

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL TÉCNICO #28

UNDERSTANDING EL ABASTECIMIENTO DE AGUA:
LAS CONSIDERACIONES GENERALES

Por
Joe Remmers

Technical Críticos
Dr. F. O. Blackwell
MORTON S. HILBERT, P.E.

Published Por

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
TEL: 703/276-1800. Fax:703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding el abastecimiento de agua: Las Consideraciones Generales
ISBN: EL 0-86619-231-X
[C]1985, Voluntarios en la Ayuda Técnica,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación los detalles. Se instan a las personas que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente la base voluntaria. Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su tiempo. VITA proveen de personal María Giannuzzi incluido como editor, Julie Berman que se ocupa dado la composición y diseño, y

Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA Joe Remmers Voluntario, es un civil ingeniero que diseña y construye agua e instalaciones del wastewater para el Negro & Veatch Construcción Ingenieros. Él ha preparado los planes y característica técnicas para la varios construcción proyectan en Arabia Saudita. Los críticos también son voluntarios de VITA. Dr. F.O. Blackwell es un profesor asociado en la salubridad ambiental con el Este Carolina la Escuela Universitaria de Salud Aliada. Él tiene trabajado como una salud y consejero de higienización con los Estados Unidos La Agencia para el Desarrollo Internacional en Pakistán, y ha enseñado en la Universidad americana de Beirut, Escuela de Líbano de Público La salud. Morton S. Hilbert, P.E., es presidente y profesor en el la sección de salud medioambiental e industrial en la Universidad de Escuela de Michigan de higiene pública. Él es un registrado el ingeniero profesional y ha trabajado en el campo de medioambiental la salud en 20 países en Africa, Sud América, Central, América, y Asia.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. VITA ofrece la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su las situaciones. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo;

y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

UNDERSTANDING EL ABASTECIMIENTO DE AGUA--LAS CONSIDERACIONES GENERALES

por VITA Joe Remmers Voluntario

YO. LA INTRODUCCIÓN

Los systems del abastecimiento de agua han sido una parte vital de vida humana desde que antes de la historia grabada. Los systems " tempranos " consistieron en ningún más que sacando el agua simplemente de un río o lago con un frasco o el cuenco. Después, se construyeron los acueductos para mover el agua a más deseable las situaciones. Cosas así era el caso en las sociedades egipcias antiguas. El Se conocieron los romanos para haber desarrollado los acueductos por llevar el agua para el uso dentro de sus ciudades. El conducto hierro colado fue usado según informes recibidos en Europa en el decimoséptimo siglo. Las bombas de mano aparecían para el primero tiempo hacia la última mitad del decimoctavo siglo. Riego tecnología del system cambiada drásticamente durante el Industrial La revolución cuando el artefacto - y se desarrollaron las bombas motor-generadoras.

El cloro fue descubierto para ser un agente germen-gran ganancia eficaz y cañería moderna que se inventaron las técnicas industriales. Hoy, el agua, los systems alrededor del mundo mantienen el agua potable segura millones de las personas.

En esas partes del mundo no servidas por el systems de agua, sin embargo, los abastecimientos de agua inadecuados continúan siendo un problema mayor. El La Organización Mundial de la Salud ha estimado que aproximadamente 1,100 millones dado personas no tienen el acceso a la caja fuerte y los abastecimientos de agua adecuados.

En la contestación a esta necesidad urgente para el abastecimiento de agua mejorado e higienización, los Naciones Unidas declararon los años ochenta para ser el El agua potable Internacional y Década de Higienización. La meta es para mantener el agua segura en la cantidad necesaria todo el mundo las personas por 1990.

Los systems de agua mejorados pueden ayudar proporcionar los suministros adecuados de el agua potable segura en estas regiones. El agua segura " es el agua que no contenga los organismos enfermedad-productores por ejemplo, cólera, la fiebre tifoidea, la disentería, los gusanos) y no contiene dañoso los químicos (por ejemplo, arsénico, lleve). Las razones por desarrollar un los system del abastecimiento de agua son simples: para transportar el agua de su la fuente; para tratarlo para que esté seguro beber; para distribuirlo a dondequiera que él se necesita; y para guardarlo siempre que necesario para

el uso futuro.

Un system de agua propiamente diseñados y construyeron que se operan y mantuvo correctamente, proporcionará una caja fuerte y adecuado el abastecimiento de agua para las personas del distrito los apoyos del system. En la suma a amueblar el agua potable segura para una comunidad, un los system del abastecimiento de agua pueden proporcionar el agua de la irrigación y pueden regar para los propósitos industriales. Una caja fuerte, la fuente adecuada, y barata de riegue para los usos agrícolas e industriales podría estimular el el crecimiento económico y el bienestar global de una región particular.

El propósito de este papel es proporcionar la información básica y los datos para esos individuos el desarrollando responsable de una caja fuerte, el system de agua barato, y práctico para sus comunidades. Él examina los varios factores antes de que deben ser considerados el desarrollo de un system de agua se empieza. La información más detallada puede encontrarse en los otros papeles dentro de VITA está Entendiendo Las series del abastecimiento de agua ". Estos otros papeles cubren lo siguiente

los temas:

El abastecimiento de agua de --las fuentes
El abastecimiento de agua de --el tratamiento
El abastecimiento de agua de --el almacenamiento
El abastecimiento de agua de --la distribución

No se piensa que este papel sirve como un manual del plan; para el particular diseño problemas, los servicios de especialmente personas especializadas, debe buscarse.

II. LOS BENEFICIOS DE AND DE COSTE DE AGUA SYSTEMS

La construcción y funcionamiento de un system del abastecimiento de agua pueden ser costoso, para que los beneficios de construir tal un system deben ser propiamente evaluado. Normalmente, los beneficios pesan más que el coste lejos. Teniendo una fuente prontamente disponible de agua proporciona económico los beneficios porque las personas que anteriormente necesitaron llevar el agua para los periodo largos todos los días serán libres asistir a otras materias como cultivar, comercie, o negocio. El beneficio más importante de una caja fuerte y el abastecimiento de agua adecuado la prevención es de embarcado enfermedades que están presentes donde el agua no es buena.

Los artículos más caros en un system del abastecimiento de agua serían pesados el equipo como las bombas, motores, y equipo del tratamiento. Luego sea edificios y tanques. Dependiendo del tamaño del system y el tipo de conducir por tuberías el material usó, el componente caro sea el conducto de la distribución.

También deben considerarse los cost de labor. Los miembros de la Comunidad pueden

deseo hacer el trabajo ellos para evitar tener que contratar fuera la ayuda. Pero este acercamiento puede tener un cost oculto si distrae las personas de su trabajo primario, cultivando por ejemplo, y causas la productividad para bajar. Pero los proyectos de la comunidad están trabajando bien en muchas áreas, y el orgullo inherente de propiedad puede compensar otro coste.

III. LA DESCRIPCIÓN DE SYSTEM

LAS CARACTERÍSTICAS

Los systems de agua consisten en lo siguiente components: básico (1) un riegue fuente, como un lago, arroyo, primavera, río, o subsuelo, el acuífero; (2) un método de transporte de la fuente a el usuario, como un system del canal o system del pump/pipe; (3) un el método de tratamiento, como la sedimentación, filtración, o desinfección,; y (4) un método de almacenamiento, como un tanque cerrado, el tubo vertical, o un depósito protegido. Un system necesariamente no hace la necesidad los componentes todo lo anterior. Los componentes requeridos habría dependa de las necesidades particulares de la comunidad servidas.

LOS RECURSOS

Los recursos requirieron para el desarrollo de un system de agua dependa de la complejidad del system. En el general, un system debe guardarse tan simple como posible para minimizar la tensión adelante los recursos disponibles. Los recursos exigieron desarrollar una agua los system del suministro se discuten debajo.

Los materiales

Materiales que se necesitan por construir un system de agua pueden incluir el hormigón para los tanques de almacenamiento y medios del tratamiento; acero, el lanzamiento, hierro, cobre, y plástico (entre otros materiales) por conducir por tuberías; y otros materiales de la construcción, como madera, enladrillan, mortero y la arcilla, para construir las unidades para alojar el tratamiento y bombeando los medios.

Se necesitarán hipoclorito o gas del cloro por la desinfección de un el system recientemente-construido. En el evento de la amenaza de enfermedad, un suministro continuo de estos químicos debe estar disponible a desinfecte el abastecimiento de agua diario.

La labor

Una cantidad sustancial de labor de la mano se exige construir un riegue el system. El número de obreros depende de la disponibilidad de equipo--el más fuerte la maquinaria disponible el menos la necesidad para los obreros manuales. Se necesitaría la labor construir los diques o los canales, excavar aproximadamente profundamente las trincheras .3 a 1 metro,

para llevar y ponga la cañería, y construir los medios del tratamiento, las casas de la bomba, y los tanques. La mayoría de la labor requerida podría ser inexperto, pero algunos semicualificado o también se necesitarían los obreros expertos. La instalación de cañerías pueden aprenderse las técnicas bastante rápidamente, pero construcción de los edificios y los tanques son más complejos y deben aprenderse encima de un el periodo de tiempo. Si una área contiene muy pocos individuos experimentados, un programa de entrenamiento puede tener que ser establecido antes de emprender los proyectos de la construcción.

El equipo

El equipo tan simple como una pala o tan complicado como poder-operado la maquinaria pesada (como una retroexcavadora) puede usarse. Un la comunidad debe usar lo que está disponible y económico a ellos. Por ejemplo, cuando sólo palas están disponibles, el proyecto habría sea laborioso, y probablemente menos costoso. También habría probablemente tome más mucho tiempo. Si las retroexcavadoras, excavadoras, o trenchers son disponible y económico, el proyecto sería equipo-intensivo. Probablemente sería también más costoso, pero probablemente sería terminado más rápidamente que un system laborioso.

Construir el tratamiento trabaja, casas de la bomba, y tanques, el hormigón, los mezcladores, carretillas de mano, andamios, y las herramientas de mano

surtido serían

útil. Los tanques y medios construidos de acero requerirían el equipo más complejo como soldar equipos, grúas, y precisión los aparatos de medida.

Los componentes del system incluyen el equipo como las bombas, los artefactos, los motores, el valves, las medidas, las pantallas, los filtros, el flocculators, los coleccionistas de lodo, y chlorinators. De nuevo, no todo este equipo necesariamente aparezca en un system--la cantidad depende en el nivel del system de complejidad.

La energía

Se necesita la energía ejecutar cualquier system de agua. La energía se requiere a el agua de la bomba arriba de los acuíferos, para moverlo de la planta del tratamiento a los tanques de almacenamiento a las elevaciones superiores, y para enviarlo a través del el system de la distribución. Esta energía puede venir de la gravedad--el agua fluido en declive--o puede venir de los recursos humanos--aplicando el movimiento mecánico a una bomba de mano. La energía también puede derivarse de el viento, el sol, los combustibles fósiles, o de la propia agua, como con un carnero hidráulico o rueda de agua. Si el generando eléctrico las plantas están en el área, esta fuente de energía debe investigarse.

La energía es costosa, para que el más barato y fiable la fuente debe ser considerada.

El plan

Antes de que cualquier esfuerzo se haga desarrollar un system de agua, los servicios, de profesionales del plan competentes debe buscarse. Estos profesionales es típicamente civil o ingenieros mecánicos, u otro especialistas del recurso híbrico. Contratistas que están en el line de agua el negocio de la construcción, así como plomeros y pipefitters, pudo también sea de ayuda. Diseñe que los profesionales pueden ayudar con clasificar según tamaño un system de agua, determinando las presiones hidráulicas, que determinan el los métodos del tratamiento correctos para usar, las estructuras arteras, y estimando la construcción y el coste que opera.

Testing

Para asegurar que un abastecimiento de agua está seguro para beber, algún método, de testing periódico debe proporcionarse para. Si el abastecimiento de agua es sospechoso como la fuente de una erupción de la enfermedad, adicional, el testing bacteriológico se requiere. Laboratorios que pueden verificar riego para la seguridad bacteriológica y química generalmente es operado por las agencias de salud gubernamentales. Los equipos del campo y equipo

para el testing bacteriológico las personas disponibles y locales son también puede entrenarse para usarlos. En el evento un laboratorio no está disponible, estos equipos deben usarse para los abastecimientos de agua del testing.

Las Circunstancias Especiales

La comunidad que posee un system del abastecimiento de agua debe tener la contingencia los planes en caso de que ciertos eventos ocurren. Tal un evento podría ser el la erupción de una enfermedad embarcada. O, la fuente de agua podría secar arriba, como en caso de una sequedad. Los planes de contingencia deben incluir las fuentes alternadas de agua o un tanque de la emergencia o depósito.

LOS REQUISITOS DE MANTENIMIENTO

Caños de agua o conductores principales, cuando propiamente instaló, no haga a menudo requiera el mantenimiento. De vez en cuando, un line puede romper, mientras requiriendo un la tripulación para salir y repararlo. Valves requieren algún mantenimiento. Ellos deben operarse para evitar el aumento de periódicamente los depósitos minerales.

Los mayores requisitos de mantenimiento se encuentran al bombear y/o trabajos del tratamiento. Hay piezas que mueve, el mecánico, cuando quiera

las averías ocurrirán y las mecánicas experimentadas serán necesitado arreglarlos. Los filtros a los trabajos del tratamiento necesitarán la limpieza periódica, como el testamento cualquier represa de contrafuertes. Los cheques rutinarios e inspecciones así como la recolección de datos y grabando (bombeando los archivos, electricidad usó, los químicos usaron, etc.) debe llevarse fuera.

Los ensayos de laboratorio para las bacterias (el coliform) debe hacerse a regular los intervalos (el periódico, el por semana, o publicación mensual, dependiendo del número de, Las personas sirvieron). El testing químico necesita sólo ser hecho anualmente a menos que los problemas son sospechosos.

El mantenimiento es un gasto continuado. Debe ser considerado en el análisis del cost/benefit temprano y con tal de que para cuando los recursos son asignado. Algunas comunidades cubren el coste de mantenimiento a través de un el system de cuotas usuarias.

IV. DISEÑANDO EL SYSTEM RIGHT PARA USTED

DISEÑE LAS CONSIDERACIONES

La primera consideración diseñando un system del abastecimiento de agua es a determine la cantidad total de agua que los system se requerirían

para entregar. Las cantidades de agua son normalmente basadas adelante el el número de personas que el system de una comunidad se exige servir. Un factor de demanda de agua normalmente aceptado usado en la práctica hoy es 550 litros por persona por día, una figura que permite algunos comercial y uso del lavado. En áreas dónde la supervivencia se amenaza por las escaseces de agua, una cantidad menor por persona debe ser considerado para que pueda proporcionarse el agua a más personas. Bajo extremo las condiciones, el reparto mínimo debe ser 90 litros por persona por día.

La figura por persona debe multiplicarse entonces por el total la población de la comunidad para llegar a la media demanda diaria (AGREGUE). El flujo máximo, definido como el consumo durante el tiempo, de uso más pesado, debe usarse para determinar el volumen de almacenamiento requerido y los tamaños de la cañería necesitaron en el system. La cresta el flujo puede estimarse multiplicando el AGREGUE por 2.5.

La segunda consideración diseñando un system de agua es determinar los requisitos de presión a los varios punto en el system. Los requisitos de presión afectan el coste de energía, y, por consiguiente, un la porción buena de coste que opera. Calculando las presiones en el el system también da una indicación del tipo y tamaño de bombas eso puede requerirse. Un system conducido por tuberías debe, con suerte, sea bajo

la presión positiva en todo momento para minimizar cualquier infiltración de el agua contaminada, y así previene la enfermedad.

LA BALANZA

Pueden construirse los systems de agua para servir las regiones grandes como países enteros o ciudades; ellos pueden servir las comunidades pequeñas; o ellos pueden servir sólo una sola residencia familiar. En algunos casos, un el system centralizado teniendo sólo unas fuentes de abastecimiento y distribuyendo

los areawide de agua pueden ser preferibles a muchos systems pequeño comunidades individuales sirviendo o residencias. Porque su principal la fuente puede supervisarse más fácilmente, el system centralizado tiene el más bajo coste que opera y bien controla encima de la seguridad de el agua. En otros casos, los systems menores pueden estar un bueno la opción. La opción de una planta centralizada o menor los systems deben ser determinados por las necesidades de los usuarios y recursos.

Si los suministros de energía están limitados y las bombas de mano son las únicas bombas disponible, un system que usa las bombas de mano debe ser considerado más bien que un motor requiriendo - o bombas del engine-driven. La disponibilidad de personas especializadas, calificadas operar y mantener el deben evaluarse propiamente también los system.

Deben construirse los systems de agua tan simplemente como posible. La gravedad tanques de almacenamiento proporcionados por una bomba del solo-velocidad han terminado favorecidos el alimento de bombas de inconstante-velocidad una red de agua. Las unidades del

tratamiento, como las represas de contrafuertes, puede limpiarse por mano en lugar de con los rascadores automáticos y lodo que bombean el systems. Aprovechando para desinfectando el agua deben hacerse cuando hay la posibilidad de contaminación. Pueden localizarse las palmaditas de agua centralmente, o el puede conducirse por tuberías el agua a cada casa individual. Las distancias de transporte debe ser considerado cuidadosamente debido al coste y otro técnico las preguntas.

Un factor mayor determinando el tamaño de un system de agua es el la habilidad de consumidores dado pagar por el servicio de agua. Si suficiente pueden generarse los réditos, el distrito de agua puede ponerse independiente. Ésta debe ser la meta ideal.

EL USO DE RECURSOS LOCALES

Una lista debe compilarse para ver a qué fabricantes y proveedores está disponible en una área dada como una fuente para las cañerías, los suministros, las bombas, valves, y partes de recambio. También, una investigación debe hacerse ver qué materias primas podrían estar disponibles. Tal una investigación debe incluir las búsquedas para las arcillas correctas a haga ladrillo, minerales para el cemento, y arena y mece para el hormigón. La mano de obra disponible debe evaluarse para ver quién se calificaría para trabajar en un proyecto de agua. Un inventario de equipo tal como las retroexcavadoras, las grúas, trenchers, y excavadoras deben ser también

hecho determinar la disponibilidad.

LA EDUCACIÓN PÚBLICA

Una campaña de educación pública agresiva puede ser necesaria a asegure la aceptación y el uso apropiado de un system del abastecimiento de agua por los consumidores. Si las personas nunca han tenido el agua segura, ellos no pueden a primero aprecie su valor y úselo de una manera que quiere conserve el system y conserve el agua.

El uso a largo plazo y mantenimiento del system requerirán el el apoyo de los usuarios. Si los usuarios del system están envueltos en su planificación, la construcción, funcionamiento, y mantenimiento, la aceptación, y el uso del suministro será muy mayor que en situaciones dónde el system se instala sin la participación local. El involucramiento de residentes locales en el desarrollo de cuatro nuevo systems de abastecimiento de agua de comunidad en Honduras se describe en el el 1982 dado octubre y enero 1985 problemas de Noticias de VITA (vea La bibliografía). El éxito de estos systems de agua es debido en grande parta a los esfuerzos de miembros de la comunidad.

EL POSIBLE TO DE LOS PROBLEMAS CONSIDERA

El más complejo un system es, el más probablemente tendrá el agua el line rompe o problemas de mantenimiento. La fase del plan de una agua los system deben contemplar el system más simple posible que eso se encuentra las necesidades de la comunidad. Adquiriendo los materias primas necesarios también pueda ser un problema mayor. Si los materiales no son prontamente disponible y debe traerse de las distancias largas, el desarrollo, el coste se aumentará. Las fuentes de agua potable segura no siempre es obvio a la comunidad. Las fuentes localizando, tal, como los acuíferos subterráneos, puede ser tiempo que consume y costoso. En muchas partes del mundo, un system del abastecimiento de agua es totalmente extranjero a los residentes. El personal tendría que ser entrenado construyendo, operando, manteniendo, y administrando el system. Como declarado antes, el público también puede necesitar ser hecho consciente de la importancia de agua segura y de su papel usando y conservando el system.

Los problemas potenciales perfilaron sobre y cualquiera que otros deben ser cuidadosamente estudiado y se resolvió antes del desarrollo de una agua el system del suministro se empieza asegurar el éxito del system.

BIBLIOGRAPHY/SUGGESTED READING LA LISTA

La americano Agua Mecanismo Asociación. El método recomendado para la Distribución

Los Systems Registros. Nueva York, Nueva York, : AWWA, 1940.

Borjesson, E., y Bobeda, C. " el Nuevo Concepto en el Servicio de Agua para Los países en desarrollo " de . El periódico de los Trabajos de Agua americanos La Asociación de . Vol. 56, No. 7, el 1964 dado julio.

Cairncross, S., y Feachem, R. los abastecimientos de agua Pequeños. Londres, Inglaterra: El Ross Institute, 1978.

Clark, Viessman, y Martillo. El abastecimiento de agua y Mando de Polución. 2 edición. Scranton, Pennsylvania,: El Libro de texto Internacional La Compañía de , 1971.

Dallaire, G. " Naciones Unidas Lanzamientos la Década de Agua Internacional; el Papel americano Incierto ". La Revista de la Ingeniería civila. Vol. 51, No. 3, el 1981 dado marzo,: 59-62.

McJunkin, F. y Pineo, C. la Agencia para el Desarrollo Internacional americana. El abastecimiento de agua de e Higienización en los países en desarrollo. Washington, D.C.,: USAID, 1976.

Schiller, E.J., y Droste, R.L., eds. El abastecimiento de agua e Higienización en los países en desarrollo. El Ann Arbor, Michigan,: El Ann Arbor Ciencia Publicadores, 1982.

Spangler, Naciones Unidas de C. y Banco Mundial. El abastecimiento de agua económico:

UN manual de campaña. Washington, D.C.,: El Banco Mundial, el 1980 dado diciembre.

El Centro suizo para la tecnología apropiada (SKAT). El manual para Rural El abastecimiento de agua de . Zurich, Suiza,: SKAT, 1980.

La universidad de Akron, la Escuela de Ingeniería. El Gestión Diseñando de abastecimiento de agua Systems. Washington, D.C.,: Unido la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados, 1965.

El Departamento americano de Salud, Educación, y Bienestar. El Público de EE.UU. El Salud Servicio. El abastecimiento de agua individual Systems. Washington, D.C.: TAJE, 1950.

La Agencia de protección del ambiente americana. El manual de Agua Individual Supply Systems. Washington, D.C.,: EPA, 1975.

El Cuerpo de Paz americana. La purificación de agua, Distribución, y Alcantarillado La Disposición de para los Voluntarios del Cuerpo de Paces. Washington, D.C.,: Paz El Cuerpo de , 1969.

Voluntarios en la Ayuda Técnica. " Enrolle Power para la Isla de Roatan: Pumping el Agua en Honduras ". Las Noticias de VITA, el 1982 dado octubre,: 3-7.

Voluntarios en la Ayuda Técnica. " Cuatro comunidades de la Isla Inaugurate el Agua Systems ". Las Noticias de VITA, el 1985 dado enero,: 8-9.

El E.J., Wagner y Lanoix, J.N. El abastecimiento de agua para las Zonas Rurales y las Comunidades Pequeñas. Ginebra, Suiza,: La Organización Mundial de la Salud. 1959.

LAS FUENTES DE INFORMACIÓN DE

La Sociedad americana de Ingenieros Civiles (ASCE)
345 Este 47 Calle
Nueva York, Nueva York 10017 EE.UU.

La americano Agua Mecanismo Asociación (AWWA)
6666 Avenida de Quincy Oriental
Denver, Colorado 80235 EE.UU.

El Centro de Información de sanidad ambiental
El Instituto asiático de Tecnología.
P.O. Box 2754
Bangkok 10501
Thailandia

El Centro de la Referencia Internacional para
El Comunidad abastecimiento de agua e Higienización (IRC)
P.O. Box 5500
2280 HM RIJSWIJK
Los Países Bajos

La cacerola la Organización de Salud americana
525 23 Calle, N.W.
Washington, D.C. 20037 EE.UU.

LA HERRAMIENTA
Entrepotdok 681/69a
1018 DC Amsterdam
Los Países Bajos

El agua e Higienización para el Proyecto de Salud (LAVE)
1611 N. Kent Calle, Alójese 1002
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

El Banco Mundial
1818 Calle de la h, N.W.
Washington, D.C. 20433 EE.UU.

La Organización Mundial de la Salud
20 avenida Appia
1211 Ginebra 27
Suiza

El Agua del Mundo (la revista mensual)
201 Intercambio de algodón
La Calle del Vestíbulo vieja
Liverpool 3

Inglaterra

==
== ==

[Home](#)"" """""">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL #29 TÉCNICO

UNDERSTANDING POTABLE
WATER EL ALMACENAMIENTO

Por
Charles M. Ritter

los Críticos Técnicos
Philip Jones
IRVING STAROBIN

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

TEL: 703/276-1800. El facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding el Almacenamiento del agua potable
ISBN: 0-86619-238-7
[C]1985, Voluntarios en Assitance Técnico,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnica si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi como editor, Suzanne Brooks que se ocupa dado la composición y diseño, y

Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA Charles M. Ritter Voluntario, es un ingeniero del proyecto con una firma consultora de la ingeniería en el Trigo Dé forma de lomo, Colorado. que Sr. Ritter especializa en el tratamiento del agua potable y distribución y disposición del wastewater. que Los críticos son también VITA Volunteers. Philip Jones tiene 15 años experimentar como un ingeniero civil que trabaja en el agua e higienización projects. que Él tiene se pasado siete años que trabajan en el Este Africa y es presentemente un consultor basó en Washington, D.C., especializando en medioambiental, diseñando para los países en desarrollo. Irving Starobin es un el ingeniero químico, especializando en plásticos como que han trabajado un consultor para UNIDO y tiene la experiencia en Asia, Europa, y El Sud América.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo; y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

EL AGUA POTABLE ALMACENAMIENTO

por VITA Charles M. Ritter Voluntario

LA INTRODUCCIÓN DE I.

LAS APLICACIONES DE AND DE TEORÍA BÁSICAS

Simplemente ponga, el agua potable es el agua potable. Conversely, el agua, eso no es que el potable es el non-potable del termed. Water el uso de los ingenieros

las condiciones en varios ways. La término " agua potable suministro " lata refiérase regar en un depósito o río, por ejemplo, que eso puede ser demasiado contaminado beber como es, pero a que se tratará hágale drinkable. que también puede referirse más atrás al misma agua él se ha tratado, o a otra agua como de algunas perforaciones y primaveras que son naturalmente puro y no requieren el tratamiento.

