza de utensilios, vajillas, etc. Esta evita en cierto modo que se obstruyan los poros del medio filtrante en el terreno destinado a la disposición final del efluente.

6.2.1.-UBICACION DE LAS CAMARAS DE GRASA :

La ubicación clásica de las cámaras de grasa, está entre la cocina y el tanque séptico..

6.2.2.-FUNCIONAMIENTO

La cámara de grasa, es un pequeño tanque despumador provisto de una tubería de entrada sumergida y de una tubería de salida, que parte desde cerca del fondo. Su funcionamiento se basa en el principio de que el líquido residual de la cocina que va entrando es más caliente que el que contiene la cámara y se enfría al llegar a éste, lo cual hace que la grasa se solidifique y flote sobre la superficie, de donde se extrae periódicamente para luego enterrarla. El acceso a la cámara o desengrasadora debe ser fácil para introducir los cucharones y poder efectuar las operaciones de limpieza e impección.

Los conductos de entrada y salida, deben estar lo más lejos el uno del otro para que no se forme entre ellos una corriente directa y no cumpla su cometido la cámara. La parte situada bajo el nivel no debe tener una profundidad menor de 60 cm y un espacio libre igual a 30 cm.

7.-DISPOSICION DEL EFLUENTE

La naturaleza del efluente hace que éste no debe ser llevado por canales o acequias abiertas y se utilice para el riego de campos de cultivo o se vierta a los ríos, lagunas, etc.

Existen varios métodos para la disposición final del efluente. Entre estos tenemos los siguientes: Por dilución, Irrigación en el subsuelo, Pozos de filtración, Zanjas de filtración, Filtros por coteo, Filtros de arena.

7.1.-POR DILUCION :

Cuando existen grandes cantidades de aguas superficiales como: mares,

ríos, lagos, etc. el efluente puede verterse directamente o después de un simple tratamiento. La tubería de descarga lleva el efluente hasta un punto mucho más bajo que el nivel inferior del agua, cerca del fondo si es posible, para favorecer la dilución adecuada del líquido cloacal más caliente y más ligero. Esto ayudará a que pueda dispersarse en la masa de agua que lo recibe.

Este método hace correr el riesgo de que el agua receptora, se contamine con bacterias patógenas. Son evidentes los peligros que esto supone en las zonas rurales, donde las aguas son utilizadas para el aseo personal, el lavado de ropa, el riego de cultivos, etc.

7.2.-IRRIGACION EN EL SUBSUELO

Este es el método que emplea con más frecuencia cuando se trata de pequeños tanques sépticos. Consiste sencillamente en dispersar el efluente del depósito en la parte superior del terreno por medio de tuberías con juntas abiertas y colocadas en zanjas cubiertas de tierra. De ese modo el efluente se purifica por la acción de las bacterias saprofitas que existen en el suelo y se infiltra por el terreno. Es evidente que este sistema no se puede utilizar, si el sub-suelo no es poroso, si el nivel de las aguas subterráneas está a menos de 1.20 metros de la superficie o si existe el peligro de contaminación de los manantiales. En particular no es aplicable en terrenos arcillosos, impermeables ni pantanosos.

7.3.-ZANJAS DE FILTRACION

Las zanjas de filtración se utilizan cuando los terrenos son poco permeables y no permiten que los líquidos sean absorbidos totalmente por el suelo, siendo necesario colocar una segunda tubería de drenaje que recolecte el exceso de líquidos, que no han sido absorbidos por el te -

rreno y luego alejarlos para la disposición final en pozos absorbentes, sobre el terreno directamente ó en una corriente grande de agua.

El material filtrante es una arena fina a travez de la cual los lóquidos alcanzan un alto grado de depuración.

7.4.-POZOS DE FILTRACION :

El pozo de filtración recibe el efluente para luego infiltrarse en el terreno. Este sistema consiste simplemente en un hoyo circular excavado en el suelo a suficiente profundidad para que penetre 1.80 mts o más en una capa de tierra porosa. El pozo suele tener un diámetro de 1 metro a 2.50 metros y una profundidad de 2 a 5 metros. Las paredes circulares están revestidas con ladrillo o piedra, sin mortero de cemento por debajo de la tubería de entrada. El pozo puede enterrarse con una tapa hermética que impida el acceso de moscas y mosquitos, así como de las aguas superficiales.

Sí el terreno no es poroso, termina por llenarse el pozo de efluente y llegar inclusive a rebosar, esto suele ocurrir en los mismos suelos porosos, debido a que los poros de las paredes de la tierra se obstruyen con materias finamente desmenuzadas que arrastra el efluente. Cuando un pozo de filtración deja de funcionar, debe excavar de inmediato otro a varios metros de distancia. Con el objeto de prolongar la duración util del sistema de disposición final del efluente, se pueden excavar dos ó tres pozos y conectarlos por la parte superior. La distancia entre cada pozo deberá ser por lo menos 3 veces mayor que el diámetro del pozo mas ancho.

Los pozos filtrantes, tienen el inconveniente de que pueden contaminar el aguas subterranea, por eso se deben elegir convenientemente los emplazamientos. Basta recordar que los pozos de filtración deberá ubicar-

se en planos mas bajos que cualquier pozo o fuente de agua potable y en todo caso cuando menos a 15 mts de distancia.

7.5.-FILTROS DE ARENA :

Los filtros de arena pueden ser de 2 clases: subterráneos y descubiertos.

7.5.1.-FILTROS DE ARENA SUBTERRANEOS

Este sistema se basa en el mismo principio que las zanjas de arena filtrante. Consiste en una tubería de distribución del efluente y otra tubería recolectora. El medio filtrante es arena gruesa.

Cuando se trata de grandes instalaciones, suelen ser mas baratos que las zanjas de filtración y se pueden construir en cualquier región rural. Una vez instalados los pozos, no requieren de ninguna labor de conservación, sin embargo, por no ser accesibles y llegan a obstruirse, deberán construirse otros nuevos.

El funcionamiento es sencillo, reciben el efluente de las tuberías de distribución, pasan el medio filtrante y finalmente se infiltra en el terreno.

7.5.2.-FILTROS DE ARENA DESCUBIERTOS

Las regiones en las que el nivel de agua subterránea permanece constantemente cerca a la superficie del suelo y donde la naturaleza del subsuelo es rocoso y desfavorable para la construcción de los sistemas de disposición del efluente hasta ahora mencionados, se puede recurrir a los filtros de arena descubiertos. Su construcción puede ser hecha en la superficie del suelo o parcialmente enterrados, siendo necesario en ambos casos que las paredes sean de ladrillo o de hormigón, para poder sostener tanto la arena como los lados de la excavación.

Este método consiste básicamente en una acción aeróbica, donde las bac -

terias viven en las intersticios del lecho de arena. Como estas bacterias necesitan oxígeno para vivir, los filtros funcionan de manera intermitente, para que el aire pueda circular por el lecho filtrante. La caída del efluente sobre los filtros es libre por lo que se debe evitar el acceso de animales.

7.5.3.-FILTROS DE GOTEO :

Son también llamados filtros de Instilación y se los utiliza para tratamiento secundario del efluente de tanques sépticos en las regiones rurales que disponen de mayores recursos económicos y en las que se puede contar con el asesoramiento de Ingenieros Sanitarios y especialistas para su construcción y funcionamiento.

En este método, el efluente pasa lentamente e intermitentemente a través de una capa gruesa de piedra chancada, cók metalúrgico, listones entrecruzados e incluso a veces haces de ramas desojadas. La profundidad de los lechos de goteo suele ser de 2 a 3 mts. El material filtrante debe ser limpio y resistente, teniendo cuidado de que las piedras chancadas tengan formas angulosas y superficies ásperas. Las piedras de mayor tamaño, serán de 8 a 10 cm.

Los filtros de goteo deben ser ubicados por lo menos a 45 mts. del ambiente más próximo, ya que tales filtros están descubiertos y pueden producir malos olores. Además en ellos se crían pequeñas moscas y por lo tanto causaran molestias a las personas.

8.-TANQUE IMHOFF

El tanque Imhoff es un tipo especial de tanque de sedimentación, ampliamente usado para el tratamiento secundario en combinación con lagunas de oxidación u otro tratamiento secundario. Consta de 2 cámaras: la superior o cámara sedimentadora, por la que pasan las aguas negras a una ve-

locidad muy reducida permitiendo el asentamiento de la materia en suspensión; La cámara inferior o de digestión, en la cual se desarrolla la descomposición anaeróbica de la materia sedimentada.

El fondo de la cámara de sedimentación, está formada por 2 losas inclinadas que en sus parte mas baja se tralapan dejando espacio a travez del cual los sólidos asentados pasan a la cámara inferior, aislando así las condiciones sépticas y malos olores provenientes de la digestión de lodos y evitando su contacto con la corriente de aguas negras que pasan por la cámara de sedimentación.

El piso de la cámara de sedimentación forma una tolva de donde los lodos ya digeridos son bombeados a los lechos de secado.

9.-RECOMENDACIONES GENERALES

9.1.-TRATAMIENTO DE EXCRETAS SIN TRANSPORTE POR AGUA

- a) Para el caso de los Cuarteles, se recomienda utilizar las letrinas sanitarias.
- b) Pueden utilizarse para construcción de las casetas los materiales existentes en la región. Los marcos pueden ser madera rústica o labrada etc. Los techos de teja, palma, calamina y las paredes de madera, carrizo, palma, hoja de plátano, etc.
- c) El asiento y la tapa pueden ser de madera y de concreto.
- d) Para el uso y conservación de las letrinas tener en cuenta lo siguiente:
 - Arrojar los papeles higiénicos usados al pozo.
 - Mantener la taza cerrada.
 - Verter una taza de kerosenne cuando haya presencia de moscas, etc.
 - No echar ningún desinfectante.
 - No arrojar basuras al pozo, agua de lavado, etc.

9.2.-TRATAMIENTO DE EXCRETAS CON TRANSPORTE POR AGUA :

- a) El método o sistema que mas se adapta a los Cuarteles ubicados en zonas rurales para la eliminación de las excretas, es el tanque séptico.
- b) Para el diseño, se recomienda una dotación de 150 lts/persona/día y un periodo de retención de 24 Hs.
- c) Antes de poner en servicio el tanque, se debe llenar con agua y un poco de lodos procedentes de otro tanque, a fin de acelerar el desarrollo de los organismos anaeróbicos.
- d) Anualmente deberá inspeccionarse los tanques sépticos.
- e) Al abrir la tapa de inspección para realizar la limpieza, se debe esperar un rato hasta tener la seguridad de que el tanque está ventilado adecuadamente, pues los gases pueden causar explosiones o asfixia. NUNCA USAR FOSFOROS O ANTORCHAS PARA INSPECCIONAR UN TANQUE SEPTICO .
- f) La limpieza se hará con ayuda de palas, cucharones de mango largo.
- g) Al extraer los lodos, dejar una cantidad para que sirva de inoculante para las futuras aguas negras.
- h) El tanque séptico no se debe lavar ni desinfectar, después de haberse extraído los lodos.
- i) Los lodos se enterrarán a una profundidad de 60 mts.
- j) Los tanques sépticos que se abandonen, deben rellenarse con tierra.
- k) Los soldados encargados de la limpieza, deben usar guantes y botas de jébe.

10.-DISPOSICION DEL EFLUENTE

El método mas recomendable para el caso de los Cuarteles, es el referente a las zanjas de filtración, con una disposición final en pozos absor-

ventes.

11.-PRUEBA DE INFILTRACION - LONGITUD DE TUBERIA POR SOLDADO EN METROS:

- a) Se excava un hoyo de 0.30 x 0.30 mts.hasta alcanzar la profundidad similar a la de las zanjas de filtración(0.85,1.0 mts)
- b) Se limpia el fondo y las paredes del hoyo extrayendo toda la tierra suelta.
- c) Se coloca arena gruesa o grava fina hasta una altura de 5 cm.
- d) Se vierte agua hasta una altura aproximada de 30 cm y deja durante 2 horas cuando menos y de preferencia toda la noche.
- e) El agua debe ser mantenida agregando agua hasta el nivel de 30 cm. En suelos arenosos de gran capacidad absorbente no es necesario hacer este proceso.
- f) 24 horas despues de haberse colocado el agua,se observará si el agua permanece en el hoyo.Si tiene un tirante mayor de 15 cm.la prueba indica que el terreno es inapropiado.
- g) Si el tirante es menor de 15 cm.ó el agua se resumió totalmente, agregue nuevamente agua hasta un tirante igual a 15 cm.
- h) Observar de inmediato,el tiempo que tarda esta agua para infiltrarse totalmente.La determinación del tiempo promedio que se requiere para que el agua baje 1"(2.5.cm) se obtiene dividiendo entre 6.
- i) Esta operación se realiza durante 4 veces y se saca el tiempo promedio.
- j) Con el tiempo promedio,se entra en el gráfico correspondiente para determinar la longitud de las tuberías por soldado.

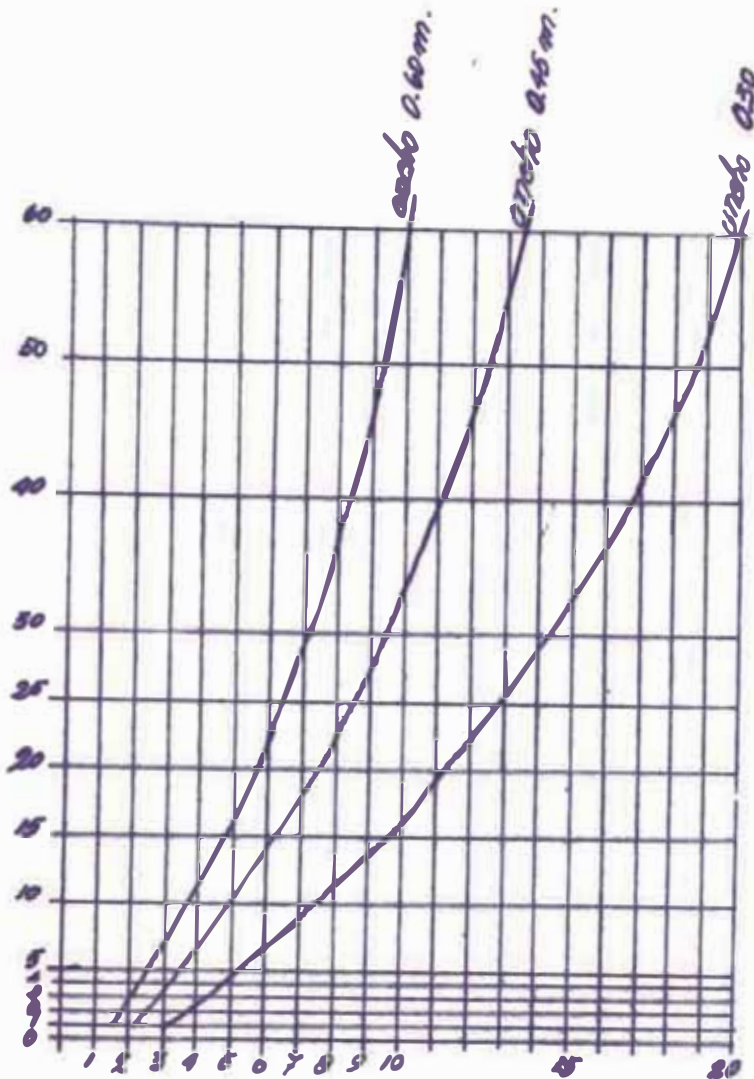
12.-SOLUCIONES IDEALES AL PROBLEMA DE LA ELIMINACION DE EXCRETAS EN

LOS CUARTELES/-

GRAFICO N 1

TIEMPO EN MINUTOS QUE TARDA EL ORO

EN CAJON 2.5 cm. (1")



LONGITUD EN METROS DE JUEGA POR PERSONA = (150.2) (TIEMPO EN MINUTOS) / (10)

CUARTELES UBICADOS EN ZONAS RURALES

.

