

Limpieza y desinfección de pozos artesianos



Pasos para la limpieza y la desinfección

En la figura 1 se esquematiza el enfoque de cinco pasos para la limpieza y la desinfección de los pozos artesianos después de un desastre natural. Es un abordaje de emergencia diseñado para rehabilitar los pozos con el fin de suministrar agua de calidad similar a la que se brindaba antes del desastre.

Paso 1. Inventario de los pozos existentes

El desastre pudo haber contaminado o dañado un extenso número de pozos. El primer paso debe ser la selección de los pozos que hay que reparar primero. Las siguientes acciones pueden ayudar a hacer la selección.

- Reúnase con los líderes de la comunidad y pídale que hagan un breve recuento de los pozos y de los sectores de la comunidad a los que les suministran agua.
- Seleccione los pozos que se usan más comúnmente para proveerse de agua potable.
- Evalúe el tipo y la extensión del daño causado a la parte de superior del pozo.



- Estime la cantidad de lodo y escombros que se encuentran en el pozo.
- Pruebe la bomba para saber si aún está en funcionamiento o para determinar las reparaciones que requiere.
- Estime los recursos que se necesitan para las reparaciones (personal, equipo, tiempo y materiales).
- Seleccione los pozos más usados y que se puedan reparar primero con mayor facilidad.

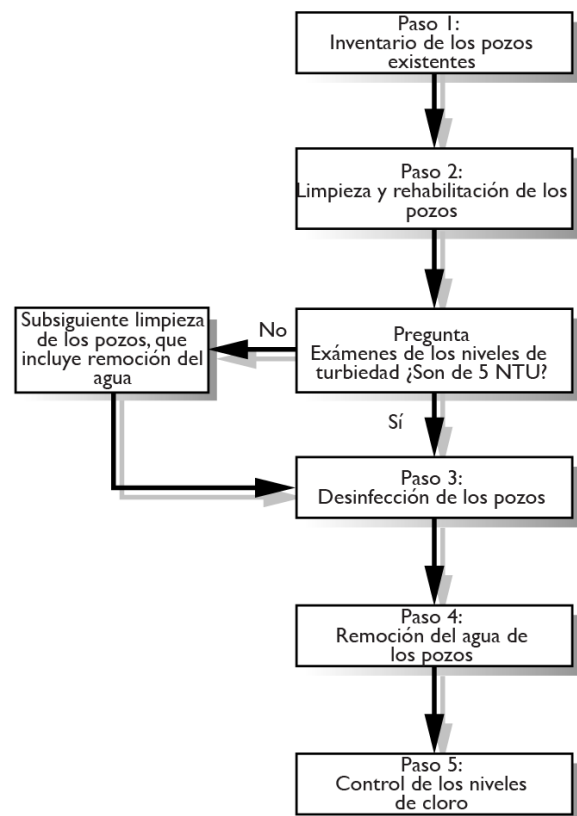


Figura 1. Pasos para la limpieza y desinfección de un pozo

Paso 2. Rehabilitación y limpieza de los pozos

La desinfección de un pozo sin antes eliminar la fuente de contaminación, tan sólo brinda una protección temporal de la salud. La rehabilitación puede incluir lo siguiente:

1. Reparación o reemplazo del mecanismo de bombeo.
2. Remoción del agua contaminada y de los escombros del pozo con baldes o con bombas.
3. Sellamiento de la parte superior del pozo con una cubierta sanitaria de arcilla construida a su alrededor (figura 2).

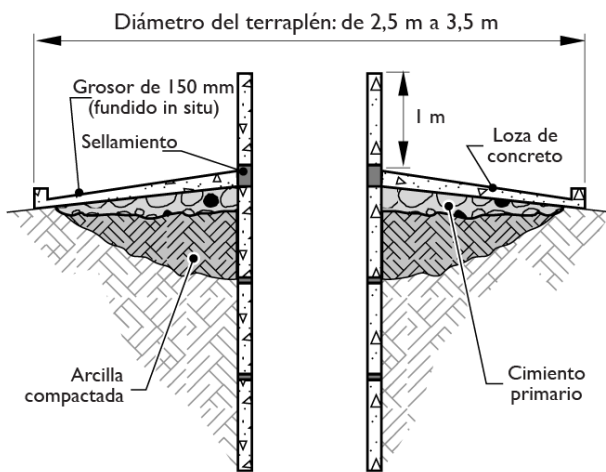
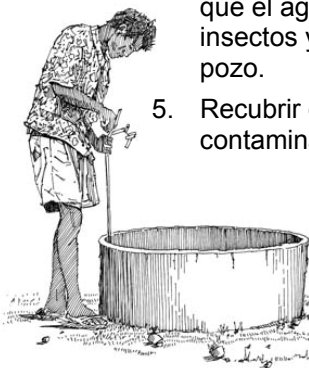