Tratado o naturalmente el agua pura es un escaso y valioso commodity. debido a esto, normalmente se produce sólo en las cantidades necesario para satisfacer a corto plazo (es decir, encima del próximo pocos horas o un día) la demanda, y se toma cuidado tan particular para asegurar que no se contamina. El término " agua potable el almacenamiento " se refiere particularmente al almacenamiento de este water. La palabra

'Potable ' en este informe por consiguiente sólo se refiere para regar eso es considerado en buen salud a drink. puede tener un significado más ancho en otro los contextos.

En el contraste, el almacenamiento de sin tratar (crudo), posiblemente contaminado el agua normalmente no está sujeto a las mismas normas de protección, aunque las precauciones razonables siempre deben ser tomado prevenir el acceso, por ejemplo, por los animales por beber o por los humanos por lavar, a un dique de almacenamiento de agua crudo que podría sostener, varios suministro de los meses.

La cantidad de agua potable disponible de una fuente del suministro pueda no siempre sea adecuado satisfacer la demanda a un punto particular en time. Therefore, es frecuentemente necesario sostener un suficiente la cantidad de agua en el almacenamiento, para ser retirado durante los periodo cuando el consumo excede el suministro entrante.

En la suma al agua abastecedora durante los periodo de escasez, agua los depósitos del almacenamiento realizan otras funciones beneficiosas: (1) manteniendo relativamente las presiones hidráulicas constantes en la distribución el system; o permitiendo las bombas y el tratamiento procesa para correr a el flujo constante mientras la demanda varía; (2) aliviando la necesidad para las bombas para correr continuamente; y (3) mejorando la fiabilidad del system.

Debe notarse que los medios de almacenamiento de agua potable no son siempre necesitado--o deseable. Si la fuente de agua cruda se es bebible, abundante, y prontamente accesible, hay no sea ventajoso para para ser ganado extrayendo más de se requiere, y it. guardando por ejemplo, una primavera abundante a que las personas vienen para coleccionar el agua, o un bien encaje con una bomba de mano, no hace requiera storage. En el hecho, el desaire-retraso de esperar en el line, pueda ser muy preferible arriesgarse de contaminación que habría acompañe la instalación de un tanque de almacenamiento bien-de cabeza pequeño.

El almacenamiento del agua potable se necesita, sin embargo, si el rate a que puede extraerse el agua de la fuente varía grandemente del rate a que se consume. Pumps, el tratamiento procesa, y la capacidad de transporte de pipework es muy eficaz y simple para operar al trabajar con un flujo constante de agua. Thus, él, es la práctica buena para el manejo de agua crudo ser basado en una constante el medio flujo, y para el agua potable excesiva para ser guardado durante los periodo de demanda baja, como por la noche, para aumentar los flujos durante los periodo de demanda alta, como en la mañana y evening. En por aquí, la demanda se iguala fuera: almacenamiento usado para este propósito es

también llamado equilibrar o el almacenamiento igualador. Si las bombas y sólo pueden operarse las plantas del tratamiento para la parte de un día, diga durante la luz del día, o entonces para un cambio del operador, el almacenamiento es exigido mantener un suministro en otros momentos. Algún almacenamiento extra

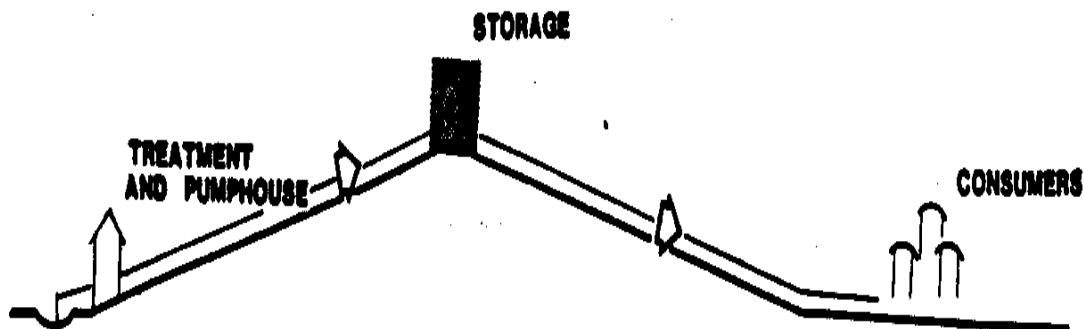
puede proporcionarse para mantener un suministro de contingencia en caso de un breakdown. However, esto debe ser considerado como un a corto plazo el suministro de la emergencia sólo; tratando con las averías, el principal el objetivo debe ser reparar el system rápidamente.

Una causa especial, requiriendo el almacenamiento del largo-término de potable, riego, es eso de agua de lluvia, repartida después con.

Típicamente, el agua potable se guarda después de todo el tratamiento y se han completado los procesos bombeando, normalmente a un cierre del punto a o dentro del system de la distribución, y a una elevación anteriormente el punto más alto de descarga. Thus, el agua guardada puede continúe fluyendo a los consumidores por la gravedad aun cuando hay un derribe en el tratamiento o bombeando la planta. La situación real del almacenamiento será a menudo obvio, que es, en el más cercano el pedazo de terreno elevado dentro de o al lado del area. consumiendo Dónde las alternativas existen, la situación puede gobernarse por la situación de la bomba o succión (para para evitar un largo bombeando principal), por la situación del área del uso alta dentro de la comunidad y por el el diseño y tipo de system de la distribución que se construye. Figure 2A

upw2ax4.gif (300x600)

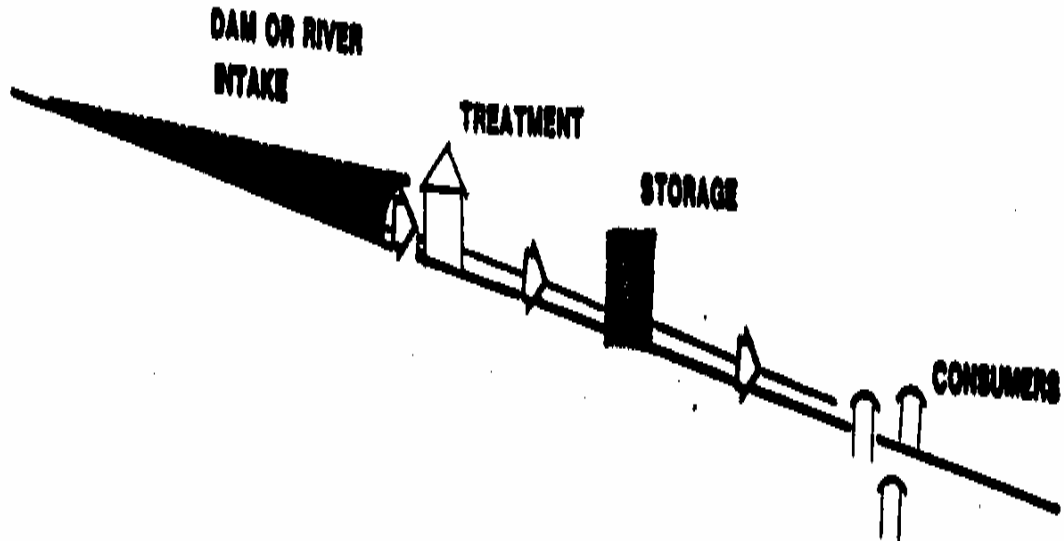
2A



las muestras el esquema al bombear directamente en un almacenamiento tank. Figure 2B

upw2bx4.gif (600x600)

28



demuestra cuando el tanque está lleno de un más elevado la fuente, el agua que fluye entonces por la gravedad a través de una toma de corriente separada, a la distribución system. Figure 3 ilustran la situación

upw3x4.gif (486x486)

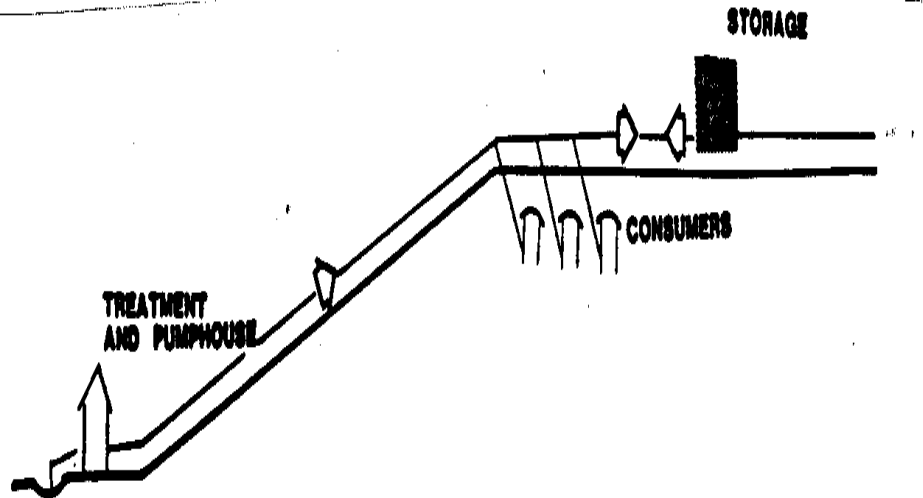


Figure 2.

cuando el agua será bombeada en el system de la distribución y permitido inundar en el almacenamiento. En el último caso, algunos la ventaja puede ganarse localizando el almacenamiento cerca del uso alto el área en el lado opuesto de que el suministro entra en la comunidad. Hay ninguna regla acerca de que el system es bueno; cada uno tiene las ventajas y desventajas y es más una cuestión de distribución diseño, la práctica de la ingeniería local, y los requisitos posiblemente legales.

Obviamente, los segundos system no pueden usarse si sólo el bombeando intermitente se hace.

Un tanque poco profundo con una extensión areal relativamente grande se prefiere a un más profundo, narrower one. En el systems de la distribución conducido por tuberías, localizando el almacenamiento de la distribución cerca del área del uso alta en el contrario esté al lado de de que el line del suministro entra la comunidad, tiene el la ventaja de satisfacer las demandas máximas a través del conductores principales menor-clasificado según tamaño, y con la pérdida de presión más baja. El sitio del tanque debe ser alto bastante ese pérdidas de carga del máximo pueden superarse como los flujos de agua hacia el punto de demanda, llegando allí esperanzadamente con un pressure. However positivo adecuado, un tanque superior significa un el requisito de energía mayor por bombear. En la suma, un superior el tanque requerirá rated de presión superior y la cañería más cara. También será el resultado en una evapotranspiración aumentada del goteo. Por consiguiente, es importante poner el tanque a la altura correcta.

Dependiendo en la valuación de presión de cañerías dentro de la distribución conecte una red de computadoras, la distancia vertical entre el almacenamiento y el bajo

apunte en la comunidad normalmente no debe resultar en un sostuvo la presión mayor que 100 libras por pulgada cuadrada (el psi) cuando el el system es en reposo, es decir, la cabeza estática y cabeza bombeando al ningún-flujo.

La práctica en los Estados Unidos ha sido asegurar un la presión residual de por lo menos 20 psi cuando la demanda máxima, es decir, para los fuegos luchadores, es aplicado a las manchas críticas en el el servicio area. Para todos los propósitos excepto el actividades de extinción de incendios, un pequeño el system como una escuela, misión, u hospital la lata compleja fácilmente consiga por sin más de tres metros cabeza residual.

Si la diferencia de elevación insuficiente existe en el cerco del terreno una comunidad, la construcción de un tanque elevado o tubo vertical, eso es que más alto que es ancho puede ser necesario. Los Globos de , los cilindros, y los rectángulos son algunas de las variaciones de este tipo de almacenamiento structure. Los exteriores de tanques del sobre-tierra y las cañerías están sujeto a curar.

Si adecuadamente situó el terreno elevado no está disponible, el tanque puede se eleve en un tower. que deben buscarse los consejos Especialistas si el área está sujeto a terremotos o los vientos fuertes. El Debajo de-tierra de deben construirse los tanques sobre la lámina acuífera así como cualquiera

el systems de disposición de alcantarillado en el área. La separación lateral mínima entre los depósitos de almacenamiento de agua y medios de disposición de alcantarillado deba ser aproximadamente 30 meters. para proporcionar el desagüe bueno, sur -

LOS REQUISITOS DE VOLUMEN

Uno de las funciones primarias de una estructura de almacenamiento de agua es a proporcione una capacidad de la reserva que puede utilizarse para encontrarse la demanda cuando el rate del suministro normal es inadecuado. Por consiguiente, que es necesario a establecido algunas pautas por determinar cómo grande la capacidad de almacenaje debe ser.

Por la demanda de agua de unidad generalmente se usa como la base por clasificar según tamaño un tank. por ejemplo, el promedio por persona consumo multiplicado por el número del total de las personas en una comunidad rinde uno estima de el requisito de volumen de almacenamiento cuando partia en dos. Otro recomendó el método es multiplicar el medio uso diario un alcanzando el máximo apropiado factorice para rendir la demanda máxima encima de un periodo del uno-día, y substraiga la producción de agua diaria (es decir, tratamiento) capacity. En las comunidades menores, el almacenamiento elevado debe ser por lo menos igual a uno (y preferentemente dos o tres) el requisito de días durante caliente, los periodo secos.

Un método más preciso de requisitos de volumen interesados es a
construya un diagrama masivo de uso de agua en el día máximo, y dibuje
la bomba suministro lines tangente paralela a la curva de la demanda a su
la mayoría de los punto divergentes (*) (vea Figura 1). Para este ejemplo, el

upw1x3.gif (600x600)

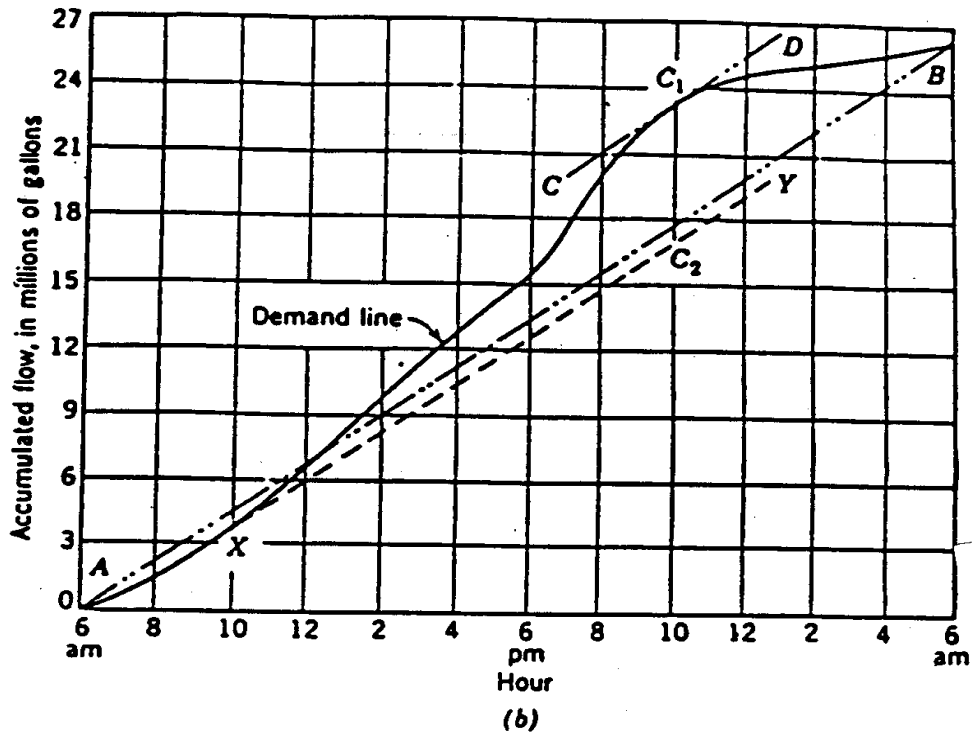


Figure 1. Mass diagram of storage requirements. The cumulative-

se asume que el depósito está llenando cuando la demanda es baja, y vaciando cuando la demanda excede la potencia productora. puede ser necesario para hacer algunas asunciones sobre la configuración de curva de demanda. La práctica en los Estados Unidos generalmente es proporcionar un el fuego la reserva luchadora encima de y sobre la igualación de la demanda máxima el volumen del almacenamiento.

LAS VARIACIONES DE II. EN LA TECNOLOGÍA

LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN

A través de los siglos, una variedad de materiales de la construcción tiene se utilizado como el element(s básico) en el almacenamiento de agua structures. que depósitos Pequeños formados por los terraplenes terrizos tienen el agua de calidad pobre proporcionada a los pueblos en India durante el largo season. seco En Sudán occidental, el tronco del ahuecar-exterior del el árbol del baobab se emplea para retener agua coleccionada durante el el Ladrillo de season. lluvioso corto, albañilería, y hormigón pueden ser el más más los materiales populares utilizaron actualmente. Éstos y otro moderno-día los materiales de construcción de tanque se discuten debajo.

(* Este método se discute en el detalle mayor en la Ingeniería Medioambiental e Higienización por J.A. Salvato, Hijo (vea la Bibliografía).

La presión de la Fundación bajo un tanque a a aproximadamente 3 metros profundamente no es muy grande, y con tal de que sobre un pie de mantillo está alejado (0.3 metros) o quizá .6 metros en la tierra suave, entonces ningún problema sea que la roca fija de found. es obviamente una fundación buena. UN la mezcla de piedra y tierra no es buena, cuando la tierra establecerá ligeramente, pero la piedra no quiere, mientras produciendo un suelo resquebrajado y más peor.

Los tanques elevados tienen su peso se concentrado encima de una área pequeña, y el cuidado extra se necesita escoger un site. firmes buenos Como entonces un la guía áspera, si usted puede estacionar un camión de noche a un sitio, y ve sólo un desaire o ninguna mella dónde la disposición de rueda de parte de atrás, entonces el la tierra la presión productiva es suficiente.

Los límites de tamaño típicos conveniente para los varios tipos de materiales incluya:

o el ferrocement de , menos de 1 metro cúbico,

o la albañilería de a a aproximadamente 20 metros cúbicos

o el cemento armado de , casi cualquier tamaño, pero apenas el valor el esfuerzo para menos de aproximadamente 5 metros cúbicos

o el ronda de contrajo el acero galvanizado, a a 2 metros cúbicos

o echó el cerrojo al acero particular, fibra de vidrio forma tableros, yo cúbico miden arriba a casi cualquier tamaño

o soldó acero, 20 metros cúbicos y arriba

Ladrillo o Albañilería de la Piedra

El material duro, denso como ladrillo o albañilería de la piedra debe ser puesto con las juntas del mortero de cemento llenas. Pressed y secó los ladrillos

formado de las tierras de la laterita tiene una entereza comparable al limesandstone

bricks. UN 2-centímetro la capa de mortero de cemento rico

aplicado a la cara interior dará la estructura a prueba de agua.

Un tanque más de sobre un metro profundo puede necesitar circunferencial acere refuerzo que puede ponerse en el mortero horizontal

las juntas, o los contrafuertes espaciaron alrededor del exterior. El mortero el forro debe curarse cuidadosamente, como el hormigón, guardándose, humedezca durante varios días a una semana, por otra parte lega crack. Como un el tanque llena y vacía, y como las diferencias de temperatura ocurra de noche a día, la albañilería y el testamento concreto extienden y acortan. Las juntas desplazables entre el suelo, las paredes, y tejado pueden ser necesarias.

El hormigón

Las estructuras de almacenamiento de agua hicieron de hormigón requiere el acero interior reforzando para proporcionar la resistencia a la tensión. El dos plan primario los métodos revuelven alrededor (1) la tensión activa, basado en el británico experimente, y (2) el plan de la resistencia última (limitando el crujido la anchura). (*)

Un material denso, durable, e impermeable que no corroerá, cruja, o por otra parte goteo de agua de permiso que podría causar la contaminación del agua guardada, o corrosión del interior acero es que la Estanquidad de necessary. de la estructura acabada es reforzado por una proporción del agua-cemento baja (0.45 máximo) dentro del los límites de laborabilidad razonable. de que UN waterstop continuo hizo el cloruro de polivinilo (PVC) o caucho se lanza en absoluto en el hormigón descansos o juntas para prevenir el pasaje de agua a través de ellos. El nuevo hormigón debe guardarse húmedo y debe permitirse el tiempo adecuado para curando antes de que pusierase en el servicio. Poste-tensioned, pre-enfatizó el hormigón generalmente no es rentable a menos que el tanque es muy grande.

Construyendo una estructura a prueba de agua fuera de hormigón es trinco, y un tanque de la albañilería mortero-rayado es normalmente más exitoso. Concrete el trabajo requiere un suministro de formwork (los moldes para formar el hormigón

la forma) que es normalmente hecho de hoja de madera o tablones. que Esto puede sea caro y les exige a los carpinteros buenos que hagan impermeable las juntas, por otra parte el hormigón no será a prueba de agua. Steel debe arreglarse con precisión dentro del formwork. Altogether, él, requiere a una fuerza obrera más experimentada que la albañilería.

Una tabla del suelo concreta es relativamente fácil construir. Las paredes, sobre todo si encorvó--cuando ellos deben ser para la fuerza adecuada--es el part. más difícil UN tejado de la tabla llano requiere apoyo-formwork eso debe ser muy bien bastante para no mover en absoluto durante la construcción y el secado subsecuente, pero por otra parte es bastante fácil a build. la Mayoría de los tanques albañilería-amurallados tiene suelos concretos y tejados.

(*)Appropriate diseñan se detallan los procedimientos en el Manual de La Ingeniería concreta y Hormigón las Estructuras de la Ingeniería Sanitarias publicado por el Instituto Concreto americano y Plan de Las Estructuras Concretas Líquido-reteniendo por R.D. El ancla; también, el Abril 1981 problema de Hormigón Internacional publicó por el americano El Instituto de hormigón era completamente consagrado a este asunto (vea La bibliografía).

El Ferro-cemento

Estos recipientes están construyéndose cada vez más desarrollando los países, sobre todo en India. La técnica involucra aplicando un arena y mezcla del mortero de cemento encima de un armazón de varas de acero, la malla, la cañería, la tela metálica, etc., para formar un peso ligero, a prueba de agua, structure. There no es la necesidad por el forma-trabajo complicado y caro, y el ferro-cemento flexible delgado-amurallado es ventajoso en las estructuras encorvadas como los tanques redondos o cónicos.

Las Cubetas terrizas con los Transatlántico Impermeables

Pueden usarse película plástica o los transatlántico concretos delgados para hacer terrizo los depósitos watertight. However, la película plástica se rasga muy fácilmente o punctured. que Los terraplenes están sujeto a algunos riesgos naturales como la corrosión.

Todos los systems que usan una membrana flexible deben diseñarse para para no fallar estructuralmente si el transatlántico se punza, y desagües debe instalarse si el agua subterránea bajo el transatlántico es un problema. Para casos dónde un transatlántico separado no se instala, varios métodos de apretar las tierras convenientes o sembrar con la bentonita o pueden emplearse los químicos para mejorar el agua reteniendo de la tierra las características. (* El Cuidado de) debe tenerse para prevenir fregando por el agua de transatlántico de la tierra alrededor del tubo de admisión. que UN transatlántico de arcilla puede ser protegido de secar fuera con 2.5 metro capa de arena o arena gruesa.

Las desventajas de un depósito descubierto describieron en el la sección en la lata de `Water Calidad Consideraciones se supere por midiendo por palmos la cubeta con una tabla del cemento armado o arrugado roof. metal Otros tipos de tapas o métodos de evaporación controle el incluye: (1) reforzó caucho sintético apoyado adelante los flotadores de espuma, (2) el polietileno cubre, y (3) las capas extremista-delgadas de largo-cadena alcohols. que Los alcoholes son, sin embargo, sujeto a la dispersión por el viento y olas.

Una variación de la cubeta terriza es que, en lugar de ser descubierto, la cubeta está llena con la arena uniformemente clasificada según tamaño y actos como un acuífero artificial (la formación del water-bearing). Water todavía ocupa entre 30 y 40 por ciento del volumen de la cubeta, y la purificación tiene lugar como los filtros líquidos a través del sand. UNA capa de pajote de arena gruesa encima de la arena refuerza el el funcionamiento del acuífero artificial mejorando la coladura de el rainwater (las características de la recarga) y suprimiendo la evaporación.

(*) Vea Métodos de Crear las Membranas Impermeables Económicas para el Uso en la Construcción de Captación de Rainwater y Almacenamiento Systems por D. Maddocks.

Acuíferos artificiales menores que guardan menos de 25,000 galones son

probablemente más fácil diseñar y construir. para prevenir la contaminación, tal un system debe manejarse cuidadosamente, o es probablemente para ser usado para irrigación o dilución del capital en acciones.

Acere los Tanques

Varios tipos de tanques de acero están disponibles. Para los volúmenes pequeños, 1 metro cúbico o para que, acero contraído redondo o chapa de acero cuadrada (a menudo usó como los tanques del tejado interiores) los tanques, galvanizado y con un la tapa puede ser used. que Éstos están a menudo disponibles del acción a los proveedores de los constructores.

Para los volúmenes más grandes a a varios centenar los metros cúbicos, acero, los tanques son normalmente preformados en una fábrica, transportada en, las secciones y erigió en el sitio. Los segmentos se sueldan o echaron el cerrojo a juntos; esto trabaja el mejor si se hace por el proveedor como la parte de sus deberes en caso de que gotea como consecuencia. Welded que los tanques son a menudo redondo o tiene las formas más complicadas. Ellos requieren un la construcción experimentada braveó y los soldadores experimentados para un exitoso job. Bolted los tanques del segmento pueden erigirse por un experimentado la tripulación bajo la dirección de un capataz experimentado que normalmente puede

se proporcione por el fabricante. Aunque el cost de acero los tanques pueden parecer altos, ellos pueden transportarse a menudo en uno el camión y se pone competitivo cuando el costes de transportes es considerado. Ellos entran en los incrementos de la dimensión nominal, y puede ser acordado encajar casi algún requisito. Ellos son relativamente fáciles construir como los tanques elevados, o en una torre de acero proporcionada, como la parte del arreglo, o en pilares de la albañilería o paredes.

Los tanques de acero tienden a corroerse, sobre todo si guardando el rainwater o ligeramente el agua salina, o si sujeto a una atmósfera salada o vientos arena-abrumados que llevan el paintwork lejos. químico o el ingeniero de agua competente puede aconsejar adelante cómo corrosivo su agua es probable a be. las precauciones Simples, como levantar el tanque un los pocos centímetros fuera de la humedad la opción molida, cuidadosa de herrajes

y la instalación cuidadosa, y pintando el interior y fuera de la lata significativamente alargue la duración de conservación en recipiente. (*)

Sílice que tableros metales vaso-cuchés que son juntos empernados engañan los requisitos del mantenimiento periódico. que Estas estructuras son no conveniente para la colocación debajo de la tierra, sin embargo.