La zona tiene red de
agua potable y desagüe

.

SOLUCION:
Conexión del Cuartel a la
red de agua potable y a la
de desagüe.

CUARTELES UBICADOS EN ZONAS RURALES

.

.

.

.....

Sin red de agua potable
y de desagüe.

Con red de agua po
table y de desagüe

.

.

.

.

.

SOLUCION:

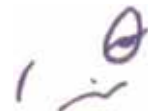
Letrinas Sanitarias.

SOLUCION:

Tanque séptico
y pozos absorbentes

BASURAS

NO ARROJE BASURA
• ◀ ▶ •



2.-COMPOSICION DE LA BASURA:

Las basuras estan constituídas por 3 clases de materiales distintos:

2.1.-DESPERDICIOS:

Comprenden los residuos putrescibles de animales y vejetales,provenientes de la preparación y consumo de los alimentos.Varía en descomposición y cantidad de acuerdo con las estaciones del año,los hábitos personales y la ubicación geográfica del lugar en que se halla ubicado en este caso particular el Cuartel.Los desperdicios requieren manejos cuidadosos,ya que por su composición orgánica en tiempo de verano fermentan rapidamente y producen malos olores consecuentemente.

2.2.-DESECHOS :

Los desechos comprenden los residuos sólidos no putrescibles,pudiendo ser materiales combustibles como no combustibles.Por ejemplo:papeles, cartonnes,latas,maderas,vidrios,colchones,lozas,metales,trapos,etc.

2.3.-CENIZAS :

Las cenizas resultan de la combustión de maderas,telas u otros materiales sólidos combustibles.Este tipo de basura tiende a esparsirse por acción de aire,etc.

3.-ESTIERCOL :

En el anexo N° 1 del presente capítulo,se indica todo lo referente a estos residuos,en vista de que ciertos Cuarteles como los del arma de Caballería tienen este problema constante para su recolección e eliminación.

4.-MANEJO DOMESTICO DE LA BASURA :

El manejo inadecuado de la basura,no solamente crea malos olores,riscos de incendio y mal aspecto,sino que además constituyen un serio peligro para la Salud.La basura es un medio favorable para la propagación

y subsistencia de insectos y roedores, constituyendo un foco constante de transmisión de enfermedades a los seres humanos. El manejo doméstico de la basura consiste en:

- a) Envolver los desperdicios en periódicos, a fin de proteger los recipientes destinados al almacenamiento temporal de las basuras.
- b) Los desechos cuando son muy grandes tales como palos, etc. se deben cortar y hacer paquetes con pesos no mayores de 20 kilos y cuyo largo no exceda 1.20 mts.

5.-FASES DEL PROBLEMA DE LA BASURA :

El problema de la basura tiene 3 fases bien definidas y son:

- 1.-El almacenamiento
- 2.-La recolección
- 3.-La eliminación o disposición final.

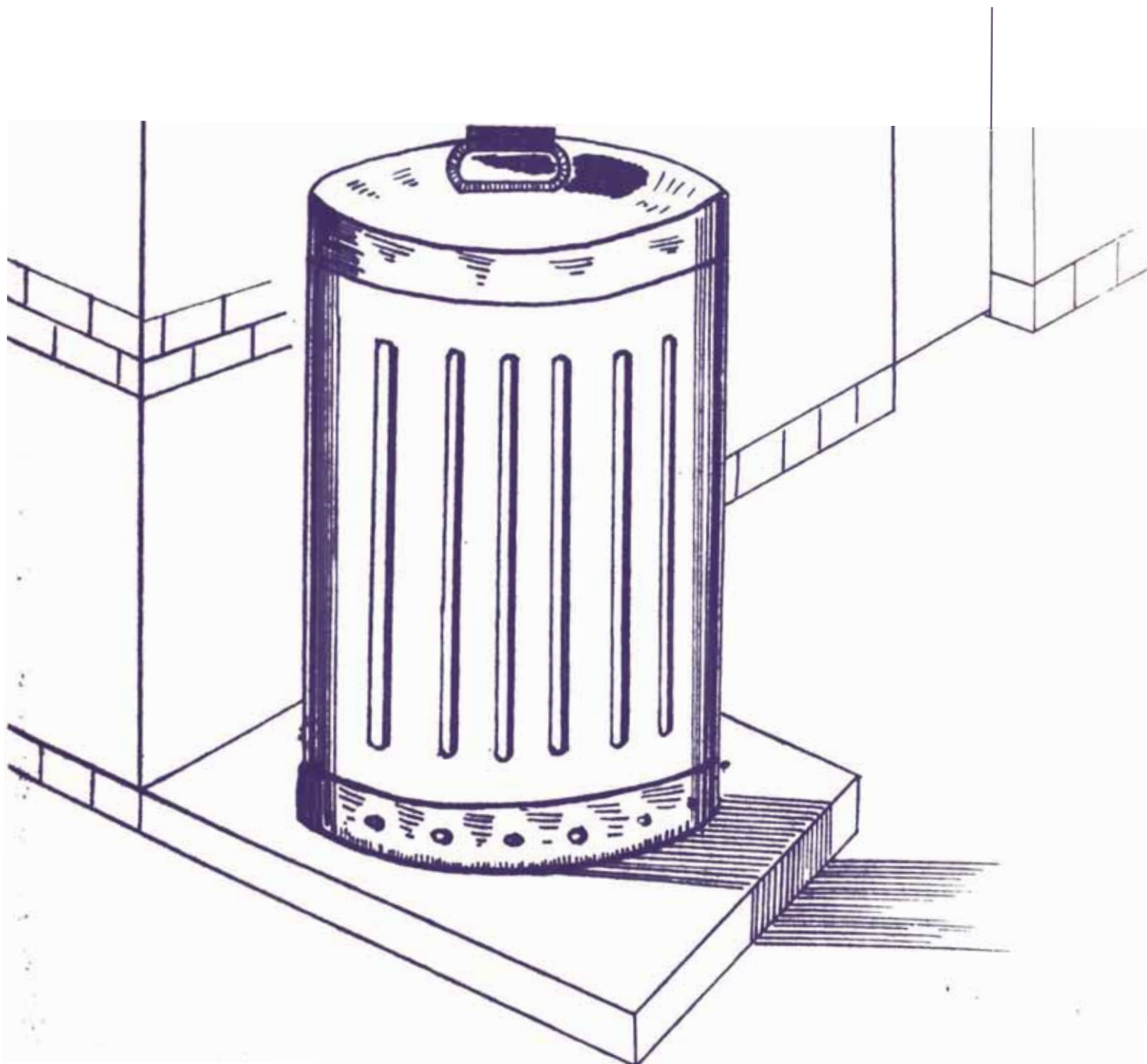
5.1.-ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de las basuras en un Cuartel es responsabilidad directa de los soldados. Conservar y depositar en forma adecuada e higiénicas las basuras en los lugares donde se producen, no solo tiene importancia desde el punto de vista sanitario, sino que la eficacia de todo el sistema de recolección y disposición final, depende parcialmente del grado de cooperación individual, en lo que respecta a ésta fase del almacenamiento. Para que esto ocurra, es necesario educar a los soldados mediante charlas exclusivas y disposiciones estrictas para que den un fiel cumplimiento a las mismas.

5.1.1.-RECIPIENTES PARA EL ALMACENAMIENTO

La forma de almacenar la basura en los Cuarteles, debe ser mediante el uso de recipientes adecuados, cuyas características principales son las siguientes:

RECIPIENTE METALICO



- a) Ser impermeables.
- b) Estar provistos de tapa ajustada y asas.
- c) Ser resistentes a la oxidación.
- d) Ser estructuralmente fuertes para resistir la manipulación.
- e) Ser fáciles de llenar, limpiar, lavar y vaciar la basura.
- f) Tener tamaño adecuado, de manera que cuando estén llenos, puedan ser fácilmente transportados y manipulados por una persona.
- g) Estar provistos de asas a ambos lados y de cerraduras en la tapa.
- h) De una capacidad igual a 20 ó 50 litros y de acuerdo con la frecuencia de la recolección.

5.1.2.-CONSERVACION DE LOS RECIPIENTES:

Toda vez que los recipientes hayan sido vaciados, éstos serán bien lavados y secados al sol.

5.2.-LA RECOLECCION :

La recolección de las basuras es parte esencial de un sistema bien organizado e influye considerablemente en la proliferación de moscas y roedores. Si el Cuartel no cuenta con un servicio de recolección, creará una situación favorable para la existencia de una alta población de estos portadores de enfermedades transmisibles. La demora en la recolección ocasiona el amontonamiento de basuras y un aspecto deplorable de todo el ambiente.

En los Cuarteles, puede realizarse la recolección aprovechando los volquetes como recolectores. Este servicio puede ser diario, interdiario ó dos veces por semana. La razón de esto es que la mosca tarda de 7 a 12 días para pasar de huevo a adulto.

5.2.1.-RECOLECCION MUNICIPAL

La recolección de basuras en los Cuarteles, puede ser también por medio

de la recolección Municipal,debiendo en estos casos los encargados de almacenar las basuras lo hacen en depósitos mas grandes que los recipientes como ser turriles,etc. y llevarlos diariamente al lugar por donde pasarán los camiones recolectores, en los días, y horas previamente determinadas por el servicio. Si la recolección es nocturna, los sitios donde se lleva acabo la misma, estaran bien iluminados.

5.3.-ELIMINACION Y DISPOSICION FINAL DE LA BASURA :

La disposición final y la eliminación de la basura, son operaciones finales de todo sistema. Aunque es la última fase, se la debe planear primera, puesto que tiene gran influencia tanto para el almacenamiento como la recolección y transporte de la basura.

La disposición final es probablemente el aspecto mas descuidado. Existen poblaciones, donde la recolección y el almacenamiento son perfectas, pero que la disposición final dicta muchísimo de ser sanitaria. Salvo escasas excepciones, las basuras son sometidas a procesos sanitarios con resultados muy favorables, no así otras que constituyen a parte de criaderos de moscas y roedores, un motivo de necociación y comercialización de la basura para alimentar chancherías y abastecer las fábricas clandestinas de colchones.

Existen muchos métodos para disponer las basuras, entre los mas importantes citaremos los siguientes: Tiraderos, por desagüe, rellenos sanitarios, incineración, alimentación de cerdos, por confinamiento ó enterramiento, etc.

5.3.1.-TIRADEROS

Por muchos años, el tiradero a cielo abierto ha servido como el método de disposición final de basuras, en la mayoría de las poblaciones urbanas y rurales y como el mas insanitario y peligroso de todos los méto-

dos. Este consiste simplemente en que los camiones recolectores o las mismas personas, arrojen la basura a cielo abierto en lugares apartados de las ciudades, pueblos, etc. Este método es ideal para la proliferación de moscas, ratas, etc. y para aquellas personas que se dedican a la búsqueda de artículos comerciables como: latas viejas, vidrios, trapos, etc. y que pueden ser vendidos a otras que fabrican artículos de hojalatería y colchones.

Estas personas inescrupulosas, constituyen un verdadero problema cuando se adopta posteriormente un método sanitario de disposición.

5.3.2.-POR DESAGUE :

Este método necesariamente requiere que las tuberías de desagüe sean de diámetros grandes, máquinas trituradoras de basura y abundante agua para el traslado de todas las basuras.

Es un método que puede ocasionar atoros y las correspondientes molestias de los usuarios. Para el caso de los Cuarteles, no es recomendable ya que también necesita de operaciones previas como separación de los desechos metálicos o vidrio y finalmente tiene el inconveniente de que puede duplicarse la carga del efluente.

5.3.3.-INCINERACION

Este es un método propiamente de eliminación de la basura. Consiste en quemarlas a elevadas temperaturas, obteniéndose un residuo de escorias y cenizas que representan casi el 90% en volumen. Estos residuos, así como los materiales que no son susceptibles a la incineración, deberán disponerse en rellenos establecidos de antemano.

Es fundamental el diseño adecuado del incinerador, ya que el contenido variable de humedad en la basura, puede ocasionar por deficiencia de calor o de fuego, humos y olores desagradables. Para este método se re

quiere de un local destinado a la separación y almacenamiento de la basura, con capacidad suficiente para resolver problemas de reparaciones o de aumento imprevisto de basura.

La incineración, es un método que implica un alto costo de operación debido a la utilización de combustibles y no permite obtener sub-productos utilizables.

5.3.4.-RELLENO SANITARIO

El relleno sanitario es un método económico hasta cierto punto y muy satisfactorio para la Salud Pública. Por este método las basuras recolectadas en el día, son vaciadas, compactadas y enterradas.

Los principios básicos de operación son los siguientes:

- a) La basura debe ser compactada en capas de 15 a 30 cm.
- b) La profundidad del relleno, no debe exceder de 1.80 a 2.40 mts.
- c) Cada acumulación diaria, debe cubrirse con 15 cm de tierra y la capa superior debe tener mínimo 60 cm.

En los rellenos sanitarios puede disponerse cualquier tipo de basura. Es indispensable que tenga fácil acceso para los camiones recolectores, tractores, etc. Este método no es recomendable para el caso particular de los Cuarteles, por que necesita grandes cantidades de basura.

5.3.5.-ALIMENTACION DE CERDOS :

Los desperdicios, como resultado de la preparación y elaboración de los alimentos, pueden utilizarse en la alimentación de cerdos previo tratamiento. Es un medio económico para eliminar este tipo de basura, pero permitiría la infección de los cerdos con diversos parásitos, que posteriormente pasarían al ser humano al consumir su carnes. Por este motivo es recomendable hacer hervir la basura durante 30 minutos para alejar los peligros de la infección. En la actualidad las autoridades sani-

tarias han reconocido el peligro que significa este procedimiento mal ejecutado y lógicamente la propagación de la Triquinosis se debe al consumo de la carne de cerdo insuficientemente cocidas (embutidos, carnes, frías, etc.)

La alimentación de los cerdos debe hacerse en plataformas de concreto, impermeables y que faciliten la limpieza para evitar que la basura se esparza por el suelo y de lugar a los criaderos de moscas y producción de malos olores. Estas plataformas dispondrán de drenajes y otras condiciones que permitan a las mismas un largo servicio. Además reunirán ciertas condiciones con respecto a los vientos dominantes, acceso, localización de las fuentes de abastecimiento, ventilación, limpieza, seguridad, etc.

5.3.6.-POR CONFINAMIENTO :

Este método tiene bastante aceptación en el medio rural por que es un procedimiento sencillo, económico y sanitario para disponer las basuras. Consiste en excavar un pozo de 0.90 mts de ancho, 1.10 mts. de largo y 1.80 mts de profundidad, el cual se cubre con una losa de concreto o una plataforma de madera, que en su parte central lleva una tapa movable del mismo material. El procedimiento por confinamiento es muy sencillo, se arrojan las basuras producidas en el día en el pozo y luego de tapa, una vez que se llena hasta 50 cm con respecto a la superficie del suelo, la losa o plataforma se traslada a otro pozo excavado de antemano, próximo al primero, el cual se cubre con la tierra de la última excavación, evitando con esto la proliferación de moscas y ratas.