Figura 2. Sellamiento de la parte superior de un pozo

4. Construcción de un terraplén con drenaje y un brocal para evitar que el agua de la superficie, los insectos y los roedores entren al pozo.
5. Recubrir el pozo para reducir la contaminación bajo la superficie.



Toma de muestra de agua de un pozo.

Control de la turbiedad y del pH

Después de la limpieza y de la reparación, se debe permitir que el nivel del agua del pozo regrese a su posición normal. Se debe medir la turbiedad y el pH para saber si la cloración del agua será efectiva. Esto se puede hacer usando equipos simples de mano como los que se muestran en la figura 3. Nunca se debe tratar con cloro el agua turbia porque las partículas en suspensión, posiblemente, protejan a los microorganismos. En la tabla 1 se explica porqué el pH y la turbiedad son importantes y lo que se puede hacer para garantizar que se obtengan los niveles recomendados.

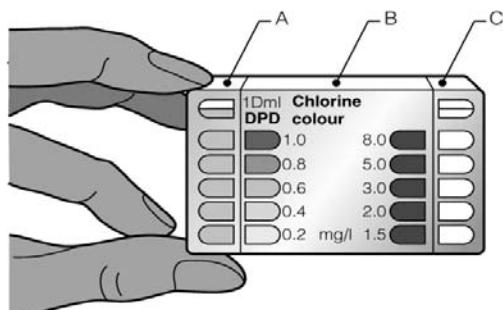
Si la turbiedad del agua del pozo es mayor de 5 NTU (*Nephelometric Turbidity Units*) (unidades nefelométricas de turbiedad) después de las etapas de limpieza y rehabilitación, se debe sacar nuevamente toda el agua del pozo y restregar el recubrimiento del pozo con blanqueador (hipoclorito de sodio) muy concentrado, disuelto en agua. Se debe permitir que el pozo se llene nuevamente de agua y se deben evaluar de nuevo los niveles de turbiedad, para confirmar que sean los recomendados.



Del blanqueador se desprende cloro en forma de gas, el cual es muy peligroso. Se debe limpiar bien el recubrimiento del pozo desde afuera, usando un cepillo de mango largo.

Si es necesario ingresar al pozo, se debe utilizar un traje completo de protección y un respirador, y proveer una buena circulación de aire dentro del pozo para que extraiga el cloro en forma de gas.

El nivel de cloro residual en mg de cloro por litro de agua (mg/L) se determina disolviendo una tableta para la prueba del cloro en el agua analizada, en la cámara (A). Compare el color resultante con los colores estándar que aparecen en la pared de la cámara (B).



Nota: se emplea una tercera cámara (C), si se va a medir un nivel mayor de cloro residual.

Se encuentra disponible una hoja de datos por separado para las pruebas de cloro.

Figura 3. Un kit de comparación



Prueba de los niveles de pH en el agua



Prueba de los niveles de cloro usando un comparador

Paso 3. Desinfección del pozo

La OMS respalda la desinfección del agua potable en las situaciones de emergencia. Existen varias formas de hacerlo, y la más común es el tratamiento con cloro, dado que queda un nivel residual del desinfectante en el agua luego de la cloración.

El cloro tiene las ventajas de tener una amplia disponibilidad, ser sencillo de medir y de usar, y disolverse fácilmente en el agua. Sus desventajas incluyen ser una sustancia peligrosa (que se debe manejar con cuidado) y no ser efectivo contra todos los agentes patógenos (por ejemplo, quistes y virus, los cuales requieren mayores concentraciones de cloro).