(* La publicación " de)The la Norma de AWWA D-100-79 para el Agua de Acero Soldada

Los tanques de almacenamiento, " emitidos por la Asociación de Mecanismo de Agua americana en,

1979, establecido los requisitos para los tanques de acero soldados (vea Acere se han convertido las cajas del almacenamiento de grano para regar el tanques usando PVC u otros transatlántico artificiales.

Madera

Una variedad de bosques, incluso el ciprés, abeto, pino, y secoya, se ha usado para las estructuras de almacenamiento de agua. Uno tal comercialmente el tanque disponible es hecho de duelas con la espiga y caja juntas que se unen por galvanizado o asfalto-protegido acere los aros de tensión alrededor de la circunferencia. Like el hormigón, el los tanques de madera no requieren el mantenimiento especial, aunque su la duración de la vida del promedio es más corta. Si se usan las preservaciones de madera, ellos no deben contener ningún químico tóxico.

Fibra de vidrio y Plástico

También pueden usarse materiales artificiales como fibra de vidrio o plástico en la construcción de tanques de almacenamiento de agua. However, estos tanques, normalmente se instala sólo en una balanza muy pequeña.

Se usan plástico, fibra de vidrio, y las varias combinaciones para hacer los tanques particulares echados el cerrojo a similar para acerar los tanques. Damaged las secciones

puede repararse si las resinas convenientes y fibra de vidrio pueden ser obtenido, o, como con acero los tanques segmento-empernados, un completo el segmento puede reemplazarse.

Los tanques plásticos pequeños a a aproximadamente 2 metros cúbicos hechos de polietileno o el cloruro de vinilo del poly está disponible. Ellos son ligeros y fácilmente manejado, pero también se daña fácilmente y difícil a repare properly. Ellos pueden ponerse quebradizos si expuesto al light/sun y por consiguiente sólo debe instalarse dentro.

Misceláneo

Cuando construcción inferior o falta de los materiales apropiados los resultados en un tanque que no es a prueba de agua, los transatlántico hicieron de la epoxia, vinilo, asfalto, u otros materiales que se resistirán el goteo pueden se aplique al Cuidado de inside. debe tomarse que cualquier tal los materiales están seguros para las aplicaciones del agua potable. UN honrado el proveedor local de materiales de la construcción o el trato del ministerio con abastecimiento de agua o higiene pública debe pedirse la guía.

LAS CISTERNAS INDIVIDUALES

Se usan las cisternas para coger y rainwater de la tienda. Especially en los duction de una tecnología de almacenamiento de agua individualizada pueden ser

deben cubrirse las Cisternas de feasible. para reducir la evaporación y prevenga entrada de animales y ruinas. Y desde que la calidad de agua es también una consideración importante, puede ser práctico al filtro el agua que deja el depósito del almacenamiento después de una detención larga period. La superficie impermeable la precipitación colectiva (a menudo el tejado de una casa) debe guardarse limpio, o la provisión hizo a desvie los caudales inicial alrededor de la cisterna del almacenamiento. Dónde posible, debe extraerse el agua de la cisterna que usa una bomba o gravedad conduzca por tuberías, y no zambullendo un recipiente potencialmente sucio en él.

Rainwater contiene las cantidades apreciables de oxígeno disuelto y anhídrido carbónico que puede afectar los dos significativamente el sabor y la acidez (el pH) . también es comparativamente corrosivo planchar o metal.

LOS ACCESORIOS DEL TANQUE

La suma de unos accesorios a la estructura del almacenamiento básica sirva hacerlo más funcional y falta-seguro. Piped el aire las aberturas son necesarias prevenir presión o aumento del vacío dentro de el tanque como él está llenando o está vaciando. que Estas aperturas deben ser cubierto con un material de la pantalla guardar los insectos, los pájaros, y otro

los animales pequeños de entrar en el depósito, y siempre debe apunte downwards. El mismo es verdad para los extremos de la toma de corriente de

desagüe

o inundación pipes. que Estas cañerías deben dirigir riegan bastante lejos del tanque para que la fundación del tanque no se afecte adversamente.

Instalando un valve en el line del desagüe fuera del tanque permita el descargar de los volúmenes guardados cuando deseó.

El tubo de salida nunca debe conectarse a un line de la cloaca.

Una compuerta de acceso de lockable y entrada de permiso de escalera de mano en la estructura.

Como la tubería de ventilación, la compuerta debe levantarse uno por lo menos medio metro sobre la cima de un tanque sepultado, y 5 o 6 centímetros sobre la cima de un tanque de la superficie, el agua freática tan contaminada los flujos alrededor de o debajo la apertura, en lugar de entrar, a través de it. UNA lockable acceso compuerta tapa, y cercando alrededor el el sitio del tanque descorazonará manoseando, mientras nadando, o vandalismo.

(* El resumen de)A de los tipos diferentes de cisternas que se han usado durante los años se contiene en " la Cisterna Basó el abastecimiento de agua en Las Zonas rurales en los Países " Desarrollados Bajos por G. Schulze (vea la Bibliografía).

Los tubos de rebosadura deben ser un tamaño más grande que la entrada, y nunca encaje con un tubos de descarga de valve. levantados varios los centímetros fuera del tanque enlosan permite la acumulación de cieno qué puede vaciarse fuera durante las limpiezas del mantenimiento periódico.

RIEGUE LAS CONSIDERACIONES DE CALIDAD

La calidad de agua o puede ser beneficiosamente o adversamente afectado por la detención en un depósito del almacenamiento. La Turbiedad de está a menudo reducida como

los pasos de agua a través de una cubeta. Este proceso, conocido como la sedimentación, pueda ser los números significantes quitando responsable de de las bacterias y otras partículas. La Transmisión de de algunos parásitos, qué debe avisar el organismo del organizador dentro de 24 a 48 horas a permanezca viable, se previene eficazmente durante el almacenamiento y detención.

Por otro lado, los depósitos descubiertos grandes son susceptibles a la contaminación porque las algas construyen arriba en la superficie layer. Si el

el agua entrante contiene un suministro apropiado de nutrientes, las algas, la producción se reforzará por la luz del sol, y los sólidos aumentarán a un rate más rápido que la sedimentación puede quitarlos. El

la calidad bacteriológica es entonces afectada porque las algas y otro los sólidos protegen los varios patógenos del químico desinfectando.

El crecimiento de alga excesivo puede controlarse, a alguna magnitud, a través de

las aplicaciones regulares de sulfato de cobre. However, este químico es no siempre disponible, y construyendo un tejado encima del tanque es preferible para evitar el problema completamente.

Otras fuentes potenciales de polución que propone una amenaza mayor si el depósito es descubierto es pájaros, los animales, los insectos, los humanos, y los contaminantes soplado por el viento y atmosféricos. Moreover, el cloro tiende a disipar más rápidamente en un depósito descubierto, el mantenimiento haciendo de un imposible residual suficiente.

La construcción apropiada de accesorios e incluso el propio tanque el testamento reduzca el potencial para la introducción de contaminantes en water. bebiendo por ejemplo, las tuberías de ventilación deben extenderse anteriormente el el nivel de flujo de cualquier desagüe de la superficie, porque puede contaminarse y los lines del desagüe no deben conectarse directamente a sewers. La estructura completada debe ser tan a prueba de agua como posible, y situó cualquier filtración subterránea anteriormente. El Interior de los transatlántico deben ser los non-toxic y no deben impartir ningún sabor al agua; esto incluye todas las pinturas interiores, las resinas, que los compuestos usaron por llenar los crujidos, formwork que suelta a agentes, y cualquier aditivo mezcló con el hormigón.

Deben agotarse tan a menudo como el requisito los tanques (por lo menos una vez por año) para maintenance. El técnico de los funcionamientos debe inspeccionar el interior del tanque, repare cualquier gotera, y quite cualquier cieno o vida de la planta que ha coleccionado allí.

Dos procedimientos diferentes por desinfectar un tanque de almacenamiento antes poniéndolo en el servicio se describen en los Trabajos de Agua americanos La Norma de Asociación D-105-80 (vea la Bibliografía). Un método involucra el relleno el tanque con una solución del cloro concentrada (10 miligramos por el litro) y permitiéndole estar de pie abatanan durante 24 horas, más atrás que tiempo el agua de la desinfección se agota como gaste.

El segundo método es útil donde el agua es escasa, y usando en lugar de desechando la solución del cloro es desired. El los pasos en este procedimiento son como sigue:

1. Completamente la chaqueta (con el pulverizador) el interior de superficies con un Solución fuerte de que contiene 200 miligramos por el litro de El cloro de .
2. tubo de salida de Hartura con 10 miligramos por el litro la solución del cloro.
3. Permiten 30 minutos de contacto entre todas las superficies y el La cloro solución.
4. agua dulce del Permiso para entrar en el tanque, y tubo de salida de la purga del agua de la desinfección.

5. valve de desagüe de Cierre y tanque de hartura al nivel máximo.

Con cualquier método, el tanque dentro de las superficies debe ser completamente limpiado y limpió antes de desinfectar. Después de la desinfección, el agua debe probarse para apropiado bacteriológico y las calidades estéticas para evaluar su conveniencia por el consumo público. Debido a los riesgos involucrados rociando el fuerte la solución del cloro, los obreros deben protegerse adecuadamente con la ropa apropiada y el aparato respiratorio. que Una persona debe permanezca fuera, conectó por una soga a un colaborador dentro el tank. que los obreros Todo deben estar libre del intestinal diseases. Ellos deba lavar sus botas--o pies--antes de entrar en el tanque (y no (lávelos en el agua del tanque a través de la compuerta de acceso). El cloro diferente compone y las cantidades necesitaron por preparar un 50 miligramo por el litro la solución se da en Mesa 1.

III. CHOOSING EL DERECHO DE TECNOLOGÍA PARA USTED

Varios factores deben ser considerados seleccionando el más más la estructura del almacenamiento apropiada para un location. Cost particulares es

Table que 1. Cantidad de Desinfectante Exigió Dar una Dosis de 50 Cloro del mg/1

Las Onzas de de Desinfectante /
Diameter el 10-pie de Gallons americano la Profundidad de Agua

de Bien, of Water 70 Por ciento 25 Por ciento 5-1/4 Por ciento
 Spring, por el Calcio del foot el Calcio de el Sodio de
 o Pipe de Water Hypo - Hypo - Hypo -

(EL INCHES) EL CHLORITE[A DE DEPTH] EL CHLORITE[B DE] EL CHLORITE[C DE]

2 0.163 0.02 0.04 0.20

4 0.65 0.06 0.17 0.80

6 1.47 0.14 0.39 1.87

8 2.61 0.25 0.70 3.33

10 4.08 0.39 1.09 5.20

12 5.88 0.56 1.57 7.46

24 23.50 2.24 6.27 30.00

36 52.88 5.02 14.10 66.80

48 94.00 9.00 25.20 120.00

60 149.00 14.00 39.20 187.00

72 211.00 20.20 56.50 269.00

96 376.00 35.70 100.00 476.00

[el a] Ca(OC1), también conocido como el calcio del high-test hypochlorite. UN
 que apila cucharadita de hipoclorito del calcio sostiene aproximadamente
 1/2 onz.

[el b] CaCl(OC1).

[el c] NA(OC1), también conocido como el blanqueo, (las marcas de fábrica
 incluyen Chlorox,

Dazzle, etc.), puede comprarse los supermercados a lo sumo, narcotice, y tiendas de comestibles.

SOURCE: J.A. Salvato, Ingeniería Hijo, Medioambiental e Higienización (Nuevo York: Wiley-Interscience, 1972).

probablemente la consideración más importante, porque suficiente los fondos, o de una fuente local o la ayuda para el desarrollo extranjera, son necesario antes de algo de una naturaleza permanente puede construirse. Desde el rate de desempleo en la mayoría de los países en desarrollo es alto, las tecnologías de mano de obra intensiva ofrecen ciertas ventajas más encima de los esquemas mecanización-basados costosos.

En la suma, materiales usados en la construcción deben estar disponibles localmente, si importó de fuera del país o produjo indigenously. que La compra de materiales localmente-derivados puede empujar la economía de una región, y asegura ese medios apropiados para la reparación o el reemplazo es available. Si el género extranjero se utiliza, ellos deba ser simple, escabroso, y fiable para que ellos no quieran requiera mucha atención de mantenimiento o trabajo de la reparación. debido al necesite inspeccionar y pintarlos regularmente, los tanques metales probablemente son no la solución buena.

La costumbres locales y los efectos culturales son otros factores importantes a

consider. Si el agua ha sido tradicionalmente reunido por las mujeres en una mancha de la recolección local, está probablemente ventajoso integrar ellos en la planificación, y quizás construye un grande comunal el system en lugar de las cisternas del almacenamiento individuales. Conversely, si los segmentos diferentes de la comunidad no asociarán o trabajarán con entre si, construyendo una facilidad de almacenamiento de agua pública grande pueda ser difícil, no mencionar vano. Esto es infortunado en la luz de sus ventajas--la economía de escala inherente, y el hecho que es más fácil dado supervisar y mantener la calidad de agua en un depósito que sirve la comunidad entera.

La opción de systems del almacenamiento depende de los recursos de la comunidad y needs. UN hormigón bien-construido o el tanque de la albañilería debe durar para a menores 20 years. que UN tanque de acero bien-mantenido puede durar para 10 years. que Algunas tecnologías simples pero fidedignas económicas incluyen:

1. cubetas Terrizas con los transatlántico impermeables y cualquier cosa las tapas puede formarse encima de las cimas de ellos;
2. recipientes del Ferro-cemento construyeron con una variedad de posible Los materiales de disponible eso prestará la resistencia a la tensión a el cemento;

3. acuíferos Artificiales pueden ser los recurso-intensivos, que utiliza cantidades grandes de labor barata en cambio.

Para escoger el derecho de tecnología para usted, considere lo siguiente las preguntas.

¿1. cuánto almacenamiento usted necesita?

¿2. Dónde usted lo necesita?

¿3. lo que teclea de tanque satisfaría (1) y (2)?

4. Qué de las opciones de (3) haga usted tiene los recursos a ¿ construyen y mantienen?

5. De lo que queda, escoja el más barato.

Habiendo hecho su opción, intente encontrar otra persona que ya tiene lo probado, y ve qué consejo ellos tienen para ofrecer. Su consejo probablemente sea entre el bueno usted puede obtener, pero si ellos tienen cualquier problema sin resolver, VITA puede poder ofrecer una solución. La atención a los punto levantados en este informe, junto con un la investigación más detallada de su tecnología escogida ayudará asegure un durando mucho tiempo y el system del almacenamiento fiable.

La falta de tiendas buenas, fidedignas, medioambientalmente protegidas de

el agua es un problema serio en muchas regiones subdesarrolladas del world. Improving que esta situación requerirá a una infusión sustancial de esfuerzo y money. ha esperado que las sugerencias hicieran aquí dentro será valioso estimulando las nuevas ideas, mientras seleccionando el más tecnología conveniente de entre las varias alternativas disponible, y aplicando el criterio correcto para localizar y clasificar según tamaño los medios del almacenamiento.

BIBLIOGRAPHY/Suggested Reading la Lista

El americano el Instituto Concreto. Concrete Internacional. Vol. 3, No., 4. Detroit, Michigan, : El americano de el Instituto Concreto, abril, 1981.

El americano el Instituto Concreto. " Concrete la Ingeniería Sanitaria Structures ". Informe No. ACI 350R-83. Detroit, Michigan, : El americano de el Instituto Concreto, 1983.

El americano el Instituto Concreto. El Manual de de Ingeniería Concreta. El ACI-82 Manual de Practice. Detroit, Michigan, : el Hormigón americano El Instituto de , 1982.

American Water Camella la Association. " AWWA Norma D-100-79 para Welded los tanques de almacenamiento " de Agua de Acero. Denver, el americano de Colorado, , Water la Asociación del Mecanismo, 1979.

American Water Camella la Association. " AWWA Norma D-105-80 para La Desinfección de de Medios " de Almacenamiento de Agua. Denver, Colorado, : La americano Agua Mecanismo Asociación, 1980.

American Water Camella a Association. abastecimiento de agua Operador El Entrenamiento Manual. Denver, los Colorado: americano Agua Trabajos, La Asociación de , 1976.

La americano Agua Mecanismo Asociación. Water la Calidad y Tratamiento. Edition. Nueva York Tercero, Nueva York, : El McGraw-colina de , 1971.

Fije, R.D. Design de Liquid-retener Structures. New Concreto York, Nuevos York: Wiley e Hijos, 1982.

Broncee, J.H. " Membrane: Flexible Un Transatlántico del Depósito Barato y Cover. el Periódico de " de la Asociación de Mecanismo de Agua americana. Vol. 71, No. 6, el 1979 dado junio.

Feachem, R.G.; McGarry, M.G., y Mara, D.D. Rieque, Gasta y La Salud de en Climates. Nueva York Caliente, Nueva York: Wiley e Hijos, 1977.

La Gran Mississippi Río Junta Lago-superior de Estado los Ingenieros Sanitarios. " Recommended las Normas para los Trabajos " de Agua. Albany, Nuevo, York: la Gran Mississippi Río Junta Lago-superior de Estado los Ingenieros Sanitarios, 1976.

Hartog, la J.P. " Ferro-cemento Construcción ". El papel inédito preparó para VITA, 1984. Arlington, Virginia, : VITA, 1984.

HELWEG, O.J. y Smith, tecnología apropiada de G. " para Artificial Los Acuíferos " de . El agua subterránea. Vol. 18, No. 3, el 1978 dado mayo-junio.

Huisman, L. " la Tecnología de Cost Baja para los abastecimientos de agua Públicos en Los países en desarrollo " de . Remarks. abriendo la Tecnología de Cost Baja--Especializó La Conferencia de de abastecimiento de agua Internacional Las Asociaciones de , Berlín, el Oeste Alemania, marzo el 1 dado 31-abril dado 1981.

Ryden, D.E. " Evaluating la Seguridad y la Estabilidad Sísmica de Los Terraplén Depósitos. el Periódico de " de los Trabajos de Agua americanos La Asociación. Vol. 76, No. 1. Denver, el americano de Colorado:, Water la Asociación del Mecanismo, el 1984 dado enero.

Maddocks, los Métodos de D. de Crear Cost Bajo las Membranas Impermeables, para el Uso en la Construcción de Captación de Rainwater y Almacenamiento SYSTEMS. Londres, Inglaterra, : Las tecnología intermedia Publicaciones, S.A., el 1975 dado febrero.

Salvato, J.A., Ingeniería Medioambiental Hijo y Sanitation. New

York, Nuevo York: Wiley-Interscience, 1972.

Schulze, la G. " Cisterna Basó el abastecimiento de agua en las Zonas Rurales en Bajo Developed los Países ". La Tecnología de Cost baja--Especializó la Conferencia el abastecimiento de agua Internacional Association. Berlín, El Oeste de Alemania, marzo el 1 dado 31-abril dado 1981.

SHARMA, P.N. y Helweg, O.J. El Plan " óptimo de Depósito Pequeño SYSTEMS ". El Periódico de de irrigación y División del Desagüe--americano La Sociedad de de Ingenieros Civiles. Vol. 108, IR4, diciembre, 1982.

Sherer, K. " el Entrenamiento Técnico de los Voluntarios del Cuerpo de Pacés en Rural El abastecimiento de agua de Systems en Marruecos ". El agua e Higienización para El Salud Proyecto (LAVE) el Campo Informe No. 43. Washington, D.C.,: la Agencia para el Desarrollo Internacional americana, el 1982 dado mayo.

Silverman, G.S.; Nagy, L.A.; y Olson, B.H. Las Variaciones de " en La Partícula Materia, Algas, y Bacterias en un Descubierta, el Finished Beber-agua Depósito ". El Periódico de del americano Water Camella Association. Vol. 75, No. 4. Denver, Colorado,: La americano Agua Mecanismo Asociación, el 1983 dado abril.

Upmeyer, D.W. " Estimating los Requisitos " de Almacenamiento de Agua. Público

Works. Vol. 109, No. 7, el 1978 dado julio.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

Water el Almacenamiento y Tratamiento

LAS CISTERNAS

Las cisternas para el uso de la familia son muy prácticas en las áreas de lluvia adecuada y donde el agua subterránea es difícil obtener o donde contiene los demasiados minerales. Un sellado bien normalmente requiere ninguna filtración, ninguna desinfección química, y pequeño el sostenimiento, mientras una cisterna necesita todos éstos. Y cisternas generalmente el cost más a la figura que los pozos. El agua de la cisterna tiene pocos minerales, sin embargo, y es ideal para la ropa lavando.

Un abastecimiento de agua de la cisterna tiene cuatro partes básicas: el tanque, el área de la captación, se filtra, y la bomba. (Se discuten las bombas en la sección en " el Levantamiento " de Agua.)

El Tanque de la cisterna

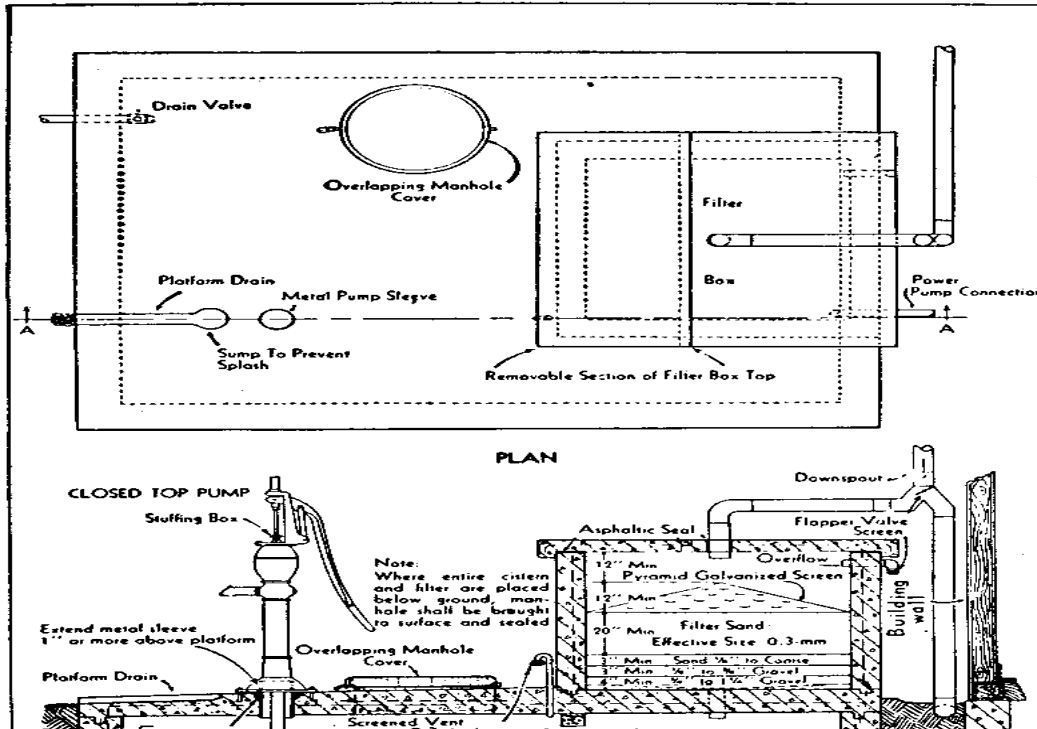
El tanque descrito aquí puede usarse para el almacenamiento sanitario de rainwater para la familia el uso. Puede construirse de cemento armado sellado con el sellado del asfalto el compuesto.

El tanque de la cisterna debe ser a prueba de agua prevenir la contaminación de la superficie de contaminando el suministro. El cemento armado es el material bueno porque es fuerte, tiene una vida larga y puede hacerse a prueba de agua.

Deben proporcionarse una boca de inspección y desagüe para que el tanque pueda limpiarse. (Vea Figura 1.)

fig1x130.gif (600x600)

FIG. 1 CISTERN WITH SAND FILTER (PUMP INSTALLATION OPTIONAL)



Una abertura y un lugar a través de que el cloro puede agregarse fácilmente para la desinfección también es necesario. (La nota: El cloro puede agregarse a través de la abertura por quitando el codo de U. Lubrifique los hilos del codo para hacer el levantamiento fácil.)

El tamaño de la cisterna depende de las necesidades diarias de la familia y la longitud de tiempo entre los periodo lluviosos. Si un familiar necesita 94.6 litros (25 galones americanos) de agua un día y hay 125 días entre los periodo lluviosos, entonces la cisterna debe sostener:

$94.6 \text{ litros} \times 125 \text{ días} = 11,835 \text{ litros}$

o

$25 \text{ galones americanos} \times 125 \text{ días} = 3,125 \text{ galones americanos}$

Una cisterna con un tamaño interior de 3 metros x 2 metros x 2 metros (7 1/2 ' x 7 1/2 ' x 7 1/2 ') sostiene 11,355 litros (3,000 galones americanos). Las capas superior de la cisterna las paredes deben ser aproximadamente 10cm de superficie.

Para estar seguro que la cisterna es a prueba de agua, use aproximadamente 28

litros de agua por 50kg
el saco de cemento (5 1/2 galones americanos por 94 libra o un pie cúbico saco)
cuando
mezclando el hormigón. (Vea la sección en " la Construcción " Concreta.) Apisone
el hormigón
completamente y guarda la humedad de la superficie durante por lo menos 10 días.
Si posible, vierta el
las paredes y suelo al mismo tiempo. La entrada de la boca de inspección debe ser
10cm (4 ") anteriormente
la superficie de la cisterna y la tapa deben solapar por 5cm (2 "). Inclínese el
fondo de
la cisterna, haciendo una parte bajar que el resto, para que el agua pueda ser
más
fácilmente vaciado con sifón o achicó fuera cuando la cisterna está limpiándose.
Usted puede hacer esto
raspando el fondo al contorno apropiado. No use la suciedad de hartura bajo el
la cisterna porque esto puede causar la cisterna para establecer irregularmente y
crujido. Un
el tubo de salida zarandado y valve harán la limpieza más fácil.

Un tubo de rebosadura no se necesita si un valve de mariposa de tejado-limpieza
se usa propiamente.
Si la inundación se instala, esté seguro cubrir la toma de corriente
cuidadosamente con cobre
la pantalla de la ventana. Una abertura zarandada es necesaria si hay ninguna
inundación, permitir,
el aire cambiado de sitio para dejar la cisterna. La bomba de mano debe montarse

firmeramente a las saetas lanzaron en la tapa de la cisterna concreta. La base embridada de la bomba debe sea sólido, sin los agujeros para la contaminación para entrar, y selló a la tapa de la bomba, o la cañería de la gota debe sellarse en con el hormigón y mastique para tapar del asfalto.