5.3.7.-POR CORRIENTES DE AGUA :

Este método es también sencillo y práctico. Arrojar a las corrientes de agua las basuras, no tiene nada en particular, pero desde el punto de vista sanitario es un método insano por que provoca la polución de

las corrientes de agua como ser ríos, matiales, lagos, etc.

La contaminación de las corrientes de agua a causa de las basuras, origina una serie de inconvenientes. En primer lugar resulta adversa al abastecimiento de agua, luego afecta a la ganadería proporcionando agua impropia, para la bebida del ganado. También ocasiona perjuicios en los cultivos que utilizan el agua de los ríos para el riego y por último hace que las corrientes presenten un mal aspecto.

6.-EDUCACION DEL PUBLICO (SOLDADOS)

Es muy importante impartir instrucciones claras y concisas al personal de soldados, para que tengan conciencia de los peligros y molestias que originan las prácticas anti-higiénicas con la basura. El éxito de los métodos a emplearse, depende también de estas instrucciones que se hayan hecho conocer a su debido tiempo, a fin de que den un fiel cumplimiento. Se recomienda con tales fines, organizar conferencias, charlas, exhibición de películas relacionadas con las basuras, colocar letreros alusivos que puedan entre otras cosas indicar por ejemplo: "PROHIBIDO ARROJAR BASURA" "MANTENGAMOS EL CUARTEL LIMPIO"; "ARROJE LA BASURA A LOS RECIPIENTES", etc. La Organización Mundial de la Salud, dispone de películas apropiadas e ilustrativas, cuyas exhibiciones darían mejores resultados y una entera comprensión por parte de los soldados.

C A P I T U L O IX

A N E X O N° 1

E S T I E R C O L

1.-GENERALIDADES :

El problema de la eliminación correcta del estiércol, para evitar la procreación de moscas y malos olores, es fundamental en los Cuarteles Militares que se encuentran dotados de Caballos, mulas, ganado vacuno, etc. El manejo y la eliminación del estiércol, reducen considerablemente las posibilidades de contagios peligrosos para la Salud de los soldados, pero si esto no fuera razón suficiente, existe un hecho positivo, que se traduce en beneficio económico cuando la producción de estiércol es elevada y se emplea con excelentes resultados en la agricultura.

La eliminación de las moscas y particularmente la llamada de establo, significa proporcionar a los animales un medio de bienestar, libre de molestias picaduras y un ambiente de tranquilidad y de reposo, sin el desgaste de energías por el constante movimiento de la cola y las rápidas contracciones de sus músculos periféricos.

2.-RECOLECCION DEL ESTIERCOL

El estiércol debe colectarse de las caballerizas, establos y campos donde permanezca el ganado etc. diariamente, antes de las 10 de la mañana. La recolección rápida y completa, disminuye notablemente la infestación del estiércol con huevos de la mosca doméstica.

La recolección debe incluir el barrido de las caballerizas, etc. con el objeto de evitar que pequeñas acumulaciones de estiércol se queden y proporcionen el lugar de procreación de las moscas.

3.-ELIMINACION DEL ESTIERCOL

Existen diversas maneras, por medio de las cuales el estiércol puede ser eliminado, excepto la incineración, para que no sirva como medio de procreación de moscas. Estos métodos son los siguientes: Como fertilizante, por secado, por empacado.

3.1.-USO COMO FERTILIZANTE

El estiércol es un fertilizante de valor, por lo que siempre se usa en las áreas de cultivo como también parques y jardines. Se puede utilizar en estos casos estiércol fresco o seco.

Si las condiciones climáticas lo permiten, deberá extenderse en capas delgadas para que seque rápidamente y se evite así el desarrollo posterior de huevos y larvas de moscas. Si las condiciones son tales, que el estiércol no pueda secarse en la superficie del terreno, deberá ararse la tierra tan pronto como sea posible, después de haber sido extendido.

3.2.-POR SECADO :

Este método solo puede emplearse con éxito en climas secos y calientes. Consiste en que por medio del aire y del sol, se reduzca el contenido de humedad del estiércol, haciéndole inadecuado para la proliferación de las moscas.

El estiércol es extendido sobre el terreno en una capa no mayor de 5 cm de espesor. El área de secado variará de 0.5 a 1.0 m² por animal. Un área de cuando menos de 25 m². es requerida para secar estiércol producido en un día por 100 animales y como son necesarios de 4 a 1 semana, para secar el estiércol, deberán seleccionarse también de 4 a 7 áreas, cada una de dimensión suficiente para recibir todo el estiércol producido en un día.

El suelo deberá emparejarse y apisonarse antes de cada acumulación de

estiércol. Además las masas duras deberán molerse o destrozarse, cuando el estiércol se está esparciendo en el área de secado y se deberá rastrellarse continuamente.

3.3.-POR EMPACADO :

El método consiste en acumular el estiércol producido diariamente, sobre plataformas de material impermeable, formando verdaderas pacas con sus bordes recortados. La temperatura que se desarrolla en el estiércol empacado, varía de 60 a 76°C. Esto mata las larvas o la obliga a emigrar al exterior donde se las destruye.

El tratamiento tiene una duración de 8 semanas, considerando que cada animal produce 20 litros de estiércol por día. Hay que regar diariamente toda la superficie de la paca para mantener el grado de humedad requerido. El éxito del empacado, como medida de control de la procreación de moscas, puede ser considerablemente mejorado, construyéndose zanjas al contorno de la paca. Estas zanjas tendrán 30 cm de ancho por 60 cm de profundidad. En las zanjas se colocará aceite crudo o aceites sucios de motores hasta una profundidad de 5 cm, esto sirve como trampa contra las larvas para coque y destruirlas a medida que emigran de la paca. Muchas sustancias se pueden aplicar al empacado, para matar las larvas que se desarrollan en las capas superiores de la paca. Por ejemplo: aceite crudo, aceite quemado de motores, soluciones de reosol al 2%.

C A P I T U L O X

S A N E A M I E N T O D E L O S A L I M E N T O S

1.-GENERALIDADES :

Son varias las enfermedades que pueden ser transmitidas de una persona a otra, por causa de la falta de higiene en la preparación y distribución de los alimentos, siendo estos últimos, los que pueden servir como medio de transmisión, sino se toman las correspondientes medidas de control sanitario.

En los Cuarteles militares, este es un problema que debe ser encarado y resuelto con mucha atención, para prever y evitar las enfermedades provocadas por alimentos mal cocidos, mal preparados, mal servidos y mal ingeridos. El problema se hace más difícil todavía, cuando el personal de soldados sale fuera del Cuartel para realizar marchas de resistencia, ejercicios de campaña, maniobras, etc. y lógicamente el servicio de cocina también debe acompañar la unidad, generalmente a lugares sin un abastecimiento de agua, luz, etc.

Las condiciones del terreno en estos casos, facilitan que los alimentos se preparen sin el debido cuidado y sean servidos e ingeridos de la misma manera. Sin embargo hay que procurar y hacer entender que el saneamiento de los alimentos es tan importante como la Salud de las personas y por lo tanto merece todo apoyo para evitar las enfermedades.

2.-LA HIGIENE EN EL CUARTEL

La higiene en el Cuartel, a través del aseo personal de los soldados, es una de las características más importantes que tiene la vida diaria de estos individuos y una constante preocupación cada vez que se realizan las formaciones para ingresar a los comedores y aulas.

Existen disposiciones muy atinadas, que consisten en someter a los soldados a revistas diarias del aseo de manos, uñas, peinado, pañuelo, zapatos, etc. antes de dirigirse a los comedores. Es una necesidad imperiosa, hacer conocer a todo el personal, que los alimentos permiten una fácil reproducción de micrororganismos y que cuando están contaminados con bacterias patógenas, la propagación de las enfermedades es efectiva.

3.- LEYES SOBRE LA PUREZA DE LOS ALIMENTOS

En todos los países del mundo, existen leyes que disponen un fiel cumplimiento de las normas sobre la pureza de los alimentos, sin embargo es muy fácil decir "Esto debe hacerse, pero muy difícil de llevarse a cabo", a menos que todos los encargados estén dispuestos a colaborar y cooperar en todo momento. En el caso de los Cuarteles no siempre habrá necesidad de sujetarse a leyes de esta naturaleza, sencillamente por que las disposiciones que se pueden dar al respecto, tienen que cumplirse de todas maneras y con ello se conseguirá que los alimentos para el consumo sean servidos como realmente se espera. La calidad de la comida no se mide por los ingredientes que se utiliza, sino por la forma en que son elaboradas.

Las leyes sobre la pureza de los alimentos tienen como objetivos los siguientes:

- a) Prohibir la adulteración de los alimentos.
- b) Cuidar que los alimentos lleven sustancias perjudiciales o venenosas que pudieran resultar nocivas para la Salud.
- c) Impedir que se agreguen sustancias químicas como conservadoras de los alimentos. Ejemplo: ácido bórico, borax, etc.
- d) Evitar los alimentos en descomposición. Ejemplo: Carnes descompuestas, frutas podridas, comidas guardadas, legumbres contaminadas, etc.

e) Impedir que la carne proceda de animales enfermos.

Estas leyes no solamente se refieren a la inocuidad de los productos alimenticios que estan a la venta en el comercio, sino tambien a la práctica fraudulenta. Al igual que otras leyes, estipula sanciones ejemplares para los infractores y con ello contribuyen grandemente en favor de la Salud Pública.

4.-ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR LOS ALIMENTOS

A continuación se indican las enfermedades como consecuencia de las prácticas antihipiénicas y la forma en que se provocan:

a) A travez de vasos, cubiertos, platos antihipiénicos-Exposición de los alimentos a los estornudos, a los estupos y a la tós.

- | | | |
|---------------------|-----------------|----------------------|
| 1.-Resfriado común. | 5.-Difteria | 9.-Encefalitis |
| 2.-Sarampión | 6.-Paperas | 10.-Neumonía |
| 3.-Poliomelitis | 7.-Tuberculosis | 11.-Fiebre escarlati |
| 4.-Tós ferina | 8.-Anginas | na. |

b) Cuando los manipuladores no se lavan bien las manos, despues de visitar los servicios higiénicos

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1.-Disentría bacilar | 4.-Infecciónnes |
| 2.-Disentería amebiana | 5.-Intoxicaciones |
| 3.-Fiebre para-tífica | 6.-Fiebre tifoidea. |

c) Deficiencia en el lavado y preparación de los alimentos y refrigeración impropia de los mismos.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1.-Disentería bacilar | 2.-Fiebre tifoidea |
| 2.-Fiebre para-tífica | 4.-Infección y envenenamiento. |

d) Consumo de leche cruda y productos derivados.

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| 1.-Difteria | 5.-Disentaría bacilar |
| 2.-Anginas | 6.-Fiebre para-tífica y tífica |

3.-Tuberculosis

7.-Fiebre escarlatina.

4.-Brucelosis

e) El uso de vasos, toallas y otros que sean comunes.

1.-Resfriado comun

3.-Influenza

2.-Angeinas

4.-Tuberculosis.

f) El empleo de gente que es portadora(es la persona que sin síntomas de una enfermedad tramisible, tiene y disemina los microorganismos de ella)

1.-Disentería bacilar

3.-Fiebre tifoidea

2.-Disentería amebiana

4.-Fiebre para-tífica

5.-Tuberculosis.

g) Manipuladores que tienen llagas, lastimaduras, ampollas, tec. en la manos y brazos.

1.-Infección y envenenamiento(intoxicación)

h) No cubrir los alimentos, exponerlos a las moscas, cucarachas, etc)

1.-Disentería bacilar

3.-Fiebre tifoidea

2.-Disentería amebiana

4.-Fiebre para-tífica

i) Almacenamiento impropio(acceso a los roedores)

1.-Hepatitis

3.-Tifus exentemático

2.-Fiebre para-tífica

4.-Peste bubónica

j) Usos de agua y hielos contaminados

1.-Disentería bacilar

3.-Fiebre para-tífica

2.-Disentería amebiana

4.-Fiebre tifoidea

De todas la enfermedades producidas por los alimentos nos referiremos a las mas comunes y corrientes.

4.1.-FIEBRE TIFOIDEA

CAUSAS.-Bacilo de la tifoidea. Por regla general la infección en -

tra en el organismo por el agua o por los alimentos que están contaminados

APARICION.-De una a dos semanas después de estar expuesto al contagio.

SINTOMAS.-Fiebre;diarrea;vómitos;postración;estupor;delirio;séd; presión baja;pulso lento.Los síntomas son variables según el caso.

DURACION.-Pronta respuesta a los antibióticos.

TRATAMIENTO.-Prevención de la enfermedad por medios sanitarios adecuados;Inmunización;antibióticos específicos;descazo completo; buena dieta.

4.2.-DIFTERIA:

CAUSAS.-Bacterias.Se contagia por la secreción de la nariz, garganta, piel u otras lesiones de enfermos o conductores infectados.Con tacto directo con objetos u artículos contaminados por personas infectadas.

APARICION.-De dos a seis días después de estar expuesto a la infección.

SINTOMAS.-Fiebre;garganta irritada;admiralías;paladar y de la nariz, algo pruríticas.

DURACION.-Aislamiento hasta que varios cultivos de la nariz y de la garganta sean negativos.

TRATAMIENTO.-Aislamiento inmediatamente;antitóxina diftérica, antibióticos para destruir las bacterias.Puede evitarse con inmunización protectora a tiempo.El tratamiento inadecuado puede resultar en la obstrucción de la laringe;difteria de las membranas laríngeas;parálisis del paladar,neurosis periférica;incluso lesión grave del corazón.

4.3.-DISENTERIA :

CAUSAS.-Microbio Ameba disentérica;vía oral;agua,moscas;suelo.

APARICION.-Despues de estar expuesto a la infección.

SINTOMAS.-Vómitos;fiebre;diarrea.

DURACION.-De 2 a 6 días.

TRATAMIENTO.-Antibióticos.

4.4.-INTOXICACION ALIMENTICIA :

CAUSAS.-Ingestión de alimentos infestados,malogrados,etc.

APARICION.-4 a 12 Hs. despues de ingerido el alimento.

SINTOMAS.-Náuseas graves;vómitos;postración,intensa diarrea;accos
lofrios,infecciones cutaneas.

DURACION.-2 a 7 días.

TRATAMIENTO.-Lavajes estomacales;leche de maonesia.

4.5.-BRONQUITIS :

CAUSAS.-Infección bacteriana en los bronquios;gases irritantes;
polvos u otras sustancias.

APARICION.-Si se inflama la membrana mucosa de los bronquios.

SINTOMAS.-La tos se acompaña generalmente de temperatura baja;la
tos es floja;puede ser seca;pérdida del apetito;dolor de cabeza.

DURACION.-De 7 a 10 días.

TRATAMIENTO.-Antibióticos especificos;Jarabes expectorantes para
la tos;Complieación eventual pulmonía.

4.6.-DIARREA :

CAUSAS.-Alimentos inadecuados;bacterias;parásitos.

APARICION.-En cualquier momento despues de estar expuesto.

SINTOMAS.-Cambios intestinales;evacuaciones sueltas,acuosas y fre
cuentes;con mucosidades;puede tomar color verde;contener saner

Vómitos; orina menos frecuente; boca y lengua seca; deshidratación
ojos hundidos; piel queda arrugada cuando se la pellizca.

DUARACION.-Depende de la respuesta al tratamiento o a la eliminación del alimento que ocasiona la diarrea.

TRATAMIENTO.-Suprimir los laxantes; Puré de manzana, plátano y los cereales suaves son buenos. Médico puede recetar medicamentos específicos. No añadir sal a los alimentos.