El compuesto de cloro que más se usa es el hipoclorito de calcio, en su presentación de hipoclorito para pruebas de precisión (*high test hypochlorite*, HTH) en polvo o granulado. También se usa el hipoclorito de sodio en forma de blanqueador líquido o en polvo. Cada compuesto de cloro tiene una cantidad diferente de cloro utilizable que depende del tiempo que el producto haya estado almacenado o expuesto a la atmósfera y la forma como se haya hecho.

Tabla 1. Parámetros físico-químicos

Parámetro	GDWQ, OMS	¿Por qué?	Acción correctiva
pH	6-8	Se requiere un pH de 6,8 a 7,2 para reducir el nivel de cloro que se necesita	Si el pH es menor de 6, se debe añadir cal hidratada (hidróxido de calcio).
Turbiedad	<5 NTU (límite de emergencia, 20 NTU)	Una turbiedad alta (>5 NTU) requiere más cloro para oxidar la materia orgánica	Desocupar el pozo de agua y volver a blanquear el recubrimiento del pozo con una solución de cloro

GDWQ: *Guidelines for Drinking-Water Quality* (Guías para la calidad del agua de consumo)

OMS: Organización Mundial de la Salud

NTU: *Nephelometric Turbidity Units* (unidades nefelométricas de turbiedad)

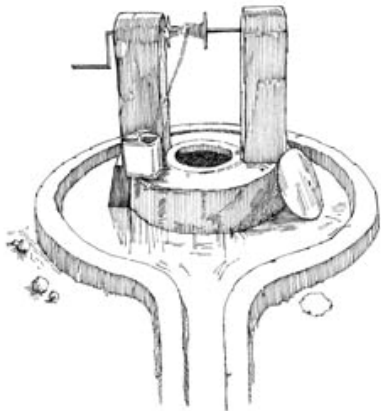
El mejor tipo de cloro en una emergencia es el HTH (*high test hypochlorite*), pues normalmente contiene de 50% a 70% de cloro.

En la caja 1 se describen los métodos para calcular las dosis apropiadas cuando se usa cloro HTH granulado.

La cantidad de cloro requerida depende del volumen de agua en el pozo. Se añade 1 litro de solución de cloro al 0,2% por cada 100 litros de agua que encuentren en el pozo. Se revuelve muy bien el agua del pozo con un palo largo y, luego, se deja que el agua repose por 30 minutos como mínimo.

Paso 4. Desocupar el pozo

Después del periodo de contacto, se saca toda el agua del pozo usando una bomba o un balde. Cuando el pozo se haya vuelto a llenar, se esperan otros 30 minutos y se mide la concentración de cloro mediante un kit de comparación. Si la concentración de cloro residual es menor de 0,5 mg/L, el pozo es seguro para su uso. Si la concentración es mayor de 0,5 mg/L, hay que sacar nuevamente toda el agua del pozo y repetir el proceso.



Caja 1. Cálculo de la dosis de cloro para desinfectar un pozo con hipoclorito de calcio (HTH)

Equipo:

- Balde de 20 litros
- Cloro HTH granulado o en polvo

Método:

- Calcular el volumen del agua en el pozo con la fórmula:

$$V = (\pi D^2 / 4) * h$$

donde

V = volumen de agua en el pozo (m³)

D = diámetro del pozo (m)

H = profundidad del agua (m)

$\pi = 3,142$

- Llenar el balde con agua clara del pozo
- Añadir 50 g de HTH y revolver hasta que se disuelva

Por cada metro cúbico (m³) de agua en el pozo, se añaden 10 litros (medio balde) de la solución de cloro

No permita que nadie use el pozo durante el proceso de limpieza. El agua contiene una gran concentración de cloro, que le confiere mal sabor y olor, y además, puede ser peligrosa.

Mayor información

- Godfrey, S. (2003), 'Appropriate chlorination techniques for wells in Angola', *Waterlines*, Vol. 21, No. 5, pp 6-8, ITDG Publishing, UK.
- Wisner, B. and Adams, J. (2002), *Environmental Health in Emergencies and Disasters: A practical guide*, WHO, Geneva.