Una cañería pequeña con un tornillo-adelante la gorra se necesita permitir medir el agua en la cisterna y agregando la solución del cloro después de cada lluvia. La cantidad de agua en la cisterna es moderado con un palo marcado en los miles de litros (o miles de galones). Para desinfectar cada lluvia más atrás, agregue un 5 partes por millón la dosificación de cloro (vea la sección en " la Desinfección con cloro ").

Una cisterna recientemente construida o reparó siempre debe desinfectarse con un 50 partes por millones dado solución del cloro. Las paredes de la cisterna y el filtro deben ser completamente lavado con esta solución fuerte y entonces enjuagó. Un system de pequeño-presión pueden ser desinfectado prontamente bombeando esta solución fuerte a lo largo del system y permitiéndole estar de pie toda la noche.

La Zona de la captación

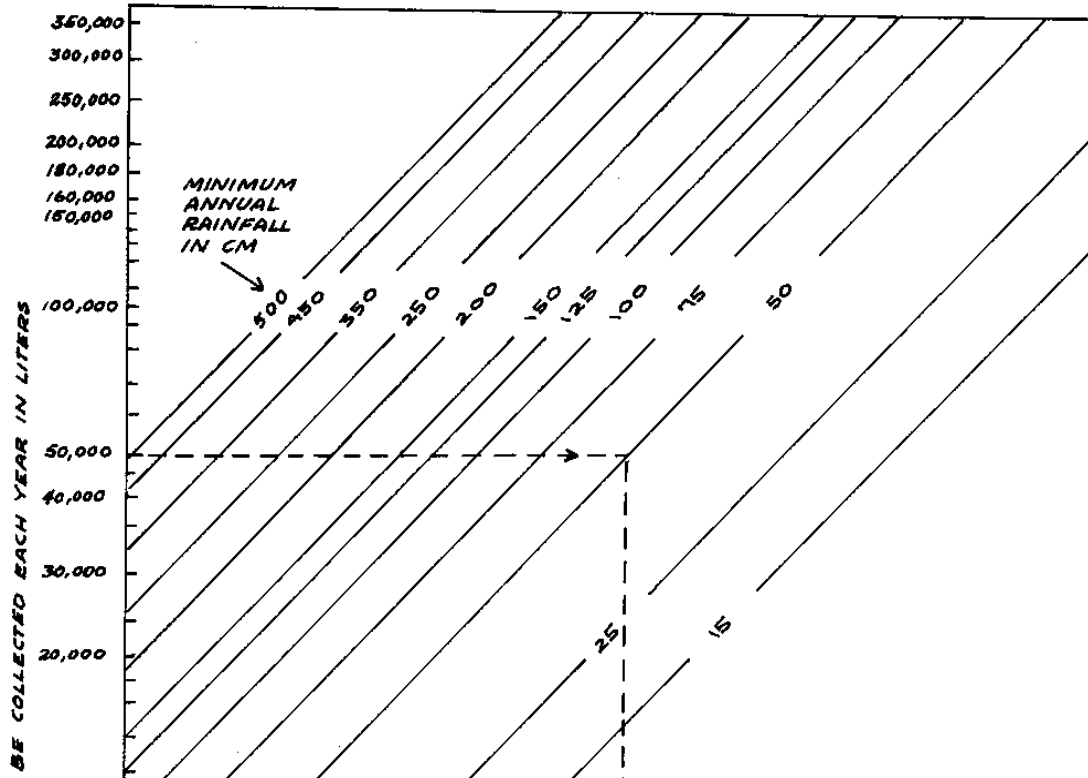
Una área de la captación del tamaño apropiado es una parte necesaria de una agua de la cisterna el suministro. Rainwater para una cisterna puede coleccionarse del tejado de una casa. El método dado aquí por estimar el tamaño de la captación debe verificarse contra el la medida efectiva de instalaciones de la captación cercanas.

La captación o cuenca de alimentación deben ser un material liso, a prueba de agua, como un el tejado de hoja-metal galvanizado. Madera o tejados de la paja pueden corromper el agua y pueden retener el polvo, suciedad y hojas; el agua de estos tejados contiene la materia más orgánica y las bacterias que el agua de las superficies lisas. La piedra, hormigón, y la película plástica a veces se construyen las captaciones en la tierra. Para el uso de la familia, los tejados son normalmente el mejor porque los humanos y animales no pueden contaminarlos.

Para estimar su área de la captación requerida, estime la lluvia anual mínima y la cantidad de agua requirió por la familia durante un año. A veces el la sección meteorológica gubernamental puede darle la lluvia mínima esperada. Si ellos no pueden, estime la lluvia mínima al dos terceros del anualmente medio. Tome la media cantidad de agua necesitada por la familia durante un día y multiplique

él por 365 para aprender cuánto se necesita durante un año. Entonces use el mapa para encontrar cuánto espacio del tejado se necesita (Figura 2). Agregue 10 por ciento al área dada por

fig2x133.gif (600x600)



el mapa para permitir el agua perdió a la evaporación y desechó al principio de cada lluvia.

El ejemplo:

Con una media lluvia de 75cm por año, y un necesitando familiar 135 litros de riegan un día, entonces,:

$2/3 \times 75 =$ la lluvia anual mínima de 50cm

365×135 liters/day = 49,275 litros por año.

La Ronda de esta figura fuera de a 50,000 litros por año. El ejemplo trabajó fuera adelante el trazan (Figura 2) muestras que una área de la captación de aproximadamente 115 metros del cuadrado es necesitó. Agregue 10 por ciento a este área permitir la evapotranspiración, dando un total, requirió área de la captación de aproximadamente 126.5 metros del cuadrado.

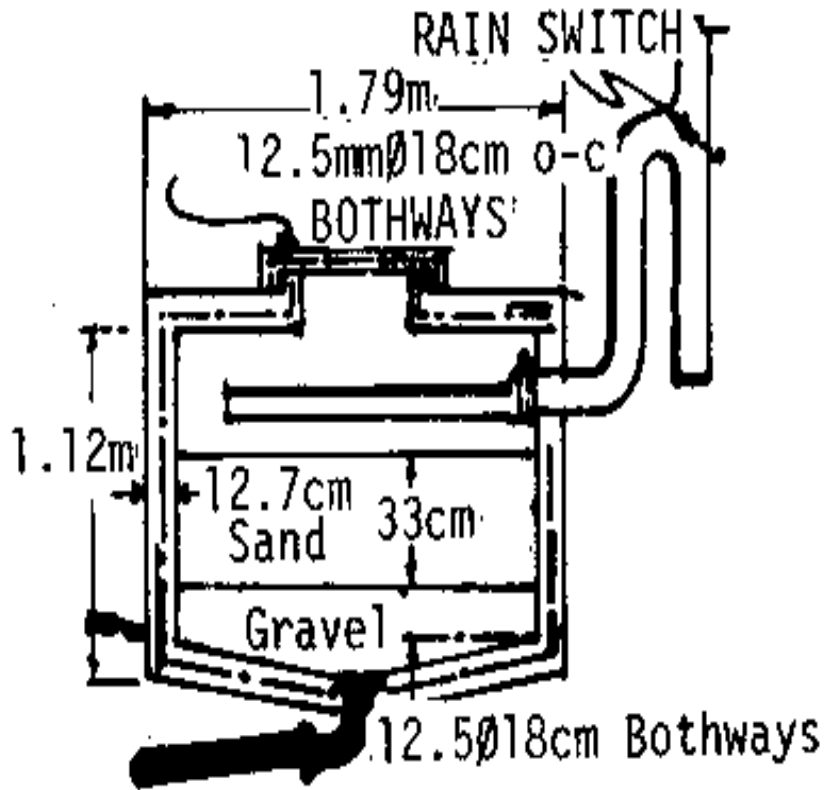
Se necesitan un comedero colectivo y downspout. Está seguro hay un diapasón bueno a el comedero para que el agua fluya libremente y no sostiene los charcos pequeños que pueda atraer mosquitos y otros insectos. Los comederos y downspouts necesitan periódico la inspección y limpiando. Extendiendo el comedero aumenta el área de la

captación.

El Filtro de la cisterna

El filtro de arena descrito aquí quitará más materia orgánica del agua pero él no produzca el agua potable segura quitando las bacterias todo dañosas. El agua coleccionado en el tanque de la cisterna debe tratarse con cloro cada lluvia más atrás. Una captación el área siempre colecciona hojas, droppings del pájaro, polvo del camino, e insectos. Una cisterna el filtro quita tanto de este material como posible antes del agua entra el la cisterna (Figura 3).

fig3x134.gif (600x600)



El filtro de arena normalmente se construye a el nivel de suelo y el agua filtrada las carreras en la cisterna que es principalmente bajo tierra. El más grande se cogen pedazos, como las hojas, en el plato de la salpicadura. La salpicadura el plato también distribuye el agua encima de la superficie del filtro, para que que el agua no hace los agujeros en la arena. Varias capas de la forma de pantalla de ventana cobriza el el plato de la salpicadura.

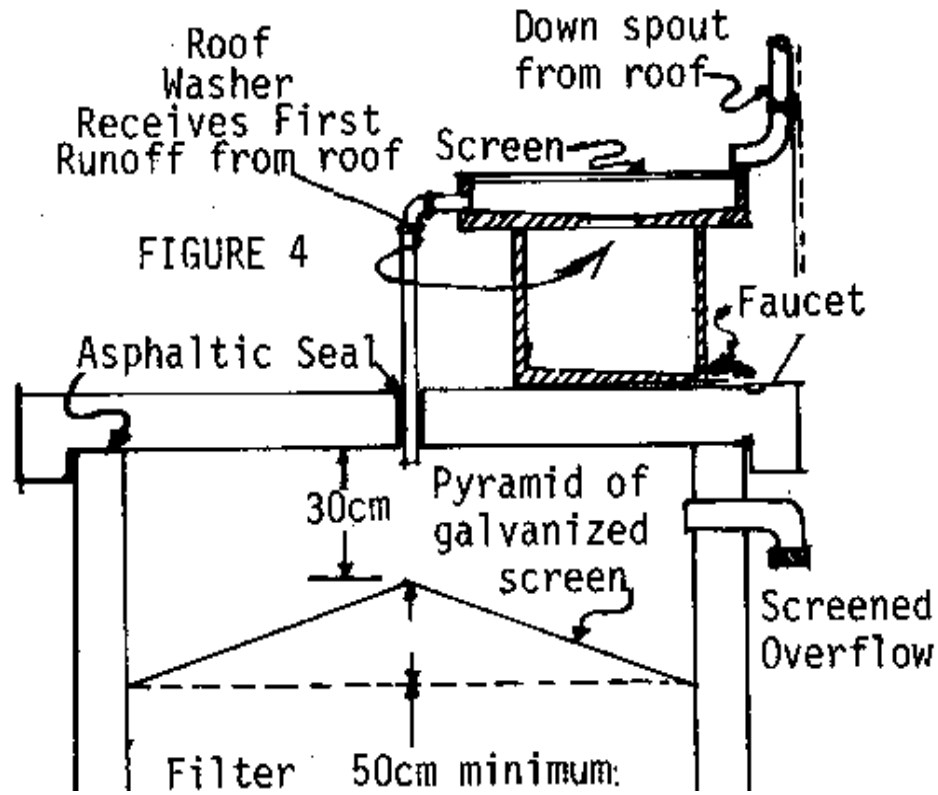
Si un filtro es hecho demasiado pequeño para ocuparse dado la prisa normal de agua de los aguacero fuerte, el agua inundará el filtro o excava un cauce en la arena, mientras estropeando el filtro. El área de filtro no debe estar menos de uno-décimo del área de la captación. Un típico el filtro sería 122cm x 122cm (4 ' x 4 ') para una unidad familia-clasificada según tamaño dónde la lluvia la intensidad es media.

Aproximadamente cada 6 meses, quite la tapa de la boca de inspección y limpie el filtro. Quite todos importe del plato de la salpicadura y raspe fuera de y quite la cima 1.25cm (1/2

") de
arena. Cuando la arena está abajo a 30cm (12 ") a fondo, reconstrúyalo con la
arena limpia a
la profundidad original de 46cm (18 ").

El primer escurrimiento del tejado,
qué normalmente contiene un gran trato
de hojas y suciedad, debe ser
desechado. La manera más simple dado hacer
éste es tener un valve de la mariposa
(como un apagador en un tubo de estufa) en
el downspout. Después de que la lluvia tiene
lavado el tejado, el valve es
se vuelto permitir el agua del escurrimiento
entre en el filtro. Un semiautomático
el filtro se muestra en Figura 4.

fig4x134.gif (600x600)



En construir el filtro, es importante para usar la arena propiamente-clasificada según tamaño y la arena gruesa y para asegurarse el filtro puede limpiarse fácilmente. El filtro deba tener una inundación zarandada.

Las fuentes:

Wagner, el E.J. y Lanoix, J.N. El abastecimiento de agua para las Zonas Rurales y las Comunidades Pequeñas.
Ginebra: La Organización Mundial de la Salud, 1959.

Las cisternas. El Estado de Illinois, el Departamento de higiene pública, Redondo No. 833.

El manual de abastecimiento de agua Individual Systems. El Departamento americano de Salud, la Educación, y Bienestar, Servicio de la higiene pública Publicación No. 24.

SELECCIONANDO UN SITIO DEL DIQUE

Un depósito de agua puede formarse construyendo un dique por un barranco. Construyendo un el dique toma tiempo, labor, materiales, y dinero. Además, si una tenencia del dique más que unos pie-acres de descansos de agua, mucho daño puede causarse.

Por consiguiente, es importante escoger un sitio del dique cuidadosamente, guardar contra el dique, derrúmbese, y para evitar enlodamiento excesivo, tierra porosa, agua contaminada, y agua las escaseces porque el área de la captación es demasiado pequeña. La selección cuidadosa del dique el sitio ahorrará que la labor y coste material y ayudas aseguran un dique fuerte.

La evaluación preliminar descrita aquí ayudará determinar si o no un el sitio particular será bueno para construir un dique. Recuerde eso represa puede tener las consecuencias medioambientales serias y un dique inadecuadamente construido pueden ser sumamente peligroso. Consulte a un experto antes de empezar a construir.

Seis factores son importantes en la selección del sitio.

1. Bastante agua para reunir sus requisitos y llenar el depósito.
2. El almacenamiento de agua máximo con el dique más pequeño.
3. Un sonido, la fundación del leakproof para el depósito.
4. La libertad razonable de la polución.
5. Un sitio del almacenamiento cerca de los usuarios.

6. Los materiales disponibles para la construcción.

7. Aprovisione para un vertedero simple.

8. La autorización de las autoridades locales para construir el dique y usar el agua.

Un pie-acre de agua es equivalente a la cantidad exigió cubrir un acre de la tierra (30cm de agua que cubre 0.4 hectáreas) a una profundidad de 1 pie. Un pie-acre los iguales 1,233.49 metros cúbicos. La lluvia anual y tipo de captación (o el desagüe natural) el área determinará la cantidad de agua que el depósito quiere colecciona.

La Zona de la captación

Una área de la captación con las cuestas empinadas y las superficies rocosas son muy buenas. Si el área de la captación tiene la tierra porosa en una base de piedra de gotera-prueba, primaveras desarrollarán y llevará el agua al depósito, pero más despacio que las cuestas rocosas. Los árboles con las hojas pequeñas, como los coníferos, actuará como un cazadoras y reducirá la pérdida de riego de la evaporación.

Los pantanos, vegetación pesada, tierra permeable, y las cuestas ligeras disminuirán el rinda de agua de una área de la captación.

La lluvia

El media área de la captación quiere, por un año, agote 5 pie-acres (6,167 metros cúbicos) en un depósito para cada pulgada (2.5cm) de lluvia anual que se cae en una milla cuadrada (2.59 kilómetros del cuadrado); es decir, aproximadamente 10 por ciento de la lluvia.

La situación

La situación buena por construir un dique es que donde un valle ancho estrecha con empape los lados y una base firme en que para construir el dique (vea Figura 1). Conecte con tierra que

fig1x137.gif (600x600)

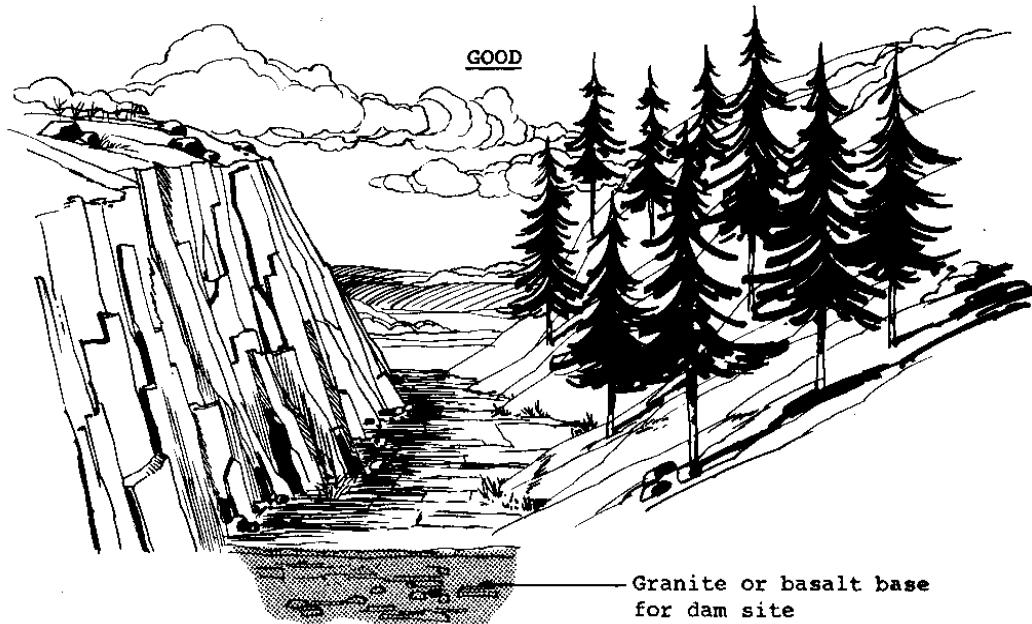


FIGURE 1



contiene los cantos rodados grandes, lecho de roca desgastado o agrietado, las arenas aluviales, o poroso
la piedra no es buena. Las bases buenas por construir un dique son granito o capas del basalto
a o cerca de la superficie o una profundidad considerable de silty o arcilla arenosa.

La situación de un dique puede bajar la polución río arriba de su punto de uso y puede poder
permita alimentación por gravedad del agua a su punto de uso.

Es bueno si la piedra está cercana al construir un dique de la albañilería. Al construir una tierra
represe, la piedra todavía se requerirá para el vertedero. Las tierras buenas para los diques de tierra
contenga la arcilla con algún cieno o arena. Debe haber bastante de esta tierra cerca de
el sitio del dique por construir el dique entero de material bastante uniforme.

La fuente:

Wagner, el E.J. y Lanoix, J.N. El abastecimiento de agua para las Zonas Rurales y las Comunidades Pequeñas.
Ginebra: La Organización Mundial de la Salud, 1959.

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL TÉCNICO #32

UNDERSTANDING EL ABASTECIMIENTO DE AGUA
EL AND TRATAMIENTO PARA EL INDIVIDUO
EL AND DE LA COMUNIDAD PEQUEÑA SYSTEMS

Por Stephen À. Hubbs

Technical Críticos
Dr. F. O. Blackwell
Paul S. Fardig
MORTON S. HILBERT

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.
Tel: 703/276-1800 * el Facsímil: 703/243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding el abastecimiento de agua & el Tratamiento
para el Individuo & la Comunidad Pequeña Systems

ISBN: 0-86619-240-9

[el LENGUAJE C] 1985, Volunters en la Ayuda Técnica,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de interés a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar las personas escogen tecnologías que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnico si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó María Giannuzzi como editor, Suzanne Brooks que se ocupa dado la composición y diseño, y Margaret Crouch como gerente del proyecto.

El autor de este papel, VITA Stephen À. Hubbs Voluntario, es un el ingeniero medioambiental con la Louisville Agua Compañía en Louisville, Kentucky. que Él ha camellado con la Organización Mundial de la Salud en Suiza, Alemania, y Holanda. que Los críticos también son

VITA volunteers. Dr. F. O. Blackwell es un profesor asociado de la salubridad ambiental con el Este Carolina la Escuela Universitaria de Health. aliado que Él ha camellado como una salud y consejero de higienización en Pakistán, y ha enseñado en la Universidad americana de Beirut, Líbano, la Escuela de higiene pública. Él es un registrado el ingeniero profesional y ha trabajado en el campo de medioambiental la salud en 20 países en Africa, Sud América, Central, América, y Asia. que Paul S. Fardig especializa en medioambiental la salud e higienización, con un enfoque en el abastecimiento de agua y alcantarillado, la disposición para los pueblos pequeños y pueblos, incluso el elemento esencial sanitario engineering. Morton S. Hilbert es Profesor y Presidente del El Departamento de Salud Medioambiental e Industrial en la Universidad de Michigan.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. las ofertas de VITA la información y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y los grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un el centro de la documentación especializado, y una lista informatizada de los consultores técnicos voluntarios; maneja los proyectos del campo a largo plazo; y publica una variedad de manuales técnicos y papeles.

UNDERSTANDING EL TRATAMIENTO DE AND DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL INDIVIDUO
EL AND DE LA COMUNIDAD PEQUEÑA SYSTEMS

por VITA Stephen À. Hubbs Voluntario

YO. LA INTRODUCCIÓN

El plan, construcción, y funcionamiento de agua en pequeña escala
el systems del tratamiento para las casas individuales y las comunidades pequeñas

represente un desafío significativo a la higiene pública debido al
la variedad ancha de condiciones de calidad de agua en los países en desarrollo.
Porque a los países en desarrollo les falta a menudo la especialización por
diseñar

y operando el tal systems, estos systems se desarrollan a menudo
bajo las limitaciones extremas de materiales y personnel. Para
esta razón, cualquier system consideró para las casas individuales o pequeño
las comunidades en los países en desarrollo deben lograr las metas básicas
de purificación de agua a través del plan simple, funcionamiento, y
mantenimiento.

Ser considerado conveniente para beber, debe ser para el agua
agradando estéticamente; es decir, debe mirada, olor, y sabor
good. también debe ser sano; es decir, no debe contener
cualquier sustancia que causa enfermedad o enfermedad (los patógenos) . Éstos
dos características son mutuamente importantes en ese agua debe ser
aceptable " a los consumidores antes de que ellos lo usaran, y libre de

los agentes dañosos si será usado seguramente. no es raro para los consumidores para seleccionar agua que está agradando estéticamente pero de lo sano cuestionable, encima de agradar estéticamente, agua que está libre de agentes de la enfermedad. Los Consumidores de tienden a juzgar el la calidad de agua a propósito parece y sabores, en lugar de también teniendo en cuenta el lo sano del agua.

Los system de tratamiento de agua en pequeña escala ideales serían económicos, simple al plan, construya, y opere; y capaz de cambiar el agua inaceptable para regar eso está libre del sabor, el olor, la turbiedad, (nebulosidad o descoloramiento), y agentes de la enfermedad en un solo process. Otro rasgo deseable sería para el system a parada que opera automáticamente si es agua productor que no es el ataque para el consumo; es decir, sólo debe operar si es properly. que opera En la realidad, sin embargo, hay ningún perfecto system. No obstante, desarrollando un system, el diseñador siempre deba esforzarse por lograr la cantidad adecuada en lo más mínimo técnicamente la manera complicada.

Este papel proporciona las pautas adelante cómo escoger una fuente de agua, y cómo purificar y recuperar el agua para asegurar que está seguro para las Aplicaciones de consumption. humanas es general en la naturaleza, mientras contando en la creatividad del diseñador del system para dibujar de los recursos cualquier están disponibles desarrollar un tratamiento de agua

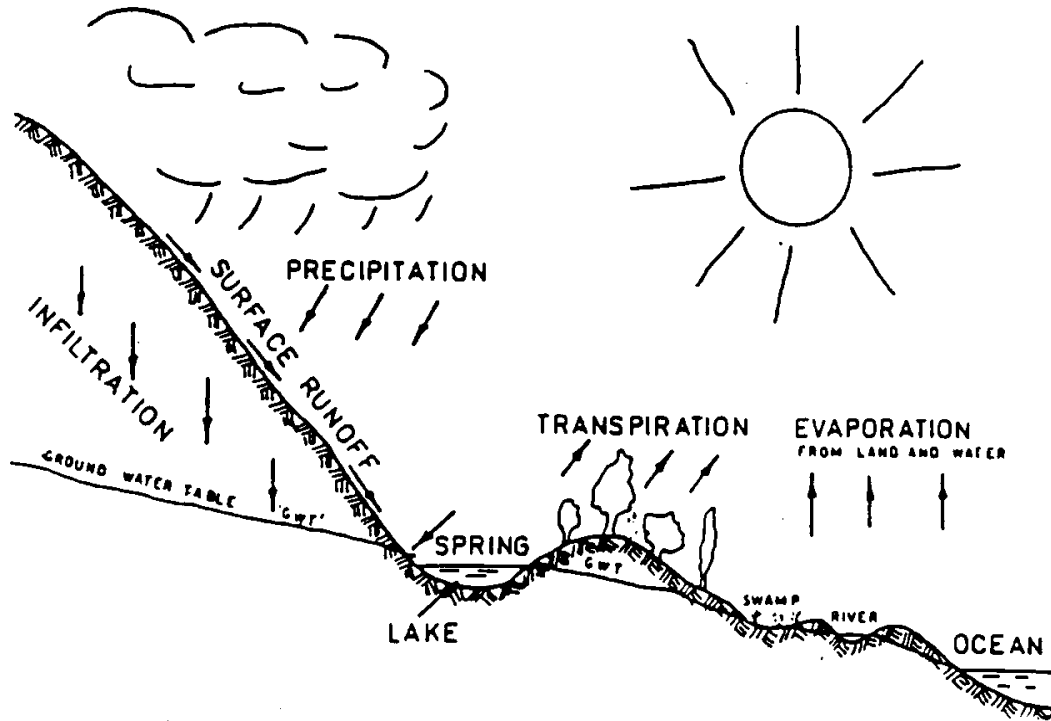
el system capaz de mejorar el abastecimiento de agua.