5.-CONSERVAS ALIMENTICIAS ENLATADAS/

En los Cuarteles no es muy frecuente el uso de conservas para la alimentación de los soldados, salvo en las prácticas de campo u maniobras prolongadas. Sin embargo es conveniente saber y conocer que los alimentos enlatados, son los que ofrecen mas garantías desde el punto de vista epidemiológico, pero no por ello dejará de ejercerse cierta vigilancia e impeciones unitarias eliminando las conservas que presenten signos de deterioro o de descomposición. Los alimentos enlatados, deberán estar herméticamente cerrados y no inflados, desechandose aquellas latas abiertas o con cierre sospechoso.

6.-LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DE UTENCILIOS

Los utensilios mal lavados son una fuente de contaminación de los alimentos. El lavado de los utensilios es en si una disciplina que hay que llevar siempre adelante y que se resume en los siguientes pasos:

- a) Los residuos alimenticios en los utensilios, deberán eliminarse pronto como sea posible antes del lavado, lo que se hará con suficiente agua y jabón y bastante enjuagues.
- b) Los escobillones o estropajos, que se usen para facilitar el lavado deberán hervirse después de la jornada del día.
- c) En lo posible se usará agua caliente.

- d) Los utensilios y vajillas se dejarán en recipientes metálicos para que escurra el agua, no debiendo usarse trapos para secarlos.
- e) Al guardar los utensilios se tomarán de los mangos, asas o de los bordes si son platos y colocarlos en muebles adecuados.
- f) Evitar meter los dedos en las tazas, vasos y otros recipientes.
- g) Instruir insistentemente, que los alimentos a servirse se hagan con la ayuda de cucharas y no con las manos.

Si el lavado no se hace adecuadamente, es evidente el peligro de los utensilios. En los Cuarteles generalmente la limpieza y lavado de platos y cucharas, se realiza a cargo de los mismos soldados lo que no es un procedimiento sanitario, sin embargo esta situación puede mejorarse tomando en cuenta lo siguiente:

- Que los residuos sobrantes deben ser arrojados en turriles especialmente colocados para este fin.
- Que el lavado se realice con jabón y bastante agua.
- Que enjuaguen con abundante agua.

El diagrama adjunto nos muestra la importancia que tiene el lavado de los platos.

7.-CERTIFICADOS DE SALUD

La calidad sanitaria de los alimentos listos para el consumo, depende de las condiciones de Salud que se encuentren los manipuladores, como ser: cocineros, ayudantes de cocina, mozos, etc.

Es tarea del médico, la de determinar si un individuo que va a manipular los alimentos, está contagiado de alguna enfermedad que pueda ser transmitida a otra persona por medio de los alimentos, y por este motivo es que se someten a exámenes médicos, los individuos que trabajan tanto en la elaboración como en la distribución de los alimentos.

SOLDADO SANDO



AIRE

ALIMENTOS



UTENCILIOS

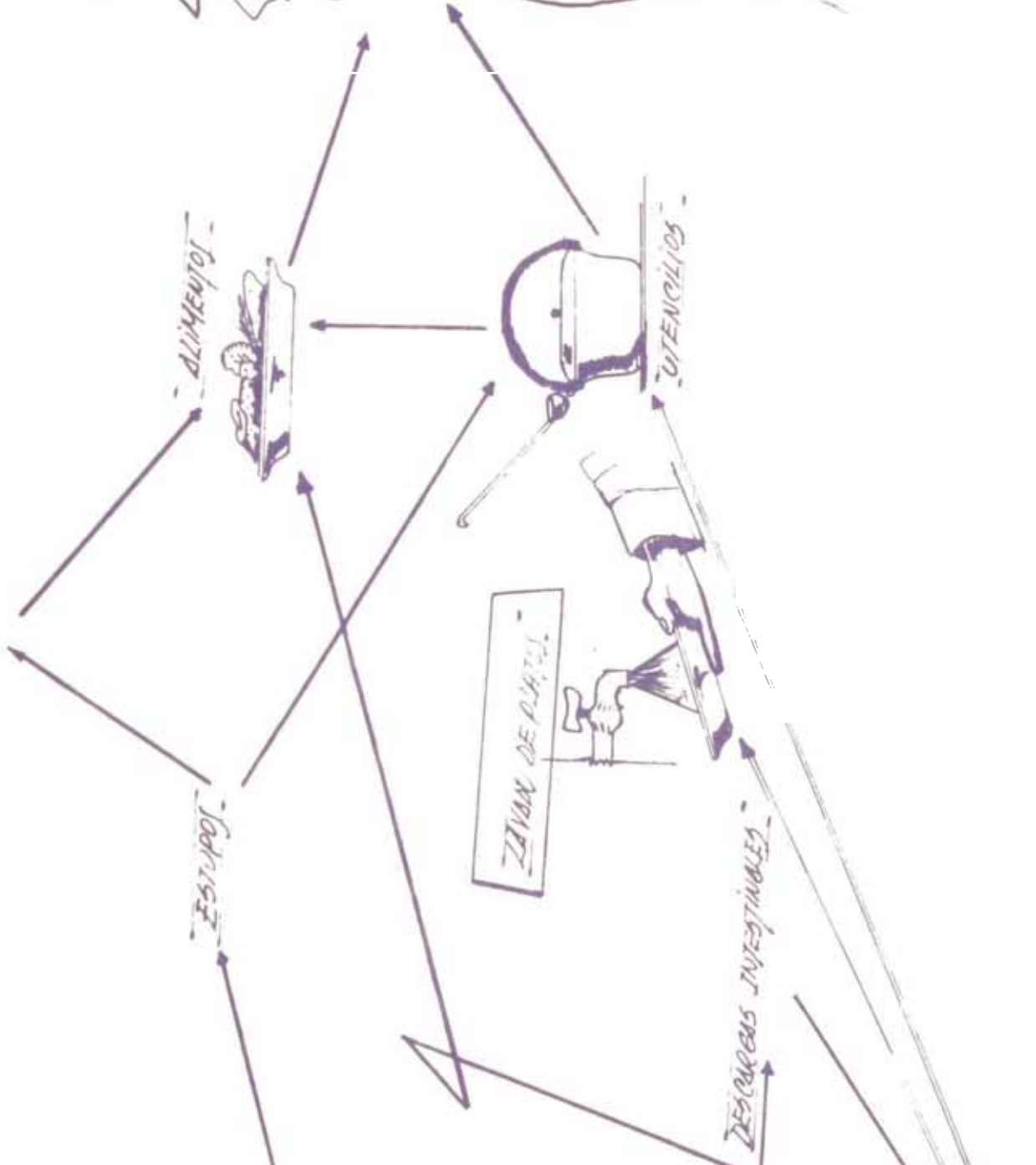
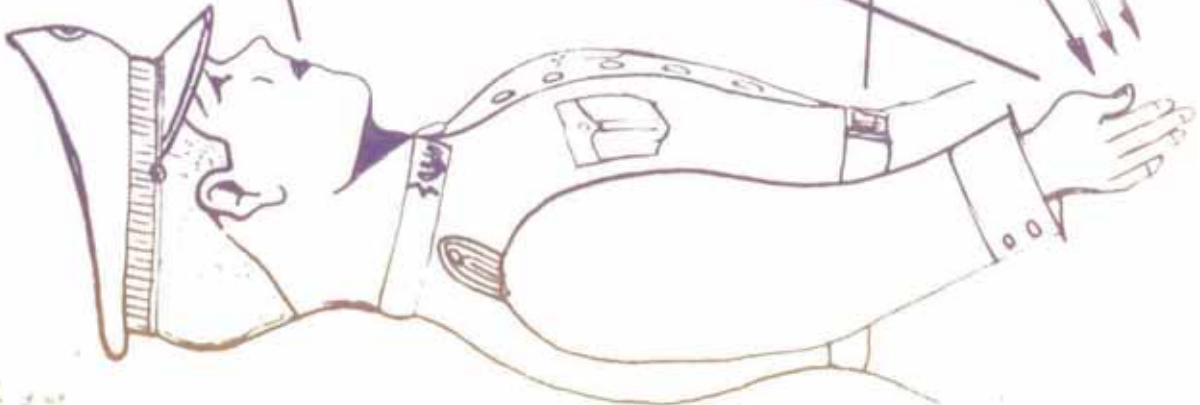
ZAVAN DE PLATOS



ESPUMANTE MUESTRAS

ESTRIPAS

ENCEND



El certificado de Salud es muy importante para comprobar periodicamente si un individuo se encuentra en óptimas condiciones de Salud y sin evidencias de infecciones que puedan transmitirse a travez de los alimentos. El exámen médico debe ser amplio y no superficial, procurando examinar con certeza de que los indicados servidores estan completamente sanos.

8.-INSTRUCCIONES A LOS MANIPULADORES DE ALIMENTOS

Este es uno de los aspectos tambien importantes, al que se debe dedicar mucha atención, pues como se ha dicho en los mecanismos de trasmisión lo frecuente que es la contaminación de los alimentos por el individuo hay que tener tantos cuidados para evitar esa trasmisión de las enfermedades.

Los cocineros, etc. deben estar antes que nada, en perfectas condiciones de Salud y seguir el cumplimiento de las siguientes reglas:

- a) Lavarse frecuentemente las manos con agua y jabón.
- b) Tener las uñas de las manos bien recortadas.
- c) Usar ropa limpia.
- d) No deben cocinar, etc. si se encuentran enfermos.
- e) No deben toser en las manos, usar un pañuelo limpio.
- f) No deben limpiarse las manos en la ropa de trabajo, delantal, etc. en todo caso usar toallas limpias.

Los manipuladores de alimentos deben ser:

- a) Elementos conocedores del oficio, no improvisados.
- b) Tener experiencia.
- c) Buena conducta y responsabilidad.

Los consumidores deben seguir los siguientes pasos;

- a) Lavarse la manos antes y despues de las comidas.

- b) Usar correctamente los cubiertos y no las manos.
- c) Rechazar los alimentos malolientes, malos o rizados, etc.
- d) No sacar las frutas de los comedores.
- e) Usar servilletas y no los manteles.

La contaminación mas frecuente es el de las manos con materia fecal, razón por la cual debe hacerse imcapie, que el uso del papel higienico no es protección suficiente para evitar la contaminación de las manos, sino que es preciso lavarse las manos despues de hacer uso de los artefactos sanitarios.

9.-IMPECCIONES DE ALMACENES DE VIVERES

En todo Cuartel, las deficiencias y mala disposición de los almacenes de víveres, favorecen a la contaminación por insectos y roedores, debiendose por consiguiente realizar impecciones diarias para verificar el buen estado de los mismos. Los almacenes deben estar protegidos contra las moscas y ratas; deben estar iluminados y ventilados y de preferencia ubicados lejos de los servicios higienicos.

10.-IMPECCIONES DE LAS INSTALACIONES :

Las impecciones a las instalaciones destinadas a la preparación y elaboración de los alimentos, ademas de controlar la limpieza y el aseo de todo el local, permiten realizar y obligar un mantenimiento adecuado que garantice el buen funcionamiento de este ambiente tan importante para la Salud de los soldados.

Estas impecciones deberan ser diarias y durante las mañanas, para verificar el estado de las cocinas, almacenes y personal de trabajo.

Se permite hacer las siguientes consideración a manera de sugerencias:

- a) El local debe permanecer en todo momento limpio y presentable.
- b) El local deber estar protegido contra las moscas, roedores, etc.

c

- c) Las cocinas deben contar con suficiente suministro de agua.
- d) Las cocinas deben contar con un eficiente servicio de desagüe.
- e) Tanto en la cocina como en los comedores, deben haber espacios suficientes para acomodar las mesas y otros muebles.
- f) Las instalaciones deben ser amplias para facilitar la circulación de los soldados.
- g) Los pisos deben facilitar la limpieza.
- h) Para realizar las limpiezas, evitar el uso de aserrines y líquidos inflamables.
- i) Las paredes, techos, ventanas, puertas, etc. deberán estar en perfecto estado de limpieza y conservación.
- j) Bajo ningún motivo se utilizarán los techos como depósitos de basura u otros enseres viejos.
- k) Evitar el acceso de animales tales como perros, gatos, etc.
- l) Prohibir la adquisición de víveres malogrados, carnes podridas, etc.
- ll) Después de cada inspección se presentarán informes escritos o verbales.
- m) Prohibir terminantemente la entrada de personas ajenas y particulares.
- n) Prohibir la existencia de bebidas alcohólicas en los almacenes destinados a los almacenes.
- o) Prohibir se guarden recipientes con comidas.
- p) Las carnes y legumbres se colocaran en refrigeradoras.
- q) Las cocinas y almacenes no deben servir de recámaras u otros usos que no sean los fines establecidos.
- r) Las cocinas deben protegidas con servicios de vigilancia nocturna.

LUCHA CONTRA MOSQUITOS QUITOS MOSCAS ETC



LA LUCHA CONTRA LOS MOSQUITOS, MOSCAS Y ROEDORES EN EL CUARTEL

1.-GENERALIDADES

Los vectores son por definición "Artrópodos u otros invertebrados que transmiten infecciones por inoculación en el interior o a travez de la piel u mucosas, por picadura o mordedura o depositando el material infeccioso sobre la piel, los alimentos u otros objetos"

Los vectores pueden actuar como portadores pasivos o sufrir la propia infección. En lo que respecta a las enfermedades transmisibles, los vectores tienen un significado diferente a vehículo, por que los primeros son seres animados generalmente un insecto. Los vectores insectos, han constituido en algunas épocas de la historia humana, un verdadero peligro y un azote, pues han sido causantes de las grandes pestes en el viejo y nuevo Mundo, como la Cólera, la fiebre Amarilla, la malaria, etc. Afortunadamente, en la actualidad disponemos de técnicas que han eliminado o disminuido mucho el peligro potencial de los insectos vectores. En algunos casos, el ataque se ha dirigido contra los mismos insectos. Por ejemplo: contra los mosquitos en el caso de la fiebre Amarilla y la malaria o paludismo; contra la mosca en el caso del tifus endémico como tambien contra el animal huésped: la rata.

La lucha contra los mosquitos, las moscas y los roedores, han despertado la conciencia de un nuevo concepto de la Salud Pública, la comodidad, la eficacia física y el sentimiento de bienestar. Además por que constituyen una molestia sin precedentes para la población.

La intervención de la Ingeniería Sanitaria dentro de un programa de Control de vectores, tuvo su origen en el control de los mosquitos, y es

precisamente durante la última década del siglo pasado y en los primeros años del presente, que fueron descubiertos y absolutamente confirmados los vectores de la Malaria y fiebre amarilla, identificándose como mosquitos del género anófeles los primeros y del género aedes los segundos.

Como en la cadena de factores que hacen posible la transmisión de estas enfermedades: hombre enfermo-mosquito-hombre sano, el eslabón más fácil de romper era el mosquito y siendo sus criaderos en colecciones de agua de diferente tipos, la forma más exitosa y radical de combatirlo era la eliminación de éstos criaderos. El control y eliminación constituye un problema de Ingeniería, ya que la solución del problema puede significar la construcción de obras de drenaje, diques, instalación de compuertas, etc. todas ellas actividades de la Ingeniería. Es así como comenzó la intervención de la Ingeniería Sanitaria en este campo que ha adquirido características de verdadera especialización, durante la construcción del Canal de Panamá, en donde, mediante métodos de Ingeniería, se pudo llevar a buen término la obra, después del fracaso de los Franceses. Las drogas fueron cediendo sus puestos a éstos métodos, evidenciándose que era imprescindible la colaboración recíproca del médico y del Ingeniero.