II. LA TEORÍA BÁSICA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

EL CICLO HIDROLÓGICO

El ciclo hidrológico (ciclo de agua) los rastros el camino de agua de los océanos a la atmósfera, ríos, tierra, los pantanos, y en el futuro atrás a los océanos (Figura 1). Como los progresos de agua

37p03.gif (600x600)



a través de las varias fases del ciclo hidrológico, es afectado por muchos factores que determinan su última calidad. El agua puede extraerse para el uso en cualquier fase por el ciclo; sin embargo, el la cantidad y calidad de agua disponible a menudo los límites el usuario a sólo unos choices. Para el agua potable, es importante a seleccione una fuente de agua que proporciona un suministro adecuado de agua de la calidad más alta posible.

LAS FUENTES DE AGUA

La precipitación

En áreas dónde la contaminación del aire no es un factor mayor, agua de lluvia pueda proporcionar una fuente conveniente, de calidad superior de agua.

Typically,

la lluvia es reunido de las azoteas a través de los canales y guardó en tanques o cisternas (los vasos del almacenaje subterráneo). Porque el el tejado (o cualquier colección aparece) está sujeto a la contaminación de anidando y pájaros volantes y polvo en el aire, uno no puede asumir que esta fuente de agua es conveniente para el consumo. Underground las cámara de paz del almacenamiento están sujeto a la infiltración así como los Problemas de leakage. con la infiltración pueden ser serios, como el agua, de los retretes al aire libre cercanos y subterráneo alcantarillado disposición systems

pueda entrar en la cisterna cuando el nivel de agua en la cisterna es low. Por estas razones, el agua de lluvia siempre debe desinfectarse antes de que sea que la inspección periódica de consumed. de la cisterna es

recomendado, con la limpieza anual para quitar cualquier sedimento que tiene aumentado.

La cisterna debe clasificarse según tamaño para proporcionar un suministro adecuado de riego a lo largo de las estaciones de lluvia bajas. En muchas situaciones, esto limite la viabilidad de usar el agua de lluvia como un año-redondo la fuente de water. La cantidad de agua disponible es fácilmente calculado multiplicando la media lluvia anual o estacional (en los metros) por el área de la superficie colectiva (en los metros del cuadrado) . Provisions por proteger fuera las partículas grandes (salga) y manteniéndose fuera los animales pequeños deben ser incluidos en cualquiera el system del almacenamiento.

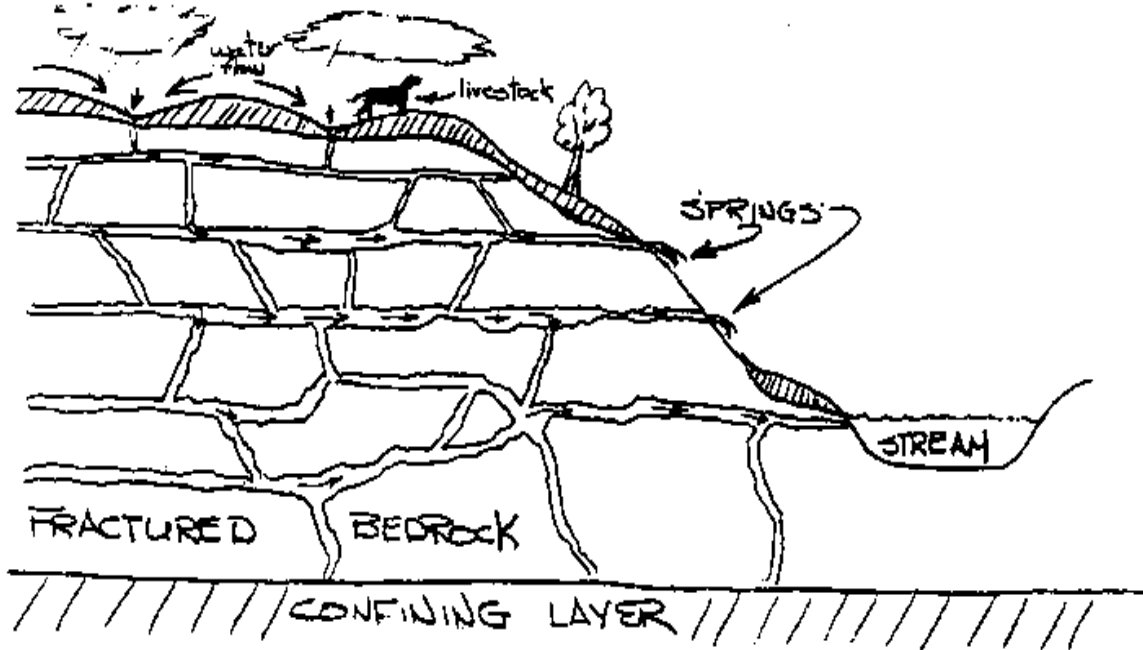
Primaveras

Una primavera representa un punto en el ciclo hidrológico dónde conectó con tierra el agua se encuentra el borde de rebaba y flujos en un arroyo. El agua la calidad al punto de aparecer es a menudo excelente, como el el agua normalmente ha viajado, o coló, a través de las capas espesas de soil. En este proceso de coladura, el agua escoge arriba los minerales disueltos (el calcio, magnesio, hierro, etc.) y es purificado de patógenos biológicos (la enfermedad los organismos productores). El primavera exhibirá la cantidad variante y calidad que dependen adelante el la formación geológica en el área. UNA primavera continuamente fluida

eso siempre está claro puede proporcionar una fuente buena de agua potable.

En seleccionar primaveras como una fuente de abastecimiento, el cuatela particular debe usarse en las áreas de lo que se llama el Karst (la caliza) topography. Estas áreas contienen muchos sinkholes típicamente, o depresiones a través de que el desagüe de la superficie se transporta al el agua subterránea (Figura 2) . Water que entra en el agua subterránea por esto

37p05.gif (600x600)

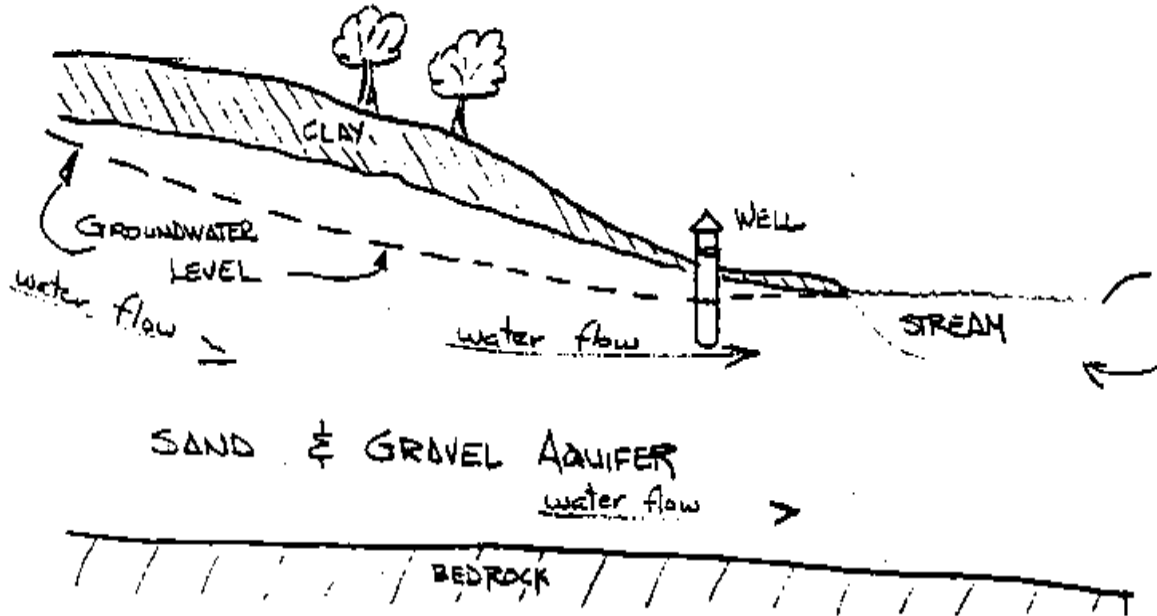


el camino desvia el proceso de la coladura que lo purifica. Como un resultado, primaveras en estas áreas pueden producir el agua de pobre-calidad mucha como el agua freática, y debe tratarse apropiadamente.

El agua subterránea

Si un arroyo se localiza en una arena y estrato de la arena gruesa, un suministro de el agua potable conveniente podría obtenerse fácilmente taladrando o excavando un bien en el acuífero que alimenta el río (Figura 3).

37p06.gif (600x600)



Desde que los arroyos de la superficie definen el gradiente hidráulico más bajo típicamente en una área, un bien excavó en la arena y la arena gruesa quiere típicamente deduzca el agua de las áreas de la región montañosa; si estas áreas no tienen desarrollo extenso sufrido o se contamina (como por los vertederos y basurales), ellos normalmente proporcionarán sanitario water. Como con agua de manantial, agua subterránea de los estratos de la caliza deba ser quality. Depending sospechosos en las condiciones geológicas locales, sin embargo, el agua puede contener los niveles altos inaceptablemente de hierro, el manganeso, y/o sal, haciéndolo desagradable al gusto.

El agua subterránea puede extraerse de cualquier punto en el geológico la formación, pero la profundidad y tipo de tapa encima del agua subterránea determine la viabilidad de construir un bien para el agua supply. Water de un bien típicamente las exhibiciones una calidad constante. Cuando el bien se construye para eliminar la contaminación de la superficie propiamente, puede proporcionar una fuente excelente de agua potable.

Los Arroyos de la superficie

Se establecen los pueblos típicamente cerca de una fuente de agua y el transporte dirige, como estos dos factores a menudo determine su el habitabilidad y razona para la existencia. La fuente de agua para los pueblos son típicamente el agua freática. El agua freática de puede usarse para proporcionar el agua por beber y lavar; puede ser un medios de el transporte; puede usarse para la irrigación, el ganado regando,

o para el alcantarillado disposal. que Estos usos múltiples son a menudo chocando, y la fuente de agua no puede poder encontrarse todos el las demandas pusieron en él.

Mientras los arroyos de la superficie, ríos, y lagos representan a menudo el más más

el suministro accesible de agua a un pueblo, ellos también son el más más vulnerable a la contaminación. El agua freática de tiene típicamente favorablemente

la calidad de agua inconstante, y puede ser la fuente de muchas enfermedades. Ser conveniente para el consumo, el agua freática debe ser siempre tratado para quitar las sustancias dañosas.

RIEGUE LA SELECCIÓN DE LA FUENTE

Para suministro del agua freática o suministro del agua subterránea, el punto de retiro de agua debe hacerse lejos río arriba como como posible. Dos inconvenientes principales a este concepto son (1) el personas viviendo debajo de la fuente de agua las distancias mayores deben viajar para obtener su agua; y (2) el superior la fuente de agua, el menos el volumen de agua allí is. UN entendiendo básico de la topografía y la geología del área puede ayudar localizar el bueno el punto de retiro de agua.

En seleccionar una fuente de agua, la atención debe prestarse al el uso de tierra en la divisoria de aguas inmediata y la oportunidad de contaminación

a los Problemas de source. con la calidad de agua inestable pueda ser principalmente eliminado o pueda reducir evitando áreas que quieren probablemente se contamine por el agua de rebalse humana, el agrícola/livestock, el escurrimiento, y la descarga industrial. El paso más importante desarrollando un suministro del agua potable la selección es del La fuente de agua de QRhighest-calidad posible.

Es difícil dado definir una fuente particular categóricamente de riego como el superior a otro. However, el agua subterránea proporciona y el agua de lluvia tiene una oportunidad mayor de ser libre de serio la contaminación que haga los suministros del agua freática. De la superficie los suministros, primaveras que proporcionan el agua limpia bajo todas las condiciones, y ese se localiza en áreas que no tienen el numeroso sinkholes se prefiere encima de los arroyos de la superficie. Cualquiera agua freática, incluyendo, los arroyos de la montaña claro-corrientes, puede contaminarse por los patógenos y debe tratarse antes del uso. No la materia qué fuente de agua es estado considerando, los factores locales que influyen en el agua la calidad siempre debe evaluarse. Si posible, uno debe llamar en las autoridades de sanidad locales para analizar la conveniencia de un la fuente de agua particular.

EL TRANSPORTE DE AND DE EXTRACCIÓN POR AGUA

Hay muchas maneras de extraer y transportar el agua de un

la fuente al punto de Agua de use. puede tomarse de los arroyos y los pozos a mano y transportó en cubos o los vasos cerámicos. Donde los materiales y tecnología están disponibles, el agua puede bombearse por eléctrico, diesel, o viento-impulsó las bombas y transportó a través de pipelines. En situaciones a dónde la fuente se localiza una altitud superior que el punto de uso, el agua puede ser transportado por gravity. UNA discusión detallada de estas técnicas excede el alcance de este papel; para obtener esta información, se dirigen los lectores a otras publicaciones de VITA.

El cuatela debe usarse determinando cómo el agua será extraído y transported. a que el cuidado Extremo debe ejercerse evite contaminación del agua. Siempre que posible, la mano impulsó o machine-impulsó deben instalarse las bombas, y el uso de cubos que pueden contaminar la fuente evitaron. Pumps también permita un bien ser sellado, eliminando la posibilidad de extranjero, objetos o el agua freática contaminada que entran el bien.

RIEGUE EL TRATAMIENTO

Esta sección discute relativamente simple, fiable, y eficaz los métodos de tratar el agua para quitar sólidos y Métodos de pathogens. para el levantamiento de compuestos del tóxico adicionales (por ejemplo, fuerte metales, los solventes industriales, los pesticida) está más allá del alcance de este papel y no se cubre aquí.

Riegue el tratamiento básicamente para cualquier system de agua dulce involucra

el quite de sólidos, el levantamiento de patógenos (enfermedad-causando las bacterias, virus, y otros microbials), y el levantamiento de substancias que imparten sabores malos y olores. En los casos aislados, los compuestos tóxicos adicionales deben quitarse antes el el agua puede ser drunk. En el agua abastecedora a las casas individuales y los pueblos en las áreas rurales, es por consiguiente más deseable a localice una fuente de agua libre de los tales agentes tóxicos, porque el quite de tales agentes puede ser técnicamente difícil y económicamente pesado.

Los sólidos en el agua pueden ser de ninguna preocupación de salud en themselves. However, los sólidos (el material de arcilla, orgánico, etc.) en el agua puede proteger los patógenos de la desinfección, y produce los problemas de calidad de agua incluso en systems. tratado el agua potable Turbia no es particularmente apelando que puede llevar los consumidores para seleccionar un alternante la fuente de water. claro En hacer para que, sin embargo, los consumidores ignorantes pueda terminar agua potable que no es sana, aunque él parece ser de calidad superior. Thus, una meta en el tratamiento, de agua el levantamiento de sólidos suspendidos debe ser.

Los sólidos en el agua pueden ser divididos en tres categorías: aquéllos que flote, esos ese fregadero, y aquéllos que están suspendidos (es decir, ellos ni flotan ni hunden dentro de los periodo razonables de tiempo). De estas tres categorías, los sólidos suspendidos son el más más

difícil a remove. los sólidos Flotantes pueden ser evitados dibujando riego de debajo de la superficie de la fuente de agua. Los Sólidos de que establezca sin el tratamiento químico puede quitarse a menudo permitiendo el agua para permanecer durante un día o más en una facilidad diseñada para las condiciones inmóviles (las velocidades de agua bajas). Suspended los sólidos, sin embargo, o deben quitarse por químico o el tratamiento físico methods. para quitarlos por aquí en involucra el equipo más sofisticado y un nivel superior de mantenimiento.

La sedimentación

La sedimentación; o quita de esos sólidos que hunden, normalmente era el único tratamiento proporcionó a los arroyos turbios a través de los 1800s. Este proceso confía en el rate a que el material en el el agua establece o hunde, y la retención de agua en tal un la manera acerca de permite el material para alcanzar el fondo de la cubeta. En los tanques de decantación, es importante recordar que el la variable del plan principal es el área de la cubeta, no, el volume. global La necesidad de la cubeta sólo es profundamente bastante para asegurar los modelos de flujo hidráulicos buenos. el plan Apropiado de entrada y toma de corriente las estructuras son necesarias impedir al system poner en cortocircuito, y para evitar el levantamiento de depósitos del suelo del la cubeta.

Los rates de la sedimentación para los sólidos pueden variar de 10 meters/hour

para

los cienos pesados a menos de 0.005 meters/hour (5 mm/hour) para la multa clays. Thus, la composición de los sólidos en el agua quiere determine la viabilidad y criterio del plan para la sedimentación process. Fine las suspensiones de arcilla y riega con el color alto el volumen puede tratarse para hacer las partículas establecer químicamente más readily. que el Tal tratamiento, la coagulación química llamada, requiere la disponibilidad de químicos, el equipo del alimento químico, y levantamiento de lodo rutinario para el funcionamiento apropiado. Aluminio de y

las sales de hierro (alumbre, el sulfato férrico) se usa típicamente cuando disponible,

junto con los polímeros orgánicos. Maintaining estos procesos es caro y requiere el personal especializado. Thus, el químico, la coagulación no es considerada típicamente para el individual/village los abastecimientos de agua.

Un tanque de decantación puede hacerse de cualquier material. conveniente Él pueda ser tan simple como una olla de arcilla o tan complicado como un hormigón la cubeta con el drawoff de lodo continuo. La Consideración de debe ser dado a la cantidad de sólidos en que se coleccionarán el la cubeta, y los métodos de levantamiento de los sólidos que será used. Si los sólidos serán quitados en una operación en lotes (requiriendo el el deteniendo temporal del funcionamiento), las unidades adicionales serán necesario si una alimentación continua de agua se requiere. En el general, las unidades adicionales deben proporcionarse si posible, aunque

esto puede causar un aumento en el coste de la construcción global.

Las dimensiones de una cubeta particular son determinadas por las partículas ser establecido, los constreñimientos de la tierra, la necesidad para a largo plazo

el almacenamiento, y otras condiciones físicas y económicas. Technical la ayuda diseñando la facilidad debe buscarse siempre que disponible.

El agua guardando para los periodo extendidos de tiempo puede resultar en el la destrucción de bacterias, así como el levantamiento de turbiedad. El Almacenamiento de

durante dos semanas o más mucho tiempo puede quitar arriba a 90 por ciento de enfermedad-causar

organisms. Este proceso, sin embargo, no es eficaz para

quitando todo el pathogenics, y la turbiedad fina permanecerá en suspension. En la suma, las algas pueden crecer en el agua durante esto tiempo, haciendo el agua saborear y huele malo. En el general, agua el almacenamiento es un pretreatment beneficioso si el crecimiento de alga no es un

el Cuatela de problem. debe tomarse hasta ahora como posible prevenir el la contaminación del área del almacenamiento por el humano y las basuras animales.

La filtración

La filtración se ha reconocido mucho tiempo como un método eficaz de

riegue purification. que Los egipcios antiguos reconocieron esa ebullición y filtrándose (entre otras técnicas menos probadas) era capaz de dar el agua sucia conveniente para beber. Prior de a 1700, normalmente fue creído que la filtración pudiera quitar la sal del mar water. En los 18 y 19 siglos, muchas patentes se emitió en Francia e Inglaterra para los varios dispositivos de la filtración, ambas unidades pequeñas para el uso interno y los filtros más grandes para las municipalidades.

Estos filtros usaron arena, las carbonillas, el carbón de leña, la esponja, lana, y muchos otros materiales. La mención más temprana del modo de acción en los filtros de arena lentos estaba en los 1840s cuando un inglés notado en un texto de la química a que los medios de comunicación del filtro sirvieron

el apoyo " los materiales más finos de barro o ...which ...form precipitado el plante en un macizo que realmente se filtra el agua ". Esta cita reconoce el la importancia de la formación de una capa de la filtración que debe ser permitió desarrollar encima de la arena antes de que el filtro pueda opere eficazmente.

Los filtros de arena lentos (para que nombró debido al relativamente lento que se extiende hacia abajo velocidad o velocidad mantuvieron en los filtros) ha sido nombrado como ser eficaz para los sólidos quitan y la reducción bacteriana para encima de dos centurias. Estos filtros tempranos no eran eficaces para los arroyos muy turbios, sin embargo, debido al filtro corto las carreras experimentaron antes de estorbar. Los procesos de químico la coagulación y sedimentación pavimentaron la manera para el desarrollo

de filtros de arena rápidos que se pusieron popular en los tempranos 1900s. Unas plantas del tratamiento modernas todavía usan la filtración de arena lenta, aunque la norma para la mayoría de las utilidades grandes es la coagulación química, la sedimentación (aunque la filtración directa está volviéndose en aumento popular), y filtración rápida a través de los medios de comunicación mixtos.

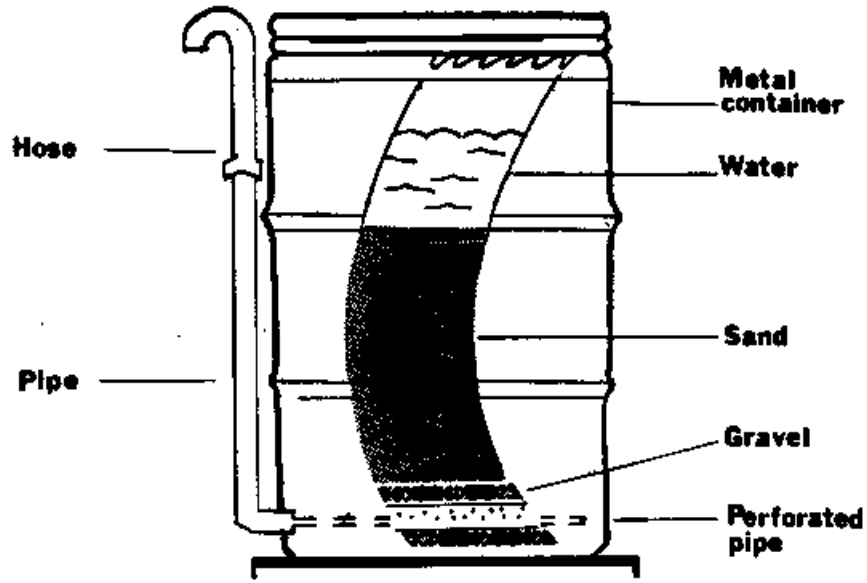
Este papel sólo se limita a la filtración de arena lenta, porque él requiere las condiciones de funcionamiento simples y generalmente produce de calidad superior water. las unidades Adecuadas van de los tambores arena-llenos o las cubetas terrizo-rayadas para solidificar las estructuras con el bajo-desagüe complejo systems. Cada tipo de trajes de la unidad una situación particular.

Un filtro simple, diseñado para el uso doméstico, puede hacerse de un El 55-galón el tambor y sand. puede mejorar la calidad de superficie riego significativamente, con tal de que las turbiedades iniciales también no sean high. Como con cualquier filtro lento, la superficie del filtro debe estar guardado húmedo para mantener el crecimiento biológico conocido como el "schmutzdecke." (El schmutzdecke consiste biológicamente en una variedad de microorganismos activos que se estropean la materia orgánica, mientras mucha de la materia inorgánica suspendida se retiene por fatigando) . Este tipo de filtro puede producir 10 a 20 litros de riego por hora si operó continuamente, pero el funcionamiento intermitente

es más typical. En tal un funcionamiento, el rate de flujo, a través del filtro debe limitarse para no exceder el óptimo el rates (10 a 20 litros por hora). que El filtro debe guardarse cubierto para eliminar crecimiento de alga y contaminación del polvo. Para la filtración apropiada, la superficie del filtro debe ser siempre guardado sumergido.

La selección de materiales para la construcción de un doméstico el filtro dependerá principalmente de qué recursos es available. Si un 55-galón que el tambor se selecciona, el interior del tambor debe ser protegido contra Recipientes de rusting. para que se han usado los pesticida guardando, herbicidas, y otros químicos del tóxico deben no sea used. El elemento filtrante preferido es arena con un eficaz clasifique según tamaño en el rango de 0.15 a 0.35 mm. que Ungraded río arena es aceptable si nada más está disponible. que La arena debe ser completamente lavado por el panning quitar la misma arena fina, las arcillas, y matter. orgánico La arena debe ponerse en el recipiente en un la capa aproximadamente 1 metro profundamente, y colocó con el conducto de la entrada-salida para permitir operation. fácil UN filtro de arena lento típico se muestra en Figure 4.

37p13.gif (486x486)



El plan y funcionamiento de un filtro de arena lento para un pueblo pequeño debe dirigirse por una persona calificada. El plan el criterio debe tener en cuenta materiales disponibles y fondos, así como la conveniencia de la fuente de agua para la filtración.

Sin tener en cuenta la eficacia de un filtro de arena por quitar la turbiedad y reduciendo las bacterias, arena se filtra exclusivamente no debe ser considerado adecuado para el tratamiento de superficie contaminada waters. En cada caso, alguna forma de desinfección también debe ser usó si el agua será usada para el consumo humano.

La desinfección

Aunque la sedimentación y filtración pueden reducir grandemente el la cantidad de bacterias en el agua contaminada, la fiabilidad de estos dos procesos para producir el agua conveniente para beber son limited. que Muchos patógenos aun pueden sobrevivir después de estos procesos se opera que properly. Removal de patógenos puede ser casi despreciable cuando los procesos se llevan a cabo inadecuadamente. que es requisito que cualquier agua de una fuente contaminada se desinfecte antes del consumo, si en absoluto posible.

La desinfección puede lograrse por el mecánico, el químico, y techniques. termal (Otras técnicas, como la radiación, son más allá del alcance de este papel.) Si el agua es suficientemente libre de los sólidos suspendidos, puede pasarse a través de un pequeño-poro

fíltrese que es capaz de bloquear el camino físicamente de microorganisms. Ciertos filtros de la piedra tienen esta capacidad, pero el rate de la filtración es relativamente lento. los agentes Químicos, particularmente, los halógenos (el cloro, el bromo, el yodo), se ha demostrado para ser muy eficaz en las gran ganancia bacterias. UN universalmente el método reconocido para las gran ganancia bacterias está hirviendo que la lata destruya las formas de vida en incluso suspensiones turbias. Cada método de la desinfección tiene sus limitaciones que deben reconocerse antes de que la tecnología se adopte.

Una reciente evaluación de filtros cerámicos de que son capaces encontrándose QUE las normas para la calidad bacteriana indicaron eso de todos las coladeras probaron, los filtros de la piedra sólo tallados eran capaces de la calidad bacteriana aceptable rindiendo fatigando alone. Other los filtros, impregnado con plata, era eficaz, pero el modo de la desinfección no se limitó a fatigar exclusivamente. Los tallamos el filtro de la piedra era eficaz, pero también era relativamente pesado y expensive. que debe notarse que filtros fuera que fatigan el pruebe los organismos (las bacterias del coliform) necesariamente tampoco haga quite los viruses del pathogenic que son típicamente muy menores que por consiguiente, bacteria. Uno debe ser cauto interpretando el los resultados de fatigar para el levantamiento del patógeno basaron en el indicador los organismos.

La habilidad de filtración y fatigando para quitar los números grandes de patógenos debe darse énfasis a. Properly se filtró que el agua es considerado ser más saludable que water. However no filtrado, el levantamiento completo de patógenos no puede garantizarse. Por esta razón, el agua debe sufrir la desinfección extensa a través de desinfección con cloro o boiling. que Estos dos métodos de la desinfección son discutido en las secciones que siguen.

La desinfección con cloro

Los agentes químicos como el cloro, bromo, y yodo han sido elimine las enfermedades embarcadas en los abastecimientos de agua mayores desde los tempranos 1900s. El agente universalmente proporcionado está el Cloro de chlorine. combina con el agua para formar el ácido hipocloroso, un bacteriocide muy eficaces. La cantidad de ácido hipocloroso formado por una dosis de un compuesto del cloro dependerá adelante el la cantidad de material orgánico y presente del amoníaco, y el pH del water. que el cloro Típico suma en el rango de 1.0 mg/l quiere proporcione protección adecuada para justamente agua limpia; sin embargo, los sólidos suspendidos pueden proteger los patógenos del desinfectante y produzca la desinfección incompleta. Thus, cualquier agua que es, desinfectado por el cloro debe estar libre de los niveles altos de suspendido los sólidos.

Uno de las ventajas mayores de los desinfectantes halógenos es su la habilidad dado formar residuos estables que continúan protegiendo el riego de recontamination. Depending en la calidad del

riegue, el residuo puede persistir para con tal de que una semana en el la ausencia de light. (El residuo del cloro está rápidamente reducido en la presencia de luz del sol.) Una desventaja mayor del residuo, sin embargo, es la posibilidad que el agua desarrollará un medicinal o sabor del chlorinous y olor. El sabor sucio y olor normalmente no se causa por el cloro (o cualquier otro halógeno), pero por compuestos que han formado con el cloro. UN común el contaminante, el fenol, rinde un olor fuerte, distinto que es perceptible a los mismos niveles bajos. En ciertas situaciones, chlorinous los olores pueden ser quitados aumentando la dosificación del cloro que oxida los compuestos olor-causando. En la ausencia de un sofisticado el laboratorio, la cantidad conveniente de químicos necesitó para este propósito puede determinarse por tanteo. Mesa 1 mantiene las instrucciones tratando con cloro el agua potable.

Muchas técnicas están disponibles para poner los químicos en riegue, comprendido entre una sola dosis en un recipiente a un continuo alimento de algún tipo de vaso del almacenamiento. En considerado un la técnica para el uso en pequeña escala, la fiabilidad y facilidad de uso debe darse subido a-mil considere. Cualquier técnica que no se usa correctamente pueda rendir un sentido falso de seguridad que podría ser bastante peligroso.

Hirviendo

Hervir es quizás el más muy conocido y universalmente aplicado el método de disinfection. El consumo común de bebidas hervido

(los tés) se crió indudablemente por la realización que éstos las bebidas eran " saludables " (o, más apropiadamente, non-pathogenic).

El agua hirviente--incluso el agua turbia--durante tres a cinco minutos eficazmente destruye todos los patógenos. However, hervido riegue a menudo los sabores " aplastan. " Este sabor llano puede remediarse permitiendo el riegue para representar uno o más días mientras exponiéndolo al aire. Típicamente, 1 kilogramo de madera se exige hervir aproximadamente 1 litro de agua.

El cuatela debe ejercerse guardando el agua hervido, como el potencial para el recontamination es bastante alto. que El agua debe ser guardado en un recipiente cerrado, oscuro, preferentemente en una situación fresca.

Como con cualquiera el agua guardó, el cuidado debe tenerse para evitar contaminando el agua al sacar el agua del recipiente.

EL RESUMEN DE III.

En desarrollar un system del tratamiento para un abastecimiento de agua pequeño, énfasis debe ponerse primero en afianzar la calidad más alta de el agua posible (el ej., agua de lluvia, el agua subterránea, el agua freática). Más allá de esto, cualquier técnica del tratamiento que está prontamente disponible, económico, simple mantener y operar, y capaz de mejorar la calidad del agua puede usarse. En algunos casos, él

pueda ser imposible dado proporcionar la desinfección con cloro debido a la indisponibilidad de materia prima o el unreliability de funcionamiento.

Otras formas de tratamiento, aunque menos eficaz que la desinfección con cloro, pueda ser más fiable y así pueda proporcionar un consistentemente bueno la calidad de agua que habría una técnica del tratamiento menos fiable. La técnica del tratamiento más eficaz es uno que no rendirá el agua si no es propiamente que opera. A alguna magnitud, filtración los systems se encuentran este criterio y así son muy atractivo como una forma fiable, en pequeña escala de tratamiento. la desinfección Adicional siempre es deseable, sin embargo, para asegurar el bebiendo patógeno-libre el agua.

Mesa 1. Amounts de Químicos Necesitó Desinfectar
Water por Beber [un]

Water el polvo de blanqueo de el Strength Líquido Blanqueo Alto
(el m3) (25-35%) (el g) Cal-Hypochl (52% sodio
(70%) (el hipoclorito del g) (el ml)

1 2.3 1 14
1.2 3 1.2 17
1.5 3.5 1.5 21
2 5 2 28
2.5 6 2.5 35
3 7 3 42

4 9 4 56
5 12 5 70
6 14 6 84
7 16 7 98
8 19 8 110
10 23 10 140
12 28 12 170
15 35 15 210
20 50 20 280
30 70 30 420
40 90 40 560
50 120 50 700
60 140 60 840
70 160 70 980
80 190 80 1,100
100 230 100 1,400
120 280 120 1,700
150 350 150 2,100
200 470 200 2,800
250 580 250 3,500
300 700 300 4,200
400 940 400 5,600
500 1,170 500 7,000

[el a] la dosis Aproximada = 0.7 mg de cloro aplicado
por el litro de agua.

Note: Por tratar con cloro el agua potable, siga estas instrucciones:

(1) use uno de los químicos listado en la mesa, y escogen la cantidad según la cantidad de agua en el El distribución tanque, cisterna, o petrolero; (2) disuelva el Los químicos de primero en un cubo de agua (no más de sobre 100 g de hipoclorito del calcio o polvo de blanqueo en uno El cubo de de agua), y entra a raudales la solución en el tanque (si posible, agite el agua para asegurar la mezcla buena); y (3) repiten este procedimiento de desinfección con cloro en cuanto el nivel de el cloro residual en el agua deja caer debajo de 0.2 mg por el litro.

SOURCE: S. RAJAGOPALAN. Guide a Simple Sanitario para el Mando de Enfermedades Entéricas, (Ginebra, la Salud del Mundo, La Organización de , 1974.)

LA BIBLIOGRAFÍA DE

Panadero, M.N. La demanda para el agua pura. Denver, el americano de Colorado:, Water la Asociación del Mecanismo, 1949.

Mazariegos, J. Fernando, y de Zeissig, Julia el Alicia A. Water Purificación de que Usa Artesano Filters. Guatemala: Central Pequeño El americano Investigación Instituto para la Industria, 1981.

La Asociación suiza para la Ayuda Técnica, ed. Manual para Rural Water Supply. Zurich, Suiza,: el Centro suizo para Apropiado La Tecnología de , 1980.

La Nations. Mundo Salud Unida Organization. " QUE las Pautas para La agua potable Calidad, " por H.G. Gorchev y G. Ozolins. Ginebra, Suiza,: La Mundo Salud organización, 1982.

La Nations. Mundo Salud Unida Organization. QUE Internacional El Referencia Centro para el Agua de la Comunidad Supply. La Purificación de Agua en una Balanza Pequeña. " QUE el Papel Técnico no. 3, el 1973 dado marzo.

La Nations. Mundo Salud Unida Organization. QUE Internacional El Referencia Centro para el Agua de la Comunidad el Preliminar de Supply. " List de Referencias en la Filtración de Arena Lenta y Relacionado los Métodos de Pretreatment Simples. " La Haya, los Países Bajos,: WHO el Centro de la Referencia Internacional para el abastecimiento de agua de la Comunidad, el 1976 dado julio.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información El Centro de . Los Métodos de " de Tratamiento " de Agua. la Nota Técnica no. RWS. 3.M Agua para el Mundo.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información El Centro de . " Determining la Necesidad para el Tratamiento " de Agua. la Nota Técnica no. RWS 3.P.1. Agua para el Mundo.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información

El Centro de . " Planning un Tratamiento de Agua System. " Technical Note no. RWS 3.P:4. Agua para el Mundo.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información El Centro de . " Designing una Sedimentación de la Comunidad Pequeña La Cubeta de . " la Nota Técnica no. RWS. 3.D.2. Rieque para el El Mundo de .

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información El Centro de . " Constructing un tanque de decantación. " Technical Note no. RWS. 3.C.2. Rieque para el Mundo.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información El Centro de . " Diseñando un Filtro de Arena Lento. " la Nota Técnica no. RWS. 3.D.3. Rieque para el Mundo.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Desarrollo Información El Centro de . " Constructing un Filtro " de Arena Lento. Technical no. RWS. 3.C.3. Rieque para el Mundo.

La Agencia para el Desarrollo Internacional americana. La Información del Desarrollo El Centro de . " Operating y Manteniendo los Filtros " de Arena Lentos. la Nota Técnica no. RWS. 3.0.3. Agua para el Mundo.

==
== ==

[Home](#)"" """">

[home.cd3wd.ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

EL PAPEL TÉCNICO #68

LA COMPRENSIÓN DE
LOS POZOS DE

Por William Ashe

los Críticos Técnicos
Douglas Denatale
Joseph Gitta
William Lorah
Robert Moran
P. ALEN PASHKEVICH
Don Wells

Published Por

VITA
1600 Bulevar de Wilson, Colección 500,
Arlington, Virginia 22209 EE.UU.

Tel: 703/276-1800 * el Facsímil: 703243-1865
Internet: pr-info@vita.org

Understanding los pozos

ISBN: 086619-307-3

[el LENGUAJE C] 1990, Voluntarios en la Ayuda Técnica,

PREFACE

Este papel es uno de una serie publicado por Voluntarios en Técnico La ayuda para proporcionar una introducción a específico innovador las tecnologías de intrest a las personas en los países en desarrollo. Se piensa que los papeles son usados como las pautas para ayudar tecnologías de chooe de personas que son conveniente a sus situaciones. No se piensa que ellos proporcionan construcción o aplicación se instan a las Personas de details. que avisen VITA o una organización similar para la información extensa y soporte técnico si ellos hallazgo que una tecnología particular parece satisfacer sus necesidades.

Los papeles en las series eran escrito, repasaron, e ilustraron casi completamente por VITA Volunteer los expertos técnicos en un puramente basis. voluntario Unos 500 voluntarios estaban envueltos en la producción de los primeros 100 títulos emitidos, mientras contribuyendo aproximadamente 5,000 horas de su time. el personal de VITA incluyó Patrice Matthews la composición manejando y diseño, y Margaret Crouch como el proyecto gerente.

El autor del papel William Ashe, es el Director de Lifewater International. Sr. Ashe tiene la experiencia en la irrigación de goteo, los molinos del viento y bombas para chorro de agua. Él ha viajado en Haití, el dominicano, La República y Kenya.

Los seis críticos que son todos los Voluntarios de VITA eran, Douglas Denatale que es empleado por Whitman & Howard, Inc. y es experimentado en la geología, Joseph Gitta, por cuenta propia en la Apicultura, William Lorah, ingeniero civil con Wright Agua Ingenieros, Robert Moran, consultor en la geología, P. Alan Pashkevich un diseño en el Georgia Tecnología Investigación Instituto, y Don Wells de C., ingeniero para la ciudad de Portland.

VITA es un privado, empresa no ganancial que apoya a las personas trabajando en los problemas técnicos en los países en desarrollo. VITA la información de las ofertas y ayuda apuntaron a ayudar a los individuos y grupos para seleccionar y las tecnologías del instrumento destinan a su situations. VITA mantiene un Servicio de la Pregunta internacional, un centro de la documentación especializado, y un informatizó la lista de consultores técnicos voluntarios; maneja a largo plazo los proyectos del campo; y publicó una variedad de manuales técnicos y los papeles.

UNDERSTANDING LOS POZOS

Por

VITA William À. Ashe Voluntario

EL FONDO

El agua potable segura es una necesidad humana básica. Yet, según el El Banco Mundial, las enfermedades agua-llevadas son la causa principal de infante la mortalidad worldwide. que Estas enfermedades están entre el más serio encuentre en el mundo en vías de desarrollo. There no es ninguna sola comunidad el proyecto para el desarrollo de bienestar social y económico a largo plazo, la salud, y consuelo de una comunidad pequeña que es más importante que un suministro de beber-agua seguro.

Los pozos proporcionan el acceso a agua subterránea que casi siempre es más seguro y más limpio que el agua freática de los lagos y ríos. Excavando un bien parece simple, e inexperto e inexperto las personas han hecho pozos de muchos tipos, formas, y tamaños, con un la variedad de tools. los Tales pozos normalmente no son el bueno y a menudo demuestre peligroso durante la construcción o más atrás use. continuado Aquéllos proporcione el agua potable para los humanos es a menudo inadecuadamente sellado a la superficie y así permite el agua freática contaminada para agotar atrás en el bien. Contaminated que el agua hace a las personas sick. Desde los microorganismos (las bacterias y viruses) esa causa las enfermedades son demasiado pequeñas ser visto, algunas personas lo encuentran duro para creer que ellos están presentes. Ellos no remontan a menudo el

la fuente de su enfermedad al agua contaminada.

Este papel dice cómo excavar un bien eso proporciona el caja fuerte bebiendo riego para el consumo humano. Los Pozos de para los animales e irrigación puede construirse a una muy más bajo norma.

El papel piensa ayudar a las personas a decidir bien qué tipo de es bueno para ellos y si mano-excavó los pozos o taladró los pozos son dentro de su means. Drilled los pozos pueden ser más profundos, más seguros, y más durables

que mano-excavó los pozos pero su construcción es más cara y en muchas áreas rurales, el equipo o fondos por taladrar no pueda esté disponible. Afortunadamente, la maquinaria simple se ha desarrollado eso puede usarse si dinero o la especialización no es demasiado escasa. Aunque esto trae los pozos taladrados al alcance de algunas comunidades, ellos permanecen demasiado costosos para otros. En estos casos, mano-excavó los pozos mantienen una alternativa el agua potable segura productor.

Muchos bueno " cómo-a " los libros está disponible que describe en detalle la construcción de tipos diferentes de pozos. unos es listado en la Bibliografía.

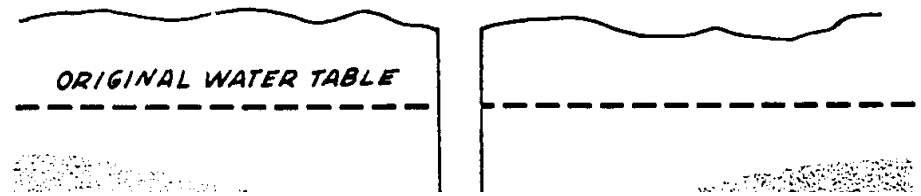
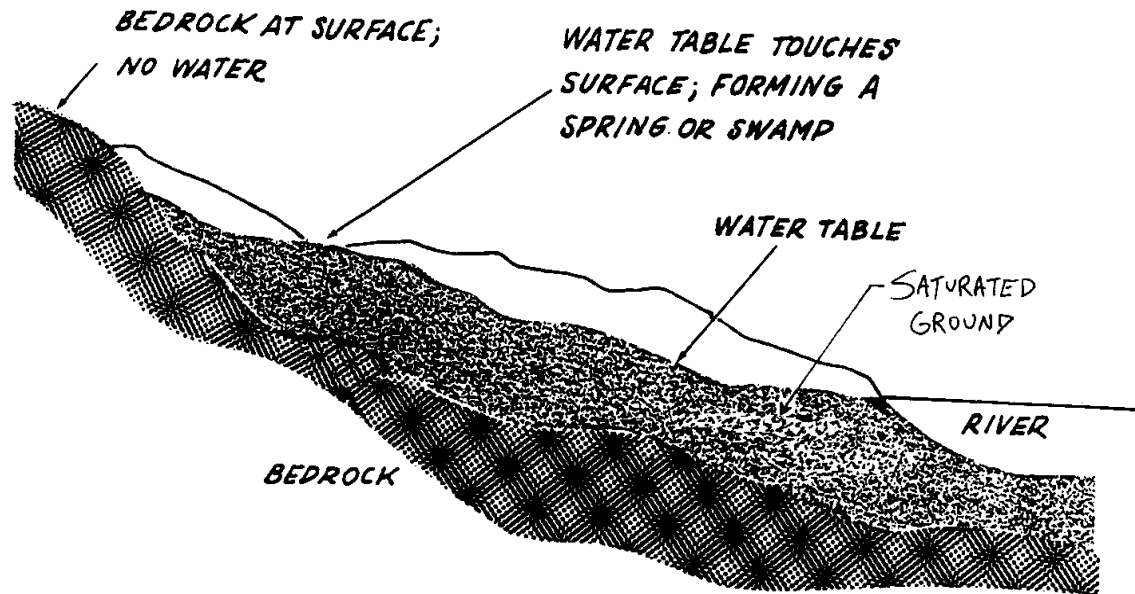
LOS PRINCIPIOS

El agua subterránea

Cuando llueve, algunos de los remojos de agua en la tierra y es

entrampado en soils. poroso Otros flujos de agua en y a través de las capas de piedra suelta o porosa. Ésta es el Agua de water. molida las capas saturadas de piedra y ensucia de que puede rendir un suministro el agua suficiente durante pozos o primaveras se llaman aquifers. El nivelado de la cima de las capas saturadas el agua se llama la mesa (la Figura UN) . La lámina acuífera puede ser justamente cerca del

38p02.gif (600x600)



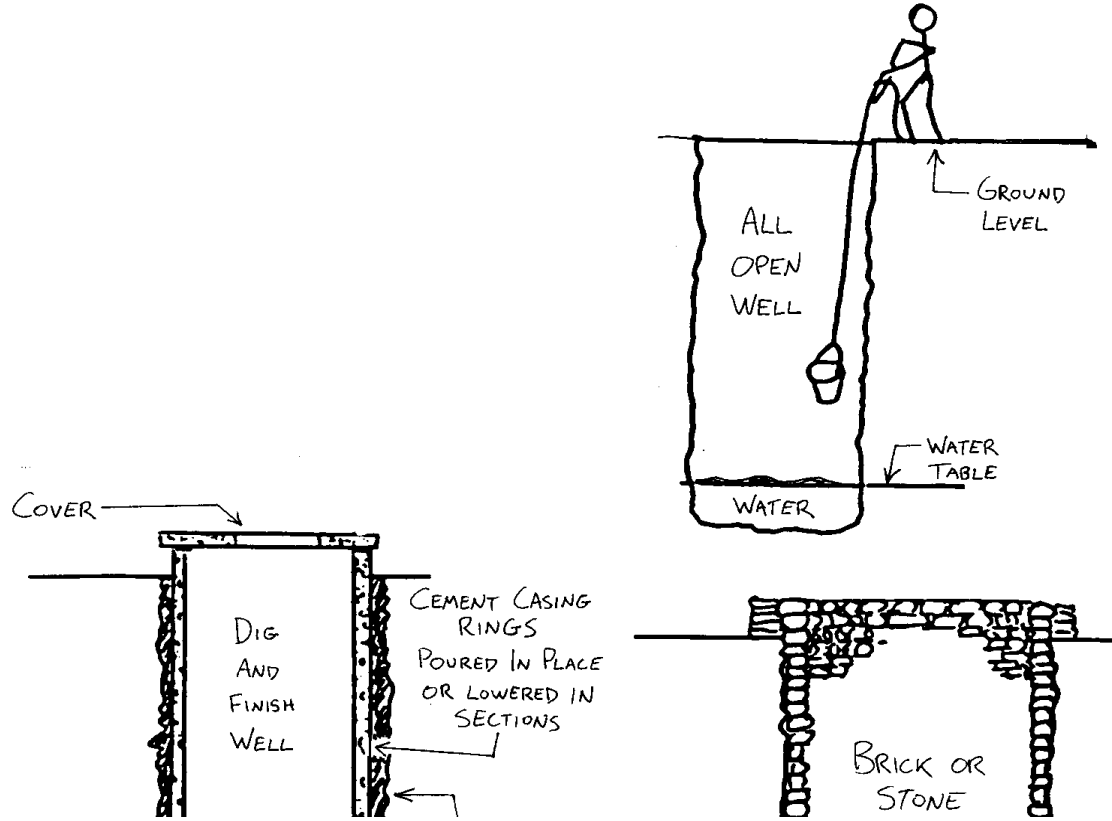
superficie o profundamente bajo tierra. Durante el tiempo lluvioso el agua la mesa puede ser superior que normal y durante las estaciones secas puede estar más bajo.

Cómo el Trabajo de los Pozos

Un pozo es un agujero que se excava, manejado, o taladró a través de la tierra, en el acuífero, para quitar el agua subterránea para el humano use. que pueden salirse Los lados del agujero sin el apoyo, pero es a menudo apoyado por el ladrillo, la piedra, hormigón, la cañería de acero, u otro el Agua de materials. está alejada del bien por una variedad de métodos de que el más simple está bajando y está levantando un cubo u otro container. UNA variedad de bombas también puede usarse; éstos pueda ser mano operada o pueda impulsar por la gasolina, electricidad, el viento, o otros medios.

La mayoría mano-excavó los pozos están profundamente menos de 30 metros, pero más profundamente se han construido los pozos con éxito bajo las condiciones especiales (El B de la figura) . Machine-drilled que se han taladrado los pozos varios

38p03.gif (600x600)



cientos metros profundamente.

Cuando un agujero, o bien, se taladra o excavado en un acuífero, una piscina desarrolla al fondo del hole. Si tranquilo, el bien llenará al nivelado si el agua table. Cuando el bien está acabado y en el uso dibujando riegue fuera, los nuevos flujos de agua en a recambie el bien; este proceso es recovery. llamado El rate de recuperación depende de la grosería de la tierra y la cantidad de arena gruesa en el acuífero. En arena y acuíferos de la arena gruesa, la recuperación es mismo fast. En de grano fino enarene que es más lento.

Hay tres secciones básicamente a un bien:

- o La foca sanitaria a la cima,
- o el embalando bien o bien apoya en el medio, y
- o el bien succión o bien protege al fondo.

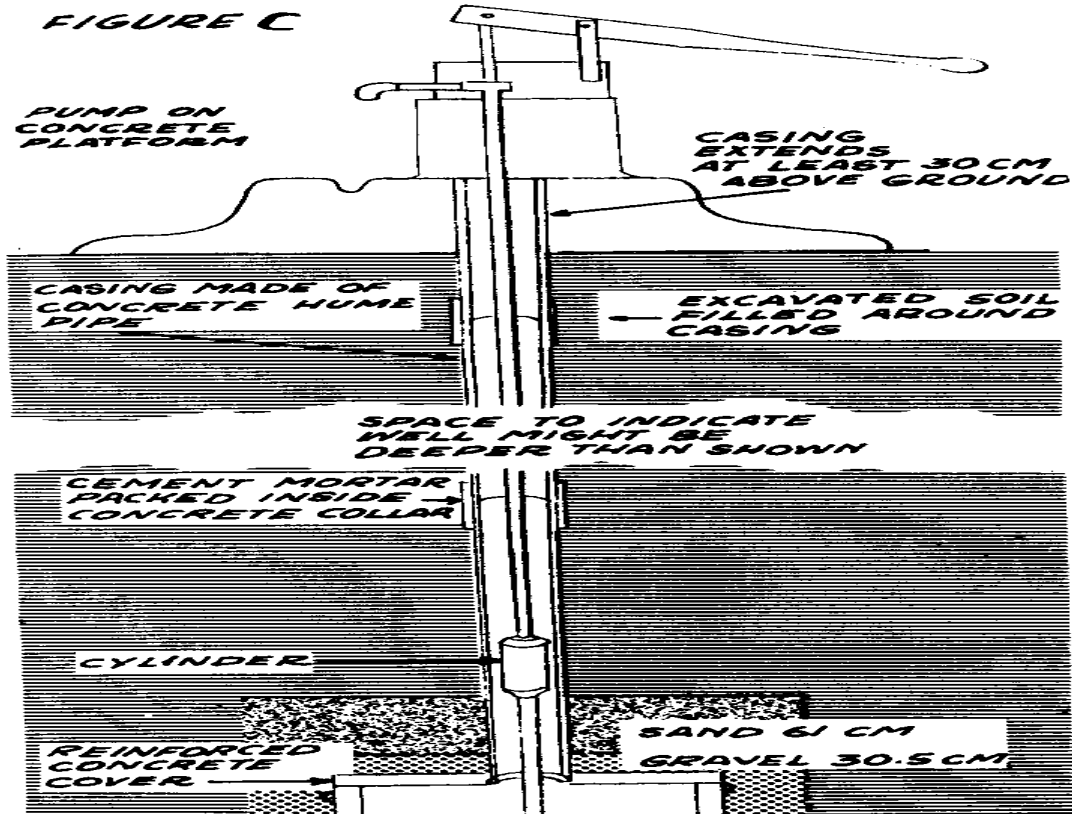
La sección de la cima debe terminarse para que esté de pie superior que la tierra y se sella por fuera del agua freática que agote por otra parte en el bien. Arcilla de u hormigón pueden usarse para sellar el bien para una distancia de por lo menos cinco metros fuera de

el casing. La media sección debe ser recta y bien apoyada con una pared fuerte o embalando para guardar la tierra circundante de excavar en.

El más bajo, o water-bearing, la sección debe extenderse como profundamente en el acuífero como posible.

El bien pantalla o bien la succión del la sección más baja debe permitir el agua a fluya en el bien pero no admite fino ensucie las partículas (el LENGUAJE C de la Figura) . Para el

38p04.gif (600x600)



riegue para entrar el bien, es importante que el embalando bien tienen muchos holes. pequeño Si sólo el fondo de la cubierta está abierta al acuífero, sólo una cantidad pequeña de agua puede ser bombeado. Si la cubierta en el acuífero tiene muchos huecitos (las hendeduras en acero o tubería plástica, o taladró los agujeros en el hormigón) más agua estará disponible al bien y el agua es probable a sea cleaner. Esto es verdad porque el la presencia de muchos agujeros bajará el la velocidad de la entrada del agua que así lleve menos partículas.