2.-LOS MOSQUITOS Y SUS CARACTERISTICAS

Los mosquitos son artrópodos que están distribuidos por todo el Mundo. Son entre todos los insectos, los más importantes vectores de enfermedades. Ya a mediados del siglo XVIII, se hacían las primeras clasificaciones de mosquitos, existiendo en la actualidad, descritas más de 1400 especies agrupadas de acuerdo a su estructura anatómica.

Cada una de estas especies, tienen marcadas variaciones en sus hábitos

de vida, radios de vuelo, y relación con la forma de transmisión de las enfermedades. A principios del siglo XIX, estaban perfectamente diferenciadas los tres géneros principales de mosquitos: Culéx, Aedes y Anófeles. Entre las especies del género Culex, el vector más importante es el Culex quiquefaciatus, transmisor del parásito causante de una enfermedad tropical conocida con el nombre de Filariasis con su secuela la Elefantiasis.

Entre las especies del género Aedes, se puede citar principalmente al Aedes aegypti, vector de la fiebre amarilla y el dengue. enfermedad ésta última, transmitida también por otras especies de aedeo del mismo modo que la Encefalitis.

En lo que respecta al género Anófeles, todas las especies son capaces al menos teóricamente, de transmitir la Malaria, aunque se ha demostrado que una especie son buenas transmisoras en una región y malas en otras. Solo las hembras de anófeles, son las que transmiten la malaria.

Los mosquitos de cada uno de los géneros Anófeles, Culéx y Aedes, tienen diferencias apreciables por las que es posible reconocerlos a simple vista, ya sea en su fase acuática, ya en la de alado o en la de adulto.

2.1.-CICLO DE VIDA

El mosquito adulto o zancudo, como vulgarmente se le conoce, pone sus huevos en la superficie del agua, preferentemente a agua tranquila y quieta, protegida de la acción de las olas, corrientes y enemigos naturales. Pasado un día más o menos, los huevos eclosionan saliendo la larva, que al principio es pequeña, pero que conforme transcurre el tiempo, llega hasta 5 mm. de longitud. Estas larvas se alimentan de pequeños organismos acuáticos o de materia orgánica desintegrada existente en el agua. Las larvas respiran, debiendo renovar su abastecimiento de aire cada

cierto tiempo, por medio del aparato respiratorio. Después de 5 ó 6 días la larva toma la forma de una coma (') y se la denomina "pupa". Después de 1 ó 2 días, la caparazón de la pupa se abre, saliendo el adulto o a lado. Este flota por un corto tiempo, hasta que sus alas se secan y empieza a volar.

El ciclo de vida del mosquito o zancudo requiere de 3 a 10 días. La temperatura influye en su desarrollo y en el tiempo de su formación. Con temperaturas de 15°C ó 16°C, la larva para su total evolución, puede necesitar hasta 30 días. Con temperaturas tan altas como 28°C o más, el ciclo puede acortarse a menos de 8 días.

La Malaria es la más importante de las enfermedades metaxénicas transmitidas por los mosquitos, de ahí que las campañas estén dirigidas fundamentalmente al control de éstos vectores. Es por esta razón que es muy útil hacer estudios de la anatomía externa y la biología general de los anofelinos.

2.2.-ANATOMIA EXTERNA Y BIOLOGIA GENERAL DE LOS ADULTOS ANOFELINOS

2.2.1.-CABEZA.-La cabeza es la parte más pequeña del mosquito y casi toda está cubierta por los ojos. En la parte delantera están las antenas que son órganos muy importantes que sirven amenera de un radar. Los machos tienen antenas plumosas a diferencia de las hembras que tienen antenas cubiertas con pelos cortos. Después de las antenas se encuentran los palpos, que se dividen en 5 segmentos contados de adentro hacia afuera. Entre los palpos se encuentra la Proboscis, la cual está envuelta en una vaina y en cuya punta se encuentra una ventosa llamada Vela, que fija la proboscis a la piel de los hombres o de los animales en el momento de picar.

2.2.2.-TORAX.-El torax está cubierto por encima, en su cara dorsal, por

por una capa gruesa y quitinosa llamada esternita. El torax se divide en: pro-torax; meso-torax y meta-torax. En el pro-torax nace el primer par de patas; en el meso-torax nace el segundo par y en el meta-torax nacen las alas y las patas posteriores. Aquí también se encuentra el aparato respiratorio y los balancines que son dos pequeñas alas atrofiadas.

2.2.3.-PATAS.-Las patas se componen de: la coxa, el trocánter; el fémur; la tibia y 5 segmentos tarsales, terminando en un par de uñas a manera de garfios.

2.2.4.-ALAS.-Las alas están sostenidas por una serie de elementos que reciben el nombre de venas, las que soportan las membranas que forman las alas propiamente dichas y las que pueden tener distintas coloraciones.

Estas venas son en número de 8. La primera llamada Costal, la que sigue Sub-costal; la primera vena longitudinal, segunda vena que se bifurca; tercera vena; cuarta vena que también se bifurca, quinta vena que se bifurca y sexta vena longitudinal.

2.2.5.-ABDOMEN.-El abdomen se compone de 9 segmentos más o menos iguales. Cada segmento como el torax, está cubierto por una región dorsal llamada Tercita y por una región ventral llamada Estercita, las que se unen lateralmente por una membrana pleural. En el último segmento se encuentra el órgano genital del macho llamado "Hipopigio".

2.3.-HABITOS DE LOS MOSQUITOS ADULTOS

2.3.1.-LOCOMOCION-DISTANCIA DE VUELO.-El mosquito anófeles tiene movimientos lentos, llega a recorrer hasta un poco más de 1/2 kilómetro, aunque algunas especies se han podido comprobar distancias de vuelo de 2 a 5 km. Los mosquitos machos tienen menos resistencia de vuelo que las

hembras, de ahí que muchas veces se deduce por este detalle que los criaderos están cerca. Los anófeles vuelan en las mañanas o cuando cae la tarde, en especial cuando no hay mucho viento.

Con referencia a la altura de vuelo, parece que los anofelinos tienen poco poder, generalmente vuelan a una altura media de 10 a 15 mts, sin embargo se han registrado en Puerto Cabello (Venezuela) capturas a 150 m. sobre el nivel del mar y cuyos criaderos se encontraban en la costa.

2.3.2.-ALIMENTACION:

Se dice que antiguamente los anófeles, solo se alimentaban de jugos de frutas y néctar de las flores y se tiene en la actualidad todavía algunas especies que se alimentan en esa forma. Solo la hembra se alimenta de sangre y lo hace antes de desarrollar huevos viables. En los laboratorios se les pone para su alimentación pasas de uva y alodones empapados con glucosa al 5%.

2.3.3.-TIEMPO DE VIDA:

Los mosquitos anofelinos, en países donde sus estaciones climáticas son bien marcadas, pueden vivir hasta 6 meses y en laboratorio se ha conseguido hacerlos sobrevivir hasta 230 días.

2.3.4.-SONIDO:

El sonido o zumbido que tienen los mosquitos al volar, aún no se ha podido identificar claramente la causa que lo origina, pudiendo atribuirse a vibraciones de las alas; de la proboscis o de los balancines o a rozamientos producidos entre las patas y las alas.

2.3.5.-OLFATO:

Este género de mosquitos, tiene el olfato muy agudizado y parece que es un sentido de orientación utilizado durante sus vuelos.

2.3.6.-LUZ:

2.3.6.-LUZ:

A los mosquitos no les agrada la luz, por el contrario prefieren la obscuridad. Por eso cuando se trata de capturarlos se les debe buscar precisamente en los lugares oscuros y húmedos.

2.3.7.-PROLIFERACION:

Es muy importante la toma de sangre en la hembra para la fecundación de los huevos.

2.3.8.-FECUNDACION:

Con una sola fecundación, las hembras pueden hacer varias tomas de sangre y consiguientemente varias puestas de huevos.

2.3.9.-RESPIRACION:

Los mosquitos respiran por las espiráculos que se encuentran situadas en el tórax.

2.4.0.-ENEMIGOS:

Los muercielagos, renacuajos, réptiles, sapos, etc. son enemigos declarados.

3.-PROCEDIMIENTOS DE LUCHA CONTRA LOS MOSQUITOS:

Las medidas a tomarse en la lucha contra los mosquitos (insectos vectores de enfermedades) las podemos clasificar en tres grupos bien definidos:

1°.-Medidas de orden mecánico

2°.-Medidas de orden tóxico

3°.-Medidas de orden semi-natural.

3.1.-MEDIDAS DE ORDEN MECANICO:

Comprenden estas medidas: los drenajes; el relleno; el bombeo para las etapas acuáticas; las telas metálicas y mosquiteros para el estado adulto. Las primeras medidas tienden a eliminar los criaderos en forma permanente y las segundas son medidas de protección.

3.2.-MEDIDAS DE ORDEN TOXICO:

Pertencen a estas medidas las larvicidas para el estado acuático y los insecticidas para el estado adulto. Los larvicidas actúan por envenenamiento y provocan la asfixia de las larvas. Las insecticidas también actúan por envenenamiento.

3.3.-MEDIDAS DE ORDEN SEMI-NATURAL:

Comprende estas medidas aquellas que nos brinda la naturaleza, para combatir la proliferación de los mosquitos, especialmente anófeles. Estas medidas son muy económicas y muy útiles en determinadas circunstancias. A continuación se indica una clasificación general de todas las medidas contra los insectos vectores.

MEDIDAS CONTRA EL VECTOR

CONTRA EL ESTADO ACUATICO:

Medidas de orden mecánico: Drenaje, relleno y bombeo.

Medidas de orden tóxico: (larvicidas): petróleo y derivados, arsénico de cobre (verde de París); Firetro; DDT.

Medidas de orden semi-natural:

de carácter químico. - Polución de agua, modificación de la salinidad
de carácter físico. - Colmataje, lavado de criaderos, inundaciones, variación periódica del nivel de las aguas, agitación del agua, creación o desaparición de sombras, etc.

De carácter biológico. - Enemigos naturales, ataques fuera de la eclosión estacional, modificación de la fauna, etc.

CONTRA EL ESTADO ADULTO:

Medidas de orden mecánico. - Telas metálicas (milimétricas) mosquiteros; capturas a mano o con trampas, etc.

Medidas de orden tóxico.-

Insecticidas.-DDT;Piretro;Cube;Clordane;Dieldrín,Gamxáne,etc.

Repelentes.-Sintéticos con aditamentos pulverizadores,generalmente de uso personal.

Medidas de orden semi-natural:

de caracter químico.-Barreras de plantas olorosa,aplicación de sustancias que provoquen malos olores.

de caracter físico.-Destrucción de alberques naturales,barrera de vegetales que impidan el vuelo.Construcción de casas con condiciones inoperantes para los mosquitos.

de caracter biológico.-Introducción de animales enemigos,atques fuera de la eclosión estacional.

De todas estas medidas nos referiremos a aquellas que son factibles de aplicarse en los Cuarteles Militares en atención de la economía y mano de obra disponible.

4.-COLOCACION Y SELECCION DE TELAS MILIMETRICAS:

Para combatir al mosquito adulto,existen varias medidas suplementarias que pueden ser usadas con bastante éxito.Entre éstas medidas que impiden al mosquito infectar al hombre sano,tenemos la telas o mallas metálicas y los mosquiteros.

Las telas milimétricas se emplean para proteger las viviendas y es condición fundamental para toda campaña antimosquito.Evitan que losmosquitos se vayan a refugiar dentro de ellas,dependiendo el resultado de las características de la mallas,como clase y tamaño.

La primera condición que debe tener una tela o malla metalica,es que sea lo suficiente fuerte para resistir los golpes del uso diario y los efectos de las condiciones climatéricas.

Existen variedad de telas metálicas en los mercados. Por ejemplo: las de cobre 90% y estaño 10%, las de bronce, aleaciones de níquel y cobre; las de acero o hierro, etc. Las telas pueden ser pintadas o galvanizadas. La efectividad de los baños de pintura, depende de la calidad de la pintura que se usa.

Las telas de cobre y bronce son muy aconsejables para la costa, en cambio las de acero o de hierro, se pueden usar en zonas alejadas de la costa, donde no exista el temor de la acción del salitre. Todas las telas deben permitir una fácil manipulación para ser colocadas.

Cuando se trate de proteger un campamento, Cuartel, etc. en una zona malarica, es necesario primero verificar si estas instalaciones militares están en condiciones de recibir tal protección. Por ejemplo: si están deteriorados, con rajaduras, etc. habrá que proceder a repararlos para recién poder iniciar la colocación de las telas metálicas. Para un trabajo de protección hay que tener en cuenta lo siguiente:

- a) La clase y tamaño de las telas, deben ser apropiadas para el clima de la zona.
- b) Las telas deben ser reforzadas en aquellos puntos donde son más golpeadas por el uso diario. Puertas, etc.
- c) Todas las aberturas, excepto aquellas donde van a ir colocadas las telas, deben ser tapadas para prevenir el ingreso de los mosquitos.
- d) La ventilación interior debe ser buena, de modo que los habitantes no prefieran en épocas de calor, salir y permanecer afuera, especialmente al caer la tarde o en las noches.

El tamaño de las aberturas de las telas, será tal, que no dejen pasar a los mosquitos. Se aplica el término malla, para expresar el número de aberturas contenidas en una pulgada lineal. Si decimos por ejemplo: una

tela metálica tiene malla 16, es por que se puede contar 16 aberturas en una pulgada lineal de esa tela. Las mallas mas usuales son las correspondientes a los números 14, 16 y 18. La malla 16 da amplia seguridad contra los mosquitos anofelinos, aunque la malla 14 puede ser suficiente para determinados vectores.

Cuando se protegen las puertas, hay que tener en cuenta un detalle y es que si la puerta se abre hacia afuera o si la puerta se abre hacia adentro. Los mosquitos generalmente acostumbra reposar en la misma puerta y tratan de entrar cuando esta se abre, hacia afuera y si la puerta se abre hacia adentro, los mosquitos entrarían primero que las personas. Este detalle puede solucionarse colocando una pesetela que sujete la tela metálica y de ese modo la puerta principal se abriría hacia adentro, que es la forma como se hace en las zonas tropicales.

5.-MOSQUITEROS:

La protección del individuo por medio de mosquiteros da resultados eficientes. Este tipo de protección fue demostrado por un grupo de investigadores norteamericanos, haciendo vivir a individuos en una casa con telas metálicas y otra sin ellas, pero en ambos casos dotados con mosquiteros. Ninguno de ellos contrajo paludismo en los tres meses que duraron los experimentos.

Los mosquiteros además de ser muy útiles, son manuales y de poco costo, y debe ser obligatorio su uso en los lugares infestados con mosquitos. El número de malla de los mosquitos será el mismo que se recomienda para las telas metálicas. El mosquitero debe ser lo suficiente grande, para que cuelgue libremente alrededor de toda la cama, cubriéndola totalmente, sin que exista la posibilidad de que alguna parte del cuerpo choque con el mosquitero durante el sueño. La parte alta de donde

pende el mosquitero, debe estar cuando menos a 0.90 mts sobre el lecho.

6.-LARVICIDAS:

Se denominan así, a las sustancias empleadas para eliminar las larvas de insectos en general. Las larvicidas pueden ser desde el punto de vista antimosquito, las siguientes:

6.1.-ACEITES:

Son larvicidas de contacto que, pulverizados sobre la superficie del agua, matan las larvas ya por que obstruyen sus tubos respiratorios, ya por que las envenenan; pero en ambos casos es por contacto y no por ingestión. Se usan comunmente el petroleo y sus derivados y ultimamente en solución con DDT.