Algunos pozos son hecho sin una cubierta. En la tierra arenosa, el hormigón preformado los anillos, piedras, o ladrillos pueden estabilizar el walls. Pero a menudo un hormigón bien embalando deben hacerse en sitio. Concrete para bien cubiertas debe hacerse de un la mezcla de un cemento de la parte, dos a tres arena de las partes, y cuatro a cinco las partes gravel. para hacer el más poroso cuájese para el agua la porción productiva de la cubierta, use un cemento de la parte, una arena de la parte, y cuatro arena gruesa de las partes.

Mezcle de la manera normal con aproximadamente cinco los galones de agua por 50 los kg empaquetan de el cemento.

DONDE EL AND CUANDO A LA ZONA DE EXCAVACIÓN EL BIEN

Evite áreas de calidad de agua pobre.

Los mapas locales verificando y los más íntimos

los pozos al nuevo sitio propuesto

pueda dar la valiosa información sobre la calidad de agua que puede ser el rom del f esperado el nuevo bien. Samples de rom de f de agua los pozos existentes

puede enviarse a un laboratorio para determinar el mineral y bacteriano satisfecho.

Debe evitarse contaminación de las fuentes de la superficie seleccionando los propusimos bien site. por ejemplo, evite letrinas, el animal, establos o graneros, calas, los cementerios, los campos agrícolas (la polución de los pesticida, herbicidas, etc.), y caminos (los combustibles y los refrigerantes) . El bien debe construirse 50 a 100 metros de la fuente potencial más cercana de contaminación de la superficie.

El nivel de agua en un bien a menudo los cambios de la estación para sazonar y de año a year. En las estaciones secas el nivel de agua será a menudo bajo. pozos que han penetrado el acuífero profundamente son menos probablemente para ir dry. Por esta razón es bueno excavar el bien durante el season. seco Algunos pozos penetran más de un acuífero

y es por consiguiente más fidedigno para un suministro permanente de el agua. Es más, riego de los acuíferos más profundos probablemente es a se contamine.

LA SEGURIDAD DE AND DE SALUD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Las Medidas de salud

Durante bien construcción, deben tomarse las precauciones para limpiar cualquiera herramientas que se han usado en otros proyectos porque ellos pueden ser un la fuente de contamination. El bien debe cubrirse cada uno más atrás el trabajo de día para protegerlo de las ruinas cayentes. Los retretes sanitarios debe mantenerse los obreros de la construcción que deben ser advertido contra usar el área cerca el bien para este propósito. Defecando u orinando en el bien durante o después de la construcción debe prohibirse estrictamente.

La Seguridad Mide

Muchos riesgos son asociados con una mano excavada bien, sobre todo si el el tipo abierto se decide upon. Understanding estos riesgos y estrictamente obedeciendo los procedimientos de seguridad simples minimizarán la oportunidad de un accident. El riesgo más grande es un hundimiento macizo que entrapa el diggers. Otros peligros se levantan de objetos que se caen del

aparezca encima de las excavadoras y entendi6 mal las instrucciones de las excavadoras debajo de a los obreros anteriormente. Sin el requisito vertical los apoyos y embalando anillos que resisten el nivel de superficie, un obrero puede caerse accidentalmente en el bien. La soga y polea la asamblea bajaba los objetos en el bien puede fallar o el el cubo puede permitirse descender demasiado r1pidamente. que las herramientas Pesadas pueden los soplos de la causa al pie o mano.

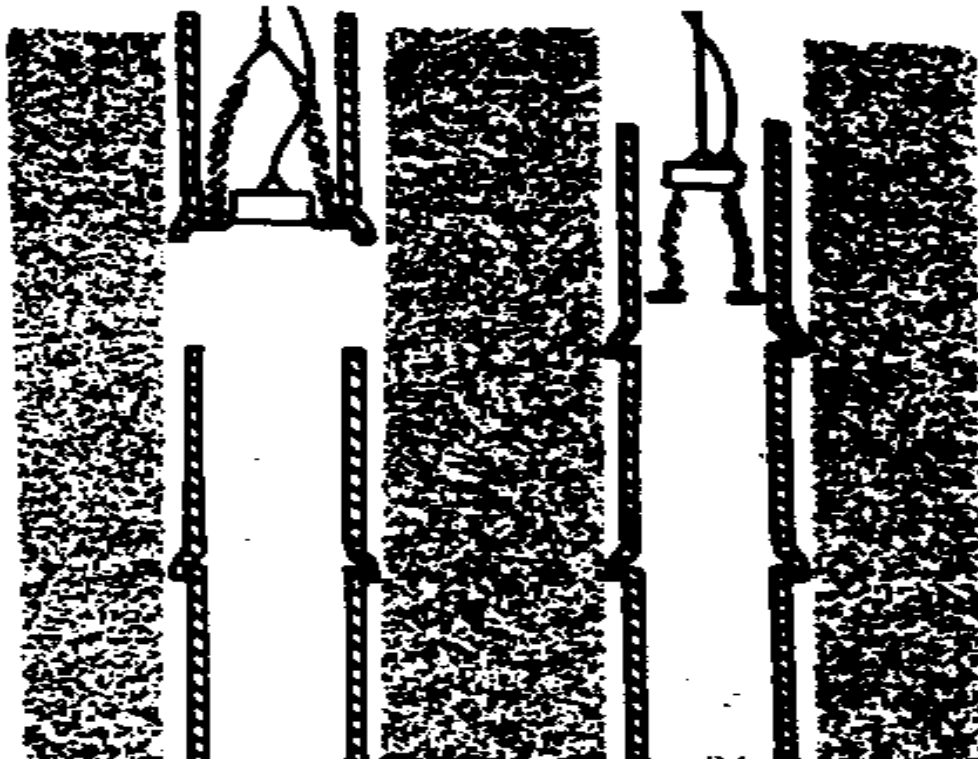
Las condiciones dentro de un bien est1 a menudo caliente y h1medo, y trabajo forzado bajo estas condiciones puede causar fatigue y desmay1ndose. El aire puro de a veces se cambia de sitio por otros gases o puede ponerse mismo la scarce. Gasolina-artefacto descarga y los gases explosivos naturales de dentro de la tierra es particularmente mortal. De, un ventilaci6n el system es un imperativo al trabajar debajo de 10 metros. Pipes o mangas a lleve el aire puro de la superficie a las excavadoras debe ser used. UN la mano oper6 que entusiasta o fuelles pueden ser la responsabilidad de uno la persona a la superficie que asegura que el system de ventilaci6n es operando continuamente mientras las excavadoras est1n trabajando en un bien m1s profundamente que 10 metros.

Un riesgo extenso se levanta al continuar quitando la tierra despu6s la l1mina acu1fera es reached. para excavar el bien m1s profundo, el agua debe quitarse como 6l fluye en del acu1fero circundante, o bombeando o con los cubos. La entrada lleva la tierra con 6l, minando la parte as1 del bien el agujero debajo del agua

table. Eventually, cuando la tierra se saca con el agua que está alejado, una caverna buñuelo-formada formará alrededor el bien hole. Esto aumenta el peligro de hundimiento grandemente.

Para minimizar el peligro, construya un cajón de municiones teniendo el mismo diámetro como el bien el agujero y lo baja al fondo (El D de la figura) . que puede hacerse de 200-litro

38p06.gif (600x600)



los tambores de aceite reduciendo uno el lado y empalmado tantos juntos como se necesita alcanzar el diámetro necesitado. Si los tambores metales no están disponibles, madera o tablillas de bambú recubrieron con la hoja plástica legado. por aquí En, la migración de cieno y enarena en el agujero se prevendrá o grandemente reducido, mientras el agua está siendo quitado para permitir el cateo más allá. El cajón de municiones debe estar suelto bastante a establézcase como el agujero se ahonda. Si necesario, un segundo cajón de municiones puede ser construido y puso encima del primero uno.

V. WELL-DIGGING LOS MÉTODOS

Si se usan mano o métodos del machine, mientras excavar es más fácil en las áreas de marga, arena, o arena gruesa y donde las piedras pequeñas están presentes

(Mesa 1) . Digging un bien es muy difícil en muy apretado las tierras, agrietado (resquebrajado) la piedra, y el terreno rocoso. es importante para seleccionar el equipo la mayoría apropiado para el tipo de la tierra y terreno.

TABLE YO

TYPES DE POZOS AND TIERRA CONDICIONES

LA GENERAL GUÍA DE CONDICIONES DE AND DE TAMAÑOS
PARA CADA TIPO DE TALADRAR SYSTEM

MACHINE DRILLED

HAND LA MANO PERCUSSIONAUGERROTARYAIR
EL DUGDRILLED MARTILLO

Diameters

1-20M 10-20CM 15-50CM 15-50M 15-50M 15-50M

Depths

2-40M 10-50M 20-500M 20-500M 20-500M 20-500M

LOS TIPOS DE LA TIERRA
POR TALADRAR

Cubra el yes de Soil sí sí el yes de sí sí
 El yes del loam Arenoso sí sí el yes de sí sí
 El yes de Clay sí el yes de yes sí sí
 El yes de Silt sí sí el yes de sí sí
 El yes de Sand sí sí el yes de sí sí
 Enarene el slow del stone ningún sí el no de sí sí

La piedra de la cal yes ningún sí el no de sí sí
El yes de Gravel sí sí el yes de sí sí
El yes de stones de guijarro ningún ningún no de ningún no
Boulders ? ningún ningún no de ningún sí
El no del rock denso ningún ningún no de ningún sí

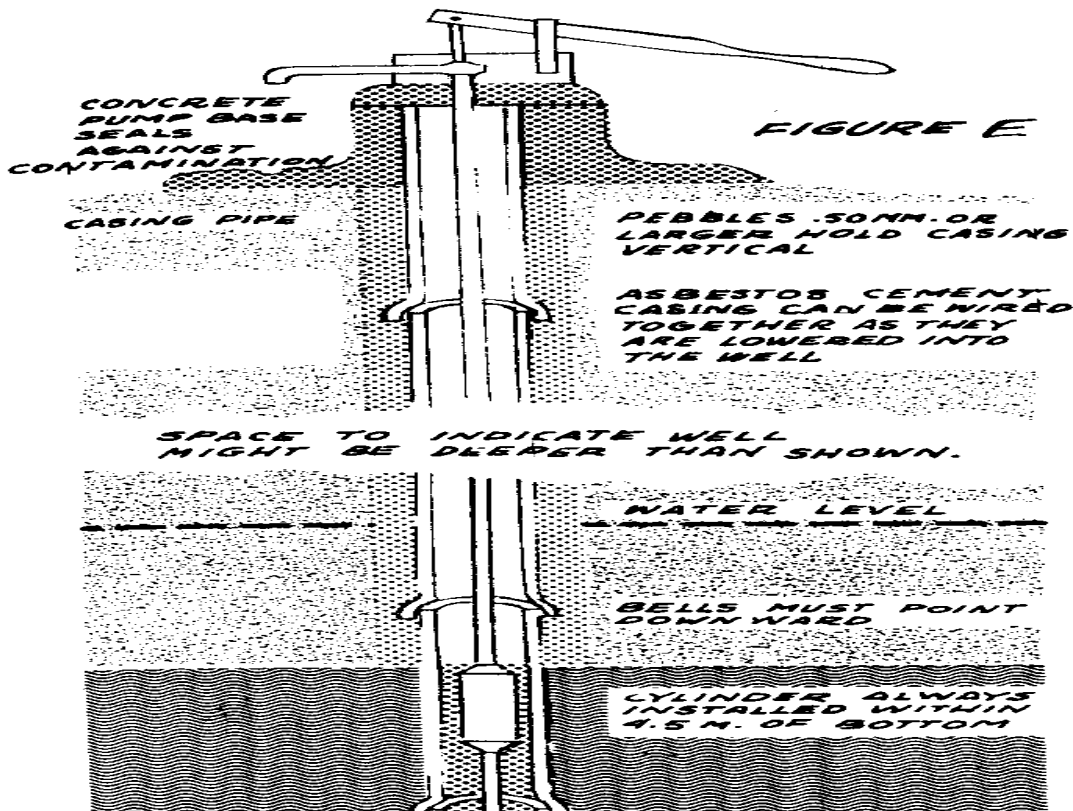
Los Pozos mano-excavados

Wells. sin apoyo los pozos Abiertos tienen diámetros de 1 a 3 típicamente los metros aunque los pozos más grande que 4 metros en el diámetro a veces es dug. Los pozos pueden ser profundamente 10 metros o menos, sin un el muro de fortificación y apoyos de la superficie o marco.

Wells. Hand-dug apoyado que los pozos generalmente son construidos por uno de dos methods. En el primer método, se usan las formas temporales para prevenir las paredes del bien de excavar en como excavar va on. Después excavando se completa, las formas temporales están alejadas y el la pared se refuerza entonces con acero, plástico, los ladrillos, piedras o consolide casing. (sólo deben usarse Madera o los materiales no duradero para las formas temporales y no para permanente embalando bien) . Esto el método es más rápido y menos caro que el tipo segundo, pero es más probablemente para excavar in. es apropiado si el bien es relativamente poco profundo y grande en el diámetro y la tierra es muy la polvera de bolsillo.

El tipo segundo de mano-excavó bien se construye reforzando las paredes verticales como el bien se excava para que cuando el agua la mesa se alcanza, el refuerzo que embala materiales del primero y segundas secciones ya son en sitio. La última porción de el bien para ser completado (la sección del water-bearing) se excava y embalado profundamente como en el acuífero como posible. la penetración Profunda del acuífero puede lograrse si el agua se bombea del bien durante la construcción (la Figura E).

38p08.gif (600x600)



Los Pozos hormigón-entubados

También pueden clasificarse conforme los pozos a los métodos por hacer e instalar las secciones de la cubierta concretas.

" Excave y Termine " que los pozos varían en el diámetro de un a tres meters. Ellos son construido excavando completamente el tramo inicial seguido excavando el segunda sección un metro en un momento. A cada metro de cemento de profundidad se vierte para terminar la cubierta antes de que excavar sea resumed. Esta sucesión está repetida hasta el acuífero en alcanzó. El la sección del water-bearing del bien es entonces completado bajando superficie-construyó las secciones embalando al el fondo y permitiendo hundir en entonces el acuífero.

" Excave Completo y Termine Completo " es un método usó con pozos que son normalmente ningún más profundo que 20 metros. El la tierra debe ser firme y temporalmente apoyado para reducir el riesgo de hundimiento. Este tipo de bien se excava sin la interrupción hasta que el acuífero se alcance y entonces es

terminado bajando la cubierta (hecho a la superficie) en el bien de la cima.

Un tercer método es " Lluvia y Forma ". En este método forma hecho de metal o el contrachapado fuerte se ponen al fondo de los completamos el Hormigón de well. se vierte, y las formas se mueven arriba sobre un mida en un momento hasta el embalar bien está completo. Otro tipo de forma se usa a la superficie dónde su cubierta puede construirse sin las condiciones activas restringidas dentro del well. después de que la cubierta ha curado, las formas son el Refuerzo de removed.

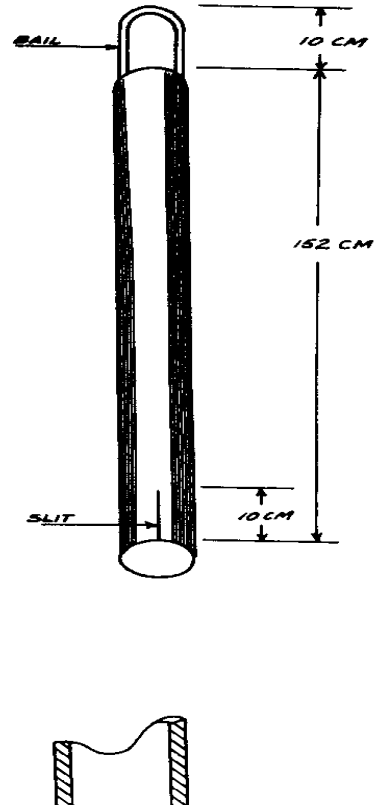
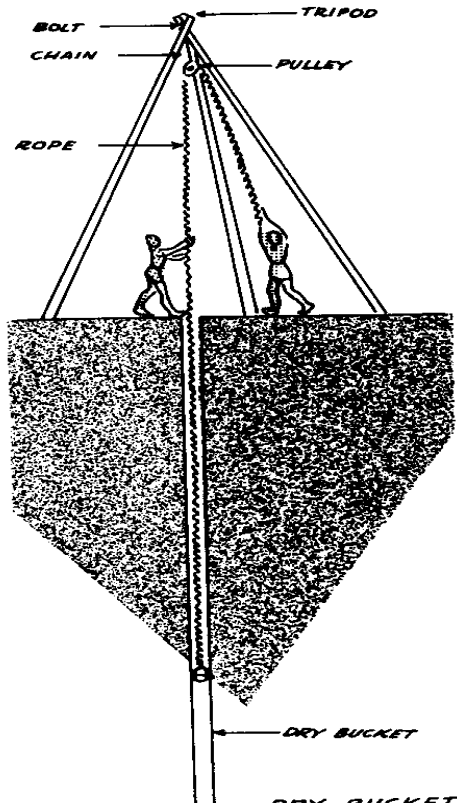
se instalan las varas y localizando los anillos pueden formarse fácilmente por el molds. UNA desventaja mayor de esto y el Excavar-y-termine los tipos es la necesidad por un armazón pesado con un la sogá fuerte y asamblea de la polea a seguramente baje el fuertemente concreto embalando en el bien.

Los Pozos mano-taladrados

Para taladrar un bien 5 a 20 metros profundamente en las tierras suaves, una barrena es rodado a la superficie por uno o varios obreros que usan las asas atado a it. a que La barrena debe retirarse del agujero cada metro o para que y limpió a la superficie. Cuando taladrar es completado, un plástico o enfundadura de acero deben bajarse al bottom. Usually, se instalan las bombas de mano entonces a la superficie.

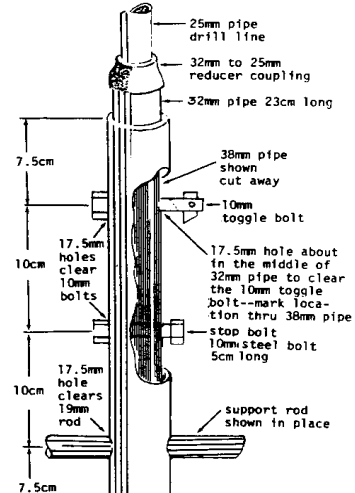
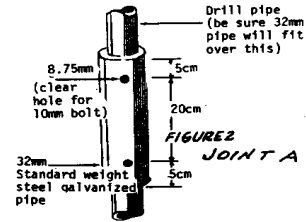
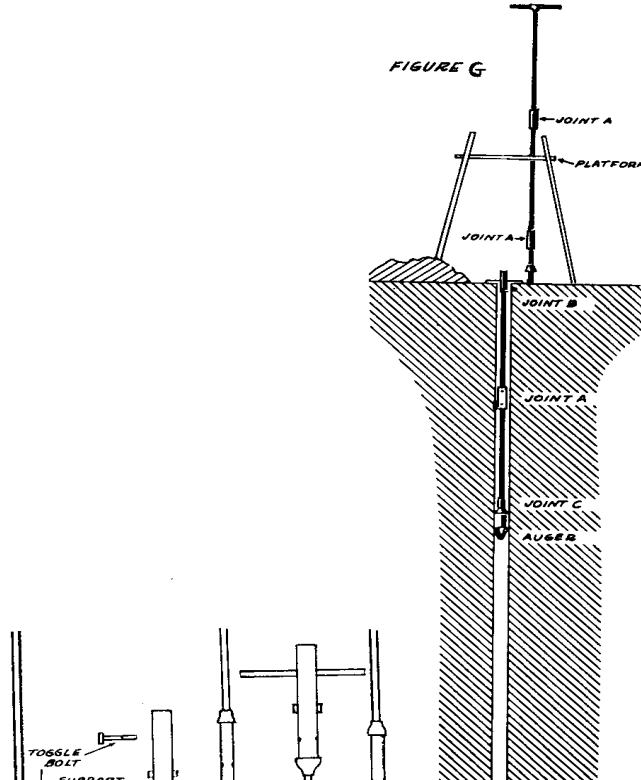
Un dispositivo de la percusión puede usarse para taladrar un bien 20 a 60 metros profundamente a través de las tierras más compactas. UN tripode o el armazón se apoya verticalmente con una soga y polea (el F de la Figura).

38p10a.gif (600x600)



La soga se ata a la herramienta de perforar y un haciendo botar el movimiento debe tirarse repetidamente y debe dejarse caer. que Esto penetrará la tierra más profundo y más profundamente como el peso de herramienta de perforar causas que sueltan de las tierras. Sometimes a que se construyen las herramientas entrampe la tierra dentro, mucha como una barrena, y se trae al la superficie y limpió cada paso de la manera (el G de la Figura). Otras herramientas

38p10b.gif (600x600)

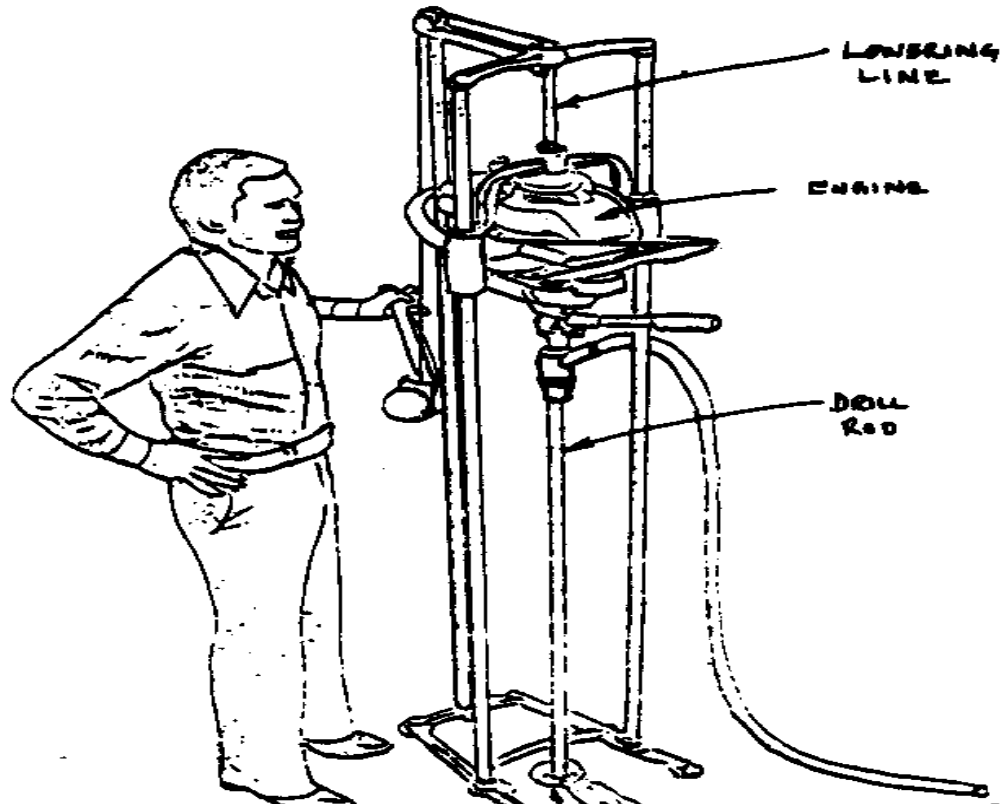


se diseña soltar las tierras, con un cuchareo estrecho largo, el cubo para bajar en el bien. El Agua de se vierte en el bien a forme el barro. La tierra puede quitarse entonces con el cubo.

Los Pozos Machine-taladrados

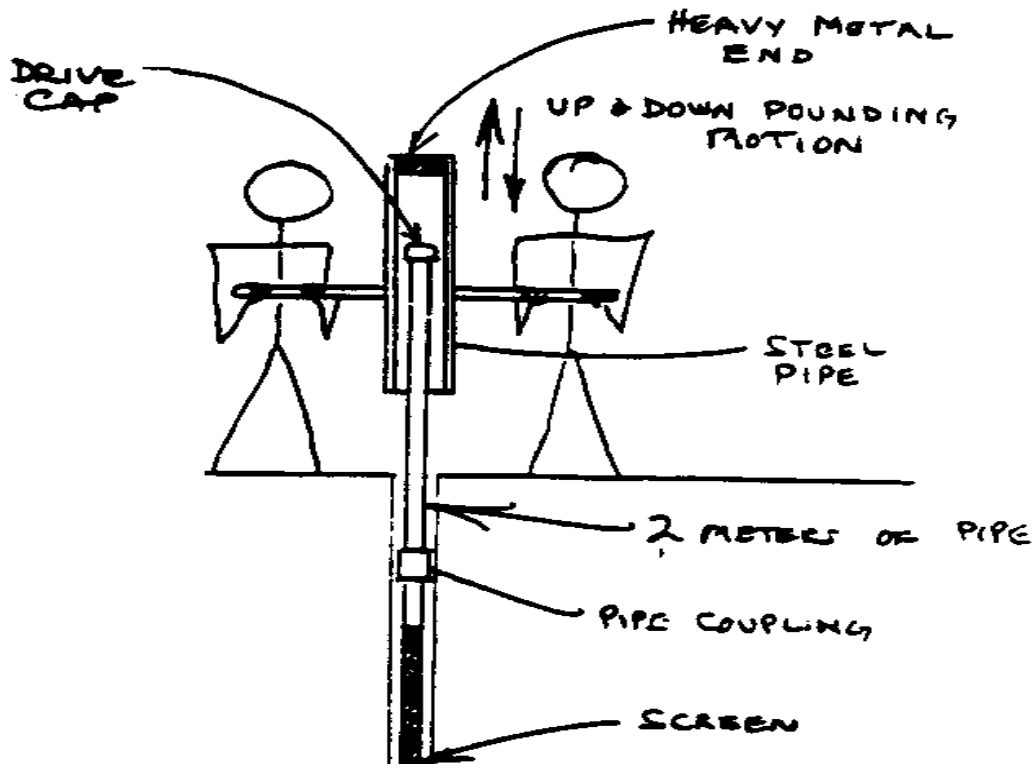
Machines. pequeño los machines bien taladrando Pequeños con los artefactos son disponible a aburra un agujero en la tierra. Estos machines son eficaces, de cost moderado, y requiere sólo unos días para hundir un el Agua de well. se bombea abajo a través del centro del caño de perforación para lubricar el pedazo en el fondo del bien. Como el taladro rueda, corta la tierra que regresa carmesí a la superficie con el water. volviendo La agua-media papilla sido sido bombeado entonces ceda el taladro stem. Cuando el caño de perforación penetra todos de el acuífero, el bien se completa como descrito debajo (la H de la Figura).