6.2.-POLVOS:

Venenos, que aplicados en la superficie del agua, son ingeridos o tragados por las larvas como el verde de París, el arsénico de cobre y ultimamente los insecticidas sintéticos.

6.3.-EMULSIONES:

Mezclas o suspensiones de agua con un líquido o sustancias no solubles en ella. Generalmente se trata de un aceite o sustancia oleosa que no es soluble en el agua. La sustancia emulsionante tiene la propiedad de mantener separados entre sí los pequeños globulitos de la sustancia aceitosa que se forman en el agua al hacer la agitación.

6.4.-REQUISITOS DE UN BUEN LARVICIDA:

Un buen larvicida debe reunir los siguientes requisitos:

- a) Alta toxicidad para la larva en las condiciones del cridero.
- b) Bajo costo.
- c) Inocuidad para el hombre, animales y otros seres vivos del campo.
- d) Facilidad de distribución.

7.-INSECTICIDAS:

Son todas aquellas sustancias de estados físicos diferentes, aplicadas para los insectos en general, cuando están en forma de adulto o alado. Por esta razón se las debería llamar adulticidas. La mayor parte de los insecticidas se aplican en forma líquida, mediante máquinas atomizadas o fumigadoras.

7.1.-DI CLORO-DI FENIL-TRICLOROETANO: (DDT)

Entre los nuevos productos lanzados al mercado en los últimos años, merece especial consideración el DDT, el cual se revolucionó por sus formidables efectos, los métodos de lucha antimosquito.

La historia de su empleo en beneficio de la Humanidad, adquirió lugar destacado solamente en el decenio próximo pasado. En 1874, un estudiante Otmar Zeidler, presentó como trabajo de tesis en la Universidad de Estrasburgo, la síntesis del DDT. su trabajo fue publicado en una revista alemana y paradójicamente el descubridor del DDT, vivió y murió sin sospechar que había descubierto uno de los insecticidas más famosos e importantes de la historia.

Entre los hechos más impresionantes conseguidos con el DDT. podemos citar, la esterminación en Enero de 1944, de una epidemia de tifus en Nápoles. En Mayo del mismo año en Pensilvania. EE.UU. y ya por ese entonces en los EE.UU. habían compañías produciendo el DDT.

El DDT. es un polvo color blanco, prácticamente sin olor, que cristaliza en agujas, insoluble en agua, soluble en alcohol, acetona, benzol, etc. así como en aceites de petróleo y otros solventes. Su más importante propiedad es su acción residual y persistente, cuando se aplicase con técnicas especiales. Esta acción residual consiste en que el producto debidamente aplicado, deja un residuo en los sitios donde se aplica, de

cristales de DDT.puro que al ponerse en contacto mas o menos con el insecto,que sobre él se para o camina,lo mata tambien en un tiempo mas ó menos prolongado.Puede ser tambien que el insecto coma el DDT y entonces se envenena por ingestión.

Las formas usuales de aplicar el DDT.como insecticida son las siguientes:

- a) DDT. en polvo.
- b) DDT. en solución.
- c) DDT. en emulsión.
- d) DDT. en pinturas.
- e) DDT. en aerosoles(sustancias envasadas en recipientes herméticos)

8.-ORGANIZACION DE UNA CAMPAÑA DE CONTROL DE VECTORES:

Antes de realizar una campaña de control de vectores,es muy importante llevar acabo las denominadas encuestas,que vienen a ser investigaciones previas,que determinaran posteriormente la pauta de trabajo.

Estas encuestas,son de 2 tipos:La encuesta de reconocimiento y la encuesta de orientación.La primera da una idea general de la enfermedad en la región y la segunda orienta sobre los métodos a emplearse posteriormente en la campaña de lucha contra los vectores existentes.

8.1.-ENCUESTA DE RECONOCIMIENTO:

Esta tiene por objeto,señalar el grado de prevalencia de una enfermedad.Asi mismo señala hacia aquellos lugares en donde dicha enfermedad causa mayores daños a la Salud.Se basan estos reconocimientos en 2 factores epidemiológicos primarios:Una medición de personas enfermas y una medición del vector trasmisor.

8.2.-ENCUESTA DE ORIENTACION:

Esta encuesta es una investigación posterior,dirigida a señalar las

condiciones en que reposan los factores epidemiológicos de la enfermedad comprendiendo una serie de datos que tienen relación directa o indirecta con dichos factores.

Entre los datos principales se deben tomar nota de los siguientes: Posición geográfica de la zona ó áreas que van a ser controladas; su extensión; número de habitantes; clase de cultivos; régimen de aguas; estado de las vías de comunicación; tipo de viviendas; standar de vida; costumbres vías aéreas, fluviales; etc.

9.-CAMPAÑAS ANTIPALUDICAS

El paludismo es una de las enfermedades mas importantes que afectan al hombre y la que sin duda causa mayores perjuicios económicos. Se le atribuye antes de los actuales procedimientos de lucha, 300 millones de casos y 3 millones de muertos. Mediante las campañas antimalaria realizadas ultimamente, se han reducido en un 50% pese a lo cual todavía la enfermedad constituye un enorme problema sanitario Internacional. La forma de llevar adelante una campaña, depende naturalmente de las condiciones propias de cada zona o región, para lo se hace necesario efectuar el planeamiento de la campaña, teniendo presente siempre la economía para saber cuanto es posible invertir para la campaña.

En Bolivia al igual que otras naciones del Mundo, realiza estas campañas a travez del Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria SNEM. cuya financiación procede de los organismos internacionales al servicio de la Salud Mundial.

9.1.-FASES DE UNA CAMPAÑA:

La campaña antimalaria, a base de insecticidas de acción residual y persistente, tiene 2 fases bien definidas:

a) Campañas de tratamientos integrales, anuales.

b) Labores de conservación, inter-campañas.

Las primeras son campañas intensas pero cortas, efectuadas generalmente una vez al año. Las segundas tienen lugar en el lapso de 7 u 8 meses que dura cada tratamiento anual. Por lo general estas labores se realizan dentro de zonas urbanas o periféricas de las ciudades y cesan cuando se inician nuevamente las campañas integrales o anuales.

9.2.-JEFATURA DE CAMPAÑA:

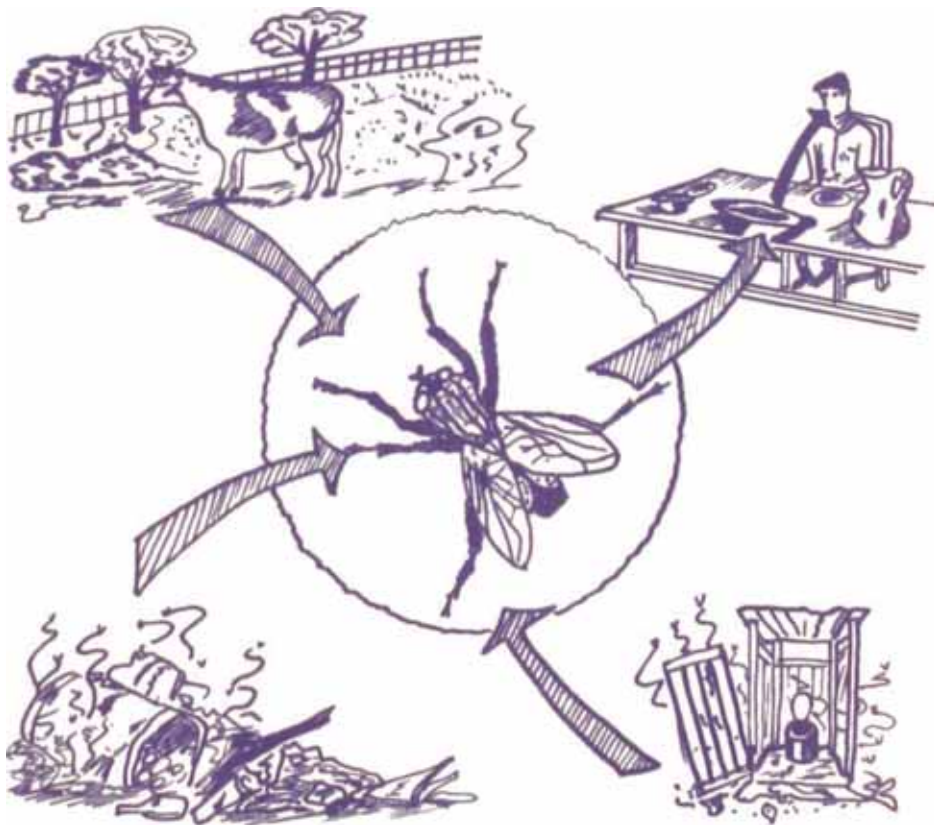
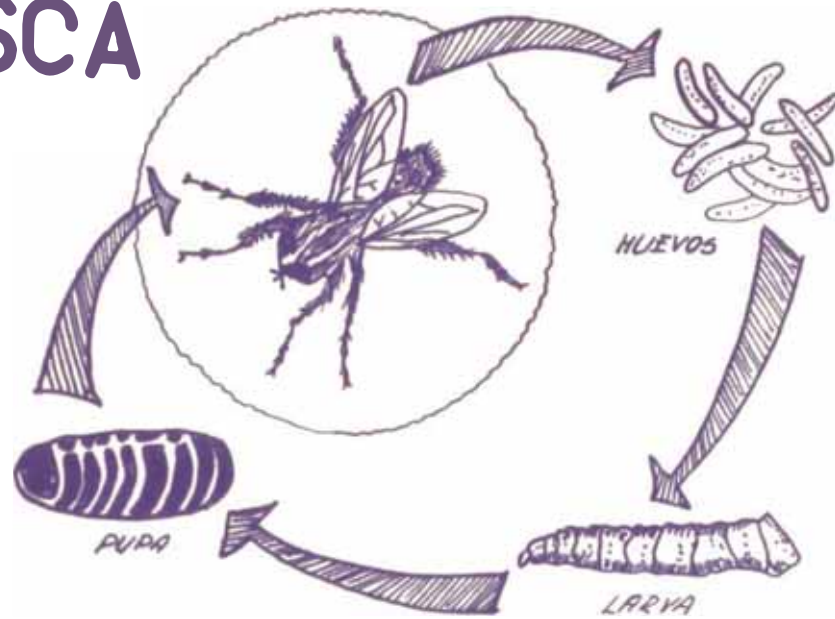
Un Ingeniero Sanitario, al organizar y tomar el Comando de una campaña tiene que hacer frente una serie de problemas y resolverlos adecuadamente, teniendo presente que toda campaña reposa grandemente sobre el personal y sin un personal competente y sin un jefe que no sepa valorar ese personal, la campaña está destinada a fracasar.

El ambiente en que se encuentra el Ingeniero Sanitario, por lo general es indiferente y hostil, debido a la ignorancia o a prejuicios, sin embargo mediante una meditada campaña de difusión, de educación sanitaria puede conseguirse valiosas cooperaciones, colaboración, que siempre es bien difícil obtener. Se debe prestar especial interés a las relaciones con otros colegas, con Ingenieros que trabajan en otras ramas de la Sanidad Pública, con los Ingenieros que trabajan en el sector privado, con los Ingenieros Municipales, etc. Con todos ellos, el Ingeniero Sanitario tiene un problema que es en gran parte, un problema educativo y de demostración, para hacer ver que los métodos propuestos conducen a resultados que se esperan.

10.-LA MOSCA :

La mosca juega un papel importante en la propagación de las enfermedades, especialmente en las poblaciones que carecen de adecuados medios de eliminación de excretas, basuras y estiércol. Existen diversas clases

DE LA MOSCA



LA MOSCA EN LA TRASMISI

de moscas, siendo la mas importante entre todas, la mosca común ó doméstica.

10.1.-DESCRIPCION, HABITOS Y CICLO EVOLUTIVO

La mosca doméstica no muerde ni pica. Para absorber los alimentos sólidos se vale de regurgitaciones que los disuelven. Se cría preferentemente en el estiércol del caballo, pero tambien en toda clase de materia orgánica en descomposición, incluyendo las excretas humanas y las de todos los animales domésticos, tambien en basurales y en general en todo amontonamiento residual. Muy raras veces se trasladan a distancias mayores de los 500 mts, en que ha sido procreada.

La mosca pasa por cuatro etapas en su vida: Huevo-larva-pupa y adulto, siendo necesaria la humedad del medio ambiente para su desarrollo. En condiciones favorables este ciclo (huevo a alado) se puede efectuar de 7 a 12 días. Cada mosca deposita aproximadamente 24 paquetes de 100 a 160 huevos cada uno, vale decir de 2400 a 3800 huevos en total.

La crianza y su desarrollo depende en gran parte de la temperatura siendo los meses de verano en que se constituyen una verdadera plaga. En invierno disminuyen debido a las condiciones desfavorables de la estación fría o sea que no soportan bajas temperaturas.

10.2.-RAZONES DE LA SALUD PUBLICA PARA COMBATIRLAS:

Las moscas pueden ser vehículos de las enfermedades, lo que ha sido demostrado en laboratorios y en campos de experimentación, además pueden transmitir en forma mecánica las siguientes enfermedades: Fiebre tifoidea, fiebres-paratíficas, disenterías bacilares y amebianas, la cólera, diarreas, etc. y todo lo hacen de la siguiente manera:

a) Las moscas se posan y caminan sobre las inmundicias, las cuales contienen bacterias patógenas. Las moscas recogen esas bacterias con

los pelos de su cuerpo y patas ó las depluten, haciendolas pasar al estómago. Los gérmenes de las enfermedades infecciosas tambien recogidas por las moscas se originan al posarse sobre las secreciones o excretas de los enfermos. Se han encontrado mas de 660 000 gérmenes en el cuerpo de una sola mosca, lo que dá una idea clara del constante peligro que llevan.

b) Las bacterias patógenas son transportadas luego a distancias regulares y depositadas, ya sea por simple contacto, regurgitaciones ó deyecciones sobre los alimentos, platos, vasos, utensilios, etc. De esa manera las moscas consituyen efectivos vehículos de las enfermedades infecciosas, sirviendo para propagarlas y difundirlas.

11.-MEDIDAS CONTRA LAS MOSCAS-METODOS

El control de las moscas domésticas, puede realizarse de diferentes maneras, pero solamente uno de los métodos puede ser efectivo, si éste es aplicado con mucha responsabilidad y conciencia de parte de quien lo ejecutan.

Ultimamente se han obtenido excelentes resultados mediante el mejoramiento de las condiciones sanitarias del medio ambiente, la colocación de telas metálicas en las ventanas, el uso de insecticidas, papel pega moscas, etc. A continuación se indican los métodos principales usados para controlar las moscas.

11.1.-SANEAMIENTO:

Este método es el mas importante medio de control. La razón que justifica su empleo, está sintetizada de la siguiente manera: "Si eliminamos los lugares en donde crían y evitamos que entren las moscas, reduciremos el peligro de transmisión de enfermedades, al mismo tiempo que aumentamos el valor de los insecticidas"

Las medidas a tomarse referentes al Saneamiento son:

- a) Colocación de telas metálicas en las puertas y ventanas y otras aberturas que den al exterior.
- b) Mayor limpieza y aseo en todo el ambiente especialmente en las cocinas.
- c) Eliminar todas las basuras que puedan servir de criaderos.
- d) Mantener los recipientes de basura bien tapados.
- e) Mantener limpios y tapados los servicios higiénicos.

11.2.-TRAMPAS:

Este método ayuda a disminuir la población de las moscas, pero no las elimina totalmente, La trampa mas usada consiste en un aparato de forma cónica, de alambre, cebado interiormente por sustancias azucaradas y dispuesto de tal modo, que la mosca se introduzca por un orificio pequeño a un espacio mayor, del cual no pueda salir.

11.3.-PAPEL PEGAMOSCAS:

Este papel es facil de prepararlo y tiene aceptable uso en los ambientes tipo cocina, solo que da un mal aspecto y cierta repugnancia ver las moscas pegadas. Para preparar el papel pegamosca, se calienta hasta que se derrita, 1 kilo de resina en 1/2 litro de aceite de recino. Con la sustancia resultante todavía caliente, se baña cualquier papel y apenas se enfría está listo para ser usado.

11.4.-TRATAMIENTO CON INSECTICIDAS:

No obstante la resistencia que ofrecen las moscas a los tratamientos con insecticidas, han demostrado ser uno de los mas eficaces medios de lucha. Por ejemplo: el DDT, en los lugares en que las moscas no han adquirido resistencia a éste insecticida, puede ser usado al 5% y se le aplica en todas las paredes y techos. Cuando las moscas son resistentes

al DDT.este puede ser reemplazado por otros compuestos del tipo de hidrocarburos clorados.Entre los sustitutos tenemos el Dieldrín cuya aplicación ha dado excelentes resultados.

Otro sustituto del DDT,lo tenemos en el Clordane,con la única observación de que su aplicación debe limitarse a superficies seleccionadas como puertas,ventanas,telas metálicas y se usa para estos casos al 2% ó 3%.Entre los compuestos orgánicos fosforados podemos mencionar los siguientes:el Malathión,el Parathión y el Diazinón.

11.5.-TRATAMIENTO CON LARVICIDAS:

El uso de larvicidas es solo recomendable efectuarlo en determinadas situaciones tales como el tratamiento de recipientes de basura sucios o áreas de concentración de moscas como ser:corrales,gallineros,etc.

Cuando la mosca no ofrece resistencia,el clordane,el dieldrín y el aldrín pueden servir como larvicidas.De todos los compuestos el mas efectivo es el Diazinón.

11.6. TRAS MEDIDAS:

- a) Aseo estricto.
- b) Debida disposición de las basuras de todo género ó procedencia.
- c) No toelerar cerca de los ambientes:basuras,estiércol ni otras materias en descomposición.
- d) Envolver la basura en periódicos,antes de arrojarla a los recipientes.
- e) La limpieza adecuada de los utencilios,etc ayuda a evitar la proliferación de las moscas.

12.-PREVENCION DE ACCESO A LAS EXCRETAS

Prevenir el acceso de las moscas a las excretas humanas,significa eliminar correctamente dichas excretas.Tiene enorme importancia la elimi -

nación de las moscas que merodean las excretas de personas enfermas por que pueden constiutírse en el vehículo de las enfermedades. Se recomienda tener tapados permanentemente los servicios higiénicos a fin de evitar el contacto de las moscas con las excretas.El uso de desinfectantes diversos sobre las acumulaciones de heces humanas, no tiene particular utilidad, por que los desinfectantes usados como larvicidas desaparecen casi de inmediato, en virtud de la reacción entre el desinfectante y la sustancia orgánica de la excreta.

13.-PROTECCION DE LOS ALIMENTOS:

Las moscas al entrar a los sitios destinados a la preparación de los alimentos (cocinas, almacenes, etc) representan el mayor de los peligros para la Salud. Por consiguiente se colocaran dispositivos adecuados para proteger los alimentos y mantenerlos alejados de las moscas, asi tambien las vitrinas y repisas, reposteros, etc. deben estar protegidos ya sea con virios o telas metálicas. Hay que recordar en todo momento que la procedencia de las moscas es dudosa, de manera que se impone la protección de alimentos para evitar los perjuicios a la Salud.

14.-LAS RATAS Y LA SALUD PUBLICA :

Las ratas y otros roedores, en virtud de su amplia distribución e íntima asociación con el hombre, proveen un reservorio potencial para un número determinado de enfermedades. Las dolencias que pueden originar o propagar, van señaladas desde simples molestias locales causadas por mordeduras, a la grave enfermedad conocida con el nombre de Tifus Murino y la a menudo mortal enfermedad conocida tambien como Peste Bubónica.

La mordedura de la rata, produce fiebre y solo un reducido porcentaje de las mordeduras la provoca. Se ha culpado tambien a las ratas de di

seminar otras enfermedades tales como la disentería amebiana, la Teniasis y la Triquinosis.

14.1.-IMPORTANCIA ECONOMICA:

Las ratas son las causantes de las enormes pérdidas, en cuanto a la economía se refiere, pues estas buscan los mismos alimentos que utiliza el hombre y son los cereales los que sufren mayormente el ataque de los roedores.

Facilmente se puede identificar a los alimentos contaminados por las ratas, por la presencia de pelos, excrementos y manchas amarillentas de orina, los que obligan a rechazar y destruirlos por su utilización representa un grave peligro para la Salud.

Se dice que entre ratas y ratones destruyen o hacen inaprovechable para el consumo humano una cantidad de alimentos muchas veces mayor que la que realmente consumen. Los incendios y otros perjuicios, son otras pérdidas que se atribuyen a las ratas domésticas. Siendo causante de tantos males y daños, es difícil comprender la tolerancia con que se consideran los perjuicios que ocasionan.

14.2.-METODOS GENERALES DE LUCHA:

Los principales métodos o procedimientos de lucha contra los roedores son los siguientes: Trampas, fumigación, protección que impida el acceso raticidas, etc.

Las actividades para el exterminio de los roedores resultan más eficaces, cuando se coordinan en Campañas organizadas. Los enemigos naturales de las ratas, entre los cuales han de contarse los gatos, perros, culebras, etc. contribuyen también al exterminio, aunque no son suficientemente eficaces para acabar con estas plagas, sino tienen la colaboración del hombre.

De estos enemigos naturales, los gatos resultan a veces cazadores eficaces, pero la mayoría de ellos se encuentran bien alimentados y dejan escapar a las ratas. Los perros, especialmente los pequeños tienen cierto valor para reducir el número, pero lamentablemente estos no pueden culminar las persecuciones dada la inaccesibilidad de los nidos u otros albergues. Los alcones y lechuzas también son buenos colaboradores para la lucha contra los roedores, pero existe el error de que estos animales son un peligro para el hombre, razón por la cual no se les utiliza. Algunos métodos se explicaran a continuación:

14.2.1.-TRAMPAS

Es un método eficaz el uso de trampas para reducir el número de ratas entre éstas tenemos: las sencillas de resorte, que son las que mejor se adaptan al uso general. Las trampas deben ser colocadas en el camino de las ratas, detrás de cajas, a lo largo de las paredes y lejos del alcance de los niños. Además deben llevar pedazos de carne fresca, queso, etc. para atraer las ratas.

14.2.2.-FUMIGACION :

Otro medio para exterminar las ratas es la fumigación. Este procedimiento se usa con frecuencia en los barcos, ferrocarriles, etc. El ácido cianhídrico gaseoso es, quizás, el fumigante más eficaz pero hay que tener mucho cuidado al utilizarlo por que es muy peligroso para las personas. Este método tiene el inconveniente de que pasada la fumigación hay que tratar de ubicar las ratas muertas por que las que no son ubicadas y recogidas produzcan malos olores y molestias desagradables.

Cuando se realiza la fumigación en establecimientos habitados, se recomienda que los abandonen y sellen herméticamente colocando tiras de papel engomado en las rendijas de las puertas y ventanas para asegurar

el éxito de la fumigación. El fumigante permanecerá en el establecimiento por lo menos durante 4 horas., al cabo de las cuales se ventilará adecuadamente todo el establecimiento. Este método da buenos resultados pero para realizarlo el operario o operarios deberán estar provistos de máscaras contra gases.

También se podrá utilizar los gases y humos de tractores y camiones en funcionamiento, conectando mangueras a los tubos de escape. Estos gases matan las ratas por asfixia.

14.2.3.-RATICIDAS :

Las raticidas producen la muerte de las ratas por envenenamiento y pueden usarse sin peligro para el hombre u animales domésticos. Han demostrado ser uno de los métodos mas eficaces para eliminar las ratas. Antiguamente se usaban :el arsénico, la estrícnina, el fósforo, el carbonato de bario, etc. que no daban siempre resultados satisfactorios, sin embargo, durante la Segunda guerra Mundial e inmediatamente despues, fueron descubiertos varias raticidas, que hoy ayudan enormemente a exterminar las ratas. Entre estos productos relativamente mas recientes se encuentran el 1080, Antu, Warfarina y Pival.

La warfarina y Pival, son los raticidas de mas reciente aparición que pueden prepararse en forma de cebos sólidos y el Warficide y Pivalyn que pueden prepararse en forma de cebos líquidos, con idéntica acción tóxica sobre los roedores.

Los raticidas son anticoagulantes que al ser ingeridos a intervalos durante un periodo de varios días, producen suficiente hemorragia interna para causar la muerte de la rata, El desarrollo de los venenos anticoagulantes ha hecho posible nuevos métodos para el exterminio, que permitan una eliminación completa; la reinfestación se limita poniendo los

cebos a disposición de las ratas permanentemente. La relativa seguridad y la conveniente preparación de los materiales, hacen posible que los usen individuos no adiestrados en la lucha contra los roedores, sin embargo hay que tomar medidas de seguridad tanto con los cebos líquidos y sólidos, para evitar el peligro de que sean ingeridos accidentalmente.

15.-ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR LOS MOSQUITOS

15.1.-MALARIA (PALUDISMO)

Una de las enfermedades mas amplias y ubicadas especialmente en las zonas tropicales, es la Malaria conocida tambien como Paludismo. El agente causal es el hematozoario que se encuentra en la sangre, hematos=sangre y son de tres tipos:

- a) Uno provoca la fiebre interdiaria
- b) Otro que provoca la fiebre cada tres días
- c) y otro que provoca la fiebre permanente,

RESERVORIO.- Ser humano

VEHICULO.- Los zancudos o mosquitos anófeles. la hembra es la que transmite la enfermedad y acostumbra salir de noche o al atardecer para picar.

HUESPED.- Ser humano.

MEDIDAS SANITARIAS.- No caminar o salir en las horas del atardecer, utilizar DDT; Mosquiteros, saneamiento, insecticidas, repelentes, etc.

TRATAMIENTO.- Antibióticos, reposo absoluto, bebidas calientes, etc.

15.2.-FIEBRE AMARILLA

Esta enfermedad tambien es ubicada en las zonas tropicales y se caracteriza por la destrucción de los glóbulos rojos, razon por la que el paciente toma un color amarillento.

AGENTE.- Es un virus.

RESERVORIO.- Ser humano y monos.

VEHICULO.-Mosquito hematófago, es un Aedes y también es la hembra la que pica en las noches.

HUESPED.-Ser humano.

MEDIDAS SANITARIAS.-Aplicar las mismas que para la Malaria

TRATAMIENTO.-Vacunas, sin embargo no hay tratamiento específico.

Nota.-Colombia y Brasil tienen laboratorios que preparan las vacunas y hacen diagnósticos gratis.

15.3.-LEISHMANIASIS (UTA)

Esta enfermedad se la conoce también con el nombre de Espundia. Se caracteriza por que destruye los órganos, la piel, El microbio es un protozoo y la transmite un mosquito pequeño.

AGENTE CAUSAL.-Leishmania.

VEHICULO.-Mosquito Phlebotomus

RESERVORIO.-Ser humano, también se ha encontrado leishmania en los osícos de los perros, zorros, gatos.

HUESPED.-Ser humano.

MEDIDAS SANITARIAS.-Saneamiento ambiental, insecticidas.

TRATAMIENTO.-Vacunas de antimonio.

15.4.-VERRUGA O ENFERMEDAD DE CARRION

Esta enfermedad se caracteriza por que el sujeto muere con anemia. Las verrugas se presentan de varios tamaños, desde un tío hasta el de una naranja. El microbio que transmite la verruga es una bacteria que reduce el número de glóbulos rojos. En 1913, una investigación hecha por el Dr. Barton-argentino nacionalizado Peruano-descubrió el microbio y es en honor de él que lleva el nombre de Bartonella.

AGENTE CAUSAL.-Es un bacilo, la bartonella baciliformis.

RESERVORIO.-Ser humano y animales domésticos y silvestres que cogen la

verruza.

VEHICULO.-Es un mosquito, el Phlebotomus verrucarum.

HUESPED.-Ser humano

MEDIDAS SANITARIAS.-DDT en el interior y exterior de las paredes y muros rurales. Saneamiento ambiental.

TRATAMIENTO.-Antibióticos.

16.-ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LAS MOSCAS

16.1.-HEPATITIS INFECCIOSA:

Se caracteriza por que el individuo se pone amarillo (ictérico) y presenta los demás síntomas de una infección: fiebre, vómitos, dolor de cabeza y decaimiento debiendo guardar cama al paciente por lo menos un mes.

AGENTE CAUSAL.-Es un virus filtrable, muy difusible y resistente a las medidas ordinarias de desinfección del agua potable.

RESERVORIO.-Ser humano.

VEHICULO.-Las moscas, el agua, la leche y manos de los portadores.

VIA DE ENTRADA.- Oral

VIA DE SALIDA.-Vía intestinal

MEDIDAS SANITARIAS.-Saneamiento básico, cloración a dosis de 3.25 ppm

TRATAMIENTO.-No hay tratamiento específico

16.2.-DISENTERIA AMEBIANA:

Es una enfermedad infecciosa caracterizada por deposiciones frecuentes, muco-sanguinolentas. Inhabilita al paciente por mucho tiempo, se hace crónica y tiene dos complicaciones graves: la perforación intestinal y el absceso hepático.

AGENTE CAUSAL.-Es un protozoo, la Entamoeba histolítica

SINTOMAS.-Vómitos, fiebre, deposiciones sanguinolentas.

RESERVORIO.-Ser humano

VEHICULO.-Moscas, agua, alimentos y manos sucias.

VIA DE ENTRADA.-Vía oral

VIA DE SALIDA.-Vía intestinal.

MEDIDAS SANITARIAS.-Saneamiento básico, control del agua potable, del desagüe, moscas y cucarachas.

16.3.-FIEBRE TIFOIDEA:

Es una enfermedad infecciosa que se caracteriza por fiebre elevada que dura muchos días, diarreas o estreñimiento y un gran decaimiento.

AGENTE CAUSAL.-Es un bacilo, la Salmonella typhi.

RESERVORIO.-Ser humano

VEHICULO.-Moscas, agua, alimentos y manos portadoras.

VIA DE ENTRADA.-Vía oral

VIA DE SALIDA.-Vía intestinal

MEDIDAS SANITARIAS.-Saneamiento básico, higiene personal, desinfección de excretas, aislamiento de los enfermos, vacunación.

17.-ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LAS RATAS :

17.1.-PESTE BUBONICA :

Es una enfermedad grave, que se presenta con fiebre alta y la aparición de ganglios inflamados y dolorosos (bubones) en la ingle, axila y cuello. El microbio es un bacilo descubierto por Yersin en 1894, llamado Pasteurella pestis.

AGENTE CAUSAL.-es un bacilo, Pasteurella pestis.

RESERVORIO.-Ratas y demás roedores silvestres.

VEHICULO.- La pulga.

HUESPED.-Ser humano y los roedores.

MEDIDAS SANITARIAS.-Eliminación de ratas, DDT, Warfarina, etc.