38p11a.gif (600x600)



También pueden manejarse los pozos en la tierra con el paseo punto usar martillos especialmente diseñados o trípode las herramientas tendencia (la Figura yo) .

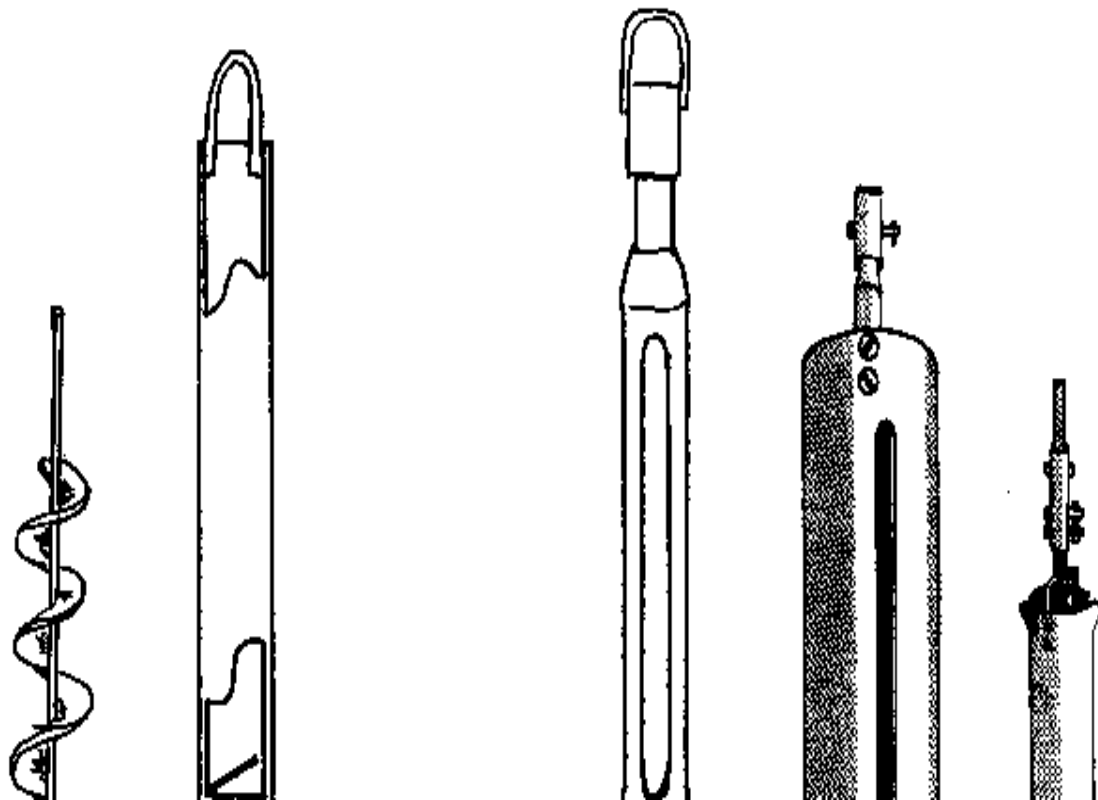
38p11b.gif (600x600)



Machines. grande los pozos más Grandes (10 a 50 centímetro en el diámetro) puede ser taladrado bastante eficazmente realmente con un machines camión-montado usando una barrena eficazmente, o una percusión, rotatorio, o martinete de aire comprimido. Se bajan acero o las cubiertas plásticas cuando el recorte de perforación es completo.

Varios tipos de barrenas de cateo (la Figura J) se usa taladrando bien.

38p12.gif (600x600)



Cada uno es conveniente para una condición de la tierra particular. Otro el método involucra usando una bomba accionada por el motor y fuerza hidráulica a

" chorree " el bien en la tierra. En este método, el agua se fuerza abajo una cañería interna y a través de un trépano con bisel. Los ingresos de agua

a la superficie a través de una cañería más grande. que se mueven Ambas cañerías atrasado

y adelante para permitir la corte del acero al fondo forzar el taladrado y soltó la tierra para venir a al as de la oleaje con el el agua bombeada a la superficie. Las cañerías hunden despacio en el la tierra. El éxito de este método depende de las condiciones de la tierra. Piedras o guijarros normalmente detienen el proceso.

VI. WELL LAS BOMBAS

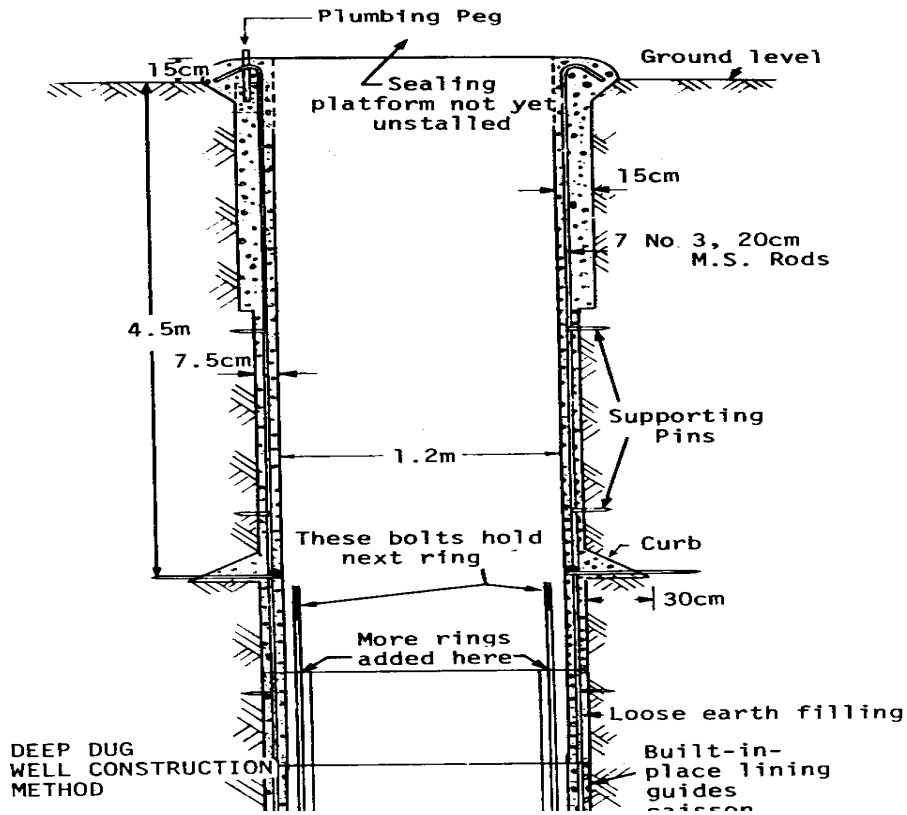
La succión y Bombas del Abajo-agujero

Una decisión importante es si el agua puede bombearse por succión o si una " bomba del abajo-agujero " debe ser las bombas aspirantes de used.

puede usarse el in los pozos poco profundos "--aquéllos dónde las láminas acuíferas menos

que 8 metros debajo de la superficie. UN bien con un levantamiento de agua el requisito mayor que se consideran 8 metros un " profundo " bien (El K de la figura) la presión atmosférica de . puede forzar riegue a las cañerías a un

38p13.gif (600x600)



el máximo teórico de 10 metros. A las profundidades mayores, funcionamiento no de un is de la bomba aspirante pueden usarse las possible. Abajo-agujero bombas a cualquier profundidad.

La maquinaria o " acción " (incluso el pistón, diafragma, y así en) de una bomba aspirante está a la superficie. El acción de abajo-agujero las bombas están debajo de la lámina acuífera.

El positivo-desplazamiento y bombas centrífuga

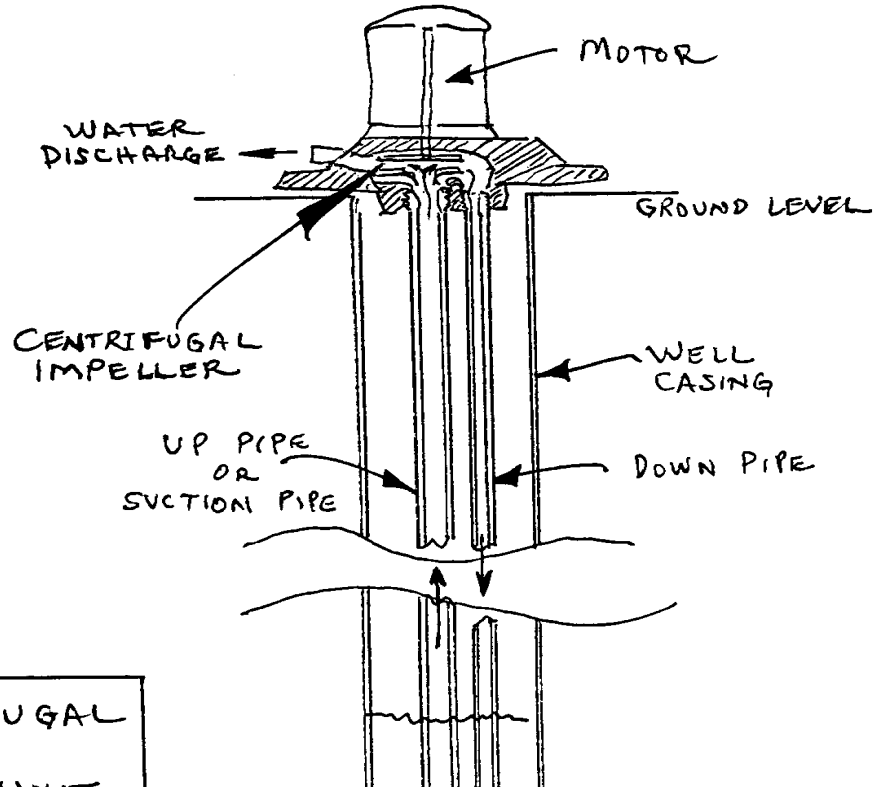
Los dos tipos normalmente usados de bombas del waterwell para los pozos descrito aquí es el desplazamiento positivo (o pistón) y centrífugo. Cada uno tiene sus limitaciones y ventajas.

Bombas centrífuga corridas a las velocidades superiores que puede obtenerse con el funcionamiento de la mano. Ellos normalmente se impulsan por gasolina o motores dieseles, o por eléctrico motors. el desplazamiento Positivo se usan las bombas para los pozos mano-bombeados. Sus cilindros pueden montarse al pueden distribuirse superficie y el agua del bien a través de una sola cañería. En los pozos profundos, los cilindros pueden estar instalado al fondo del bien, de donde ellos empujan el agua al

surface. Ellos pueden ser mano manejada, impulsado por un motor sumergible al base, o manejado por un árbol se unido a un motor eléctrico a la superficie. Las bombas centrífuga de Singlestage pueden ser usado a la superficie para dibujar el agua de los pozos poco profundos, pero en los pozos profundos, varias fases de bomba centrífuga puede necesitarse.

Una bomba para chorro de agua (la L de la Figura) es otro tipo

38p14a.gif (600x600)



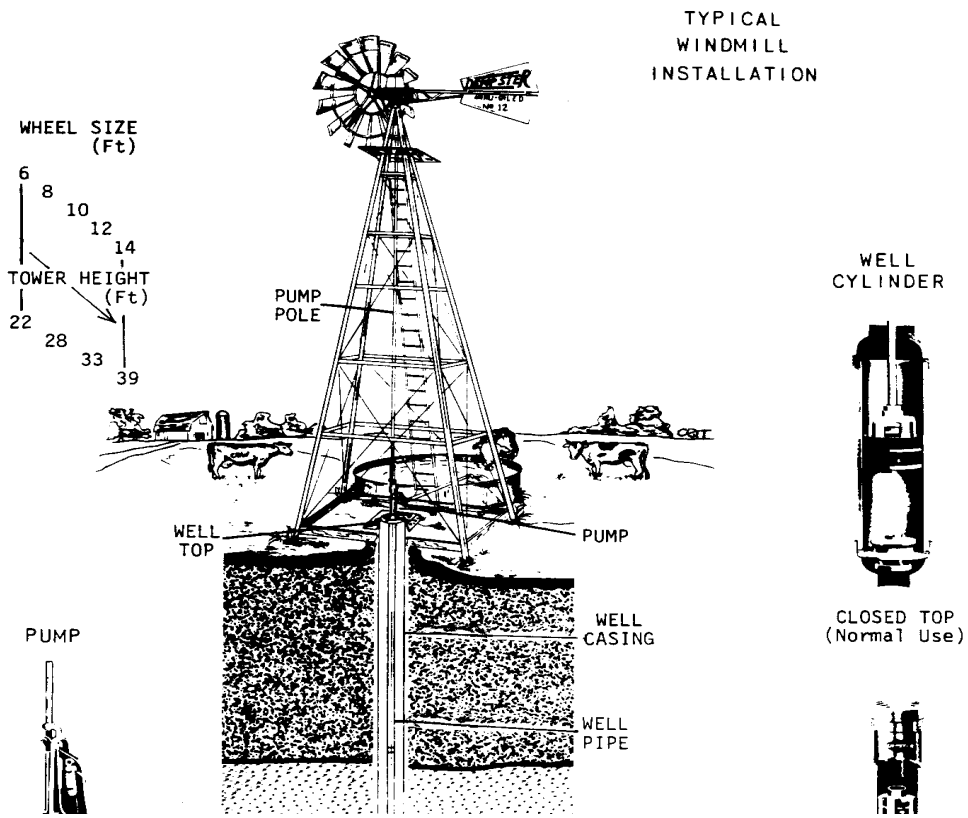
CENTRIFUGAL
JET

de bomba centrífuga usada a la superficie por bombear el agua profundamente de wells. circula el agua abajo uno conduzca por tuberías a través de una boquilla de alta presión e ingresos él a la superficie a través de una cañería segunda cuando una porción pequeña es dibujado fuera de para use. que Este system es eficaz sólo a las profundidades menos de 15 los metros.

Impulse para las Bombas

Si no se usan las bombas de mano, los molinos de viento pueden ser una opción buena para el agua alzando de los pozos poco profundos o profundos en las comunidades rurales, donde alimentaciones eléctrica convencionales o coste de combustible son mismos caro (el MEGA de la Figura) . El cost inicial de molinos de viento es alto, pero

38p14b.gif (600x600)



ellos son machines fidedigno y último muchos años. Cuando un solo bien será usado como un proyecto de la comunidad, un molino de viento puede ser un la inversión excelente.

La tecnología moderna ha producido baterías solar que convierten la luz del sol directamente en electricidad. una de las aplicaciones más importantes para las baterías solar, en las áreas rurales por el mundo, el agua es pumping. las compañías Grandes están compitiendo para producir las baterías solar barato, a un cost económico en los Estados Unidos y desarrollando las naciones.

VII. CARE DEL BIEN DESPUÉS DE LA REALIZACIÓN

Riegue en los acuíferos sin explotar se sella de los microorganismos y es por consiguiente incontaminado. Excavando bien una vez empieza, el acuífero se expone entonces a y otras partículas en el aire. Para esto razone, después del bien se ha construido, el agua en él debe se devuelva a una condición segura.

Primero, los completamos debemos desinfectarnos bien completamente con el cloro antes de cualquiera bebe el agua. La Lo ordinario líquido casa el blanqueo (conteniendo 5.2 cloro por ciento) normalmente se usa. El procedimiento es como sigue: (1) la Mezcla dos litros de cloro blanquee en 40 litros de agua limpia (vea Mesa 2). (2) la Lluvia él en el well. Si una bomba de mano se ha instalado a la superficie,

bombear el agua a través de él y directamente atrás en el bien para un pocos minutos. (3) Permite el bien para resistir el overnight: ocioso o a menores ocho hours. (4) la Bomba el agua tratada del bien hasta ningún olor químico es notable.

Verifique su procedimiento con doctor local o empleado de salud pública en advance. Si posible, una muestra de agua del bien (después de la desinfección) debe enviarse a un laboratorio para probar su seguridad como el agua potable.

EL MESA II

AMOUNTS DE QUÍMICOS REQUIRIÓ PARA UN
LA SOLUCIÓN DEL CLORO FUERTE CAPAZ DE
DISINFECTING LOS POZOS DESPUÉS DE SU CONSTRUCCIÓN (*)

Water Bleaching Powder el Strength Liquid Blanqueo Alto
([m.sup.3]) (25-354) (el Calcio del g) Hypochlorite (5% Sodio
(70%) (la g) el Hipoclorito de) (el ml)

0.1	10	4.3	60
0.12	12	5.2	72
0.15	15	6.5	90
0.2	20	8.6	120
0.25	25	11	150
0.3	30	13	180
0.4	40	17	240
0.5	50	22	300

0.6 60 26 360
0.7 70 30 420
0.8 80 34 480
1 100 43 600
1.2 120 52 720
1.5 150 65 900
2 200 86 1 200
2.5 250 110 1 500
3 300 130 1 800
4 400 170 2 400
5 500 220 3 000
6 600 260 3 600
7 700 300 4 200
8 800 340 4 800
10 1 000 430 6 000
12 1 200 520 7 200
15 1 500 650 9 000
20 2 000 860 12 000
30 3 000 1 300 18 000
40 4 000 1 700 24 000
50 5 000 2 200 30 000
60 6 000 2 600
70 7 000 3 000
80 8 000 3 400
100 10 000 4 300
120 12 000 5 200
150 15 000 6 500

200 20 000 8 600
250 25 000 11 000
300 30 000 13 000
400 40 000 17 000
500 50 000 22 000

(*) Esto produce una concentración del cloro de aproximadamente 30 mg/l (EL PPM). que Este agua no debe beberse por las personas o animales.

La comunidad debe informarse adelante cómo guardar el agua seguro a deben entrenarse los Usuarios de drink. en los procedimientos de salud simples y las reglas generales para el uso de agua apropiado. Boiling o tratando con cloro (Mesa 3) el agua se necesita en casa a menudo, además del elemento esencial bien sanitation. Washing o cocinando no deben permitirse en el área inmediata del bien. Los Animales de deben restringirse de el área inmediata del bien y persistió en un distance. Only seguro obreros del reparación y mantenimiento deben entrar el bien. Antes del bien vuélvase a poner en el servicio después de una reparación, debe ser desinfectado usando el mismo método como cuando el bien póngase primero en service. No piscinas o agua estancada deben permitirse a colecciona alrededor el bien la superficie. que Estas piscinas pueden estar engendrando las áreas para los insectos así como para los microorganismos, y puede extender enfermedades que pueden adquirirse atravesándolos simplemente.

Deben permitirse Ningún cubo o sogas con la suciedad de la superficie entrar los well. Ropes y cubos dibujaban el agua del bien la lata

transfiera la contaminación de las manos lazar y entonces al bien water. En por aquí, cualquier persona después el agua del dibujo del bien pueda tomar casa bastantes microorganismos para hacer a la familia enfermo cuando ellos lo beben.

LAS VII. DIRECCIÓN CONSIDERACIONES

La necesidad para un suministro del agua potable seguro como expresado por el las personas de la comunidad deben ser analizadas por obreras que son el decidiendo responsable de si para construir el bien. Successful los proyectos requieren dirección buena, planificación, y ejecución, pero la iniciativa de la comunidad, planificación, propiedad, y apoyo son esencial de la salida para asegurar que el bien se construye donde los usuarios lo quieren, que los usuarios entienden cómo se pagará, que el bien no afecte la estructura social adversamente de la comunidad que se usa, que el bien y la bomba se mantiene, y ese agua está limpia cuando arrastrado y guardó bajo sanitario las condiciones por sus usuarios.

La primera consideración debe ser para el agua buena quality. Other las consideraciones incluyen el cost y mantenimiento del system. eso que ¿el importe global de dinero se necesita? Dónde lega la construcción ¿el dinero viene de? Quién será los reparando responsable de y ¿manteniendo el bien y la bomba a través de los años? Si el el proyecto es para varios pozos en una comunidad, varios problemas, debe resolverse para llegar al decision. apropiado Para cuidadosamente

el ejemplo:

- o los requisitos locales para el agua
- o el tipo de pozos
- o los obreros y su paga
- o el tipo de equipo para usar
- o el coste y los materiales requirieron para la construcción
- o la disponibilidad de los materiales

LA MESA DE III

AMOUNTS DE QUÍMICOS NECESITÓ A
DISINFECT UNA CANTIDAD CONOCIDA DE
WATER POR BEBER (*)

El Blanqueo de agua Powder el Strength Líquido Blanqueo Alto
([m.sup.3]) (25-35%) (el Calcio del g) Hypochlorite (5% Sodio
(70%) (el Hipoclorito del g)) (el ml)

1 2.3 1 14
1.2 3 1.2 17
1.5 3.5 1.5 21
2 5 2 28
2.5 6 2.5 35
3 7 3 42
4 9 4 56

5 12 5 70
6 14 6 84
7 16 7 98
8 19 8 110
10 23 10 140
12 28 12 170
15 35 15 210
20 50 20 280
30 70 30 420
40 90 40 560
50 120 50 700
60 140 60 840
70 160 70 980
80 190 80 1 100
100 230 100 1 400
120 280 120 1 700
150 350 150 2 100
200 470 200 2 800
250 580 250 3 500
300 700 300 4 200
400 940 400 5 600
500 1 170 500 7 000

(*) La dosis aproximada = 0.7 mg de cloro aplicado por el litro de agua.

o permite y aprobaciones de antemano por las autoridades locales
o que financia de operation/repairs/maintenance continuado

La disponibilidad local de materiales de la construcción y levantamiento de agua los dispositivos deben ser un factor mayor en la selección del tipo de bien para ser considerado (Mesa 4). Imported que los artículos levantarán el cost considerably. Sometimes que bombas de mano o machine operaron las bombas serán parte del proyecto. Su selección y mantenimiento requiera a las personas con las habilidades más avanzadas.

Deben consultarse las autoridades locales en las leyes y regulaciones que aplique al nuevo bien el proyecto. a que Alguien debe asignarse guarde los archivos para que los detalles del proyecto puedan ser reviewed. El pueden usarse a menudo los archivos para resolverse disputas o equivocaciones.

LA MESA DE IV

ADVANTAGES LAS DESVENTAJAS DEL AND
DE VARIOS TIPOS DE BOMBAS DE AND DE POZOS

BIEN TYPE ADVANTAGES DISAVTAGES

Hand Inexpensive Unable para excavar profundamente en
Las áreas del water-presión excavadas

Easy al do Peligroso a la estructura

Easy al maintain Contamina fácilmente

Machine Gets el in profundo Cost más para taladrar
Dug las áreas de Water-bearing

La Seguridad de en el Sitio del drilling debe ser accesible

Easy al seal Necesita la cubierta cara

Good para el pumps de la mano Requiere a las personas experimentadas

el agua Normalmente más segura

Cylinder speed Lento que los volúmenes Pequeños bombearon
Pumps
Cost Bajo

Easily reparó

Localmente disponible

el equipo Simple a
instalan

Centrifugal Efficient el cost Alto
Las bombas
el operation Callado Normalmente un artículo de importación

More costoso mantener

más experimentado a la reparación

Needs chófer del alta velocidad

el equipo Grande para instalar

Not adaptable a los molinos de viento

LA BIBLIOGRAFÍA DE

Cepille, Richard la E. " Pozos Construcción ". La Información del Cuerpo de paz
El Intercambio de la colección, 806 Avenida de Connecticut NW, Washington, D.C.,
20525. Acción Folleto 4200.35, 1979.

DAVIS, S.N. y más Cubierto de rocío, R.J.M.Hydrogeology. John Wiley y
Los hijos, Nueva York, Nueva York, 1966.

DHV Engineers.Shallow Wells.P.O Llamado a consulta. Embale 85,
Amerfsoort, los Países Bajos, 1979,

DRISCOLL, F.G. El agua subterránea y Pozos, ed.2, la Johnson Division,
El St. Paul, Minnesota, 1986.

Gibson, Ulric P. y Cantante, Rexford D. el Manual de los Pozos Pequeño.
La Agencia para el Desarrollo Internacional, Washington, DC 20523 EE.UU.,

1969.

KOEGEL, R.G. La autoayuda Wells.Food y Organización de Agricultura de los Naciones Unidas, Roma, Italia, 1977.

El Cuerpo de paz Volunteers.Construction y Mantenimiento de Agua Wells. Volunteers para la Ayuda Técnica Internacional Inc., Schenectady, Nueva York, 1969.

La Tecnología del pueblo Handbook.Volunteers en la Ayuda Técnica, 1815 Calle de Lynn norte, Colección 200, Arlington, Virginia 22209-8438, EE.UU.. 1988.

El vatio, S.B. y Madera, W.E. La mano Excavó Pozos y Su Construcción. Las Publicaciones de la tecnología intermedia, Londres, Inglaterra, 1979.

EL GLOSARIO DE

El delantal - UNA almohadilla concreta ligeramente inclinada que rodea el bien y los auxilios impiden al agua freática contaminada encontrar su manera atrás en el bien.

Aquifier - UNA capa del water-bearing (el estrato) de piedra permeable, enarene, o arena gruesa.

El pedazo - El pedazo cortante al extremo inferior del cordón de la herramienta que

suelta la tierra o mece para ahondar el agujero.

La Sección del fondo - Esa parte de-el bien eso se extiende abajo el la lámina acuífera.

Embalando - El apoyo vertical dentro del bien. Cement los cilindros, plástico, o cañería de acero. Los cajones de municiones a veces llamados, el forro.

La restricción - UNA parte del bien forro que se extiende fuera del lugar y le impide resbalar abajo.

El Anillo cortante - UN anillo afilado-afilado usó en el fondo de un forro eso está hundiéndose en el lugar para hacer el hundimiento más fácil.

La Cañería de la gota - Esa sección de cañería en una asamblea de bomba de pozo profundo eso se extiende atrás entre el cilindro de la bomba de fluido en el bien.

Pague Valve - UN valve al fondo del conducto de aspiración que previene el agua tiró a en él por el cilindro de fluir atrás en el bien.

El agua subterránea - el Agua contuvo en la parte del gorund que es completamente el agua subterránea de saturated. aumenta en la cantidad en aquifiers de que puede deducirse fuera de la tierra a través de

los pozos.

El ciclo hidrológico - el ciclo natural Incesante a través de que el agua los movimientos de los océanos a las nubes a conecte con tierra y finalmente atrás al los océanos.

La Sección de la succión - Esa parte de la sección del fondo a través de que el agua entra el bien.

Nivelado (el adjetivo) - Absolutamente horizontal.

Nivelado (el nombre) - UN dispositivo establecía un absolutamente horizontal el line.

La media Sección - Esa parte del bien entre la superficie molida y la lámina acuífera.

==
== ==