17.2.-TIFUS MURINO:

Es una enfermedad infecciosa que se presenta con los mismos signos y síntomas que el tifus exantemático, fiebre alta, postarición, etc. pero su evolución es menos grave.

El micorbio está entre virus y bacterias. La diferencia está en que el virus solo vive en tejidos vivos y la bacteria puede vivir fuera de los tejidos.

AGENTE CAUSAL.-es la *Rickettsia prowaseki*.

RESERVORIO.-es la rata.

VEHICULO TRANSMISOR.-La pulga a travez de sus deyecciones, la rata se infecta por vía digestiva a partir de la orina, deyecciones de las pulgas, piojos de la rata y directamente de rata a rata, al devorarse entre ellas y por vía percutánea.

HUESPED.-El huesped, ocasional de esta enfermedad lo es el ser humano siendo la rata el huesped natural. El hombre contrae el tifus murino cuando las pulgas infectadas abandonan a la rata y pasan al ser humano o cuando las excretas de la pulga infectada alcanzan las mucosas ocular, nasal o bucal.

MEDIDAS SANITARIAS.-Lucha contra ratas mediante el empleo de rodenticidas. DDT al 10%. Para el piojo se usa lindano ya que el DDT no es tan eficaz para este artropodo.

TRATAMIENTO.-Con cloromicetina, aeromicina y terramicina.

HO

DESINFECCION DE:
CUARTOS, CAM
VESTUARIO....

C A P I T U L O X I I

L A D E S I N F E C C I O N E N L O S C U A R T E L E S

1.-GENERALIDADES :

La desinfección tiene por objeto, matar o eliminar agentes vivos capaces de causar infección. Por ejemplo: la Pasteurización es un procedimiento para eliminar o matar las bacterias de la Tifoidea y otras enfermedades por lo tanto es un medio de desinfección, pero que no destruye todas las bacterias. En cambio la Esterilización destruye todos los agentes vivos. Los desinfectantes constituyen una barrera entre los pacientes y la gente que los rodea, en consecuencia se hace necesario y obligatorio aplicar la desinfección en los lugares cercanos a los enfermos. Los procedimientos de desinfección, muy a menudo controlan con frecuencia todos los objetos con los cuales el enfermo se pone en contacto como ser: platos, cucharas, servilletas, sábanas, colchas, vestuario, etc, y principalmente las secreciones y estupos, siendo las primeras las que transmiten las enfermedades, aunque en muchos casos interviene el contacto directo de persona a persona.

La desinfección en los Cuarteles, debe aplicarse para mantener las condiciones sanitarias de todos los ambientes y evitar que los soldados se enfermen por contagio. Además, si no hubieran soldados enfermos igualmente debe aplicarse la desinfección y de este modo asegurar la Salud de todo el personal existente en el Cuartel.

2.-AGENTES FISICOS DE DESINFECCION

2.1.-CALOR:

El fuego es el mejor esterilizante, sin embargo, para la lucha contra las

enfermedades trasmisibles unicamente puede aplicarse a aquellos artículos que pueden destruirse, pero algunos como la ropa de cama, vestuario, etc. solo pueden hervirse, de manera que el fuego en este sentido su aplicación es antieconómico, ya que la destrucción de grandes cantidades de ropa de cama y vestuario, darían origen a nuevas inversiones y elevados costos.

La ebullición mata los gérmenes patógenos en 10 a 15 minutos, pero para mayor seguridad es mejor prolongar la ebullición mas allá de los 15 minutos. A falta de desinfectantes químicos, la ebullición puede usarse para desinfectar la ropa en general. El frío no desinfectante, en el mejor de los casos, actúa con lentitud excesiva para que pueda considerarse como tal, sin embargo impide la multiplicación de bacterias. Por otro lado, las bacterias de la Tifoidea pueden sobrevivir tres meses o más en congelación, lo que ratifica plenamente que las temperaturas bajas no se las puede considerar como desinfectantes.

2.2.-LA LUZ :

La luz solar es un energético desinfectante, con una acción germicida muy eficaz y son los rayos ultravioletas los encargados de la destrucción de los agentes vivos. Con propósitos de desinfección, los pisos, alfombras, frazadas, sacos, abrigos, etc. pueden exponerse a la luz solar. Como los rayos ultravioletas no atraviezan el vidrio ordinario, es preferible que los objetos ó artículos que van a desinfectarse, sean expuestos directamente a la luz del sol.

Los rayos ultravioletas tambien se usan en forma directa para la desinfección del agua. La luz ordinaria impide la multiplicación de las bacterias y puede ejercer cierta acción bactericida.

3.-AGENTES QUIMICOS DE DESINFECCION:

Los agentes químicos a diferencia de los agentes físicos,deberan usarse con mayor cuidado y precaución.Sus diferentes cualidades de acción inmediata deberan tomarse en cuenta para elegir el agente mas adecuado y para evitar que el proceso de la desinfección eleve los costos. En los desinfectantes,la propiedad de penetración,es muy importante debido a que las bacterias contenidas en estupos y heces,están embebidas en materia orgánica.Con este motivo los desinfectantes en forma de solución,son mas eficaces que en emulsión,aunque el calor y la ebullición son tambien útiles.

3.1.-CAL

La cal constituye el desinfectante mas barato y tiene la ventaja de ser inodoro y muy seguro su utilización.Es mas conveniente usar cal hidratada,ésta se encuentra a la venta en sacos,facilitando su transporte a las zonas en donde se ha de realizar la desinfección.

La cal se usa en forma de lechada y su preparación requiere mezclar con ocho a diez veces su peso de agua o bien mezclar con cuatro veces su volumen.La lechada resulta muy útil para desinfectar las heces,debiendo echarse por lo menos el mismo volumen de lechada de cal,que el volumen de las heces.Tambien se la puede utilizar en la desinfección de establos,caballerizas,etc.

Para el caso de los Cuarteles militares y propiamente para beneficio de los soldados,este procedimiento de desinfección,puede ser aplicado con éxito durante los ejercicios de campaña y otras actividades similares.Hay que tener presente,que la cal expuesta largo tiempo al aire pierde totalmente su acción activa y por lo tanto se recomienda mantenerla en sacos cerrados y protegidos.

3.2.-FENOL

Es otro de los desinfectantes químicos que puede ser usado con bastante éxito en el proceso de la desinfección de estupos y heces fecales. El fenol es una sustancia cristalina, muy soluble en el agua y poco afectada por la materia orgánica.

3.3.-OTROS DESINFECTANTES

El alcohol es antiséptico y germicida, pero el alcohol completamente puro es ineficaz, es decir, para que el alcohol actúe satisfactoriamente es necesario la presencia de cierta cantidad de agua, ya que el alcohol solo, no actúa frente a las bacterias secas, por consiguiente en la solución debe llevar agua para remojar las bacterias a fin de que el alcohol pueda destruirlas totalmente.

Otro desinfectante que puede ser usado como tal, es el aceite de pino que es un líquido obscuro de color pardo rojizo. La mayor parte de los desinfectantes que huelen a pino, son compuestos que tienen del 60% al 80% del aceite de pino y alrededor del 10% de jabón y agua hasta completar el 100%.

El yodo, se usa por lo regular, en solución al 2.5% en alcohol de 90° y su aplicación más corriente es la piel y también para desinfectar el agua, pero en menor escala.

4.-DETERGENTES :

Los detergentes, incluyendo el jabón, no son desinfectantes, salvo por que actúan removiendo mecánicamente las bacterias junto con la suciedad y grasas. Los detergentes tienen actividad superficial que combinan las propiedades de humedecer, dispersar y emulsificar. Un buen detergente debe cumplir los siguientes requisitos:

a) Ser soluble en cierto grado.

- b) Permitir la penetración de la solución acuosa es decir humedecer.
- c) Dispersar las partículas aglomeradas.
- d) En virtud de su acción emulsionante, ligar las partículas de la suciedad o grasa con el agua, disminuyendo su capacidad de agruparse unas con otras o adherirse al cuerpo que ha de lavarse.

La mayoría de los detergentes, comercialmente, están presentados en forma de polvos granulados y se utilizan bastante en los quehaceres domésticos.

4.1.-JABON

El jabón que es un cuerpo resultante de la combinación química entre ácidos grasos y alcalis, es un excelente agente humedecedor, dispersador y emulsiónamiento. El jabón actúa mejor en aguas cuyo pH es mayor de 10 lo que significa que hay que gastar mayor cantidad de jabón para elevar la alcalinidad del agua al pH adecuado. El jabón también realiza misión de ablandador, es decir que se combina con todas las sustancias que dan dureza al agua: Carbonatos y sulfatos de calcio y magnesio para formar compuestos insolubles. El ablandamiento del agua debe conseguirse mucho más antes de que se inicie la acción detergente, lo que daría lugar al desperdicio de jabón y la presencia de compuestos insolubles indeseables si este ablandamiento no se hizo a tiempo.

En general el uso de los detergentes y jabones depende en gran parte de las propiedades de cada producto y de la bondad con que han sido fabricados.

5.-METODOS

No existen métodos debidamente establecidos, como para asegurar e indicar la forma de su aplicación. Lo último se realiza muchas veces sin procedimientos de antemano señalados, ya que la aplicación se hace don-

de se precisa el proceso de la desinfección, sin embargo se puede recomendar que cualquiera que fuera el desinfectante, hay que dejar un periodo de contacto, no menor a dos horas. Cuando se trata de la desinfección de heces fecales, éstas deberán ser recolectadas en recipientes impermeables e inmediatamente tratadas con el desinfectante. Durante el periodo de contacto, el recipiente debe permanecer cubierto para evitar la entrada de moscas, cucarachas, etc.

Los estupos, son vehículos de la propagación de enfermedades transmisibles, tales como la tuberculosis, resfriado común, neumonía, tós, etc. Es recomendable llenar las escupidoras con desinfectantes, pudiendo emplearse una solución al 5% de ácido carbólico y aceite de pino, que tiene mejor olor. Las personas que asisten a enfermos deben desinfectarse las manos humedeciéndolas con alcohol de 60°.

6. DESINFECCION DE CUARTOS

La forma mas adecuada de realizar la desinfección de los Cuartos, etc. es la siguiente:

- a) Retirar todos los objetos innecesarios.
- b) Limpiar sin provocar polvos, para ello se utilizarán trapos húmedos
- c) Las paredes sucias deben ser lavadas o pintadas.
- d) Dar abundante iluminación y ventilación.

7. DESINFECCION DE CAMAS Y VESTUARIO

La desinfección de camas y vestuario, como tambien de manteles, toallas etc. consiste sencillamente en someterlas a la acción del vapor; hervirlas o empaparlas durante una hora con ácido carbólico al 5%, formol al 10% antes de proceder a lavarlas. La exposición de estos artículos a la luz solar, es otra de las formas de colaborar con la desinfección. Procurar no mezclar el vestuario de los enfermos con los de los sanos.

I N D I C E

| | | |
|--|---------------|------------|
| CAPITULO I.-Introducción..... | Página | 1 |
| CAPITULO II.-Ubicación de los Cuarteles..... | Página | 17 |
| CAPITULO III.-Construcción de los Cuarteles..... | Página | 22 |
| CAPITULO IV.-El abastecimiento de agua..... | Página | 28 |
| CAPITULO V.-Instalaciones Sanitarias..... | Página | 72 |
| CAPITULO VI.-La ventilación en los Cuarteles..... | Página | 90 |
| CAPITULO VII.-La iluminación en los Cuarteles..... | Página | 95 |
| CAPITULO VIII.-Eliminación de residuos humanos..... | Página | 102 |
| CAPITULO IX.-Almacenamiento, recolección de basuras..... | Página | 124 |
| <u>CAPITULO X.-Saneamiento de los alimentos.....</u> | <u>Página</u> | <u>136</u> |
| <u>CAPITULO XI.-Lucha contra mosquitos, moscas y roedores...</u> | <u>Página</u> | <u>147</u> |
| <u>CAPITULO XII.-La desinfección en los Cuarteles.....</u> | <u>Página</u> | <u>176</u> |

B I B L I O G R A F I A

| T I T U L O | A U T O R |
|---|--|
| 1.-Saneamiento Urbano y Rural | Ehlers - Steel |
| 2.-Instalaciones Sanitarias en edificios | Gay - Fawcett |
| 3.-Abastecimiento de agua en zonas rurales | E.Wagner - Lanoix |
| 4.-Evacuación de excretas en las zonas rurales y pequeñas comunidades. | E.Wagner - Lanoix |
| 5.-Normas para diseño y construcción de acueductos para pequeñas poblaciones. | Ing ^o Rivas Mijares |
| 6.-Programa de abastecimiento de agua en áreas rurales. | Ing ^o Zavala Cavazza |
| 7.-Apuntes de clase-Saneamiento | Ing ^o Carlos Mantilla |
| 8.-Plomería | Babbit |
| 9.-Epidemiología | Dr.José Marroquin |
| 10.-Cartilla de Saneamiento-Agua | Secretaría de Salubridad y Asistencia México |
| 11.-Manual de Sanamiento-Desechos | Secretaría de Salubridad y Asistencia México |
| 12.-Biogeografía General y de Bolivia | Alfredo Ayala Z. La Paz Bolivia |
| 13.-Bolivia-Semblanza de su geografía. | Y.P.F.B. Bolivia |
| 14.-Boletines N ^o 1 y 2 del Círculo Boliviano | Circulo Boliviano Lima Perú. |
| 15.-Instalaciones Sanitarias | Escuela de Ingeniería del C.I.M.P. |
| 16.-Apuntes de clase-Instalaciones Sanitarias | Ing ^o Ganoza |
| 17.-Tesis de Grado-Saneamiento en escuelas | Ing ^o Lucy Bedoya |
| 18.-Tesis de Grado-Instalaciones Sanitarias | Ing ^o Fernando Chuy |
| 19.-Tesis de Grado-Saneamiento en Bolivia | Ing ^o Raúl Peñaranda |

F E D E R A T A S

| CAPITULO | PAGINA | DICE | DEBE DECIR |
|----------|--------|-------------------|---------------------------------|
| II | 17 | auquellos | aquellos |
| III | 22 | modadilades | modalidades |
| | 25 | dsenvolvimiento | desenvolvimiento |
| | | ortros | otros |
| | | circulacon | circulación |
| IV | 26 | obstaculican | obstaculizan |
| | 27 | 20 cm a ambos | 20 cm menos a ar |
| | 37 | este se escogera | esto que se esco bos gera |
| | 38 | Estana fuentes | Estas fuentes |
| | 43 | conderar | considerar |
| | 44 | tuebría | tubería |
| | 48 | bilógica | biológica |
| | 58 | ya esan | ya sean |
| | 60 | lejos | lejos |
| | 73 | las guas negras | las aguas negras |
| | 74 | lugres | lugares |
| | 76 | impurezas | impurezas |
| | 78 | hayana empotradas | hayana sido empo- tradas |
| | 86 | trrocónico | trrocónico |
| VI | 88 | con es objeto | con ese objeto |
| | 92 | xetraer | extraer |
| | 93 | are | aíre |
| VII | 95 | Los rayor | Los rayos |
| | 97 | ausencia sombra | ausencia de som- bra |
| | 99 | naturaleficaz | natural eficaz |
| VIII | 102 | cosigo | consigo |
| | 105 | micorganismos | microorganismos |
| | 111 | desimentación | sedimentación |
| | 113 | mas acliente | mas caliente |
| IX | 129 | oprraciones | operaciones |
| | 131 | estan plataformas | estas platafor mas |